



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**PROPOSTA DO PADRÃO OFICIAL DE CLASSIFICAÇÃO  
DO AÇÚCAR MASCAVO: UMA PERSPECTIVA ONTOLÓGICA**

**JOSÉ LUÍS FRANCO DE GODOY**

**Araras/SP**

**2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**PROPOSTA DO PADRÃO OFICIAL DE CLASSIFICAÇÃO  
DO AÇÚCAR MASCAVO: UMA PERSPECTIVA ONTOLÓGICA**

**JOSÉ LUÍS FRANCO DE GODOY**

**ORIENTADORA: Profa. Dra. MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI  
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. RICARDO SERRA BORSATTO**

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Agroecologia e  
Desenvolvimento Rural como requisito  
parcial à obtenção do título de MESTRE  
EM AGROECOLOGIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

**Araras/SP**

**2024**

Godoy, José Luis Franco de

PROPOSTA DO PADRÃO OFICIAL DE CLASSIFICAÇÃO  
DO AÇÚCAR MASCADO: UMA PERSPECTIVA  
ONTOLÓGICA / José Luis Franco de Godoy -- 2024.  
215f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São  
Carlos, campus Araras, Araras

Orientador (a): Marta Regina Verruma-Bernardi

Banca Examinadora: Marta Regina Verruma-Bernardi,  
André Eduardo de Souza Belluco, Luciana Miyagusku

Bibliografia

1. Produção de Açúcar Mascado. 2. Classificação de  
Produto Vegetal. 3. Padrão Oficial de Classificação. I.  
Godoy, José Luis Franco de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8  
7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato José Luis Franco de Godoy, realizada em 27/05/2024.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Marta Regina Verruma Bernardi (UFSCar)

Prof. Dr. André Eduardo de Souza Belluco (UFSCar)

Profa. Dra. Luciana Miyagusku (UFMS)

---

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural.

*Dedicatória*

*Aos meus amados pais, José e Benedita, com saudades.*

*À minha esposa Ana Lúcia, amada companheira, pela dedicação, cuidado e carinho.*

*Aos meus filhos Isaac e Samuel, pela inspiração e motivação na minha vida.*

*Ao meu amigo José Felix pela amizade e orientação.*

*À minha orientadora Marta Regina Verruma-Bernardi pela assistência e orientação  
neste projeto.*

*Ao povo negro escravizado, perecido no calor do banguê.*

*“...o ente se diz de várias maneiras...”*. Aristóteles

*Os açúcares, entre eles, não são piores ou melhores, são diferentes.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal de São Carlos, pela hospedagem no programa que me proporcionou a realização do Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Professora. Dra. Marta Regina Verruma-Bernardi pela parceria, orientação, ensinamentos, sugestões e experiências compartilhadas.

Ao Professor Dr. Ricardo Serra Borsatto pela coorientação, ensinamentos, críticas e sugestões.

Aos professores, Adriana Cavalieri Sais, Adriana Estella Sanjuan Montebello, Anastácia Fontanetti, Eliana Cardoso Leite, Fabrício Rossi, Fernando Silveira Franco, Gilberto Rodrigues Liska, Henrique Carmona Duval, Joelson Gonçalves de Carvalho, Jozivaldo Prudêncio Gomes de Moraes, Leandro de Lima Santos, Lucimar Santiago de Abreu e Luiz Antonio Cabello Norder, Maria Teresa M. R. Borges, Marta Cristina Marjotta-Maistro, Marta Regina Verruma Bernardi, Renata Evangelista de Oliveira, Ricardo Serra Borsatto, Rubismar Stolf, Valéria de Oliveira Vasconcelos, Victor Augusto Forti pelas aulas ministradas e conhecimento transmitido.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, professores Marta Regina Verruma-Bernardi, Ricardo Serra Borsatto, Andrea Lago da Silva, André Eduardo de Sousa Belluco, Luciana Miyagusko, Luciano Rodrigues, Fernando Luis Fertoni e Victor Augusto Forti pelo tempo dispendido na avaliação da dissertação, críticas, sugestões e orientações apresentadas.

À Maria Helena Sachi do Amaral da Biblioteca Campus de Araras – UFSCar pela revisão e orientação da edição do texto.

À Tereza Cristina Roesler Ré do PPGADR pelo apoio e orientação técnica e administrativa.

À minha esposa Ana Lucia Pontin pelo apoio na editoração de tabelas e figuras e pelas diversas leituras e sugestões apresentadas durante a construção do texto.

Ao meu amigo e parceiro Danilo Tostes Oliveira pela dedicação na leitura do manuscrito e pelas décadas de discussões sobre os assuntos nesta área de atuação profissional.

Aos participantes da pesquisa de opinião pela disposição em responder ao questionário, colaborar com a avaliação da proposta e contribuir com sugestões.

Aos autores cujas obras foram referências essenciais para a elaboração desta dissertação. Suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento das ideias apresentadas neste trabalho.



## SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS .....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	v
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 Objetivos .....	5
2.1 Objetivo geral .....	5
2.2 Objetivos específicos .....	5
3 METODOLOGIA .....	6
3.1 Sujeito da pesquisa .....	6
3.2 Delineamento .....	6
3.2.1 Primeira etapa – A história da sistemática de classificação do açúcar .....	7
3.2.2 Segunda etapa – A história dos sistemas de produção do açúcar e da nomenclatura utilizada .....	8
3.2.3 Terceira etapa – Coleta de dados secundários dos parâmetros de qualidade ...	9
3.2.4 Quarta etapa – Elaboração da proposta e validação externa .....	10
4 DESENVOLVIMENTO .....	13
4.1 Primeira etapa .....	13
4.1.1 Sistemas de classificação .....	13
4.1.2 Os principais conceitos da metafísica aristotélica e ontologia .....	14
4.1.3 A legislação de classificação do açúcar na perspectiva ontológica .....	15
4.1.4 Histórico do sistema de classificação do açúcar no Brasil .....	20
4.1.4.1 Período de vigência da Constituição de 1824 .....	21
4.1.4.2 Período de vigência da Constituição de 1891 .....	22
4.1.4.3 Período de vigência das Constituições de 1934 e 1937 .....	24
4.1.4.4 Período de vigência da Constituição de 1946 .....	29
4.1.4.5 Período de vigência da Constituição de 1967 .....	30
4.1.4.6 Período de vigência da Constituição de 1988 .....	37
4.2 Segunda etapa .....	42
4.2.1 Sistemas de produção do açúcar mascavo (causa eficiente) .....	42
4.2.2 Parâmetros de qualidade físico-químicos do açúcar mascavo (causa formal) ..	53

4.3	Terceira etapa.....	60
4.3.1	Parâmetros de qualidade físico-químicos do açúcar mascavo (causa formal) .	60
4.3.2	Estimativa de valores de polarização .....	60
4.3.3	Definição dos principais parâmetros para a diferenciação dos açúcares .....	62
4.3.4	Deterioração do açúcar e o fator de segurança .....	65
4.3.5	Isoterma de sorção, umidade relativa de equilíbrio e fator de segurança .....	80
4.3.6	O fator de segurança e a atividade de água do açúcar .....	87
4.3.7	Correlação entre o fator de segurança e atividade de água .....	90
4.3.8	Identificação das principais variáveis discriminantes para o açúcar mascavo ..	95
4.4	Quarta Etapa .....	101
4.4.1	Proposta do POC na perspectiva da causa material .....	101
4.4.2	Proposta do POC na perspectiva da causa eficiente .....	101
4.4.3	Proposta do POC na perspectiva da causa formal.....	102
4.4.4	Proposta do POC na perspectiva da causa final .....	103
4.4.5	Validação externa da proposta do POC do açúcar mascavo .....	104
4.4.5.1	Análise de independência e comparação de populações .....	104
4.4.5.2	Análise das justificativas e sugestões.....	108
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	116
	REFERÊNCIAS.....	118
	Anexo I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta. ....	183

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de açúcares produzidos no Brasil em toneladas/ano. ....	52
Tabela 2. Classe dos açúcares brutos. ....	57
Tabela 3. Anexo III da IN60 com os parâmetros físico-químicos e os seus respectivos valores limites. ....	59
Tabela 4. Padrões microbiológicos para alimentos. ....	59
Tabela 5. Análise de Regressão: Pol (°S) versus Sac (%); AR (%) e Análise de Variância. ....	61
Tabela 6. Teste de Esfericidade de Bartlett. ....	62
Tabela 7. Medida de Adequação de Amostragem de KMO. ....	62
Tabela 8. Análise de componentes principais para os parâmetros de classificação. ....	63
Tabela 9. Análise periódica de boa conservação do açúcar bruto. ....	69
Tabela 10. Valores limites de polarização e umidade do açúcar conforme Browne (1918). ....	72
Tabela 11. Mudança na composição de amostras de açúcar bruto estocado. ....	72
Tabela 12. Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	74
Tabela 13. Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	75
Tabela 14. Variação do fator de segurança dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	76
Tabela 15. Valores médios das propriedades físico-químicas do açúcar mascavo embalado em diversos materiais de embalagem. ....	80
<b>Tabela 16. Estimativa da polarização do açúcar em função da umidade do produto e da UR a 30 °C. ....</b>	<b>83</b>
Tabela 17. Polarização de oito amostras de açúcar bruto. ....	85
<b>Tabela 18. Polarização de cinco amostras de açúcar. ....</b>	<b>87</b>
Tabela 19. Análise de Regressão: FS versus aw e Análise de Variância. ....	91
Tabela 20. Valores de umidade relativa de equilíbrio para açúcar bruto. ....	93
Tabela 21. Análise de Regressão: FS versus Aw e Análise de Variância. ....	93
Tabela 22. Limites dos parâmetros definidos <i>a priori</i> para análise de discriminante. ....	99
Tabela 23. Análise de discriminantes para os parâmetros de classificação do açúcar. .....	100

Tabela 24. Interpretação dos valores da estatística Kappa. ....	101
Tabela 25. Proposta de revisão do Anexo III da IN 60.....	103
Tabela 26. Frequência da resposta ao itens do questionário da pesquisa de opinião. .....	105
Tabela 27. Teste de Qui-quadrado para verificação de independência. ....	106
Tabela 28. Resultado do Teste de Mood para o conjunto de respostas da pesquisa de opinião.....	106
Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares. .....	149

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Produção total anual de açúcar no Brasil entre 1600 a 2023.....	53
Figura 2. Validação do ajuste do modelo linear de regressão entre Pol (°S), Sacarose (%); AR (%). .....	61
Figura 3. Autovalores para o conjunto de 970 resultados de pol, cinzas, umidade e AR.....	63
Figura 4. Carga fatorial para o conjunto de 970 resultados de polarização, cinzas, umidade e açúcares redutores. ....	64
Figura 5. ACP e o agrupamento das amostras rotuladas a priori. ....	65
Figura 6. Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	70
Figura 7. Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento. .....	71
Figura 8. Variação do fator de segurança dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	71
Figura 9. Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	73
Figura 10. Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	73
Figura 11. Variação FS dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	74
Figura 12. Variação da pol dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	75
Figura 13. Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	76
Figura 14. Variação do FS dos açúcares durante o período de armazenamento. ....	77
Figura 15. Variação da polarização dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas. ....	78
Figura 16. Variação da umidade dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas. ....	78
Figura 17. Variação do fator de segurança dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas.....	79
Figura 18. Carta de fator de segurança para açúcar. ....	82
Figura 19. Polarização estimada pela umidade de equilíbrio do açúcar na UR. ....	83
Figura 20. Isoterma de sorção do açúcar cristal branco. ....	84

Figura 21. Curvas de umidade de equilíbrio para o açúcar. ....	86
Figura 22. Mapa de estabilidade do alimento em função da atividade de água. ....	89
Figura 23. Resultados de Aw e FS para amostra de açúcar mascavo e rapadura....	91
Figura 24. Regressão linear para os dados de Aw e FS obtidos por Seguí et al. (2015) e Silva (2017). ....	92
Figura 25. Validação do ajuste do modelo linear de regressão entre aw e FS. ....	92
Figura 26. Regressão linear para os dados de aw e FS obtidos Miller e Wright (1971). ....	94
Figura 27. Validação do resultados de regressão entre Aw e FS. ....	94
Figura 28. Distribuição dos resultados de umidade (%) para os grupos de açúcares. .....	97
Figura 29. Distribuição dos resultados de pol (°S) para os grupos de açúcares. ....	97
Figura 30. Distribuição dos resultados de cor ICUMSA (UI) para os grupos de açúcares. ....	98
Figura 31. Distribuição dos resultados de cinzas (%) para os grupos de açúcares. .	98
Figura 32. Distribuição dos resultados de AR (%) para os grupos de açúcares. ....	99
Figura 33. Grau de concordância com as propostas de ajustes na IN47 (Brasil, 2018a) ....	106
Figura 34. Grau de concordância com as propostas individuais de ajustes na IN47. .....	107

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACP	Análise de Componentes Principais
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
aw	Atividade de Água
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CISA	Comissão Interministerial de Saúde e Agricultura
CNA	Comissão Nacional de Alimentação
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
DIPAC	Divisão de Padronização e Classificação
DNS	Departamento Nacional de Saúde
FS	Fator de Segurança
GAS	Grupo de Agentes Sociais
IAA	Instituto do Açúcar e do Alcool
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
ID	Índice de Diluição
IN47	Instrução Normativa nº 47, de
IN60	Instrução Normativa nº 60, de
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MIC	Ministério da Indústria e Comércio
MS	Ministério da Saúde
NTA	Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas
OMS	Organização Mundial da Saúde
POC	Padrão Oficial de Classificação
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SIPV	Subsecretaria de Inspeção de Produtos Vegetais
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
SNVS	Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUS	Sistema Único de Saúde
SVS	Secretaria de Vigilância Sanitária

UFG	Universidade Federal de Goiás
UR	Umidade Relativa da Atmosfera
URE	Umidade Relativa de Equilíbrio
VHP	Very High Polarization
VigiFronteiras	Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais
VVHP	Very Very High Polarization



# PROPOSTA DO PADRÃO OFICIAL DE CLASSIFICAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO: UMA PERSPECTIVA ONTOLÓGICA

**Autor:** José Luis Franco de Godoy

**Orientadora:** Profa. Dra. Marta Regina Verruma-Bernardi

**Co-orientador:** Prof. Dr. Ricardo Serra Borsatto

## RESUMO

No Brasil, produtos alimentícios agrícolas, nacionais ou importados, são regulamentados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, através de um padrão oficial de classificação, segundo a Lei da Classificação Vegetal n. 9.972:2000, garantindo a qualidade e segurança do consumidor, evitando fraudes ou imitações. A Instrução Normativa n. 47:2018, que classificou os açúcares cristal e líquido, excluiu o açúcar mascavo, um produto considerado natural ou gourmet e de potencial fonte econômica para a agricultura familiar. Através de uma pesquisa bibliográfica qualitativa, ontológica e da análise estatística multivariada, o objetivo do estudo foi elaborar um texto para fundamentação técnica de um padrão oficial de classificação, caracterizando o açúcar mascavo em classes e tipos. Definiu-se como matéria-prima o caldo de cana-de-açúcar, os processos de fabricação industrial e artesanal e como uso pretendido o consumo direto. Propôs-se como parâmetros de qualidade a polarização mínima de 84,0 °Z, umidade máxima de 5,0 %, cinzas condutimétricas máxima de 2,5% e açúcares redutores máximo de 8,0%. Foi proposta a inclusão na legislação uma da classe exclusiva para o açúcar mascavo dos tipos granulado e amorfo, a qual foi avaliada e aceita por agentes do mercado envolvidos com a pesquisa, produção e comercialização do produto.

**Palavras-chave:** açúcar não-centrifugado, agricultura familiar, classificação vegetal, ontologia.

# PROPOSAL OF THE OFFICIAL STANDARD FOR MASCAVO SUGAR CLASSIFICATION: AN ONTOLOGICAL PERSPECTIVE

**Author:** José Luis Franco de Godoy

**Advisor:** Prof. Dr. Marta Regina Verruma Bernardi

**Co-advisor:** Prof. Dr. Ricardo Serra Borsatto

## ABSTRACT

In Brazil, agricultural food products, whether domestic or imported, are regulated by the Ministry of Agriculture and Livestock through an official classification standard, according to the Federal Law No. 9.972:2000, ensuring consumer quality and safety, preventing fraud or imitation. Instruction Normative No. 47:2018, which classified crystalline and liquid sugars, excluded mascavo sugar, a product considered natural or gourmet and a potential economic source for family agriculture. Through qualitative bibliographic research, ontological analysis, and multivariate statistical analysis, the study aimed to develop a text for technical grounding of an official classification standard, characterizing mascavo sugar into classes and types. Sugarcane juice was defined as the raw material, with industrial and artisanal manufacturing processes, and intended for direct consumption. Quality parameters proposed were a minimum polarization of 84.0 °Z, maximum moisture content of 5.0%, maximum conductimetric ashes of 2.5%, and maximum reducing sugars of 8.0%. The inclusion in legislation of an exclusive class for mascavo sugar of granulated and amorphous types was proposed, which was evaluated and accepted by market agents involved in research, production, and commercialization of the product.

**Keywords:** non-centrifuged sugar, family farming, plant classification, ontology.

## 1 INTRODUÇÃO

Produtos agrícolas, produzidos no Brasil ou importados, destinados diretamente à alimentação humana ou fornecidos ao poder público, podem ser, quando demandado pelos produtores, incluídos na listagem de padrões oficiais de classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), instituídas pela Lei nº 9.972 (Brasil, 2000a) e regulamentadas pelo Decreto nº 6.268 (Brasil, 2007b), com o objetivo de garantir a qualidade e a segurança para o consumo do produto e proteger o produtor de fraudes ou imitações (Brasil, 2000b). Essa sistemática de classificação de produtos agropecuários foi implementada e evoluiu desde a instalação da monarquia no Brasil (Sousa, 2001).

Em 2018, os produtos derivados da cana-de-açúcar foram incluídos na relação dos padrões oficiais de classificação vegetal do MAPA através da Instrução Normativa nº 47 (IN47) (Brasil, 2018a), atualizada em 2019 pela Instrução Normativa nº 60 (IN60) (Brasil, 2019a), definindo um padrão oficial de classificação (POC), com requisitos de identidade, qualidade, amostragem, modo de apresentação e marcação ou rotulagem. O requisito de identidade do açúcar é definido pela espécie da matéria-prima da qual se originou e pelo processo de fabricação, enquanto que os requisitos de qualidade incluem os parâmetros físico-químicos e sensoriais do produto. O açúcar é também classificado em grupos, classes e tipos de acordo com o uso proposto. Contudo, o açúcar mascavo, um derivado da cana-de-açúcar que representa um potencial de renda para a agricultura familiar, não foi incluído no escopo da instrução normativa, permitindo, portanto, que essa categoria de açúcar seja explorada comercialmente de forma indiscriminada.

O açúcar mascavo é considerado como produto adoçante (Brasil, 2005c), da mesma forma que os açúcares cristais branco e bruto (Brasil, 2018a). Sua composição química proporciona coloração dourada aos alimentos, quando o açúcar é combinado a aminoácidos na preparação com aquecimento. Reações de aminas, aminoácidos, peptídeos e proteínas com açúcares redutores promovem o escurecimento não enzimático (Friedman, 1996), proporcionando um aspecto atrativo aos preparados (Shibao; Bastos, 2011). A capacidade de produzir coloração dourada em diversas tonalidades e o sabor característico que o açúcar mascavo agrega aos alimentos é muito explorado atualmente pelos chefes de cozinha em cursos e programas nos

principais meios de comunicação, como televisão, livros, *blogs* e redes sociais. A inclusão deste produto em receitas simples ou sofisticadas tem promovido, de forma crescente, a procura pelo produto, que é fabricado pela indústria açucareira, mas que representa uma oportunidade de mercado para os produtores de cana-de-açúcar cultivada e processada em propriedades que se enquadram na categoria oficial de agricultura familiar (Brasil, 2006d).

A fabricação do açúcar mascavo artesanal ou semi-industrial em pequenas propriedades rurais, consiste em um processo que promove praticamente a evaporação de toda a água contida no caldo de cana, descartando uma pequena parcela de compostos orgânicos e minerais durante a etapa de aquecimento e peneiramento. Permite assim, manter na composição química do açúcar grande parte dos componentes presentes na matéria-prima, como por exemplo os carboidratos sacarose (dissacarídeo em maior concentração), glicose e frutose (monossacarídeos em menores concentrações).

Diferentemente do processo de produção industrial do açúcar cristal, o processo artesanal não inclui etapas de processamento como a clarificação do caldo ou equipamentos sofisticados de evaporação, não emprega polímeros para decantação de compostos coloridos e impurezas, e tão pouco envolve as etapas de cristalização induzida e de centrifugação do caldo concentrado. Dessa maneira, o processamento artesanal permite que minerais como potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco e as vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>12</sub>, D<sub>6</sub> e E sejam mantidas na composição química do açúcar mascavo (Jeronimo *et al.*, 2020). Não menos importante, é a conservação do aroma e sabor do caldo de cana no produto final, que representam aspectos diferenciais quando comparados aos açúcares clarificados para uso nas receitas culinárias.

Como demanda do setor açucareiro, o MAPA incluiu na relação dos padrões oficiais, estabelecidos para a classificação dos produtos agrícolas e seus resíduos de valor econômico (Brasil, 2022b), o açúcar cristal branco, o açúcar cristal bruto e o açúcar líquido, quando fabricados pela indústria açucareira e destinados diretamente à alimentação humana, quando envolvidos nas operações de compra e venda do poder público e também nos portos, aeroportos e postos de fronteiras quando são importados. O processo de padronização da identidade e qualidade de produtos vegetais organizado pelo MAPA visa proteger o consumidor, garantindo a qualidade e a segurança no consumo do produto, sem necessidade de inspeção prévia, bem

como auxiliar o produtor na proteção de fraudes e concorrência desleal, pela conceituação do produto através da definição das suas características de produção e qualidade que identificam o produto.

Contudo, a não inclusão do açúcar mascavo na listagem de padrões oficiais de classificação do açúcar do MAPA (Brasil, 2018a), significa, do ponto de vista da proteção de mercado para os produtores em regime de agricultura familiar, uma perda de oportunidade de negócio, desde que outros produtos similares ou imitações se apropriam da nomenclatura “açúcar mascavo”, mesmo não tendo sido fabricados de maneira tradicionalmente artesanal ou mesmo não guardando as características próprias do açúcar mascavo produzidos nos antigos engenhos (Andrade; Medeiros; Borges, 2018).

Assim, é relevante para a indústria e tem caráter social oportuno para a proteção de mercado dos produtores tradicionais da agricultura familiar, o encaminhamento ao MAPA de uma solicitação da inclusão do açúcar mascavo na listagem dos padrões oficiais de classificação vegetal (Brasil, 2022b), através da elaboração de uma minuta de proposta, descrevendo os procedimentos de processo para a fabricação do açúcar mascavo artesanal, diferenciado de outros processos que de forma indevida empregam a nomenclatura de açúcar mascavo em seus produtos. Na mesma minuta, devem ser incluídos os parâmetros físicos, físico-químicos, químicos e sensoriais que permitam o estabelecimento da classe do açúcar mascavo, de tipos diferenciados quando pertinente, da mesma maneira empregada para o açúcar cristal branco e açúcar cristal bruto, produzidos industrialmente.

A inexistência do POC do açúcar mascavo pode dificultar as atividades de fiscalização do MAPA na cadeia de produção e comercialização do produto e ainda pode incorrer na penalização indevida do produtor, pela eventual adoção pelos fiscais de requisitos estabelecidos em legislações revogadas, que em algum momento da história incluiu o açúcar mascavo como produto padronizado (Brasil, 1978b). Da mesma maneira, as indústrias que produzem o açúcar mascavo além dos diversos tipos de açúcar cristal, carecem de uma definição para a rotulagem do açúcar mascavo, que pode auxiliar no gerenciamento da rastreabilidade da produção ou facilitar a resolução de conflitos gerados em um evento de fiscalização.

A conceituação do produto açúcar mascavo, seja pela definição dos procedimentos de fabricação, das características físico-químicas e da composição química, permitirão estabelecer a fundamentação técnica para a elaboração de uma

proposta de inclusão do produto na listagem de padrões oficiais do MAPA de classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, aumentando a abrangência de oportunidades de negócio para a agricultura familiar.

Sendo assim, considerando a lacuna existente na lista de classificação do MAPA para os açúcares, quais são os requisitos tecnológicos de identidade e qualidade do açúcar mascavo, que caracterizam e diferenciam esse produto dentre os açúcares já regulamentados?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Elaborar uma proposta do padrão oficial de classificação do açúcar mascavo, definindo os parâmetros tecnológicos de caracterização deste produto.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a. conhecer a história da classificação de produtos vegetais no Brasil a partir de 1970 aos dias atuais e os critérios adotados na classificação dos diversos produtos incluídos atualmente na listagem de padrões oficiais de classificação vegetal do MAPA;
- b. descrever a forma de discriminação das categorias de produtores artesanais e industriais e a inter-relação dos padrões de identidade e qualidade do MAPA com os padrões de segurança do alimento estabelecidos pela Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa), aplicados para o açúcar;
- c. identificar as características físico-químicas do açúcar mascavo, proveniente de pesquisa bibliográfica, para desenvolver uma proposta do padrão oficial de classificação.
- d. Conhecer o grau de aceitação da proposta para a atividade produtiva e comercial do açúcar mascavo, através da realização de uma pesquisa de opinião de especialistas, por meio de um questionário de múltipla escolha.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Sujeito da pesquisa

O sujeito da pesquisa é o açúcar mascavo, produto originário do caldo de cana-de-açúcar, associado ao seu processo de fabricação e as suas características físico-químicas, para as quais foram definidos os parâmetros essenciais e valores limites a serem empregados na diferenciação deste dos demais açúcares já classificados pelo MAPA, descritos na IN60 (Brasil, 2019a).

O problema da pesquisa tem caráter prático e social, desde que esse produto se encontra excluído da relação de produtos classificados pelo MAPA e representa uma oportunidade de negócio para os diversos produtores brasileiros.

Conforme Gil (2002), toda e qualquer classificação se faz mediante algum critério e com relação ao procedimento de pesquisa, é usual que a sua classificação seja feita com base nos seus objetivos gerais. Assim, este trabalho é uma pesquisa de natureza aplicada, pelo interesse prático na solução do problema identificado (Ander-Egg *apud* Marconi, Lakatos; 2003, p. 20), e é descritiva, desde que descreve, analisa e interpreta fenômenos atuais (Best *apud* Marconi, Lakatos, 2003, p. 20), estabelecendo relações entre variáveis (Gil, 2002).

#### 3.2 Delineamento

Do ponto de vista do delineamento, essa pesquisa é multidisciplinar, desde que envolve diversos setores do conhecimento, conforme Abramo (*apud* Marconi, Lakatos, 2003, p. 21), pois demanda o entendimento sobre a ontologia da sistemática de classificação, da estrutura de leis e do conhecimento tecnológico sobre o sujeito da pesquisa; é histórica, no sentido que investiga fatos ocorridos no passado, através da análise de registros e documentos, conforme Best (*apud* Marconi, Lakatos, 2003, p. 20); é suportada por dados secundários, resultantes de consulta bibliográfica e documental e que emprega análise tipológica e classificatória, conforme Abramo (Marconi, Lakatos, 2003, p. 21). A pesquisa foi estruturada em quatro etapas, a fim de responder à pergunta da pesquisa e atender aos objetivos geral e específicos:



### **3.2.1 Primeira etapa – A história da sistemática de classificação do açúcar**

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico, buscando artigos científicos com o emprego da palavra-chave “classificação”. Foram realizadas também buscas em dicionários de filosofia pelas definições do verbo classificar e do substantivo classificação, sendo encontrados cinco artigos e um verbete em dicionário, que de maneira geral, descreveram o que é e como é possível construir um sistema de classificação.

Em seguida, buscou-se definições dada o termo “ontologia”. Foram consultados dois dicionários e um livro texto de filosofia, os quais apresentaram os fundamentos da metafísica aristotélica. Empregando o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Capes, foram encontrados seis artigos tratando da aplicação da ontologia na agricultura e ciência de dados.

Em seguida realizou-se uma análise do conteúdo da IN47 (Brasil, 2018a), sendo possível identificar no texto do documento o emprego das quatro causas de Aristóteles, validando o uso da abordagem ontológica na elaboração da proposição dos parâmetros da identidade e qualidade do açúcar mascavo.

Posteriormente, realizou-se no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico, uma busca por artigos científicos que trataram da sistemática de classificação de produtos vegetais, tendo sido encontrados dez artigos. Da mesma maneira, utilizando o Google Acadêmico, foram encontrados dois documentos oficiais de Portugal do ano de 1751, 76 documentos oficiais do governo brasileiro, de 1809 a 2022, quatro documentos legislativos do Estado de São Paulo, um documento oficial do governo estadual de Alagoas e um de Pernambuco. Utilizando o portal da Biblioteca Nacional do Brasil, foram encontrados três documentos publicados pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), entre 1933 e 1973, tratando da classificação do açúcar.

Por fim, o conjunto de normativas encontradas na pesquisa, relacionadas a classificação de produtos de origem vegetal incluindo o açúcar, foi organizado em ordem cronológica, regidas pelas sete constituições brasileiras, para descrever quando o açúcar mascavo foi considerado como produto classificado em diversos períodos da história, indicando quais parâmetros tinham sido utilizados na definição da identidade e da qualidade. Essa parte da pesquisa permitiu também identificar a delimitação de responsabilidades atribuídas ao MAPA, ao Ministério da Saúde (MS) e

ao Ministério da Indústria e Comércio (MIC) ao longo da história, quanto a classificação de produtos de origem vegetal.

### **3.2.2 Segunda etapa – A história dos sistemas de produção do açúcar e da nomenclatura utilizada**

Nesta etapa foi realizada uma pesquisa, no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico, por artigos científicos que trataram dos métodos de fabricação de açúcar, empregando palavras-chave como “mascavo”, “açúcar não-centrifugado”, “rapadura”, “engenho” e palavras associadas na língua inglesa. Foram encontrados 10 artigos que trataram da história lavoura canavieira no Brasil, bem como da instalação do processo de produção do açúcar mascavo, o auge e a derrocada dos engenhos, a instalação dos engenhos centrais e posterior substituição destes por usinas. Foram consultados três livros textos que adicionalmente descreveram o processo de fabricação do açúcar mascavo, detalhando as etapas operacionais, cujo conteúdo foi imprescindível para a definição da identidade do açúcar mascavo a ser incluída na proposta de revisão da IN47 (Brasil, 2018a). Utilizando o Google Acadêmico, foram encontradas três legislações, entre 1875 a 2018, tratando das decisões tomadas pelo governo relacionadas ao desenvolvimento industrial e a classificação do açúcar. Ainda, no acervo da Biblioteca Nacional Brasileira, foi encontrada uma publicação do IAA, tratando da crise de produção vivida pelos proprietários de engenhos banguês frente aos efeitos da revolução industrial.

A pesquisa descreveu os tipos de açúcar produzidos nos engenhos e detalhou as etapas do processo de produção, de acordo com Antonil (1837), indicando as diferentes nomenclaturas para os tipos de açúcar, esclarecendo a razão do uso dos termos açúcar branco e açúcar mascavo. Do ponto de vista ontológico, essa etapa foi fundamental para a elaboração da conceptualização da causa eficiente do açúcar mascavo, frente aos processos de produção atualmente empregados na fabricação dos diversos tipos de açúcares classificados, bem como para a construção da base conceitual para a definição da causa formal do açúcar mascavo.

A parte final desta etapa descreveu a evolução dos processos de produção de açúcar no Brasil, desde a colonização aos dias atuais, indicando o movimento de decadência dos engenhos e a ascensão dos processos mecanizados, bem como a

diversificação da nomenclatura utilizada para a diferenciação dos tipos de açúcar fabricados ao longo do tempo, necessário para definir a nomenclatura a ser proposta.

### **3.2.3 Terceira etapa – Coleta de dados secundários dos parâmetros de qualidade**

Através do Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico, buscou-se artigos científicos que trataram da fabricação de açúcar, empregando palavras-chave como “açúcar branco”, “açúcar bruto”, “açúcar mascavo”, “açúcar não-centrifugado”, “rapadura” e palavras associadas a esses termos na língua inglesa. Foram encontrados 33 artigos técnicos e científicos que incluíram informações sobre o produto, como eram nomeados os açúcares e quais foram os valores dos parâmetros de qualidade. Da mesma maneira, incluindo como fonte os arquivos da Biblioteca Nacional Brasileira foram encontrados 12 documentos oficiais, que descreveram estudos sobre problemas com a qualidade do açúcar e normativas classificatórias, desde 1751 a 2022. A pesquisa incluiu também 7 livros técnicos publicados entre 1673 e 2010, nos quais foram encontradas informações sobre a qualidade do açúcar produzidos à época. Esta parte da terceira etapa, procurou identificar nos trabalhos encontrados, a diversidade de nomenclatura e parâmetros utilizados para a diferenciação e a classificação dos açúcares, do período colonial até a publicação da IN47 (Brasil, 2018a), incluindo os parâmetros microbiológicos definidos pelo MS.

As citações sobre as especificações do açúcar permitiram a formação de um banco de dados secundários (Tabela 29), com 1676 amostras, originalmente identificados como açúcar branco ou açúcar bruto, e posteriormente agrupados como açúcares cristal branco (85), cristal bruto VHP (80), açúcar bruto demerara (480), açúcar mascavo (677) e rapadura (354). O banco de dados incluiu informações sobre as variáveis polarização (pol), cor ICUMSA, cinzas sulfatadas ou condutimétricas (cinzas), umidade, açúcares redutores (AR), resíduo insolúvel (ins.), atividade de água (aw), cor CIELAB, concentração de sacarose e fator de segurança (FS).

Para selecionar os parâmetros físico-químicos a serem empregados para diferenciar o açúcar mascavo dos açúcares já classificados e também da rapadura, o conjunto de dados foi submetido a técnica estatística multivariada de análise de componentes principais (Mingoti, 2020), utilizando o software Minitab17®.

Através da pesquisa em livros técnicos, no Portal de Periódicos da Capes, no Google Acadêmico e nos arquivos da Biblioteca Nacional Brasileira, buscou-se artigos científicos que trataram dos fatores que promovem a deterioração dos açúcares armazenados, utilizando as palavras-chave “deterioração do açúcar”, “fator de segurança”; “umidade relativa de equilíbrio” e “atividade de água”, sendo encontrados 16 trabalhos. Foram encontrados outros 12 artigos que forneceram informações acerca do conceito da atividade de água, bem como o limite adequado a ser mantido para o açúcar, prevenindo o crescimento da população de microrganismos como bolores, leveduras e bactérias.

A partir de dados secundários coletados, foi estabelecida estatisticamente a relação entre o FS e  $a_w$ , fornecendo o valor limite para a umidade do açúcar, em função do FS e conseqüentemente o valor limite para pol. Os valores máximos de cinzas e AR foram definidos com base nos resultados apresentados nos gráficos de probabilidade e cujos limites têm sentido prático.

Por fim, as amostras apresentadas na Tabela 29 foram rotuladas de 1 a 5, conforme sua classificação *a priori*, e submetidas a uma análise de discriminante linear (Mingoti, 2020), para avaliação do grau de concordância da classificação empregando os limites definidos para as variáveis pol, umidade, cinzas e AR.

#### **3.2.4 Quarta etapa – Elaboração da proposta e validação externa**

A proposta do POC do açúcar mascavo, abrangendo as causas material, eficiente e final, bem como a proposição dos parâmetros de qualidade e seus limites, representando a causa formal, foram consolidadas em um parágrafo com dois subitens descrevendo a classe do mascavo com os referidos tipos e uma proposta de alteração da tabela do Anexo III da IN47 (Brasil, 2018a), respectivamente. Foi considerada inapropriada a inclusão de um rascunho de minuta de documento oficial do MAPA nessa dissertação.

Os itens da proposta foram submetidos a uma pesquisa de opinião envolvendo agentes da sociedade impactados pela atualização do POC do açúcar, incluindo três grupos de agentes sociais (GAS): representantes dos produtores industriais, da agricultura familiar e das entidades de apoio da produção agrícola como o MAPA, SENAR e universidades. Adotou-se como critério de inclusão dos agentes entrevistados a experiência na produção e comercialização de açúcar, atividades de

treinamento ou fiscalização de processos de fabricação do açúcar mascavo e experiência acadêmica em estudos do produto. Considerou-se como critério de exclusão a participação do consumidor direto do açúcar mascavo, desde que a pesquisa envolve a avaliação de critérios técnicos relacionados à fabricação, não incluindo a avaliação dos efeitos do uso do produto.

Os dados foram coletados virtualmente, utilizando um questionário (Anexo I), elaborado com o *software* Google Formulários e encaminhado aos entrevistados através de correio eletrônico, entre os meses de fevereiro e março de 2024. A primeira página do questionário continha uma sucinta apresentação dos objetivos da pesquisa e sobre a declaração de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE Nº 5.763.061) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Foram incluídas sete questões estruturadas pela escala de Likert (1932), usada para medir a concordância dos especialistas com determinadas afirmações relacionadas a construtos de interesse (Júnior; Costa, 2014). A primeira questão é relacionada à causa material, ou seja, se existe concordância de que a matéria-prima é o caldo de cana-de-açúcar e não a cana-de-açúcar. A segunda questão é relacionada ao uso pretendido do produto e a terceira trata da definição dos possíveis processos de fabricação. A quarta e quinta questão abordam a proposição de inclusão de uma nova classe de açúcar dividida em dois tipos, sendo que a sexta questão envolve a proposta dos parâmetros de qualidade a serem empregados. Por último, a sétima questão avalia a concordância com a inclusão de um parâmetro de qualidade para o açúcar demerara, permitindo diferenciá-lo do açúcar mascavo.

Os dados coletados nas entrevistas foram registrados em uma planilha do *software* Microsoft Excel, utilizando as funcionalidades do *software* Google Formulários. Para análise estatística dos dados, foi aplicado o teste não paramétrico da mediana de Mood, com nível de confiança de 95% (De Muth, 2014), para verificar a existência de consenso entre os participantes da pesquisa sobre a validade da proposta e de existência de proposições contrárias ou sugestões de alteração.

Os resultados foram separados em dois grupos, um composto por dados referentes às respostas concordantes (totais de respostas “concordo totalmente” e “concordo”) e outro referentes às respostas não concordantes (questões “discordo totalmente”, “discordo” e “indiferente”). Foram realizadas análises descritivas dos dados, apresentados em tabela e em gráficos de barras adaptados para a escala Likert (1932), empregando o *software* R (Versão 4.1.2). Foram verificadas as

associações entre as variáveis, aplicando o teste do qui-quadrado de Pearson, sendo também calculado o tamanho do efeito  $w$  de Cohen (2013).

As justificativas associadas às respostas não concordantes foram transcritas do questionário, analisadas e comentadas, para servir como fonte para a discussão de uma minuta de proposta de alteração da legislação junto ao MAPA.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Primeira etapa

Esta etapa apresenta o estudo ontológico da sistemática de classificação de alimentos, o histórico de aplicação do conjunto de leis e a delimitação de responsabilidades das entidades federais e estaduais.

#### 4.1.1 Sistemas de classificação

Conforme Piedade (1983) classificar é dividir em grupos ou classes, segundo as diferenças e semelhanças, dispondo os conceitos, segundo suas semelhanças e diferenças, em certo número de grupos metodicamente distribuídos. Em Abbagnano (2018, p.164), encontra-se a definição de conceito como:

Em geral, todo processo que torne possível a descrição, a classificação e a previsão dos objetos cognoscíveis. Assim entendido, esse termo tem significado generalíssimo e pode incluir qualquer espécie de sinal ou procedimento semântico, seja qual for o objeto a que se refere, abstrato ou concreto, próximo ou distante, universal ou individual, etc.

Relativo aos principais campos da classificação, Diemer (*apud* Pombo, 1988, p. 2) “identifica quatro grandes orientações, a saber: uma orientação ontológica (classificação dos seres), uma orientação gnosiológica (classificação das ciências), uma orientação biblioteconômica (classificação dos livros) e uma orientação informacional (classificação das informações)”. Carvalho e Souza (2013) consideraram que:

De modo superficial, pode-se pensar a categorização como uma maneira de organizar as entidades de determinado universo, em grupos ou categorias, com um propósito específico. Embora categorizar não seja uma tarefa tão simples quanto parece, todos os campos do conhecimento humano dependem da tarefa de classificar seus elementos e justificar essa classificação, como tem sido feito desde a Grécia Antiga.

Por outro lado, Perelman (*apud* Pombo, 1988, p. 6) “distingue as classificações fundamentais de classificações baseadas na presença ou ausência de uma determinada propriedade (as dicotômicas) e classificações baseadas numa propriedade qualificada como diferença específica.” Pombo (1988, p. 8) afirmou que:

Quanto às classificações baseadas na diferença específica, isto é, numa propriedade incompatível com todas as outras propriedades situadas no mesmo nível da classificação, a sua dificuldade é tanto maior quanto maior é

o número das várias propriedades que podem desempenhar a função de diferença específica. A escolha de uma ou outra dessas propriedades terá como resultado diferentes arranjos das realidades a classificar e, conseqüentemente, a constituição de diferentes classificações. Classificar é então escolher uma entre outras classificações logicamente possíveis procurando encontrar, para a escolha feita, um conjunto de razões suficientes.

#### 4.1.2 Os principais conceitos da metafísica aristotélica e ontologia

Retornando aos principais campos da classificação segundo Diemer (*apud* Pombo, 1988, p. 2), relativo à ontológica (classificação dos seres), e de acordo com Chaui (2010, p. 240):

A metafísica investiga: aquilo sem o que não há seres nem conhecimento dos seres ou os três princípios lógico-ontológicos (identidade, não-contradição e terceiro excluído) e as quatro causas (material, formal, eficiente e final); aquilo que faz um ser ser necessariamente o que ele é (matéria, potência, forma e ato); aquilo que faz um ser ser necessariamente como ele é (essência e predicados ou categorias) e aquilo que faz um ser existir como algo determinado – a substância individual, ou substância primeira, e a substância como gênero ou espécie – substância segunda.

Almeida (2013) explicou que a ontologia é um assunto que tem sido estudado em diferentes campos de pesquisa e dentro de vários domínios do conhecimento. Pode-se facilmente encontrar publicações sobre ontologia escritas por autores de filosofia, ciência da computação e ciência da informação com implicações para domínios como medicina, biologia, engenharia, direito e geografia. Segundo Emygdio, Almeida e Teixeira (2021, p. 330):

Os estudos sobre 'ontologia' originaram-se na Filosofia, a partir do trabalho de Aristóteles (384 – 322), o qual era voltado à compreensão da existência em seus aspectos primordiais, estruturais e relacionais. O filósofo acreditava que a realidade, em sua completude, poderia ser representada em um único sistema de categorias.

Aristóteles denominou categorias ou predicamentos as diferentes maneiras de se afirmar algo de um sujeito (substância ou essência) e discerniu dez categorias, de estatuto ao mesmo tempo lógico e metafísico, e que são, além do próprio sujeito: a quantidade, a qualidade, a relação, o tempo, o lugar, a situação, a ação, a paixão e a possessão. Essas categorias não são espécies do gênero ser, mas gêneros supremos ou primeiros do ser (Japiassú; Marcondes, 2001). Conforme Almeida *et al.* (2005, p. 54):



Aristóteles introduz ainda o termo 'differentia' para propriedades que distinguem diferentes espécies do mesmo gênero. [...] Em seu sentido filosófico, trata-se de um termo introduzido com o objetivo de distinguir o estudo do ser como tal".

O dicionário Oxford de Filosofia define ontologia como “[...] o termo derivado da palavra grega que significa ‘ser’, mas usado desde o século XVII para denominar o ramo da metafísica que diz respeito àquilo que existe” (Blackburn, 1997, p. 586). Chaui (2010, p. 230), diz que a ontologia significa: “estudo ou conhecimento do Ser, dos entes ou das coisas tais como são em si mesmas, real e verdadeiramente”

O que é então, uma ontologia comparada a um sistema de classificação? Uma taxonomia é uma espécie de sistema de classificação ou uma espécie de ontologia? (Bonisson, 2014). Essas são questões que encontramos quando trabalhamos com pessoas da indústria e do poder público, que precisam de métodos e ferramentas para esclarecer conceitos, desenvolver conjuntos de metadados ou obter facilidades de pesquisa avançada (Madsen; Thomsen, 2009).

No âmbito da atividade agrícola de categorização de produtos, Chitarra e Chitarra (2005) entenderam que classificar é um ato de determinar as qualidades intrínsecas e extrínsecas de um produto vegetal, com base em padrões oficiais, físicos ou descritos, separando o produto em diferentes categorias de qualidade comparados aos padrões preestabelecidos. Contudo, as diferenças específicas citadas por Pombo (1988, p. 8) representam um problema crítico para se estabelecer um padrão oficial de classificação do açúcar, desde que a IN47 (Brasil, 2018a) definiu que é de responsabilidade do solicitante da classificação junto ao MAPA a definição dos parâmetros de qualidade e seus limites mensuráveis.

#### **4.1.3 A legislação de classificação do açúcar na perspectiva ontológica**

O desafio de propor um padrão de identidade e qualidade para o açúcar mascavo, incluindo o conceito definidor do produto para o mercado brasileiro bem como as características de qualidade que o diferenciam dos demais açúcares, exige fundamentalmente a compreensão ontológica da legislação aplicada, bem com o impacto da classificação para os diversos mercados e agentes envolvidos na fabricação e comercialização da mercadoria.

Tendo em vista o disposto na Lei nº 9.972 (Brasil, 2000a), no Decreto nº 6.268 (Brasil, 2007b), no Decreto nº 5.741 (Brasil, 2006a), na Portaria MAPA nº 381 (Brasil,

2009), que definem e regulamentam a sistemática de classificação de produtos de origem vegetal no Brasil, e especificamente o que consta no artigo 1º, do Capítulo I, da IN47 (Brasil, 2018a), o MAPA estabeleceu assim o Regulamento Técnico do Açúcar:

Art. 1º Estabelecer o Regulamento Técnico do Açúcar, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto, na forma desta Instrução Normativa e dos Anexos I a IV (Brasil, 2018a).

Os anexos I e II da IN 47 (Brasil, 2018a) foram alterados em 2019 pelos anexos III e IV respectivamente, incluindo parâmetros adicionais de qualidade, pela IN60, de 19 de novembro de 2019 (Brasil, 2019a), prevista no Artigo 46º,

Art. 46. As Classes e os Tipos do Açúcar que tratam os Anexos III e IV desta Instrução Normativa serão exigidos a partir de 1º de julho de 2019, em substituição às Classes e aos Tipos de que tratam os Anexos I e II desta Instrução Normativa.

Do ponto de vista ontológico e considerando as quatro causas do método aristotélico, o trecho da legislação descrito do Artigo 1º, representa a causa final da referida Instrução Normativa, sendo a causa material representada pelo documento publicado e a causa formal associada à estrutura e conteúdo dos padrões oficiais do MAPA. A causa eficiente da IN47 é representada pelo MAPA, responsável pela sua publicação e pelos interessados que elaboraram a proposta. É possível inferir também que a causa final desta legislação, que trata da sistemática de classificação do alimento, é a preservação da saúde, a defesa agropecuária e a organização do comércio na defesa de interesses de grupos econômicos, entre outras.

Conforme Japiassú e Marcondes (2001, p. 49),

Do ponto de vista lógico, definir significa determinar a compreensão que caracteriza um conceito. Por outro lado, para Aristóteles, a definição é a fórmula que exprime a essência de uma coisa, sendo composta do gênero (próximo) e das diferenças (específicas).

Na constituição do padrão oficial de classificação do açúcar descrito na IN47 (Brasil, 2018a), o MAPA empregou no Artigo 2º um conjunto de definições para 12 termos associados às categorias, dentre eles a definição para o açúcar:

I – açúcar: o produto obtido a partir da cana-de-açúcar pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum* L. através de processos adequados; é constituído por cristais, com exceção do açúcar líquido (Brasil, 2018a).

No Capítulo II, o Artigo 3º determina que a classificação do açúcar será estabelecida em função dos seus requisitos de identidade e qualidade e o Artigo 4º estabelece que o requisito de identidade do açúcar será definido pela espécie da matéria prima da qual se originou. Assim, a causa material, juntamente com as causas eficiente e final representam a identidade do açúcar classificado.

O Artigo 5º determina que os requisitos de qualidade do açúcar são definidos em função dos parâmetros estabelecidos nos Anexos I e II, e assim, do ponto de vista da metafísica ontológica aristotélica, a substância é representada pelo produto açúcar e os seus predicados são representados pelos parâmetros de qualidade. O Artigo 6º determina que o açúcar será classificado em Grupos, Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

§ 1º O açúcar, de acordo com o uso proposto, será classificado em dois Grupos, sendo o interessado responsável por essa informação:

I – Grupo I: açúcar destinado à alimentação humana através de venda direta ao consumidor final; e

II – Grupo II: açúcar destinado a indústrias alimentícias e outras finalidades de uso.

Conforme Chauí (2010, p. 240), define-se nesse ponto “aquilo que faz um ser existir como algo determinado: a substância individual (substância primeira) e a substância como gênero ou espécie (substância segunda)”. Então, o agrupamento de gênero e espécie se dá como: substância açúcar (gênero) e os grupos I e II de produtos (espécie). Verifica-se por sua vez que, o primeiro parágrafo do Artigo 6º, indica que é responsabilidade do solicitante junto como o MAPA a promulgação da legislação de classificação do açúcar, descrevendo os parâmetros necessários para a classificação (causa formal). Observa-se também no primeiro parágrafo que, a frase “*de acordo com o uso proposto*”, determinará a causa final para a formação dos Grupos I e II de produtos.

O açúcar do Grupo I, destinado à alimentação humana através de venda direta ao consumidor final, conforme o Artigo 7º da IN47 (Brasil, 2018a), será classificado em Classes (gênero) e Tipos (espécie), conforme o disposto a seguir:

§ 1º O açúcar do Grupo I, de acordo com o processo de obtenção, será classificado em Classes conforme a seguir, cabendo ao responsável pelo produto prestar essa informação:

I – Cristal branco: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos com branqueamento, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final; e

II – Cristal bruto: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final.

Define-se acima que o Grupo I (gênero) tem como espécies as substâncias Açúcar Cristal Branco e Açúcar Cristal Bruto. É definido que o açúcar cristal branco e o açúcar cristal branco bruto, têm como causa eficiente as etapas do processo de fabricação direta, realizadas em usinas (indústrias), e como causa material o caldo de cana-de-açúcar. Seguindo a descrição do Artigo 7º:

§ 2º O açúcar do Grupo I, da Classe Cristal Branco, de acordo com o processo de obtenção e com os parâmetros estabelecidos no Anexo I desta Instrução Normativa, será classificado em Tipos conforme a seguir, e poderá ainda ser enquadrado como Fora de Tipo ou Desclassificado:

I – cristal: aquele obtido por fabricação direta através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos com branqueamento, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final e podendo ser comercializado na forma moída ou triturada;

II – refinado amorfo ou refinado: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar branco ou bruto, purificação da calda, evaporação, concentração da calda, batimento, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final;

III – refinado granulado: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar branco ou bruto, purificação da calda, evaporação, cristalização da calda, centrifugação, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final; e

IV – açúcar de confeito: aquele obtido através do processo de peneiramento ou extração do pó do açúcar cristal ou refinado amorfo.

Desdobra-se então o Parágrafo 2º da Classe Cristal Branco (gênero), tendo como espécies os Tipos: Cristal, Refinado Amorfo ou Refinado, Refinado Granulado, Açúcar de Confeito e Fora de Tipo ou Desclassificado. Enfatiza-se que a definição aqui das espécies em tipos se dá pela causa eficiente de produção, bem como pelos parâmetros de qualidade, nesse caso os predicados e as suas tolerâncias mensuráveis, apresentados no Anexo I.

Para o açúcar cristal bruto temos:

§ 3º O açúcar do Grupo I, da Classe Cristal Bruto, de acordo com o processo de obtenção e com os parâmetros estabelecidos no Anexo I desta Instrução

Normativa, será classificado em Tipos conforme a seguir, e poderá ainda ser enquadrado como Fora de Tipo ou Desclassificado: (NR)

I – demerara: o açúcar bruto, cuja polarização é maior que 96,0 °Z (noventa e seis graus Zucker);

II – VHP ou Very High Polarization: o açúcar bruto cuja polarização é maior que 99,0 °Z (noventa e nove graus Zucker); e

III – VVHP ou Very Very High Polarization: o açúcar bruto cuja polarização é maior que 99,49 °Z (noventa e nove vírgula quarenta e nove graus Zucker).

Desdobra-se, da mesma forma, o Parágrafo 3º da Classe Cristal Bruto (gênero), tendo como espécies os Tipos: Demerara, VHP ou Very High Polarization, VVHP ou Very Very High Polarization e Fora de Tipo ou Desclassificado.

Da mesma maneira, os produtos do Grupo II, destinados às indústrias alimentícias e outras finalidades de uso, conforme o Artigo 8º da instrução, serão classificados em Classes (gênero) e Tipos (espécie), considerando todos os produtos do Grupo I com a inclusão do açúcar líquido.

É estabelecido que o açúcar cristal branco e açúcar cristal bruto têm como causa eficiente as etapas do processo de fabricação direta, realizadas em usinas (indústrias) e empregando o caldo de cana como matéria-prima (causa material). Por outro lado, os processos de fabricação dos açúcares refinado e açúcar líquido empregam como matéria-prima, o açúcar cristal branco tipo cristal ou refinado ou o açúcar cristal bruto tipos VHP ou VVHP. Assim, a finalidade dos açúcares bruto tipo VHP e VVHP é servir de matéria-prima para a produção de outros açúcares. É importante lembrar, nesse ponto, que atualmente, a causa final do açúcar demerara não é o reprocesso e produção de açúcar branco ou refinado, embora tenha tido essa finalidade até o século XX, antes da disponibilidade dos açúcares VHP e VVHP. Considera-se também que, atualmente, o açúcar mascavo não tem como finalidade o seu uso como açúcar bruto a ser reprocessado, mas como produto para o consumo direto.

Por fim, é considerado como Fora de Tipo o açúcar que não atender um ou mais parâmetros que define cada Tipo previsto nos Anexos I e II, podendo ser comercializado como se apresenta, desde que identificado como Fora de Tipo, cumprindo com as exigências relativas à marcação e rotulagem. Além dos requisitos estabelecidos, para a classificação do produto de origem vegetal açúcar, constante do escopo da IN47 (Brasil, 2018a), o MAPA emprega dispositivos legais adicionais para desclassificação do produto quando pertinente, podendo efetuar análises de

substâncias nocivas à saúde, matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana e matérias estranhas indicativas de falhas das Boas Práticas de Fabricação (BPF), de acordo com a legislação específica (Brasil, 2022a), bem como microrganismos (Brasil, 2022b), independentemente do resultado da classificação do produto.

#### **4.1.4 Histórico do sistema de classificação do açúcar no Brasil**

Segundo Santana e Fagnani (2014), o termo “Inspeção Sanitária de Alimentos” significa examinar um alimento e julgá-lo apto ou inapto ao consumo humano, tendo como critério fundamental a inocuidade ou a capacidade de não causar qualquer dano à saúde. Contudo, o julgamento sobre a aptidão deve ser baseado em um referencial de adequação para o consumo. Assim, inspecionar o alimento, que é um processo imemorial para a humanidade, é o ato de examinar pela observação e discernir os alimentos em “bons” ou “ruins” para a saúde, baseado em previsão ou no mecanismo de causa e efeito.

Segundo Conti (2016), do início da colonização do Brasil até 1751, o tabaco e o açúcar não foram tratados pela mesma lei, e embora sendo o açúcar o principal produto agrícola da colônia, este foi tratado de forma simplificada, sem a regulamentação dos grandes órgãos ou regimentos. Através do Decreto de 16 de janeiro de 1751 (Portugal, 1751a, p. 32), foi estabelecido o regimento dos direitos do tabaco e açúcar, abrangendo as atividades de carga de descarga dos navios do Brasil e no reino, criando as Mesas de Inspeção do Tabaco e Açúcar. Em 27 de janeiro de 1751, Portugal decretou o regulamento da forma do despacho do açúcar e tabaco, estabelecendo que as Casas de Inspeção teriam a jurisdição para evitarem as fraudes em relação à qualidade e a quantidade do produto embarcado. Há nesses decretos, a prática da classificação dos açúcares e a preocupação com a manutenção da qualidade e consequente garantia da segurança do alimento (Portugal, 1751b, p. 38). Para Conti (2016), os cuidados alfandegários de Portugal para com os seus domínios não podem ser pensados de forma isolada:

Em novas palavras, havia, muito antes do estabelecimento das Mesas da Inspeção do Tabaco e Açúcar, outras medidas e/ou instituições responsáveis por buscar o equilíbrio através do incentivo ao plantio e comércio dos principais gêneros agrícolas do ultramar. A própria Alfândega, de forma geral, era um órgão de inspeção e arrecadação com regimento específico. E as primeiras medidas que surgiram neste sentido foram feitas para a regulação dos portos do Reino. Exemplo disso é o famoso Foral da Alfândega da Cidade

de Lisboa, de 18 de outubro de 1587. Através dele foram definidos procedimentos que deveriam ser seguidos na dita alfândega, especificando, inclusive, os produtos mais relevantes naquele porto no século XVI (Conti, 2016, p. 23).

Conforme Parizzi (2021), admite-se que a primeira padronização oficial de produtos agrícolas aconteceu na Inglaterra, no ano de 1800, com a classificação do algodão utilizado para fins industriais. Devido à preocupação com o conhecimento da composição dos produtos comercializados, incluindo os alimentos, o Decreto de 27 de outubro de 1819 (Brasil, 1819), criou na Corte um laboratório de química para a análise dos produtos das Províncias do Brasil.

No Brasil, de acordo com Costa *et al.* (2015), em 1808, o controle sanitário dos alimentos seguia as orientações de Portugal, baseando-se na inspeção do alimento acabado. Surgiu nesse ano o Regulamento da Fisicatura, como instrumento legal cabido ao provedor mor de saúde da corte, cargo criado pelo Príncipe Regente D. João no Decreto de 28 de julho de 1809 (Brasil, 1809), permitindo a condenação do uso e consumo, no mercado comum, de comestíveis e gêneros deteriorados, representando um vínculo da vigilância sanitária federal com a atividade de vigilância sanitária em relação ao mercado varejista.

Do ponto de vista histórico nacional, durante a vigência das Cartas Magnas, desde a Constituição do Império de 1824, até à atualmente em vigor, promulgada em 1988, ocorreram diversas modificações a respeito das atividades na saúde pública e agrícola de produção de alimentos, sendo apresentadas sumariamente a seguir a evolução histórica da legislação associada, a definição de responsabilidades na estrutura da administração pública e sua aplicação relativa à produção e comercialização do açúcar.

#### **4.1.4.1 Período de vigência da Constituição de 1824**

Conforme Santos (2010), o Ministério dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, foi criado quando da promulgação do Decreto Imperial nº 1.067 de 28 de julho de 1860 (Brasil, 1860a). No mesmo ano, em 19 de setembro, o Decreto nº 2.647 (Brasil, 1860b) mandou executar o Regulamento das Alfândegas e Mesas de Rendas, incluindo as atividades de inspeção e fiscalização, sob as imediatas ordens do Ministro da Fazenda, envolvendo a verificação da qualidade de diversos produtos, incluindo os açúcares branco, mascavo ou mascavado, refinado, ou cristalizado. Ou

seja, no Brasil de 1860, já se fazia menção à identidade dos diversos tipos de açúcar produzidos nos engenhos, comercializados no mercado interno e exportados.

No setor de produção de açúcar, o Decreto nº 2.687, de 6 de novembro de 1875 (Brasil, 1875), autorizou o Governo a conceder garantia de juros e amortização de suas letras hipotecárias às companhias que se propuserem a estabelecer engenhos centrais para fabricar açúcar de cana, que conforme Meira (2009), defendia a introdução de absoluta separação entre atividades agrícolas e industriais. O Decreto nº 8.357, de 24 de dezembro de 1881 (Brasil, 1881), aprovou o regulamento para as concessões de engenhos centrais, com garantia de juros ou fiança do Estado, dando início a mudança nos processos de produção de açúcar no Brasil, promovendo a concorrência dos produtos de diferentes classificações: os fabricados pelos engenhos, que empregava mão-de-obra escravizada (primitivo) e os fabricados pelos engenhos centrais (fabril), empregando vapor e equipamentos sofisticados e mão-de-obra livre, aumentando a participação do país nos mercados internacionais.

O Decreto nº 10.100, de 1 de dezembro de 1888 (Brasil, 1888), aprovou um novo regulamento para concessão de engenhos centrais destinados ao fabrico de açúcar de cana, no qual faz referência no artigo 12 ao açúcar bruto como mascavado:

III. Os que se comprometterem, nos contractos celebrados para fornecimento de canna, a pagar nos primeiros quatro annos: por 100 kilogrammas de canna, quatro de assucar mascavado bom pelo preço corrente do mercado mais proximo; cinco do mesmo assucar nos 10 annos posteriores; e seis de então em diante, comtanto que a canna encerre, pelo menos, 12% de saccharose.

O Decreto nº 10.393, de 9 de outubro de 1889 (Brasil, 1889), deu regulamento para execução do Decreto legislativo nº 2.687 de 6 de Novembro de 1875 (Brasil, 1875), na parte referente à fundação de engenhos centrais para fabrico de açúcar e de álcool de cana.

#### **4.1.4.2 Período de vigência da Constituição de 1891**

Parizzi (2021) citou que, em 1907, foram instituídos os primeiros padrões para o café, que obedeceram a classificação utilizada na Bolsa de Nova York, considerada modelo naquela época e em 27 de março de 1920, o Decreto nº 14.117 (Brasil, 1920) criou, no Ministério dos Negócios da Agricultura, Industria e Comércio o Serviço do Algodão, definindo:



Art. 2º Ao Serviço do Algodão especialmente compete:

[...]

22, organizar padrões para a classificação commercial de algodão e remetter as respectivas amostras, ás repartições interessadas, bem como aos estabelecimentos technicos e commerciaes, nacionaes e estrangeiros;

Ainda no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, o Decreto nº 16.122, de 11 de agosto de 1923 (Brasil, 1923), deu novo regulamento ao Serviço do Algodão, alterando o artigo 1:

g) organizar padrões para o algodão, estabelecendo typos que servirão de base á classificação e commercio nos mercados locaes e nas principaes praças do paiz;

Em 1930, o Decreto nº 19.402, de 14 de novembro (Brasil, 1930a), criou uma Secretária de Estado com a denominação de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública e o Decreto nº 19.448, de 3 de dezembro (Brasil, 1930b) deu nova denominação ao Ministério da Agricultura, Industria e Comércio; estabelecendo normas para o funcionamento dos serviços sob sua jurisdição até que fossem remodelados os regulamentos e adotou medidas tendentes à simplificação dos serviços burocráticos nesse ministério. Conforme Niederle e Wesz Jr. (2018, p. 78), “no que tange especificamente ao setor de processamento agroalimentar, pode-se destacar a preocupação do Governo Vargas com a regulação do processo emergente de industrialização”. A título de exemplo, o Decreto nº 19.604, de 19 de janeiro de 1931 (Brasil, 1931a), que pune falsificações e fraudes de gêneros alimentícios, demonstrou a atenção conferida pelo Estado ao controle de práticas que passaram a ser definidas como crimes relacionados à manipulação indevida dos alimentos.

Para regular a produção e comercialização do açúcar no Brasil, o Governo Vargas criou, através do Decreto nº 20.761, de 7 de dezembro de 1931 (Brasil, 1931b), a Comissão de Defesa da Produção do Açúcar, subordinada ao Ministério da Indústria e Comércio. O texto do decreto fazia referência ao açúcar cristal branco, porém não se remete à nenhum padrão de identidade e qualidade:

Art. 10. Quando o preço por saca do assucar cristal branco tiver atingido na praça do Rio de Janeiro a 6\$0 acima do preço base estabelecido, o banco ou consórcio bancário venderá nos mercados internos o assucar warrantado, para evitar que o preço ultrapasse esse limite.

A mesma atenção foi dada ao setor canavieiro quando, pelo Decreto nº 22.789, de 1 de julho de 1933 (Brasil, 1933a), o governo criou o IAA, fazendo referência à

engenhos produtores de rapadura e as usinas produtoras de açúcar e a refinarias de açúcar, mas não fazendo referência, nesse momento, a parâmetros de identidade e qualidade desses produtos. Desde então, o IAA estabeleceu a especificação dos diferentes tipos de açúcar sobre o qual legislou através de resoluções, definindo que o Ministério da Agricultura fazia parte do conselho desta autarquia.

Art. 1º Fica creado o Instituto do Assucar e do Alcool. composto de um delegado do Ministerio da Fazenda, um do Ministerio da Agricultura, um do Ministerio do Trabalho, Industria e Comercio, um do banco ou consorcio bancario, de que trata o presente decreto, e um de cada Estado cuja produção de assucar seja superior a 200.000 sacos, eleito pelos respectivos produtores.

Por sua vez, o Decreto nº 22.981, de 25 de julho de 1933 (Brasil, 1933b), modificou o decreto nº 22.789, de 1 de junho de 1933 (Brasil, 1933a), aprovando o respectivo regulamento e incluindo no artigo 58, fazendo referência a diferentes tipos de açúcar e processos produtivos:

§ 1º O limite da produção para cada usina, engenho, banguê, meio aparelho ou outra qualquer instalação destinada ao fabrico do assucar, será fixado pelo Instituto do Assucar e do Alcool, de acôrdo com a capacidade dos maquinismos dos mesmos e a área das lavouras atuais.

§ 2º Os produtores de assucar de qualquer qualidade ou tipo, ficam obrigados a apresentar ao Instituto do Assucar e do Alcool ou suas delegações regionais, dentro do prazo de 30 dias, contados da data dêste decreto, boletins de sua produção nas cinco ultimas safras. Deverão tambem os produtores apresentar os documentos necessarios aos fins previstos no paragrafo anterior.

Ainda em 1933, o IAA (IAA, 1933) publicou um artigo intitulado “Em torno do plano de classificação do açúcar”, elaborado pelos usineiros do Estado da Paraíba, se solidarizando com a intensão do Instituto em estabelecer a padronização de identidade e qualidade do produto para regular a comercialização de diferentes tipos de açúcar produzidos no país.

#### **4.1.4.3 Período de vigência das Constituições de 1934 e 1937**

O Decreto nº 23.979, de 8 de março de 1934 (Brasil, 1934a), criou os Departamentos Nacionais de Produção Animal e de Produção Vegetal, incluindo o Serviço de Defesa Sanitária Vegetal. Considerando o histórico da estruturação da legislação relacionada à fiscalização de produtos alimentícios e definição de conceitos, cabe observar que o Decreto nº 24.749, de 14 de julho de 1934 (Brasil,

1934b) criou uma taxa de trezentos réis por porção de sessenta quilogramas de açúcar produzido em engenhos, definindo em parágrafo único o conceito de “engenho”, como toda e qualquer fábrica de açúcar que não possuir turbina nem vácuo e por “usina” a que dispuser de um ou outro desses aparelhos ou de ambos. Caracterizou-se aqui os açúcares centrifugados e não centrifugados. Em 1936, a Lei nº 178, de 9 de janeiro (Brasil, 1936), regulamentou a transação de compra e venda de cana entre lavradores e usineiros, nos termos do Decreto nº 24.749.

A Lei nº 378, de 13 de janeiro de 1937 (Brasil, 1937), deu nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública, passando a denominar-se Ministério da Educação e Saúde, instituindo o Departamento de educação e o Departamento Nacional de Saúde (DNS). Conforme Parizzi (2021), o Decreto-Lei nº 334, de 15 de março de 1938 (Brasil, 1938a) estabeleceu a classificação e fiscalização dos produtos agrícolas e pecuários e matérias primas do país, destinados à exportação, visando a sua padronização, sendo considerado o marco oficial da padronização de produtos agrícolas no Brasil, definindo:

Art. 1º [...]

§ 1º Para esse fim o Ministério da Agricultura, pelo órgão apropriado e em colaboração com o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio e as associações de produtores legalmente constituídas, organizará sucessivamente a classificação dos ditos produtos por espécie, qualidade, variedade, tipo e outros caracteres convenientes.

O Decreto nº 2.647, de 5 de maio de 1938 (Brasil, 1938b), promulgou o acordo internacional sobre a regulamentação da produção e do comércio do açúcar, firmado entre o Brasil e diversos países, em Londres, em 6 de maio de 1937, no qual é dada uma definição para o açúcar comercializado internacionalmente, no qual desconsidera o açúcar não centrifugado e proveniente de processos considerados “primitivos”:

Artigo primeiro

Para os fins do presente acordo:

[...]

3. O sentido da palavra "açúcar" compreenderá o açúcar sob todas as formas comerciais, com exceção de produto vendido sob a forma de melaço ("final molasses") e do açúcar denominado "Goela Mangkok", que produzem, por processos primitivos, os indígenas de Java para o próprio consumo e ao qual o Governo das Índias Orientais Neerlandesas não aplica medidas legislativas. Contudo, o equivalente em açúcar das exportações do produto conhecido sob o nome de "fancy molasses" (melaço de luxo), proveniente de Barbados será levado à quota de exportação do Império-Colonial Britânico.

Ficava assim excluído da denominação de açúcar o produto produzido por processos primitivos, semelhantes aos dos engenhos, sem emprego de centrifugação. Ainda em 1938, o Decreto-Lei nº 644, de 25 de agosto de 1938 (Brasil, 1938c), ampliou as atribuições do Instituto do Açúcar e do Alcool, reafirmando a denominação do que significa “engenho” e “usina”, citando o açúcar bruto produzido nos engenhos e o açúcar refinado como proveniente do reprocessamento do açúcar bruto.

Em 1939, o Decreto nº 10.395, de 26 de julho de 1939 (São Paulo, 1939), da Secretaria de Estado da Educação e Saúde Pública do Estado de São Paulo, aprovou o regulamento do Policiamento Sanitário da Alimentação Pública, incluindo na legislação a classificação de diversos tipos de açúcares para comercialização, incluindo na seção XII alguns parâmetros para o açúcar mascavo:

## SECÇÃO XII

### Do açúcar

Artigo 96. - Sob o nome de açúcar, sem outra a designação, entende-se o produto extraído da cana de açúcar.

Artigo 97. - O açúcar segundo suas característica de pureza e grau de polarização, classificar-se-a comercialmente em:

- a) açúcar de 1.º jato: - cristal ou moido, com 98 % de sacarose, no mínimo;
- b) açúcar de 2.º jato: - cristal misto demerara, redondo, com 90% de sacarose no mínimo;
- c) açúcar de 3.º Jato: - mascavo e mascavinho, com 85 % de sacarose no mínimo;
- d) açúcar bruto, mexido, batido, obtido por simples evaporação contendo, no mínimo, 75 % de sacarose.

Artigo 98. - O assucar refinado classificar-se-á em,

- a) de primeira qualidade: - deve ser bem sêco, branco, brilhante, facilmente solúvel em água. dando soluto límpido, conter no mínimo 98 % de sacarose, e não mais de 0,5 % de açúcares redutores e 0,5 % de resíduo mineral fixo;
  - b) de segunda qualidade: - Deve conter no mínimo 96 % de sacarose, 1 % de assucars redutores no máximo e não mais de 0,5 % de resíduo mineral fixo.
- Parágrafo único - Os assucars refinados, aos quais se atribuem qualidades superiores (extra, especial ou designação equivalente), deverão conter no mínimo 99 % de sacarose e, no máximo, 0,2 % de resíduo mineral fixo.

Artigo 99. - O assucar em cubos deverá satisfazer as exigências relativas aos assucars de qualidade superior.

Artigo 100. - Os assucars de qualidade inferior (mascavo, mascavinho, redondo, somenos), quando entregues ao consumo não deverão ter humidade superior a 6 %, nem resíduo mineral fixo superior a 3 %.

Artigo 101. - Os assucars dados ao consumo público deverão ser isentos de substâncias estranhas de qualquer espécie, bem como de areia, sujidades, gravetos, insétos e outras impurezas.

Artigo 102. - É tolerado o emprego de substâncias vegetais para anilar os assucars.

Artigo 103. - Os assucares expostos à venda em envólucros de qualquer natureza (sacas ou pacotes) deverão trazer, obrigatoriamente, a declaração impressa ou estampada de sua qualidade, nome do produtor e sede da usina, engenho ou refinaria.

Artigo 104. - Os melados deverão ter no máximo 25 % de água e 6 % de resíduo mineral fixo, e, no mínimo, 50 % de assucares expressos em glicose.

Artigo 105. - As rapaduras deverão conter no máximo 10 % de humidade, 3 % de resíduo mineral fixo, e, no mínimo, 70 % de assucares expressos em glicose.

Parágrafo único - Os melados e rapaduras deverão ser isentos de sujidades e alterações de qualquer espécie.

É possível verificar, no Artigo 97 item c), a definição do açúcar mascavo produzido em usinas, ou seja centrifugado, contendo no mínimo 85% de sacarose e no máximo 6% de umidade e 3% de resíduo mineral. Também em 1939, o Decreto-lei nº 1.831, de 4 de dezembro (Brasil, 1939), dispôs sobre a defesa da produção do açúcar, taxando e limitando a produção do açúcar dos engenhos, citando:

Art. 1º Fica instituída a taxa de defesa de 1\$5, por saco de 60 quilos de açúcar produzido nos engenhos e a de estatística de \$5, por carga de rapadura de 60 quilos.

§ 1º Considera-se rapadura, para o efeito da tributação, exclusivamente o açúcar de tipo inferior, produzido sob a forma de tijolo ou blocos de qualquer formato.

[...]

Art. 5º Estão isentos da tributação a que se refere o artigo primeiro:

- a) os engenhos de açúcar cuja limitação não exceda a 100 sacos;
- b) os engenhos de rapadura movidos a tração humana e os de tração animal, cuja produção não exceda a 100 cargas de 60 quilos, por ano.

Parágrafo único. Considera-se engenho de produção inferior a 100 sacos de açúcar, ou a 100 cargas de rapadura, aquele cuja área de cultura de cana não seja superior a 3 hectares.

Art. 6º Quando o produtor se prevalecer do benefício da isenção para produzir livre e clandestinamente, será o engenho apreendido e cancelada a respectiva inscrição.

[...]

Art. 14. Continua proibida, nos termos da legislação em vigor, a instalação, no território nacional, de novas fábricas de açúcar, rapadura ou aguardente.

[...]

Art. 32. A nenhuma usina é permitido usar em sua sacaria o termo "açúcar bruto", entendendo-se por açúcar bruto o que for produzido por engenho.

O Decreto nº 5.739, de 29 de maio de 1940 (Brasil, 1940), aprovou o regulamento da padronização dos produtos agrícolas e pecuários e das matérias primas, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Ainda, em 1940, o Decreto

nº 520, do Estado de Pernambuco, de 28 de agosto de 1940 (Pernambuco, 1940), considerando os interesses da indústria neste Estado e que a colocação dos produtos nos mercados consumidores dependia, em máxima parte, da segurança da boa qualidade e de uma rigorosa classificação, obedecendo a uma graduação, que se reflete no mercado e apresenta-se nas categorias: branco purgado, somenos especial e bom, mascavo superior, mascavo bom e mascavo regular. Da mesma forma, para o IAA, era evidente a importância da medida, para promover o aperfeiçoamento da produção açucareira dos engenhos ou banguês, tida como inferior quando comparada à produção de açúcar em usina, favorecendo a melhor aceitação dos diversos açúcares no mercado. Revela notar, entretanto, que essa inferioridade se verificava mais no aspecto e no gosto que nos elementos nutritivos, sendo que os próprios técnicos reconheciam que o açúcar de usina, justamente pelos maiores cuidados no seu tratamento em equipamentos mais sofisticados, perde em substância o que ganha em apresentação (IAA, 1940b). Ato contínuo, o Decreto nº 2.619, do Estado de Alagoas, de 10 de setembro de 1940 (Alagoas, 1940), estabeleceu o regulamento para a classificação para a comercialização do açúcar dos banguzeiros, em bases semelhantes as definidas pelo Estado de Pernambuco.

Niederle e Wezz (2018, p. 79) citaram que as mudanças que ocorreram a partir dos anos 1940 na legislação sanitária, referente a produtos alimentares, também revelam um exemplo emblemático da emergência de uma ordem industrial. Estas mudanças institucionais se constituíram em um dos mecanismos mais eficazes de desestruturação dos sistemas domésticos de produção e processamento, favorecendo a expansão da indústria alimentar. Associado a isso, o Decreto nº 3.855, de 21 de novembro de 1941 (Brasil, 1941), estabeleceu o Estatuto da Lavoura Canavieira, regulamentando o fornecimento de cana para as usinas, e reforçando a atuação do Governo Federal na regulamentação do setor de produção do açúcar.

Também em 1942, o Decreto-Lei nº 4.733, de 23 de setembro de 1942 (Brasil, 1942), regulou a organização de novas tabelas de preço de cana e em 1944, o Decreto-Lei nº 6.389, de 30 de março de 1944 (Brasil, 1944), declarou isenta a limitação a produção de rapaduras, considerada como açúcar de tipo inferior, produzido sob a forma de tijolos ou blocos de qualquer formato.

Pereira (1944) analisou uma minuta de classificação do açúcar e fez críticas à nomenclatura proposta para os diversos tipos de açúcar produzidos no país. A referida minuta foi apresentada na 20ª Sessão Ordinária da Comissão Executiva do Instituto,

em 11 de abril de 1944, foi aprovada e remetida Serviço de Estatística Econômica e Financeira do Ministério da Fazenda.

Por sua vez, o Decreto-Lei nº 7.328, de 17 de fevereiro de 1945 (Brasil, 1945), criou, no Conselho Federal de Comércio Exterior, a Comissão Nacional de Alimentação (CNA), formada por técnicos escolhidos nas repartições especializadas dos Ministérios da Educação e Saúde, do Trabalho, Indústria e Comércio e da Agricultura, dos serviços militares de Intendência, tendo como uma das atribuições, estabelecer a especificação exigida para cada tipo de alimento, a fim de que a indústria se mantenha num alto nível técnico. Formou-se nesse momento uma zona de conflito, colocando as áreas da agricultura, indústria, comércio e saúde para definir padrões de especificação de alimentos.

#### **4.1.4.4 Período de vigência da Constituição de 1946**

O Decreto-Lei nº 15.642 do Estado de São Paulo, de 9 de fevereiro de 1946 (São Paulo, 1946), aprovou o Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública e definiu os requisitos para a classificação do açúcar, incluindo a nomenclatura para os diversos tipos e parâmetros de qualidade do produto.

Por sua vez, o Ministério da Saúde, criado em 25 de julho de 1953 pela Lei nº 1.920 (Brasil, 1953), passou a encarregar-se especificamente das atividades até então de responsabilidade do Departamento Nacional de Saúde (DNS), mantendo a mesma estrutura que, na época, não era suficiente para dar ao órgão governamental o perfil de Secretaria de Estado, apropriado para atender aos importantes problemas da saúde pública existentes. O Decreto nº 35.347, de 8 de abril de 1954 (Brasil, 1954a), aprovou o Regimento do CNS, que passou a dar assistência ao Ministro de Estado, determinando as bases gerais dos programas de proteção à saúde (Brasil, 2018b) e em 3 de setembro de 1954, a Lei nº 2.312 (Brasil, 1954b), definiu as Normas Gerais sobre Defesa e Proteção da Saúde.

Em 1962, a Lei nº 4.071, de 15 de junho (Brasil, 1962), tratava do pagamento a lavradores de cana, que forneçam a usinas de açúcar ou destilarias, sendo que fazia referência somente à classe e tipo de açúcar cristal tipo "Standard":

Art. 2º O Instituto do Açúcar e do Alcool fixará, em caráter definitivo, nas Resoluções que aprovarem os planos anuais de defesa da safra de açúcar e álcool, as tabelas de preço para a tonelada de cana que vigorarão em cada

Estado produtor, tendo em vista o preço oficial do açúcar cristal tipo "Standard" na condição P.V.U. (pôsto vagão ou veículo na usina [...]).

Em relação à padronização do açúcar, a Lei nº 4.870, de 1 de dezembro de 1965 (Brasil, 1965b), tratou da produção açucareira, fazendo referência a definição de tipos de açúcar e atribuindo responsabilidades ao IAA:

Art. 39. O I.A.A. disciplinará as operações de exportação de açúcar para o mercado externo, inclusive, dispondo sobre a padronização de tipos e estabelecendo quais as regiões e Estados que, em face das necessidades de escoamento de sua produção, podem realizar as exportações, distribuindo as respectivas quotas entre as usinas que ofereçam melhores condições técnicas e econômicas, de realizá-las, [...].

Em 28 de novembro de 1966, o Decreto nº 59.607 (Brasil, 1966d), regulamentou a Lei nº 5.025, de 10 de junho de 1966 (Brasil, 1966a) e o Decreto-lei nº 24, de 19 de outubro de 1966 (Brasil, 1966b), e conforme Parizzi (2021), praticamente revogou toda a legislação existente, prejudicando, principalmente, a classificação dos produtos agrícolas destinados à comercialização interna, perdurando a situação de total falta de amparo legal às normas de classificação vegetal até os anos 1970.

#### **4.1.4.5 Período de vigência da Constituição de 1967**

O Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967a), dispoendo sobre a organização da Administração Federal, estabeleceu as diretrizes para a reforma administrativa e definiu no artigo 39, entre outras, a responsabilidade do Ministério da Agricultura de padronizar e inspecionar os produtos vegetais e animais ou do consumo nas atividades agropecuárias, bem como a do Ministério da Saúde de controlar as drogas, medicamentos e alimentos:

##### **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

- I – Agricultura; pecuária; caça; pesca.
- II – Recursos naturais renováveis: flora, fauna e solo.
- III – Organização da vida rural; reforma agrária.
- IV – Estímulos financeiros e creditícios.
- V – Meteorologia; climatologia.
- VI – Pesquisa e experimentação.
- VII – Vigilância e defesa sanitária animal e vegetal.
- VIII – Padronização e inspeção de produtos vegetais e animais ou do consumo nas atividades agropecuárias.

##### **MINISTÉRIO DA SAÚDE**

- I – Política nacional de saúde.
- II – Atividades médicas e para-médicas.



- III – Ação preventiva em geral; vigilância sanitária de fronteiras e de portos marítimos, fluviais e aéreos.
- IV – Contrôles de drogas, medicamentos e alimentos.
- V – Pesquisas médico-sanitárias.

O Decreto-Lei nº 209, de 27 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967b), instituiu o Código Brasileiro de Alimentos e criou no DNS do Ministério da Saúde, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), formada por integrantes do MS e do MAPA e tinha como uma das competências fixar os padrões de identidade e qualidade dos alimentos:

Art. 52. É criada, no Departamento Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.  
 § 1º A Comissão, a que se refere este artigo, será presidida pelo Diretor-Geral do Departamento Nacional de Saúde, e constituída por 2 (dois) representantes do Ministério da Agricultura, 1 (um) representante da Confederação Nacional da Indústria, 1 (um) representante da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação e 4 (quatro) técnicos de reconhecida idoneidade e comprovada competência, estes de livre escolha do Ministro da Saúde.

Art. 53. À Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos compete:  
 [...]
   
IV - Fixar padrões de identidade e de qualidade de alimentos;  
 [...]

Art. 56. É extinta, na data da instalação da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, a Comissão Permanente de Aditivos para alimentos, criada pelo art. 25 do Decreto nº 55.871, de 23 de março de 1965, transferindo-se para aquela as atribuições a esta cometidas (Brasil, 1965a).

De acordo com Costa, Fernandes e Pimenta (2008), até meados da década de 1970, foram colocadas em vigência diversas leis e decretos, configurando um novo arcabouço legal da vigilância sanitária no Brasil. Assim, os conflitos de atribuições e responsabilidades entre os Ministérios da Saúde e da Agricultura continuaram, e o governo federal, na tentativa de disciplinar melhor o tema, publicou, pelos Ministérios da Marinha e da Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar, o Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 (Brasil, 1969c), instituindo normas básicas sobre alimentos, definindo conceitos sobre alimentos, bem como ao padrão de identidade e qualidade, sendo o estabelecido pelo órgão competente do MS, dispendo sobre a denominação, definição e composição de alimentos, matérias-primas alimentares, alimentos in natura e aditivos intencionais, fixando requisitos de higiene, normas de envasamento e rotulagem medidos de amostragem e análise (Costa *et al.*, 2015). Desta forma, o Decreto-Lei nº 986 estabeleceu:

Art. 1º A defesa e a proteção da saúde individual ou coletiva, no tocante a alimentos, desde a sua obtenção até o seu consumo, serão reguladas em todo território nacional, pelas disposições deste Decreto-lei.

Art. 2º Para os efeitos deste Decreto-lei considera-se:

XI – Padrão de identidade e qualidade: o estabelecido pelo órgão competente do Ministério da Saúde dispondo sobre a denominação, definição e composição de alimentos, matérias-primas alimentares, alimentos in natura e aditivos intencionais, fixando requisitos de higiene, normas de envasamento e rotulagem medidos de amostragem e análise;

[...]

Art. 28. Será aprovado para cada tipo ou espécie de alimento um padrão de identidade e qualidade dispondo sobre:

I – Denominação, definição e composição, compreendendo a descrição do alimento, citando o nome científico quando houver e os requisitos que permitam fixar um critério de qualidade;

II – Requisitos de higiene, compreendendo medidas sanitárias concretas e demais disposições necessárias à obtenção de um alimento puro, comestível e de qualidade comercial;

III – Aditivos intencionais que podem ser empregados, abrangendo a finalidade do emprego e o limite de adição;

IV – Requisitos aplicáveis a peso e medida;

V – Requisitos relativos à rotulagem e apresentação do produto;

VI – Métodos de colheita de amostra, ensaio e análise do alimento;

§ 1º Os requisitos de higiene abrangerão também o padrão microbiológico do alimento e o limite residual de pesticidas e contaminantes tolerados.

§ 2º Os padrões de identidade e qualidade poderão ser revistos pelo órgão competente do Ministério da Saúde, por iniciativa própria ou a requerimento da parte interessada, devidamente fundamentado.

§ 3º Poderão ser aprovados subpadrões de identidade e qualidade devendo os alimentos por ele abrangidos serem embalados e rotulados de forma a distingui-los do alimento padronizado correspondente.

Ficaram definidas em parágrafo único do Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 (Brasil, 1969c), as normas básicas sobre alimentos, cujos casos de divergência na interpretação dos dispositivos seriam esclarecidos pela CNNPA, ficando vedada a elaboração de quaisquer normas contendo definições, ou dispondo sobre padrões de identidade, qualidade e envasamento de alimentos, sem a prévia audiência do órgão competente do Ministério da Saúde.

O Decreto nº 66.623, de 22 de maio de 1970 (Brasil, 1970a), reorganizou o Ministério da Saúde, mantendo na estrutura ministerial, como unidade de aconselhamento, consulta e orientação, a CNA. Ainda em 1970, em nível estadual, o Decreto nº 52.497, de 21 de julho de 1970, do Governo do Estado de São Paulo (São Paulo, 1970b), aprovou o regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei nº 211, de 30 de março de 1970 (São Paulo, 1970a), dispondo sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da

Secretária de Estado da Saúde. Na primeira parte, que tratava do saneamento, e no livro VIII que tratava de alimentos, encontrava-se o artigo 412:

Artigo 412. - A defesa e a proteção da saúde individual e coletiva no tocante a alimentos, desde a origem destes até seu consumo será disciplinada pelas disposições deste Regulamento e de suas Normas Técnicas Especiais.

O Título IV do Regulamento, incluía o artigo 434, que tratava dos Padrões de Identidade e Qualidade:

Artigo 434. - Haverá para cada tipo ou espécie de alimento um padrão de identidade e qualidade dispendo sôbre:

I - denominação, definição e composição, compreendendo a descrição do alimento, citando o nome científico quando houver e os requisitos que permitam fixar um critério de qualidade;

II - requisitos de higiene, compreendendo medidas sanitárias, concretas e demais disposições necessárias à obtenção de um alimento puro, comestível e de qualidade comercial;

III - aditivos intencionais que podem ser empregados abrangendo a finalidade do emprêgo e o limite de adição;

IV - requisitos aplicáveis a pêso e medida;

V - requisitos relativos à rotulagem e apresentação do produto;

VI - métodos de colheita de amostra, ensaio e análise do alimento.

§ 1.º - Os requisitos de higiene abrangerão também o padrão micro- biológico do alimento e o limite residual de pesticidas e contaminantes tolerados .

§ 2.º - Os padrões de identidade e qualidade poderão ser revistos pelo órgão competente por iniciativa própria ou a requerimento da parte interessada, devidamente fundamentado.

§ 3.º - Poderão ser aprovados subpadrões de identidade e qualidade devendo os alimentos por êles abrangidos serem embalados e rotulados de forma a distinguí-los do alimento padronizado correspondente.

Ato contínuo estadual, o Decreto nº 52.504, de 28 de julho de 1970 (São Paulo, 1970c), aprovou as Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas. As presentes Normas Técnicas Especiais (NTA) tinham por objeto definir, designar, classificar, dar características, estabelecer normas e rotulagem e normas sanitárias de alimentos e bebidas. As condições de uso de aditivos intencionais e a tolerância máxima de aditivos intencionais e incidentais em alimentos, obedeceriam ao disposto no Decreto Federal nº 55.871 de 26 de março de 1965 (Brasil, 1965a) e nas Resoluções da CNNPA. Não estavam incluídas nas referidas NTAs alguns dos alimentos e bebidas que têm especificações ou normas próprias constantes da Legislação Federal vigente e não foram incluídas também as normas de aditivos cujos padrões eram encontrados na Farmacopéia Brasileira II e nas publicações sobre aditivos da Organização Mundial da Saúde (OMS).

O governo federal publicou, em 5 de novembro de 1971, o Decreto nº 69.502, (Brasil, 1971), dando competência ao Ministério da Agricultura para o registro, a padronização e a inspeção de produtos vegetais, inclusive na fase de sua industrialização, em consonância com os objetivos da política de desenvolvimento agroindustrial. Tratando-se de produtos vegetais, *in natura* ou industrializados, destinados à alimentação humana, a inspeção a Cargo do Ministério da Agricultura deveria observar também as prescrições estabelecidas pelo Ministério da Saúde, quanto aos aspectos de defesa da saúde, individual ou coletiva, cabendo ao Ministério da Saúde impedir a distribuição ao consumo de produtos alimentares em cuja elaboração não se tenham observado as prescrições estabelecidas sobre a defesa da saúde individual e coletiva. Assim, os Ministérios da Agricultura e da Saúde poderiam efetuar delegações para o desempenho de atribuições relacionadas com o disposto no referido Decreto. Conforme Costa *et al.* (2015), com base nesse decreto, foi criada a Comissão Interministerial de Saúde e Agricultura (CISA), que cuidava de normatizar, tecnicamente, os produtos alimentares de interesse dos dois ministérios, amenizando, assim, a duplicidade de ação e principalmente diminuindo os conflitos entre esses dois órgãos. Várias portarias, circulares, instruções de serviços passaram a orientar o modo operacional da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e a de alimentos.

Em 1972, o Ato nº 14/72 do IAA, de 15 de maio (IAA, 1972), estabeleceu as especificações para a classificação dos tipos de açúcar, incluindo o açúcar cristal (standard, especial e superior), refinado de 1ª e de 2ª e para o demerara, porém não incluiu o açúcar mascavo. O plano da safra 73/74, descrito na Resolução do IAA nº 2.074, de 30 de maio de 1973 (IAA, 1973), revisou a especificação da safra anterior, incluindo o açúcar granulado na categoria do açúcar refinado.

O Decreto nº 79.056, de 30 de dezembro de 1976 (Brasil, 1976c), dispôs sobre a organização do Ministério da Saúde e da criação da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), em 1976, que teve a sua denominação alterada para Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) em 1992, pela Lei nº 8.490, de 19 de novembro (Brasil, 1992), até a implantação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em 1999, pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (Brasil, 1999a), uma autarquia especial independente administrativamente, mas vinculada a este ministério (Costa; Fernandes; Pimenta, 2008). Conforme Costa (2004), a reorganização administrativa do Ministério da Saúde, abrangeu a criação de um novo

espaço institucional para a vigilância sanitária, que agregou vários campos de risco – produtos, serviços de saúde e portos, aeroportos e fronteiras – e formalizou um novo status para a área que assumiu a categoria de secretaria ministerial. A SVS foi organizada em divisões de: alimentos; medicamentos; cosméticos; saneantes; portos, aeroportos e fronteiras e outra, administrativa, atendendo a diversas áreas de atuação.

Por outro lado, o Decreto nº 80.831, de 28 de novembro de 1977 (Brasil, 1977b), dispendo sobre a estrutura básica do Ministério da Agricultura, reafirmou que:

Art. 1º - O Ministério da Agricultura – MA, criado pelo Decreto Imperial nº 1.067, de 28 de julho de 1860, e modificado pelos Decretos nºs 1.606, de 29 de dezembro de 1906, e 19.448, de 03 de dezembro de 1930, tem como área de competência, de acordo com o artigo 39, do Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, os seguintes assuntos:

[...]

VIII – Padronização e inspeção de produtos vegetais e animais ou do consumo nas atividades agropecuárias.

[...]

Art. 19 – A Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária tem por finalidade gerir e executar as atividades de defesa sanitária, inspeção e controle de qualidade de produtos de origem animal e vegetal; fiscalização dos insumos utilizados nas atividades agropecuárias; orientar, coordenar, supervisionar e controlar as atividades da rede de laboratórios voltada para os aspectos de apoio às ações de defesa, inspeção e fiscalização agropecuárias; elaborar e promover a execução de programas nacionais de controle de doenças e pragas que envolvam interesse econômico para a exploração agropecuária.

Foram criadas, através da Portaria nº 241 (Brasil, 1978a), a Subsecretaria de Inspeção de Produtos Vegetais (SIPV), a Divisão de Padronização e Classificação (DIPAC):

Art 73 À Divisão de Padronização e Classificação compete:

I – propor os padrões e especificações para efeito de classificação dos produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico;

II – propor a delegação da execução de classificação dos Estados, Territórios, Distrito Federal ou outras entidades públicas e privadas, mediante convênios ou contratos;

III – programar, coordenar, orientar e controlar as atividades relativas à classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico.

Art. 74 À Seção de Padrões de Produtos Vegetais compete:

I – propor os padrões para os produtos e subprodutos vegetais e seus resíduos de valor econômico;

II – orientar, controlar e dar assistência técnica aos classificadores sobre a interpretação e aplicação dos padrões;

Art. 75 – À Seção de Controle da Classificação compete:

I – proceder ao registro e a expedição de diploma de classificadores de produtos vegetais, na forma da legislação específica;-

II – programar, coordenar, orientar e controlar os trabalhos de classificação de produtos vegetais executados pelos órgãos e entidades convenientes ou contratados.

III – fiscalizar as trabalhos de classificação de produtos e subprodutos vegetais a seus resíduos de valor econômico, bem como as condições de embarque quando destinados ao mercado externo.

Por sua vez, através da Resolução nº 12, do Ministério da Saúde, de 24 de julho de 1978 (Brasil, 1978b), a CNNPA, em conformidade com o artigo nº. 64, do Decreto-lei nº. 986, de 21 de outubro de 1969 (Brasil, 1969), estabeleceu:

Art. 64. Fica vedada a elaboração de quaisquer normas contendo definições, ou dispendo sobre padrões de identidade, qualidade e envasamento de alimentos, sem a prévia audiência do órgão competente do Ministério da Saúde

De acordo com o que foi estabelecido na 410ª. Sessão Plenária, realizada em 30 de abril de 1978, o Ministério da Saúde resolveu aprovar as NTAs do Estado de São Paulo (São Paulo, 1978), revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. À medida que a CNNPA fixava os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas), constantes desta Resolução, estas prevaleceriam sobre as NTAs então adotadas. Na Resolução nº 12 (Brasil, 1978b) foi incluído o padrão de identidade e qualidade para diversos tipos de açúcar, incluindo o açúcar mascavo.

Conforme Parizzi (2021), em 14 de agosto de 1978, o Decreto nº 82.110 (Brasil, 1978c), regulamentou a Lei nº 6.305 (Brasil, 1975b), instituindo a classificação dos produtos agrícolas destinados à comercialização interna, atividade de monopólio estatal, considerando a celebração de convênios com entidades públicas estaduais que dispusessem das condições mínimas necessárias à sua execução, definindo:

Art. 4º. Os padrões dos produtos serão estabelecidos mediante a elaboração de modelos-tipo, físicos ou descritos, com objetivo de classificação comercial.  
§ 1º - As especificações e os padrões serão estabelecidos pela Secretária Nacional de Abastecimento – SNAB.

§ 2º - Os padrões poderão comportar série de categorias, grupos, classes, tipos e as respectivas subdivisões, referentes à espécie e à variedade do produto, ou, ainda, ao seu emprego, forma, cor, peso, tamanho, estado de apresentação e qualidade.

§ 3º - O número de tipos de uma mesma série é variável e será estabelecido segundo as características descritas nas especificações do produto.

§ 4º - Os tipos serão caracterizados e distinguidos uns dos outros por especificações que indiquem, precisa e expressamente, a qualidade do produto.

§ 5º - A cada série de tipos corresponderá uma escala de tolerância de defeitos especificados.

§ 6º - As diferenças entre os tipos imediatos de uma mesma série serão relativas e, tanto quanto possível, estabelecidas em graus equivalentes.

Na área da produção de açúcar, o Decreto nº 84.532, de 10 de março de 1980 (Brasil, 1980a), promulgou o Acordo Internacional do Açúcar de 1977, concluído em Genebra, a 7 de outubro de 1977, reiterando a definição para o termo “açúcar” para o comércio internacional, que excluía os açúcares não centrifugados.

Ainda em 1987, a Portaria nº 1 de 28 de janeiro, do Ministério da Saúde (Brasil, 1987b), aprovou os padrões microbiológicos para os produtos expostos venda ou de alguma forma destinados ao consumo.

#### **4.1.4.6 Período de vigência da Constituição de 1988**

Em 8 de maio de 1990, o Decreto nº 99.240, extinguiu o IAA (Brasil, 1990), sendo que a necessidade de mudança na legislação da inspeção sanitária de alimentos apareceu com a reforma na política nacional de saúde no mesmo ano, na década em que o Sistema Único de Saúde (SUS) foi implantado no Brasil. Nesse contexto, o MAPA criou o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), buscando reunir as principais visões sanitárias do SUS e envolver as três esferas da administração pública (federal, estadual e municipal) na inspeção sanitária de produtos de origem animal. O objetivo desse novo sistema era garantir e melhorar a qualidade e sanidade dos produtos em toda a cadeia produtiva brasileira, desde o produtor rural até os pontos de comercialização (Costa *et al.*, 2015).

A Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 (Brasil, 1991), dispôs sobre a política agrícola e regulamentou o SUASA, incluindo os produtos de origem vegetal:

Art. 27-A. São objetivos da defesa agropecuária assegurar:

- I – a sanidade das populações vegetais;
- II – a saúde dos rebanhos animais;
- III – a idoneidade dos insumos e dos serviços utilizados na agropecuária;
- IV – a identidade e a segurança higiênico-sanitária e tecnológica dos produtos agropecuários finais destinados aos consumidores.

§ 1º Na busca do atingimento dos objetivos referidos no caput, o Poder Público desenvolverá, permanentemente, as seguintes atividades:

- I – vigilância e defesa sanitária vegetal;
- II – vigilância e defesa sanitária animal;
- III – inspeção e classificação de produtos de origem vegetal, seus derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico;
- IV – inspeção e classificação de produtos de origem animal, seus derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico;
- V – fiscalização dos insumos e dos serviços usados nas atividades agropecuárias.

[...]

Art. 28-A. Visando à promoção da saúde, as ações de vigilância e defesa sanitária dos animais e dos vegetais serão organizadas, sob a coordenação do Poder Público nas várias instâncias federativas e no âmbito de sua competência, em um Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, articulado, no que for atinente à saúde pública, com o Sistema Único de Saúde de que trata a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990 [...].

A Portaria nº 1.565, do Ministério da Saúde, de 26 de agosto de 1994 (Anvisa, 1994), definiu o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e sua abrangência, esclareceu a distribuição da competência material e legislativa da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e estabeleceu procedimentos para articulação política e administrativa das três esferas de governo do Sistema Único de Saúde:

Da abrangência do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

Art. 3º Entende-se por vigilância sanitária o conjunto de ações capaz de:  
 I – eliminar, diminuir ou prevenir riscos e agravos à saúde do indivíduo e da coletividade;  
 II – intervir nos problemas sanitários decorrentes da produção, distribuição, comercialização e uso de bens de capital e consumo, e da prestação de serviços de interesse da saúde; e  
 III – exercer fiscalização e controle sobre o meio ambiente e os fatores que interferem na sua qualidade, abrangendo os processos e ambientes de trabalho, a habitação e o lazer.  
 [...]

Art. 13. O Secretário de Vigilância Sanitária se articulará com os setores competentes de outros Ministérios, notadamente os Ministérios do Trabalho; da Previdência Social; da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária; do Meio Ambiente; da Educação e do Desporto; da Ciência e Tecnologia; da Indústria, Comércio e do Turismo e das Relações Exteriores; e o Departamento Nacional de Defesa do Consumidor, da Secretaria Nacional de Direito Econômico do Ministério da Justiça, visando:  
 I – a definição de atribuições em campo de atuação administrativa concorrente [...] (Brasil, 1994)

Em 1996, com o Decreto nº 1.812 de 09 de agosto de 1996 (Brasil, 1996) e em 1997 com Decreto nº 2.244, de 04 de junho de 1997 (Brasil, 1997a), o Brasil aderiu ao Tratado de Assunção – MERCOSUL (Dolabella, 2012). Dada a importância de compatibilizar a legislação nacional com regulamentos harmonizados no MERCOSUL, com a Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997 (Brasil, 1997c), o Ministério da Saúde aprovou o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos, onde estabeleceu os limites para a presença de coliformes totais nos açúcares cristal, açúcar mascavo, açúcar refinado, melado e rapadura.

O Decreto nº 3.322, de 30 de dezembro de 1999 (Brasil, 1999b), promulgou o Acordo Internacional do Açúcar, de 1992, assinado em 30 de dezembro de 1992, na



sede da Organização das Nações Unidas, em Nova York, onde é reiterado a definição do termo “açúcar” para o comércio internacional. Conforme Parizzi (2021), embora a obrigatoriedade da sistemática de classificação tenha resultado em críticas do agronegócio, que imputava à mesma uma parcela do chamado “custo Brasil”, o resultado da sua implementação foi positivo, uma vez que culminou com uma ampla reforma de todo o sistema nacional de classificação. Assim, mediante a publicação da Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (Brasil, 2000a), regulamentada pelo Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000 (Brasil, 2000b), foi instituída a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, obrigatória em todo o território nacional, quando destinados diretamente à alimentação humana, nas operações de compra e venda do Poder Público e nos portos, aeroportos e postos de fronteiras, quando da importação.

Com a Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Anvisa, 2001), a Anvisa aprovou o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, definindo o limite máximo para coliformes para o açúcar cristal, açúcar refinado, açúcar mascavo e demerara, melado, melaço e rapadura e similares. A Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002 (Anvisa, 2002), aprovou o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.

Considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população; considerando a necessidade de atualização da legislação sanitária de alimentos, com base no enfoque da avaliação de risco e da prevenção do dano à saúde da população; considerando que os regulamentos técnicos da Anvisa de padrões de identidade e qualidade de alimentos devem priorizar os parâmetros sanitários e; considerando que o foco da ação de vigilância sanitária é a inspeção do processo de produção, visando a qualidade do produto final, a agência, através da Resolução nº 271, de 22 de setembro de 2005 (Brasil, 2005c), aprovou o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar, definiu que:

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário, em especial a Resolução CNNPA nº 18/76; Resolução CNNPA nº 12/78, itens referentes à Açúcar, Açúcar Refinado, Mel, Melaço, Melado e Rapadura; e a Portaria SVS/MS nº. 38/98.

Desta forma, a Resolução nº 271 de 2005 (Brasil, 2005c) revogou o regulamento que definia a identidade e qualidade do açúcar, de diversos tipos,

incluindo o açúcar mascavo, que deixou de ser regulamentado no contexto da produção artesanal do açúcar mascavo, quando a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (Brasil, 2006d) estabeleceu as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Ainda em 2006, a Lei nº 11.346, de 15 de setembro (Brasil, 2006e), criou o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e a Portaria nº 1.052, de 8 de maio de 2007 (Brasil, 2007a), do Ministério da Saúde, aprovou e divulgou o Plano Diretor de Vigilância Sanitária.

Em 2014, a Anvisa, através da Resolução – RDC nº 14, de 28 de março (Anvisa, 2014), dispôs sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, incluindo seus limites de tolerância, porém não discriminando o produto açúcar.

O Decreto nº 8.446, de 6 de maio de 2015 (Brasil, 2015), alterou o Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007 (Brasil, 2007b), que regulamentava a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (Brasil, 2000a), instituindo a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Somente 11 anos depois, a IN47, de 30 de agosto de 2018 (Brasil, 2018a), estabeleceu o regulamento técnico do açúcar, que foi alterada pela IN60, de 19 de novembro de 2019 (Brasil, 2019a), porém não incluindo o açúcar mascavo.

Ainda em 2019, a Resolução nº 331, de 23 de dezembro de 2019 (Anvisa, 2019), dispôs sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação, sendo complementada pela Instrução Normativa nº 60, de 29 de dezembro de 2019 (Anvisa, 2019b), estabelecendo as listas de padrões microbiológicos para alimentos, na qual não aparece a nomenclatura dos açúcares classificados contidos na listagem do MAPA, não mais mencionando o açúcar mascavo e definindo apenas o limite máximo para bolores e leveduras. De acordo com a Universidade Federal de Goiás (UFG), a necessidade da revogação da Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Anvisa, 2001), surgiu por não ser possível considerar o comportamento microbiológico como algo estável, pois os micro-organismos estavam cada vez mais resistentes, e além disso, os padrões de exigência e os hábitos alimentares mudaram (UFG, 2020).

Em 9 de março de 2022, a Resolução nº 623 (Anvisa, 2022a) dispôs novamente sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade, contudo não discriminando o produto açúcar. Em 1 de julho de 2022, a

Resolução nº 724 (Anvisa, 2022b) dispôs sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação, enquanto a Instrução Normativa nº 161 (Anvisa, 2022c) estabeleceu os padrões microbiológicos dos alimentos, definindo especificamente para os açúcares os limites de bolores e leveduras, contudo não discriminando o açúcar mascavo.

O Decreto nº 11.130, de 11 de julho de 2022 (Brasil, 2022a), alterou o Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007 (Brasil, 2007b), que regulamentou a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (Brasil, 2000a), instituindo a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Ainda em 2022, a Lei nº 14.515, de 29 de dezembro (Brasil, 2022c), dispôs sobre os programas de autocontrole dos agentes privados regulados pela defesa agropecuária e sobre a organização e os procedimentos aplicados pela defesa agropecuária aos agentes das cadeias produtivas do setor agropecuário, instituiu o Programa de Incentivo à Conformidade em Defesa Agropecuária, a Comissão Especial de Recursos de Defesa Agropecuária e o Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais (Vigifronteiras). Essa lei alterou, entre outras, a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (Brasil, 2000a) e a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 (Brasil, 1991) e revogou os dispositivos da Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989 (Brasil, 1989). A Lei nº 14.515 (Brasil, 2022c) reafirmou que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Secretaria de Defesa Agropecuária, é responsável pela gestão da defesa agropecuária, constituída de normas e ações que integram sistemas públicos e privados, destinada à preservação ou à melhoria da saúde animal, da sanidade vegetal e da inocuidade, da identidade, da qualidade e da segurança de alimentos, insumos e demais produtos agropecuários.

Sendo assim, através da leitura histórica da estrutura de leis que vigoraram no Brasil sobre a classificação de produtos de origem vegetal, do período imperial até a segunda década do século XXI, foi possível verificar a preocupação da sociedade com os cuidados necessários para garantir a segurança alimentar da população, esclarecendo as questões de conflitos de responsabilidades entre as áreas da agricultura, saúde e da indústria. Especificamente para o açúcar, além do MAPA e do MS, o MIC também foi responsável por definições e regulamentos através do IAA.

Para fins de definição de uma proposta de um padrão oficial de classificação para o açúcar mascavo, considerando as características a serem empregadas, entende-se que os aspectos relacionados ao processo de produção (causa eficiente)

e as características físico-químicas do produto (causa formal) são de competência e legislados pelo MAPA. Os parâmetros microbiológicos, de impurezas químicas e físicas, nutricional e de rotulagem, a serem considerados para a caracterização composicional do produto, devem se basear na legislação definida pelo MS.

## **4.2 Segunda etapa**

Esta etapa apresenta o estudo do histórico dos sistemas de produção do açúcar mascavo, a nomenclatura aplicada aos diversos produtos fabricados em engenhos e usinas, os parâmetros de qualidades, bem como os limites dos parâmetros empregados para a classificação dos açúcares.

### **4.2.1 Sistemas de produção do açúcar mascavo (causa eficiente)**

Conforme Shikida e Bacha (1998), com o objetivo de efetivar a colonização e defesa das terras brasileiras, então ameaçadas por corsários franceses, ingleses e espanhóis, Portugal incentivou o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar no Brasil-Colônia nos primórdios do século XVI. Cabe destacar que nessa época o açúcar era um produto de importante inserção no mercado mundial, apreciado sobretudo na Europa. Entretanto, segundo Pombo (1956), o próprio D. Manuel teve por fim que mudar de orientação relativamente à parte americana do seu vasto patrimônio, fazendo algo mais que estimular o espírito de ganho e de aventura com as concessões que fazia aos traficantes. Está averiguado que em 1516 o monarca ordenara:

“(…) “por alvará, ao feitor e oficiais da Casa da Índia (a nova repartição por onde corriam os negócios do ultramar) que dessem machados e enxadas e tôda a ferramenta às pessoas que forem povoar o Brasil”. Logo depois, por outro alvará, ordenara aos mesmos funcionários que ‘procurassem e elegessem um homem prático e capaz de ir ao Brasil para dar princípio a um engenho de açúcar; e que se lhe desse sua ajuda de custo, e também todo cobre e ferro e mais coisas necessárias para a fatura do dito engenho”.”  
(Pombo, 1956, p. 40)

Schwartz (1988) afirmou que não é conhecida a data exata em que os portugueses introduziram a cana-de-açúcar no Brasil e que, entre o descobrimento em 1500 até o estabelecimento das capitânicas hereditárias, os interesses econômicos da Coroa e dos particulares estavam, em sua maioria, voltados para a comercialização do pau-brasil. Conforme Lamego (1948), o rei virtuoso tinha suas vistas voltadas somente ao Oriente e que arrendou o Brasil ao grupo de capitalistas coordenado por

Fernando de Noronha, então sogro de Pedro Álvares Cabral. Antes de 1530, a indústria açucareira no Brasil foi insignificante, constituída apenas por alguns engenhos que produziam pouco e esporadicamente, sendo que apenas algumas caixas de açúcar chegavam por ano ao porto de Lisboa e Antuérpia. Lamego (1948) afirmou que em 1521, D. Manuel faleceu e é certo que depois de 1526 não se falou mais em engenhos de cana e fabricação de açúcar. Coube ao seu sucessor, D. João III, compreendendo as vantagens de povoar o Brasil para livrar a costa dos navios franceses, enviar em expedição Martin Afonso de Sousa em 1532, quem em São Vicente fundou a primeira vila do país e onde foram instalados três engenhos, sendo o próprio Martim Afonso sócio de um deles: o de São Jorge, ou do Governador, que começou a funcionar aproximadamente em 1533, depois Engenho de São Jorge dos Erasmos, cujas ruínas são consideradas os mais antigos testemunhos conhecidos da atividade açucareira no Brasil (Andreatta, 1999).

Assim, de acordo com Schwartz (1988), nas décadas de 1530 e 1540 que a produção se estabeleceu em bases sólidas no Brasil, contudo São Vicente não estava destinada a tornar-se uma importante área açucareira durante o período colonial, e em meados do século XVI, o centro da atividade açucareira no Brasil foi a costa nordestina. A capitania de Pernambuco revelou-se a mais bem sucedida, sendo que o donatário Duarte Coelho se instalou com a família e dirigiu pessoalmente o povoamento e o desenvolvimento da colônia, tendo boas relações com os nativos da região, atitude que se mostrou valiosíssima posteriormente.

Em 1542, Duarte Coelho informou a Coroa que haviam sido plantados muitos pés de cana e que estava ajudando os colonos nessa tarefa, e prevendo em breve o término da instalação de um grande engenho, solicitou o direito de importar escravos africanos. Em 1550, o donatário dava conta de cinco engenhos em operação, representando uma base sólida para a expansão constante da economia açucareira, sendo que na década de 1580, Pernambuco possuía 66 engenhos e era a principal região produtora no Brasil. Uma série de relatos feitos por diversos observadores entre 1583 a 1585 indica um número de 108 a 128 engenhos em operação, apontando a preponderância das capitanias nordestinas, sendo que Pernambuco suplantava todas as outras regiões, com mais da metade dos engenhos brasileiros. Somente podia fazer-lhe frente a capitania da Bahia, onde na década de 1580 havia em torno de 40 engenhos, sendo então as duas capitanias responsáveis provavelmente por certa de três quartos de toda a produção brasileira de açúcar (Schwartz, 1988).

Conforme Gama (1983) o padre jesuíta João Antônio Andreoni (1681-1716), tendo no Brasil adotado o pseudônimo de André João Antonil, apresentou em 1711, de forma detalhada, a descrição do velho engenho de Sergipe do Conde, limitada ao que acontecia na fábrica, não abrangendo em detalhes o manejo da lavoura da cana e nem a colheita e o transporte até o engenho ou os problemas de transporte do produto acabado e subprodutos. Assim, Antonil (1837), mostrou como desenrolava o processo de fabricação dos diversos tipos de açúcar nos engenhos do Brasil do século XVII, empregando o vocabulário da época para definir as categorias de açúcares produzidos, a estrutura da construção e a administração adequada do empreendimento, incluindo a divisão social do trabalho entre os trabalhadores livres e escravizados e suas respectivas funções, os procedimentos executados, pormenorizando a descrição dos equipamentos e utensílios usados no processo de produção:

Quem chamou às oficinas, em que se fabrica o açúcar, engenhos, acertou verdadeiramente no nome. Porque quem quer que as vê, e considera com a reflexão que merecem, é obrigado a confessar que são uns dos principais partos e invenções do engenho humano, o qual, como pequena porção do Divino, sempre se mostra, no seu modo de obrar, admirável.

Dos engenhos, uns se chamam reais, outros, inferiores, vulgarmente engenhocas. Os reais ganharam este apelido por terem todas as partes de que se compõem e todas as oficinas, perfeitas, cheias de grande número de escravos, com muitos canaviais próprios e outros obrigados à moenda; e principalmente por terem a realeza de moerem com água, à diferença de outros, que moem com cavalos e bois e são menos providos e aparelhados; ou, pelo menos, com menor perfeição e largueza, das oficinas necessárias e com pouco número de escravos, para fazerem, como dizem, o engenho moente e corrente (Antonil, 1837, p. 77).

Ainda, Gama (1983), citou que cada uma dessas atividades da produção se desenvolvia em compartimentos diferentes, com máquinas, aparelhos e mobiliários específicos indicando de forma bastante nítida, toda a linha da manufatura e a divisão acentuada do trabalho humano, reduzidas a operações simples e repetidas dos trabalhadores do engenho (escravizados, na quase totalidade), que se sucediam em uma continuidade infernal. Adotando então o caldo de cana como a matéria-prima para a produção do açúcar, Antonil (1837) descreveu o encadeamento de etapas de extração do caldo até a obtenção dos diferentes tipos de produtos finais:

Do engenho, ou casa de moer a canna; e como se move a moenda com água (Antonil, 1837, p. 56).

- Limpeza prévia e preparação da cana;

- Primeira passagem da cana pela moenda;
- Repasse de bagaço pela moenda para nova expressão.

Da casa das fornalhas, seus aparelhos, e lenha, que há mister: e da cinza, e sua decoada (Antonil, 1837, p. 69).

- Armazenamento do caldo no “parol”, que fazia o papel de reservatório de regularização e de onde era o caldo conduzido, por gravidade ou guindado para a cozinha.

Do modo de alimpar, e purificar o caldo da canna nas caldeiras, é no parol de coar, até passar para as taxas (Antonil, 1837, p. 77).

- O cozimento, compreendendo tudo o que se fazia ao fogo, bem como o trabalho de manutenção do fogo nas fornalhas.
- Limpeza do caldo cru.
- Evaporação do caldo limpo.
- Purificação do caldo evaporado.

Do modo de cozer, e bater o melado nas taxas (Antonil, 1837, p. 80).

- Cozimento do caldo purificado.
- Levado o xarope à consistência adequada, inicia-se a formação dos cristais de açúcar.

Das tres temperas do melado, e sua justa repartição pelas fôrmas (Antonil, 1837, p. 82).

- Batedura: quando a massa era batida e repartida para enchimento das fôrmas.

Das formas do assucar, e sua passagem do tendal para a casa de purgar (Antonil, 1837, p. 85).

- Enchimento das fôrmas.

Da casa de purgar o assucar nas fôrmas (Antonil, 1837, p. 87).

- Purga: colocada nas fôrmas, parte do mel e do material não cristalizado escorra pelo furo existente no fundo da fôrma.

Das pessoas, que se occupão em purgar, mascavar, secar, e encaixar : e do. Instrumentos que para isso são necessários (Antonil, 1837, p. 89).

- Furação dos pães pelo orifício inferior das fôrmas e colocação em purga por alguns dias.

- Quebra da cara dos pães ainda enformados.
- Entaipamento, que consistia em igualar, com macetes, as caras quebradas nas fôrmas.

Do barro, que se bota nas fôrmas do assucar: qual deve ser, e como se hade amassar: e se he bom ter no engenho olaria (Antonil, 1837, p. 91).

- Barreamento, que era a cobertura das caras, já igualadas, com argila saturada de água. A água ia percolando a massa de açúcar contida na fôrma e assim ia lavando o açúcar. A primeira purga se faz sem argila, durante cerca de 15 dias. O mel que escorre pelos furos inferiores das fôrmas é recolhido para reaproveitamento.

Do modo de purgar o assucar nas fôrmas : e de todo o beneficio, que se lhes faz na casa de purgar até se tirar (Antonil, 1837, p. 93).

- Umedecimento da argila. A argila era umedecida com frequência, a fim de assegurar a lavagem do açúcar. Esta operação durava, às vezes, mais de 30 dias.

Do modo de tirar, mascavar, e secar o assucar (Antonil, 1837, p. 97).

- Retirada dos pães das fôrmas.
- Retirados das fôrmas, os pães eram quebrados para separação das camadas de diferentes qualidades.
  - Mascavar, cortar cabuchos e pés de fôrma.
  - Quebrar em torrões.
  - Repartição do açúcar. Essa operação era feita no balcão de mascavar. O açúcar era a seguir conduzido, em padiola, para o balcão de secar.
  - O açúcar era ali quebrado em pequenos torrões e estendido sobre toldos para secar ao sol. Sucedem-se operações de amontoamento e novo espalhamento, para expor igualmente ao sol todo o lote de açúcar.

Do peso, repartição, e encaixamento do assucar (Antonil, 1837, p. 100).

- Pesagem, repartição e encaixotamento, que é quando o açúcar é pesado, classificado em tipos e distribuído aos proprietários de cana trazida ao engenho e separada a parcela do senhor do engenho.

De varias castas de assucar, que separadamente se encaixão: marcas das caixas, e sua conducção ao trapiche (Antonil, 1837, p. 102).



- O encaixotamento e a marcação das caixas concluíam o processo de fabricação.

Conforme Amaral (1958), do descobrimento à independência, o Brasil exportou mercadorias num total de 536.000.000 de libras esterlinas, do qual 300.000.000 corresponderam a exportação do açúcar, mais que a de ouro ou de outras mercadorias agrícolas, e entre os diversos tipos de açúcares encontrava-se o açúcar branco macho, açúcar branco (fino, redondo e batido), açúcar mascavado macho e o açúcar mascavado batido.

Conforme Meira (2007), o ano de 1875, destacou-se por uma profunda crise financeira, cujas demandas do setor agrícola levaram a aprovação do Decreto nº 2.687, de 6 de novembro de 1875 (Brasil, 1875), que autorizava a fundação de bancos de crédito real e engenhos centrais, que defendia separar a fase industrial da agrícola na produção açucareira, implementando mecanismos técnicos que reduziam o custo na produção e melhoravam a qualidade do açúcar. Essa divisão entre a parte agrícola e industrial foi vista pelos envolvidos como sendo benéfico e que ajudaria a aperfeiçoar tanto a lavoura quanto a fábrica, e que o apoio governamental era de fundamental importância para a obtenção de capital.

Na teoria, o engenho central em si era o setor industrial, com as novas máquinas e processos desenvolvidos com a revolução industrial, considerando a futura substituição da mão-de-obra escravizada, sendo a matéria-prima comprada a peso dos fazendeiros e transportada através das estradas de ferro ou rede fluvial, promovendo um aumento de 20% de extração do açúcar, comparada ao sistema antigo, sendo a qualidade do açúcar considerada superior ao fabricado pelo sistema tradicional. É de lembrar, no âmbito específico do Nordeste, que os engenhos eram de uma arquitetura e técnicas coloniais, extremamente defasadas frente às tecnologias dos outros grandes centros mundiais (Meira, 2007). Os antigos engenhos precisavam passar por mudanças, se modernizar para continuar a existir. Conforme Milet (1881, p. 9), “salvar a lavoura da cana é, portanto, necessidade que se impõe aos poderes sociais, pois é questão de vida ou morte para esta província e as limítrofes do norte e do sul”.

Na classificação geral, os tipos de açúcar banguê fabricados no período colonial, denominavam-se branco, mascavo e retame, sendo este último proveniente do recozimento do mel recolhido na lavagem do açúcar, sendo que a produção era totalmente exportada para a Europa (Pereira, 1941). Em 1942, ficou patente para a

diretoria da Cooperativa Central dos Banguzeiros de Pernambuco, a necessidade da recuperação do mercado pela reabilitação do mascavo, parecendo que não havia naquele momento falta de consumidores para o produto, mas sim o mascavo nas condições exigidas pelo consumidor. Daí foram adotadas medidas da Cooperativa para a padronização e melhoria dos tipos produzidos, de modo a garantir a segurança do alimento e a preferência do consumidor (IAA, 1942b).

Conforme Pereira (1944), o IAA estabeleceu então algumas categorias de produtos, conforme o processo de produção e suas características:

- açúcares de qualidade superior (cristal ou moído);
- cristal misto demerara;
- açúcares de qualidade inferior (mascavo, mascavinho, redondo, somenos);
- açúcar bruto (mexido ou batido, obtido por simples evaporação);
- açúcar refinado de primeira qualidade, de segunda qualidade;
- qualidade superior (extra, especial, em cubos).

Posteriormente, uma proposta de classificação de produto, o IAA agrupou os tipos produzidos no país em duas categorias: açúcar de produção direta agrícola-industrial e açúcar retrabalhado ou refinado, da seguinte maneira:

1ª Categoria	2ª Categoria
a) Cristal	f) Refinado
b) Demerara	
c) 3º Jato	g) Granfina
d) Bruto	
e) Somenos	h) Candi

Contudo, Pereira (1944), criticava a designação conferida ao açúcar de engenho na letra d): açúcar “bruto”, inicialmente por que o termo “açúcar bruto” era uma expressão consagrada internacionalmente, entendendo-se por um produto cru, não refinado e que abrangeria todos as variedades da primeira categoria. Ressaltava a inconveniência de se adotar um critério diverso daquele aceito para a matéria, desde que em todos os mercados, “bruto” era o açúcar ainda não beneficiado, enquanto refinado era o que passou por tratamento adequado para ser dado ao consumo. Evidentemente, o açúcar de engenho se enquadraria entre os “brutos” e entre os “refinados”, considerando que a legislação açucareira e a fiscal previa a refinação deste açúcar. Considerava ainda que nas estatísticas internacionais, o açúcar de engenho era destacado dos tipos produzidos em usinas. Pereira citava que aquele açúcar de engenho produzido na Índia dava-se o nome de “gur”, enquanto em vários países latino-americanos era conhecido por “panela”, “piloncillo” ou “chancaca”, e que

assim, o termo “bruto” não deveria ser atribuído ao produzido pelo engenho por já possuir designação específica. No comércio internacional e nacional (de Norte ao Sul), o termo “mascavo” era o único a figurar nos documentos, seja como “mascavo bom”, “mascavo superior”, “mascavinho”, mas nunca “açúcar bruto”. Pereira lamentava a referência ao termo “açúcar bruto” no Decreto nº 1.831 (Brasil, 1939):

Art. 32. A nenhuma usina é permitido usar em sua sacaria o termo “açúcar bruto”, entendendo-se por açúcar bruto o que for produzido por engenho.

Ainda, conforme Pereira (1944), desde há muito tempo, nas publicações estatísticas do IAA, liam-se as expressões “bruto” e “mascavo”, cabendo a primeira o açúcar de engenho e a segunda a uma variedade de açúcar de usina, decorrendo de um equívoco, desde que algumas usinas produziam um tipo inferior de açúcar, para melhor aproveitamento da matéria prima ou por motivos comerciais, e tipo esse que se assemelhava ao açúcar dos engenhos, sendo apelidando de “mascavo” e às vezes de “redondo”. Sendo difícil, às vezes, a diferenciação de certos açúcares “3º Jato” dos açúcares fabricados pelos engenhos e para sanar a confusão, acolheu-se o termo espúrio “bruto” para o produto dos engenhos banguês, passando indevidamente o vocabulário “mascavo” a designar o tipo inferior das usinas, na coluna correspondente dos quadros estatísticos. Pereira (1944) esclareceu que historicamente, desde a sua origem até o surgimento das usinas, a qualidade do açúcar produzido pelos engenhos apresentava-se sob três qualidades distintas principais: o branco, o somenos e o mascavado, derivados do processo de purgação nas fábricas.

Após a cristalização nas formas, o açúcar recebia lavagens sucessivas, descendo a água lentamente por infiltração, resultando no branqueamento da parte superior do pão-de-açúcar, permanecendo escura a porção de baixo, formando-se entre ambas uma faixa intermediária, representando o branco, o mascavado e o somenos. Ocasionalmente se obtinha o somenos com a realização de apenas uma lavagem ou misturando-se as porções. Pereira (1944) relatou que a purgação caía em desuso na época, tirando-se somente o mascavado mais ou menos claro (mascavinho ou superior e o mascavo bom) e que se deu então a simplificação da palavra “mascavado” que passou a “mascavo”, esta de origem brasileira. Mascavo significava açúcar não refinado, particípio do verbo mascavar, alteração de “mascabar”, por sua vez substantivo de “menoscabar” ou de deixar incompleto, sendo assim, justificável chamar-se “mascavo” o açúcar de engenho.

Conforme Pereira (1944), o Serviço de Estatística Econômica e Financeira do Ministério da Fazenda se refere ao tipo “instantâneo” ao açúcar produzido em engenhocas dos Estados do Sul, por que é feito imediatamente após a retirada da meladura do fogo, não transferida para formas, batida constantemente ao esfriar até transformar-se em uma massa amarela-clara, sem cristais sensíveis ao tato, predisposta a formar grânulos, e por isso também conhecido como açúcar “farofa”, “batido” ou “mascavinho”. Nos Estados no Norte, o “mascavinho” é o mascavo mais claro.

Pereira (1944) também fez menção ao açúcar somenos como sendo uma mistura do açúcar de engenho com o demerara ou cristal triturado e em alguns casos como exclusivamente produzido a partir de demerara passado em moinho. Faz referência ao tipo “usina” como um açúcar cristal muito fino, de preparo especial, fabricado diretamente do xarope, incluído em alguns casos na categoria do “granfina”, mas que deveria ser considerado como uma categoria de granfina de fabricação direta, reservando o termo “granfina” ao açúcar do gênero retrabalhado. Quanto ao termo açúcar branco, Pereira via maior dificuldade na denominação dos tipos, considerando que existia o “branco” refinado e o “branco” bruto, oriundos da trituração do cristal fabricados em engenhos turbinadores e também em engenhos banguês que ainda purgavam o açúcar em formas. Sugeriu então a seguinte classificação básica, separados em categorias, sendo a primeira definida como açúcar em rema e a segunda como açúcar refinado:

1ª Categoria	2ª Categoria
a) Usina	h) Refinado
b) Cristal	i) Granfina
c) Demerara	j) Candi
d) 3º Jato	
e) Branco	
f) Somenos	
g) Mascavo	

Conforme Rodrigues e Ross (2020), na safra de 1944/1945 a produção açucareira nos estados do Centro-Sul já era de 39,9% contra 46,8% no Nordeste. Conforme Szmrecsányi (1979), a participação de São Paulo passou de 17,6% para 22,2% e a de Pernambuco de 37,3% para 28,9%. Uma mudança importante, nessa época, foi em relação às cotas de cana-de-açúcar de fornecedores e próprias da usina, podendo ser maior que 50%, caso houvesse incapacidade produtiva dos fornecedores, lembrando que pelo Estatuto da Lavoura Canavieira (Brasil, 1941) havia ficado determinado que 70% da matéria-prima deveria ser provida por fornecedores,

lavradores e colonos, e só os restantes 30% pela produção agrícola da própria usina, exceto quando não houvesse fornecedores.

Segundo Andrade (1994), durante a 2ª Guerra Mundial, a manutenção e a modernização das usinas nordestinas foram interrompidas e algumas se tornaram obsoletas, ao contrário das usinas paulistas, que tinham o suporte de uma indústria metalúrgica pesada. Nesse contexto, a lavoura canavieira se expandiu ao sudeste e especialmente ao noroeste paulista e ao norte paranaense. As medidas adotadas para o incentivo da produção açucareira, contudo, reavivaram um problema que sempre rondou a indústria canavieira, o da superprodução. As exportações foram uma boa saída momentânea, já que os preços no mercado externo, devido aos efeitos da guerra, eram altos tanto na Europa como no Oriente. Entretanto, a recuperação da produção açucareira mundial no pós-guerra repercutiu rapidamente nos preços do açúcar, causando a sua baixa no mercado internacional.

Conforme Szmrecsányi (1979), em razão dos déficits na balança de pagamentos e do esgotamento das reservas cambiais no período da guerra, em meados de 1948, o IAA adotou medidas para o estímulo da produção de álcool anidro, estabelecendo para isso a equivalência entre os preços do açúcar e do álcool direto, resultando na safra de 1948/1949 a produção alcooleira de 167,3 milhões de litros. A superprodução açucareira derrubou o preço do produto de usina no mercado interno que promoveu a substituição por parte do consumidor da rapadura e do açúcar mascavo, produzidos pelos engenhos banguês. Ciente da situação, o IAA autorizou o aproveitamento dos canaviais dos banguês, mediante a conversão de suas cotas de produção de açúcar em cotas de fornecimento de cana para as usinas localizadas nas suas zonas canavieiras ou a fusão dessas cotas de produção até o total de 30 mil sacos.

Assim, segundo Rodrigues e Ross (2020), estava findada a era dos engenhos banguês no Brasil e a produção artesanal de açúcar mascavo e rapadura. A Tabela 1 mostra a evolução da produção dos açúcares Cristal Branco, Demerara e Mascavo, mostrando o crescimento dos dois primeiros e a redução significativa do montante do açúcar mascavo entre 1938 a 1959.

Conforme Szmrecsányi (1979), a partir da safra 1947/48, a coleta das estatísticas relativa aos engenhos passou a constituir atribuição do MAPA, sendo que em 1976 já não foi possível encontrar publicações com dados posteriores aos daquela safra. Por outro lado, o número de engenhos registrados deixou de ser divulgado pelo

IAA, que desde meados da década de 1950, passou a se interessar exclusivamente pelas atividades das usinas de açúcar, das destilarias de álcool (anexas e autônomas), e pelas refinarias do açúcar centrifugado.

**Tabela 1.** Tipos de açúcares produzidos no Brasil em toneladas/ano.

Ano	Cristal	Demerara	Mascavo
1936	483.895	87.022	6.471
1937	587.692	66.773	4.333
1938	627.806	132.063	5.937
1939	765.143	95.731	6.911
1940	728.288	79.798	6.944
1943	859.934	53.793	8.964
1944	830.005	51.265	1.750
1945	869.257	60.739	2.097
1946	1.019.476	109.550	2.720
1947	1.212.897	150.037	1.580
1948	1.331.124	81.702	1.906
1948	1.326.988	85.838	1.906
1949	1.232.473	34.404	1.494
1950	1.450.232	36.203	2.615
1955	1.877.634	248.617	1.575
1956	2.140.827	111.695	2.301
1957	2.023.722	637.576	1.402
1958	2.554.668	675.650	1.245
1959	2.594.396	456.212	1.235

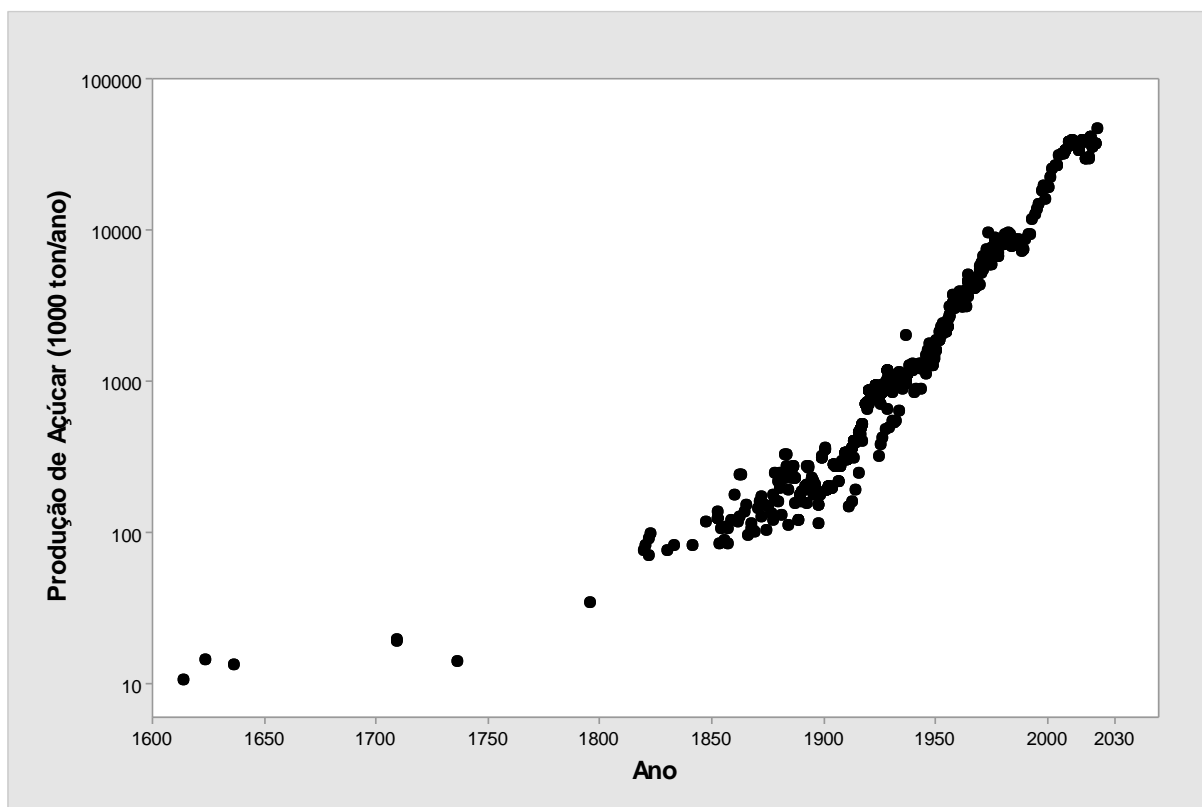
Fonte: IAA (1965).

A figura 1 mostra, em um espectro mais amplo, a evolução da produção de açúcar no Brasil entre 1600 e 2023, indicando que atualmente, comparado ao montante de aproximadamente 40 milhões de toneladas, a quantidade de açúcar mascavo produzida é economicamente irrelevante para o setor sucroenergético.

Godoy (2013) abordou o processo de modernização da agroindústria canavieira do Brasil e a sobrevivência de formas produtivas não capitalistas, tratando da persistência do tradicional:

Uma abordagem panorâmica desse universo de dados para o Brasil sugere quatro períodos: até 1930, predominou a produção dos engenhos, ainda que o processo de modernização estivesse bastante adiantado, principalmente do setor industrial da fabricação de açúcar, e o ritmo de crescimento da produção das usinas fosse muito maior do que o dos engenhos; o segundo período, de 1930 a 1950, foi marcado pela inversão de posições e culminou com a preponderância das usinas, respondendo os engenhos por menos de 20% da produção nacional ao final do período; os próximos 20 anos, de 1950 a 1970, representaram o último momento de expansão da produção artesanal e manufatureira dos engenhos, em cenário de quase que completo domínio do mercado nacional de açúcar por parte da produção industrial das usinas;

o último período, que se estendeu até o final do século XX, foi marcado pela aceleração do processo de desestruturação dos engenhos.



**Figura 1.** Produção total anual de açúcar no Brasil entre 1600 a 2023.

Fonte: Brasil (2008); Brasil (2013); Brasil (2024); CONAB (2023); Deerr (1921); Eisenberg (1977); IAA (1934a); IAA (1935); IAA (1938); IAA (1939); IAA (1940a); IAA (1940c); IAA (1941); IAA (1942a); IAA (1947); IAA (1949a); IAA (1951); IAA (1959); IAA (1965); IAA (1976); Mattos (1942); Mitchell (1993); Schwartz (1988); Szmercsányi (1979); Szmercsányi (1988); Szmercsányi (1991).

O açúcar mascavo, tradicionalmente produzido nos antigos engenhos, voltou a fazer parte da culinária nacional, dividindo o espaço nas gondolas dos mercados e incluídos nas receitas sofisticadas, com um produto diferenciado dos açúcares brancos. É fundamental que na definição da proposta do POC do açúcar mascavo, definido como um tipo de açúcar cristal bruto ou como uma nova classe de açúcar, que a abordagem ontológica leve em conta que o processo original de fabricação deste produto é aquele descrito por Antonil (1837).

#### 4.2.2 Parâmetros de qualidade físico-químicos do açúcar mascavo (causa formal)

Conforme Coutinho (1975), de longa data tem havido preocupações e iniciativas no sentido de atribuírem definições e caracterizações apropriadas aos açúcares destinados à alimentação humana. Em 1751, um decreto do Rei de Portugal

e dos Algarves, D. José I, de 16 de janeiro (Portugal, 1751a), estabeleceu o regulamento para exportação do açúcar do Brasil, incluindo a obrigação quanto a inspeção da identidade e qualidade, indicando os tipos de açúcar produzidos na época:

[...] estabeleço que daqui em diante na Bahia de todos os Santos, nem cada arroba de assucar Branco fino possa exceder o valor de mil e quatrocentos reis; nem o Branco redondo o valor de mil e duzentos reis; nem o Branco batido o valor de novecentos reis; nem o Mascavado macho o valor de seiscentos reis; nem o Mascavado batido o valor de quinhentos reis; nem o Mascavado broma o valor de quatrocentos reis; [...]

Os açúcares que apresentassem características diferentes das registradas e correspondentes às do mostruário mantidos pelos Senhores dos Engenhos nas “Casas de Inspeções” deveriam ser conferidos pela Fazenda. Cabia às aludidas entidades, não somente fiscalizar o produto, como regularizar, em benefício comum dos produtores, comerciantes e consumidores, na manutenção das características do açúcar, propondo tudo quanto a experiência indicasse e fosse conveniente adotar, como estímulo à agricultura e ao comércio (Coutinho, 1975).

Freyre (1935) relatou sobre o mercado do açúcar em Pernambuco e agrupou as classes de produtos conforme sua procedência e forma de produção, e subdivido em tipos, conforme a polarização, indicando que pelo menos 80% dos lotes eram fabricados em usinas:

Açúcar “Usina”	
Nome	Polarização
Grã fina ou usina de 2ª	99 a 99,5
Grã fina ou usina de 1ª	99 a 99,5
Cristal	98,5 a 99,4
Demerara	93 a 97
Terceiro jacto	82 a 88
Açúcar “Banguê”	
Nome	Polarização
Branco	94 a 95
Somenos	88 a 90
Mascavo	80 a 82
Bruto secco	78 a 82
Bruto melado	Nominal

Em 1938, Mattos (1938) propôs a utilização do método de colorimetria foto-etélica para a classificação dos diversos tipos de açúcar, empregando uma escala de valores de milivoltagem, conforme empregado na Bolsa de Valores Holandesa em 1937. Em 1939, o Decreto nº 10.395, de 26 de julho de 1939 (São Paulo, 1939), da



Secretaria de Estado da Educação e Saúde Pública do Estado de São Paulo, definiu que sob o nome de açúcar, sem outra a designação, entendia-se o produto extraído da cana de açúcar, considerando os diversos tipos de açúcares para efeito de classificação e comercialização:

[...]

Artigo 97. - O açúcar segundo suas características de pureza e grau de polarização, classificar-se-a comercialmente em:

- a) açúcar de 1.º jato: - cristal ou moído, com 98 % de sacarose, no mínimo;
- b) açúcar de 2.º jato: - cristal misto demerara, redondo, com 90% de sacarose no mínimo;
- c) açúcar de 3.º Jato: - mascavo e mascavinho, com 85 % de sacarose no mínimo;
- d) açúcar bruto, mexido, batido, obtido por simples evaporação contendo, no mínimo, 75 % de sacarose.

Artigo 98. - O assucar refinado classificar-se-á em,

- a) de primeira qualidade: - deve ser bem seco, branco, brilhante, facilmente solúvel em água. dando soluto límpido, conter no mínimo 98 % de sacarose, e não mais de 0,5 % de açúcares redutores e 0,5 % de resíduo mineral fixo;
  - b) de segunda qualidade: - Deve conter no mínimo 96 % de sacarose, 1 % de assucares redutores no máximo e não mais de 0,5 % de resíduo mineral fixo.
- Parágrafo único - Os assucares refinados, aos quais se atribuem qualidades superiores (extra, especial ou designação equivalente), deverão conter no mínimo 99 % de sacarose e, no máximo, 0,2 % de resíduo mineral fixo.

Artigo 99. - O assucar em cubos deverá satisfazer as exigências relativas aos assucares de qualidade superior.

Artigo 100. - Os assucares de qualidade inferior (mascavo, mascavinho, redondo, somenos), quando entregues ao consumo não deverão ter humidade superior a 6 %, nem resíduo mineral fixo superior a 3 %.

Artigo 101. - Os assucares dados ao consumo público deverão ser isentos de substâncias estranhas de qualquer espécie, bem como de areia, sujidades, gravetos, insetos e outras impurezas.

Artigo 102. - É tolerado o emprego de substâncias vegetais para anilar os assucares.

Artigo 103. - Os assucares expostos à venda em envólucros de qualquer natureza (sacas ou pacotes) deverão trazer, obrigatoriamente, a declaração impressa ou estampada de sua qualidade, nome do produtor e sede da usina, engenho ou refinaria.

Artigo 104. - Os melados deverão ter no máximo 25 % de água e 6 % de resíduo mineral fixo, e, no mínimo, 50 % de assucares expressos em glicose.

Artigo 105. - As rapaduras deverão conter no máximo 10 % de humidade, 3 % de resíduo mineral fixo, e, no mínimo, 70 % de assucares expressos em glicose.

Parágrafo único - Os melados e rapaduras deverão ser isentos de sujidades e alterações de qualquer espécie.

De acordo com Botelho (1945), além da denominação dos tipos de açúcar relativos ao seu processo de obtenção, quanto ao grau de umidade subdividiam-se os tipos em Secos e Úmidos, quanto ao grau de aspecto em Soltos e Aglomerados e quanto à cor em Brancos e Colorados, podendo agrupar as denominação. Coutinho (1975) afirmou que ocorreram numerosas iniciativas para tentar fixar as características e normas para a classificação racional do açúcar, incluindo o Regulamento da Alimentação Pública, estabelecido pelo Decreto-Lei nº 15.642 do Estado de São Paulo, de 9 de fevereiro (São Paulo, 1946), incluindo os requisitos:

Artigo 243 - Denomina-se "açúcar", sem outra designação o produto obtido pela expressão da cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) e posteriormente tratado por processos industriais adequados.

Artigo 244 - O açúcar, segundo suas características de pureza e grau de polarização, será classificado, comercialmente, em

- a) açúcar de primeiro jato: cristal ou moído, encerrando, no mínimo, noventa e oito por cento (98%) de sacarose;
- b) açúcar de segundo jato: cristal misto, demerara, redondo, encerrando, no mínimo, noventa por cento (90%) de sacarose;
- c) açúcar de terceiro jato: mascavo ou mascavinho, com oitenta e cinco por cento (85%) de sacarose, no mínimo;
- d) açúcar bruto, mexido ou batido, obtido por simples evaporação do resíduo da fabricação acima, contendo, no mínimo, setenta e cinco por cento (75%) de sacarose.

Artigo 245 - Denomina-se "açúcar refinado" aquele que, tratado por industriais apropriados, o depurarem de suas impurezas, sendo classificados como:

- a) de primeira qualidade, que deverá apresentar-se seco, branco, brilhante, completamente solúvel na água, sem turvá-la e ter, no mínimo, noventa e oito por cento (98%) de sacarose, e, no máximo, meia grama por cento (0,5%) de glicídios redutores e de resíduo mineral fixo e isento de ferro;
- b) de segunda qualidade, que deverá apresentar-se seco, branco, brilhante, solúvel na água, sem turvá-la e conter, no mínimo, noventa e seis por cento (96%) de sacarose, um por cento (1%) de glicídios redutores no máximo, e não mais de meia grama (0,5) por cento de resíduo mineral fixo, nem oito centigramos por cento ... (0,8%) de ferro.

§ 1.º - Os açúcares refinados aos quais atribuem qualidades superiores: extra, especial, ou denominações equivalentes, deverão conter, no mínimo, noventa e nove por cento (99%) de sacarose, e, no máximo, dois decigramos por cento (0,2%) de resíduo mineral fixo, isento de ferro, além de satisfazer os itens acima.

§ 2.º - O açúcar refinado em cubos, tijolos, torrões, ou pães, deverá satisfazer as exigências relativas ao açúcar de qualidade superior.

§ 3.º - Os açúcares de qualidade inferior mascavo ou mascavinho - não deverão ter substâncias voláteis a 105 °C; superiores a seis por cento (6%), mais de três por cento (3%) de resíduo mineral fixo, insolúvel na solução de; ácido clorídrico a dez por cento (10%).

§ 4.º - Denomina-se "açúcar Candi", a sacarose em grandes cristais prismáticos e transportes, obtido pela cristalização lenta de solutos do açúcar. Este açúcar deve se apresentar em elevado grau de pureza e encerrar, no mínimo, noventa e nove por cento (99%) de sacarose.

Conforme Coutinho (1975), o IAA, através dos Planos Anuais de Safra, procurou sempre definir as condições e características dos vários tipos de açúcar, fixando exigências técnicas e níveis de preço, tendo na mira o aperfeiçoamento do produto e preços mais compensadores para os açúcares de qualidade superiores. Por exemplo, a Comissão Executiva do IAA, através da Resolução nº 127, de 24 de setembro de 1946 (IAA, 1946), publicou o plano de safra 1946/47, indicando os tipos de açúcar relacionados: cristal (com 99,3 °S ou mais de polarização), somenos, demerara (com 94 °S ou mais de polarização) e o mascavo.

**Tabela 2.** Classe dos açúcares brutos.

TIPOS	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	COR	GRANULAÇÃO
1 - Cristal de 1ª	Xarope puro ou em mistura com mel rico de primeira	Branca – brilhante	Grossa, média, fina ou mista
2 - Cristal de 2ª	Pó de xarope ou de mel rico de 1ª, alimentado com mel de 1º jato.	Branca – creme a branca	Meda, fina ou mista
3 - Cristal de 3ª	Pó de xarope ou de mel rico de 1ª, alimentado com mel rico de 2ª ou com mel de 2º jato	Amarela – brancacenta a pardacenta	Grossa, média fina, mista e irregular.
4 - Cristal Misto	Pó de xarope, alimentado com mel rico de 1ª e de 2ª, ou mistura de massa cozida de 1ª e de 3ª	Branca – creme a branca – amarelada	Grossa, média, fina, mista e irregular
5 - Moido de 1ª	Trituração e peneiragem de cristal de 1ª	Branca, pura e opaca	Amorfo
6 - Moido de 2ª	Trituração e peneiragem de cristal de 2ª ou do cristal misto	Branca – amarelada	Amorfo
7 - Somenos	Por dissolução e cristalização ao ar, em bateleiras, do cristal de 2ª e 3ª	Creme a pardo claro	Amorfo
8 - Demerara	Caldo apenas defecado, concentrado a vácuo e cristalizado em cozedores sob vácuo	Amarela – clara a amarela escura	Meda, fina e irregular
9 - Turbinado	Caldo espumado não clarificado no ar, separando-se o melaço por turbinagem	Branca – suja a parda – escura	Meda, fina, mista e irregular
10 - Forma	Idem, separando-se o melaço por purgação em formas	Branca a parda – negra	Fina e irregular
11 - Batido	Idem, não se fazendo a separação do melaço	Clara até cinza	Fina, irregular e encaroçada
12 - Mascavo	Idem, idem, sendo constituído pelo fundo das formas e pelo batido preto	Escura	Fina, irregular e muito húmida
13 - Rapadura	Como o de forma, não se fazendo a separação do melaço	Amarela – ouro até preta	Em forma de tijolo ou bloco de qualquer formato

Fonte: IAA (1949b).

Conforme o referido Anexo (IAA, 1949b), a nomenclatura proposta, todos os tipos de açúcar produzidos no Brasil, desde a mais rudimentar à mais moderna, seriam incluídas em duas classes:

- 1 – Açúcares Brutos
- 2 – Açúcares Refinados

Cada uma das classes abrangeria vários tipos, consoante o processo de fabricação e as características apresentadas (Tabela 2), indicando os tipos de açúcar bruto.

Em 1952, um decreto do Ministro da Indústria e do Comércio da Argentina, estabeleceu as características que deveriam reunir os açúcares produzidos naquele

país (IAA, 1952). Segundo o decreto, tais características eram as seguintes: para os açúcares de primeira qualidade - polarização mínima, 99,5 °S; cinzas totais (máximo) 0,2 por cento; FS máximo de 0,25; para os açúcares de segunda qualidade - polarização mínima, 98,5 °S, cinzas totais (máximo), 0,3 por cento; FS máximo de 0,25; para os açúcares de terceira qualidade, polarização mínima, 85 °S; cinzas totais, 0,4 por cento. Em 1953, o pleito do Brasil no comitê diretor da Conferência Internacional do Açúcar, de 20 de julho de 1953, citou a designação do açúcar mascavo como açúcar colonial de 84 graus de polarização (IAA, 1953a).

Em 1978, o CNNPA, através da Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978 (Brasil, 1978), aprovou os padrões de identidade e qualidade para os alimentos, incluindo o açúcar, estabelecendo os limites para os parâmetros de qualidade

[...]

### 3. CLASSIFICAÇÃO

O açúcar, de acordo com a sua característica, será classificado em:

- a) Açúcar cristal: contendo no mínimo :99,3% de sacarose.
- b) Açúcar refinado: contendo no mínimo: 98,5% de sacarose.
- c) Açúcar moído: contendo no mínimo: 98,0% de sacarose.
- d) Açúcar demerara: contendo no mínimo: 96,0% de sacarose.
- e) Açúcar mascavo: contendo no mínimo; 90,0% de sacarose.
- f) Açúcar mascavinho: contendo no mínimo: 93,0% de sacarose.
- g) Açúcar-cande: contendo no mínimo: 99,0% de sacarose.
- h) Açúcar glacê ou em pó ou de confeitiro: contendo no mínimo:99.0% de sacarose (excluído o antiaglutinante)
- i) Açúcar em cubos ou tabletes: contendo no mínimo:98.0% de sacarose (excluído o aglutinante)
- j) Açúcar para confeitir: açúcar finamente pulverizado ou em cristais, adicionado de corantes permitidos.

[...]

Por fim e como última definição de parâmetros para a classificação dos açúcares, a IN60 (Brasil, 2019a) traz no anexo III a Tabela 3, com parâmetros físico-químicos e os seus respectivos valores limites.

Os parâmetros de qualidade do açúcar e seus limites (causa formal) têm como propósito o estabelecimento de características do produto associadas à sua causa final. Caso o açúcar tenha como finalidade o consumo direto, os limites para os parâmetros deverão atender a necessidade do consumidor quanto à aparência, aroma, sabor e textura, bem como quanto à segurança do alimento e à sua conservação. Quando o açúcar serve de matéria-prima para o refino e produção de açúcar líquido, parâmetros adicionais relacionados ao seu processamento se tornam importantes.

Assim, os parâmetros pol, umidade, aw e FS estão relacionadas à pureza e conservação do produto, enquanto que a cor ICUMSA, cinzas e resíduo insolúvel estão ligados à qualidade do produto como matéria-prima para o refino. Por outro lado, a característica cor CIELab está relacionada a aparência do produto para apresentação para indústria para o processamento ou direto para o consumidor.

**Tabela 3.** Anexo III da IN60 com os parâmetros físico-químicos e os seus respectivos valores limites.

Classes	Tipos	Parâmetros					
		Polarização (°Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI Máx.)	Cinzas Condutimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (nº/100g máx.)	Partículas Magnetizáveis (mg/Kg máx.)
Branco	Cristal	99,5	0,10	300*	0,10	20	15
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5
Bruto	Demerara	96,00	1,20	5.000	0,50	N/A	N/A
	VHP	99,00	0,25	2.500	0,25	N/A	N/A
	VVHP	99,49	0,15	1.000	0,15	N/A	N/A

N/A = não se aplica

Fonte: Brasil (2019a).

Outros parâmetros como a concentração de metais pesados, matérias estranhas e contaminação microbiológicas não fazem parte desse estudo, pois são regulamentados pela Anvisa. Os parâmetros associados à conservação do açúcar levam em conta os limites dos parâmetros microbiológicos, mostrados na Tabela 4, definidos no Anexo I da Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022c).

**Tabela 4.** Padrões microbiológicos para alimentos.

16. AÇÚCARES, ADOÇANTES E SIMILARES						
Categorias Específicas	Micro-organismo	n	c	m	M	
a) Açúcares, edulcorantes e adoçantes de mesa sólidos	Bolores e Leveduras/g	5	2	<10	10 <sup>2</sup>	

Fonte: Brasil (2022c).

### **4.3 Terceira etapa**

Esta terceira etapa do estudo apresenta o resultado da revisão da literatura para a construção de um banco de dados secundários, incluindo os resultados de medição de diversos parâmetros da qualidade dos açúcares, publicados em artigos científicos, livros técnicos especializados e na legislação brasileira. É demonstrado, no estudo dos principais parâmetros empregados na caracterização dos açúcares, a importância dos indicadores FS e aw para a definição dos limites mínimos e máximos dos parâmetros de qualidade para a classificação do açúcar mascavo.

#### **4.3.1 Parâmetros de qualidade físico-químicos do açúcar mascavo (causa formal)**

Na Tabela 29 estão apresentados os resultados do levantamento de dados secundários da literatura, incluindo aqueles mostrados nos anexos I e II da IN47 (Brasil, 2018a), ou seja, pol, cor ICUMSA, cinzas, umidade e AR. Adicionalmente foram incluídos os parâmetros resíduo insolúvel, aw, cor CIELAB, concentração de sacarose e FS.

A priori cada amostra recebeu um rótulo de identificação do produto, sendo indexadas como: 1 – açúcar branco; 2 – açúcar bruto (VHP ou VVHP); 3 – açúcar demerara; 4 – açúcar mascavo; 5 – rapadura. Para a indexação a priori, levou-se em consideração os limites dos parâmetros dos açúcares já classificados.

#### **4.3.2 Estimativa de valores de polarização**

A revisão bibliográfica de dados forneceu alguns conjuntos de amostras com valores de concentração de açúcares (sacarose e AR) disponíveis, porém com os resultados de polarização faltante. Para a aplicação das técnicas estatísticas multivariadas é adequado que o conjunto de dados esteja completo (Mingoti, 2020), sendo possível em alguns casos estimar os valores faltantes (Drumond; Werkema, Aguiar, 1996). Assim, alguns valores de polarização foram estimados empregando o modelo de regressão linear construído conforme Werkema e Aguiar (1996, p.135) (Tabela 5).

É importante ressaltar que o levantamento dos dados forneceu na maioria das vezes, resultados de polarização expressos em °S e poucos expressam a medida em

grau °Z, devido a modificação na escala de medição realizada pela ICUMSA em 1996 (Plews, 1997), cuja diferença não impactou no propósito deste trabalho.

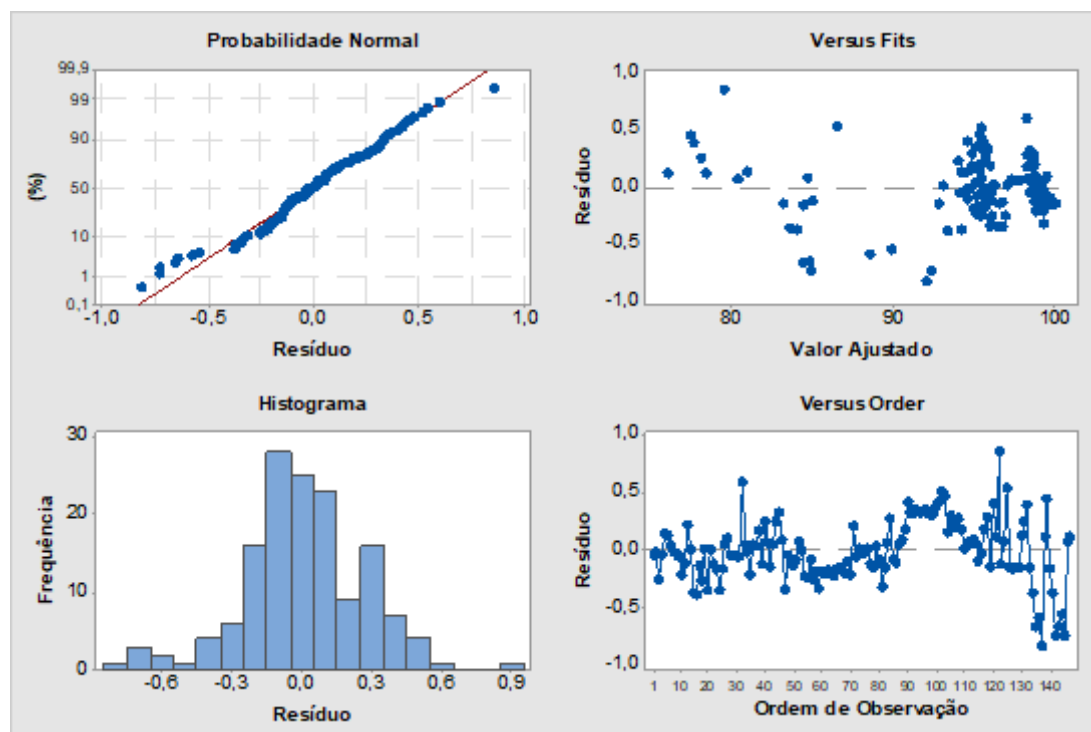
**Tabela 5.** Análise de Regressão: Pol (°S) versus Sac (%); AR (%) e Análise de Variância.

Termo	Coef	EP do Coef	Valor t	Valor-p	VIF
Constante	-5,88	1,11	-5,28	0	
Sac (%)	1,0604	0,0112	94,86	0	6
AR (%)	-0,1618	0,0431	-3,76	0	6
Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Regressão	2	4281,7	2140,9	28988	0
Sac (%)	1	664,57	665	8998,54	0
AR (%)	1	1,04	1,04	14,1	0
Erro	144	10,63	0,07		
Falta de ajuste	135	10,43	0,08	3,45	0,023
Erro puro	9	0,2	0,02	*	*
Total	146	4292,3			

s	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> (aj)	R <sup>2</sup> (pred)
0,2718	99,75%	99,75%	99,73%

Fonte: Autor (2024).



**Figura 2.** Validação do ajuste do modelo linear de regressão entre Pol (°S), Sacarose (%); AR (%).  
Fonte: Autor (2024).

Conforme os resultados observados na Tabela 29, o ajuste linear empregando no modelo de previsão as variáveis concentração de sacarose e açúcares redutores,

permitiu explicar 99,75 % dos valores previstos para a variável pol, atendendo os critérios de normalidade dos resíduos e de homocedasticidade (Figura 2).

#### 4.3.3 Definição dos principais parâmetros para a diferenciação dos açúcares

Para a definição dos parâmetros a serem aplicados para diferenciar o açúcar mascavo, daqueles açúcares já classificados, e também do produto rapadura que pode ser indevidamente classificado como açúcar mascavo, foram selecionadas as amostras que continham todos os valores das variáveis que compõem os Anexos I e II da IN47 (Brasil, 2018a), ou seja: pol, cinzas, umidade e AR, formando um subconjunto de 970 amostras. Para verificar o impacto dessas variáveis da classificação dos produtos, foi aplicada a técnica estatística Análise de Componentes Principais (ACP), sendo inicialmente verificado o atendimento às premissas de esfericidade e correlação entre as variáveis (Mingoti, 2020, p. 126), mostrados nas Tabelas 6 e 7.

**Tabela 6.** Teste de Esfericidade de Bartlett.

$\chi^2$	gl	p
2885	6	< 0,001

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 7.** Medida de Adequação de Amostragem de KMO.

Variáveis	MAA
Global	0,757
Pol (°S)	0,682
Cinzas (%)	0,792
Umidade (%)	0,812
AR (%)	0,785

Fonte: Autor (2024).

De acordo com os valores observados nas Tabelas 6 e 7, é possível concluir que existe correlação entre as variáveis pol (°S), cinzas (%), umidade (%) e AR (%), sendo possível aplicar a técnica estatística ACP para agrupar as variáveis originais em variáveis hipotéticas (componente), que maximizem a variância explicada pelas variáveis agrupadas.

A Tabela 8 mostra os resultados da aplicação da ACP para o subconjunto de 970 amostras selecionadas da Tabela 29, resultando nos autovalores, representados

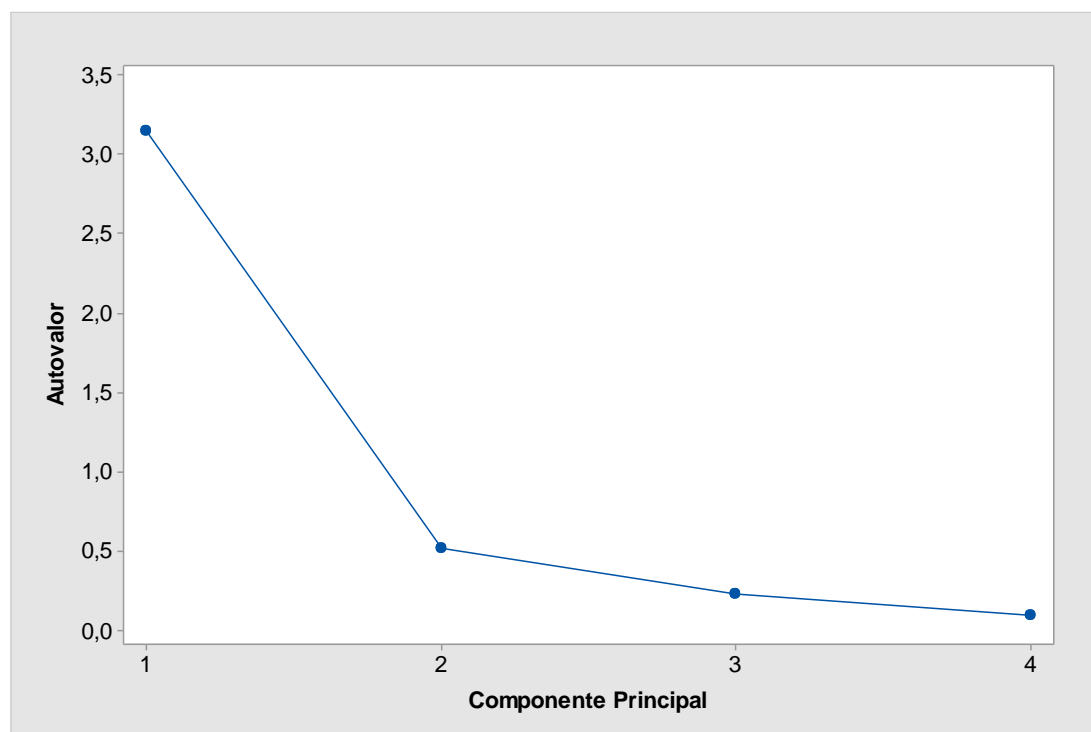


na Figura 3, bem como os autovetores de escores para os respectivos componentes. Observa-se que o primeiro componente principal (CP1) concentra 78,8% da variância e de acordo com o critério de Kaiser (Mingoti, 2020, p. 84), considera-se como representativos os componentes que apresentem autovalores maiores que 1.

**Tabela 8.** Análise de componentes principais para os parâmetros de classificação.

<b>Autoanálise (Autovalores e Autovetores) da Matriz de Correlação</b>				
Autovalores	3,1501	0,5221	0,2286	0,0993
Proporção	0,788	0,131	0,057	0,025
Acumulado	0,788	0,918	0,975	1,000
Variável	CP1	CP2	CP3	CP4
Pol (°S)	-0,543	-0,059	0	-0,838
Cinzas (%)	0,448	-0,807	0,306	-0,234
Umidade (%)	0,518	0,092	-0,779	-0,342
AR (%)	0,486	0,581	0,548	-0,356

Fonte: Autor (2024).

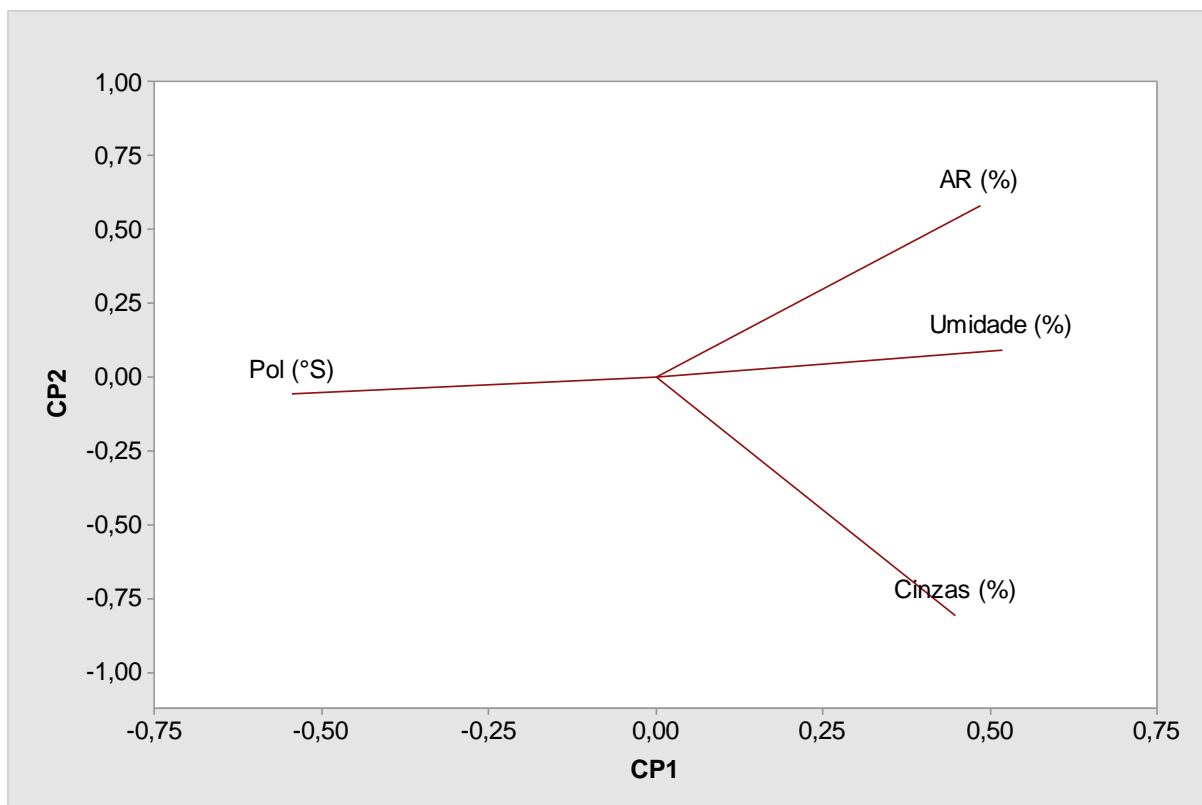


**Figura 3.** Autovalores para o conjunto de 970 resultados de pol, cinzas, umidade e AR.

Fonte: Autor (2024).

Assim, somente o CP1 foi considerado na investigação da influência das variáveis para a discriminação dos produtos e que, entre os escores do autovetor, o escore da variável pol (°S) tem aproximadamente a mesma grandeza das demais variáveis, porém em sentido vetorial contrário, conforme mostrado na Figura 4.

Observou-se que as variáveis que mais representam a variância do CP1 são pol (°S) e umidade (%), estando as variáveis cinzas (%) e AR (%) associadas ao CP2, ainda que represente apenas 13,1 % da variância total.

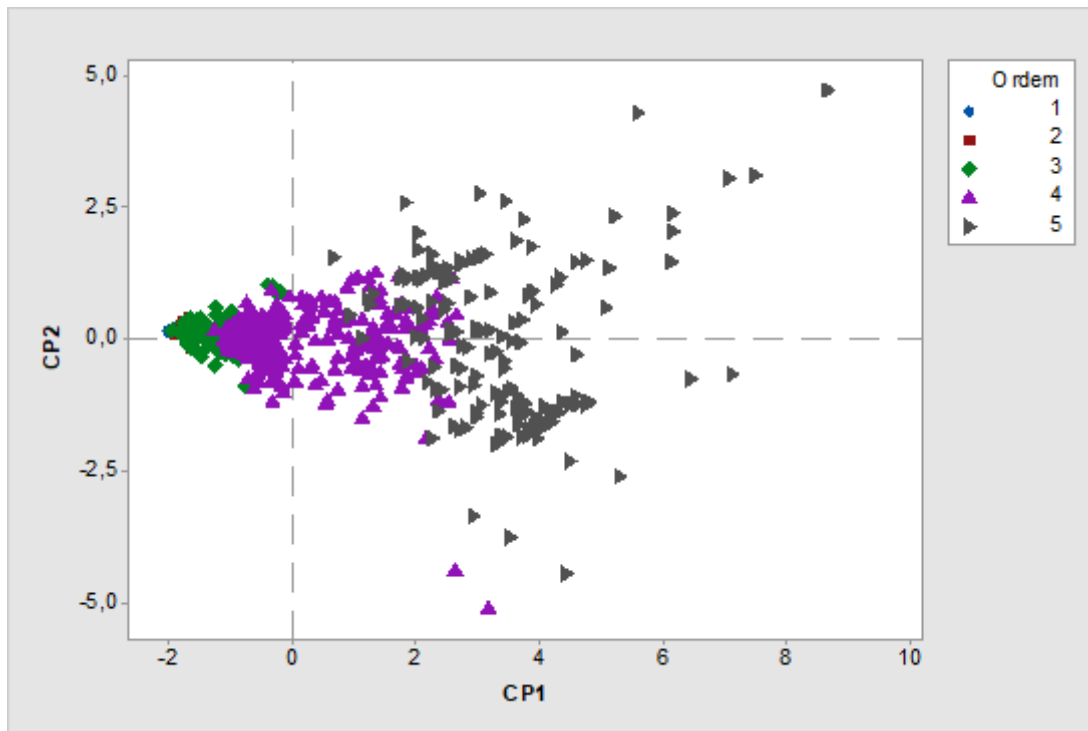


**Figura 4.** Carga fatorial para o conjunto de 970 resultados de polarização, cinzas, umidade e açúcares redutores.

Fonte: Autor (2024).

A técnica estatística ACP permitiu estimar os valores dos componentes principais CP1 e CP2 para as 970 amostras analisadas, representados em um diagrama de dispersão (Figura 5), onde os pontos indicaram os tipos de açúcar rotulados a priori. O componente CP1, que explica a maior variância dos resultados, permitiu diferenciar os produtos rotulados como 3, 4 e 5, sendo que o CP2 permitiu apenas diferenciar o produto de ordem 5 dos demais açúcares.

Portanto, dado que a variável físico-química pol (°S), associada a variável umidade (%), tem a capacidade de diferenciar o açúcar mascavo dos demais açúcares já classificados, tornou-se necessário compreender o impacto da sua variação para a qualidade dos açúcares. A combinação de valores das referidas variáveis impactaram na conservação do açúcar, estando associadas a indicadores como o fator de segurança (FS) e atividade de água ( $a_w$ ).



**Figura 5.** ACP e o agrupamento das amostras rotuladas a priori.  
Fonte: Autor (2024).

#### 4.3.4 Deterioração do açúcar e o fator de segurança

Conforme Joly e Stupiello (1973), o açúcar cristal bruto constitui-se na matéria-prima para as refinarias e o conhecimento da sua contaminação microbiológica revestiu-se de interesse, não só pelos problemas inerentes ao processo de refinação, mas especialmente nos prejuízos decorrentes da deterioração dos produtos manufaturados a partir destes açúcares, quando armazenados ou transportados. Para Stupiello e Joly (1968), o fenômeno é mais notável em safras irregulares, decorrentes de maior ou menor disponibilidade de matéria prima, que determinam a má qualidade do produto final. Os fatores que têm mais concorrido para esta deterioração são: processo de purificação do caldo, estado de sanidade da matéria prima, tipo e qualidade do açúcar produzido, condições de armazenamento, umidade e temperatura (do produto e do ambiente), etc. Para a microbiologia dos açúcares, dois problemas que primeiramente se apresentam: a deterioração do açúcar armazenado e a decomposição dos produtos manufaturados com este açúcar. Por via de regra, no primeiro caso são responsáveis os organismos mesofílicos, enquanto no segundo, os termofílicos são os causadores. No século XVII, Ligon (1673), recomendava medidas

de conservação do açúcar, evitando assim a sua perda por deterioração, que escreveu:

Sugar should be kept drie in good casks that no wet or moist aire enter (Deerr, 1921, p. 434).

Segundo Moroz (1963), o cristal de sacarose é envolto por uma película de melaço com 40-50% de pureza e considera que a contaminação microbiológica tem a capacidade de inverter a sacarose, convertendo-a em glicose e frutose. Geerlig (1922) afirmou que a película de mel da superfície dos cristais é higroscópica e que um aumento da umidade atmosférica resulta em um aumento da umidade desta, propiciando condições ao desenvolvimento dos microrganismos presentes. De acordo com Joly e Stupiello (1973), os microrganismos responsáveis pela deterioração, alojados no filme de mel, que envolve os cristais de sacarose, são constituídos por bactérias, leveduras e fungos. A origem destes microrganismos pode ser o próprio caldo de cana, entretanto, no decorrer do processamento, apenas as bactérias termofílicas resistem as condições adversas a que foram submetidas. Os demais microrganismos frequentes nos açúcares, são resultantes de contaminações que ocorrem nas operações finais, especialmente na centrifugação e na movimentação do açúcar.

Para Geerlig (1922), existem pelo menos dois métodos empregados para prevenir a deterioração durante a armazenagem e a estocagem: primeiro eliminando os microrganismos pela esterilização dos materiais e da embalagem e, em segundo, pela secagem e cuidado para que o açúcar não reabsorva a umidade, de tal forma que mesmo se existirem esporos ou germes, estes permaneçam inofensivos. Porém, sendo impossível modificar o material da embalagem de modo que se impeça a absorção de umidade e o desenvolvimento de microrganismos, a única alternativa é produzir o açúcar seco e armazená-lo em local também seco, bem construído e ventilado. Se isso for possível, o poder de conservação do açúcar é garantido, mas se não for, nada impedirá que ele absorva umidade e se deteriore no final. Os cristais de açúcar não são higroscópicos, mas o filme circundante de melaço é, especialmente se seco artificialmente.

Além da constatação da presença dos microrganismos no produto e do grau de contaminação, Moroz (1963) considerou também importante avaliar a relação entre a umidade do açúcar e a concentração dos compostos não sacarose no produto.

Conforme Bayma (1974), o fator umidade tem bastante influência na conservação do açúcar que, de um modo geral, está sujeito a perdas de qualidade e que essa influência é tanto maior, quanto mais elevada é a pureza do açúcar. Assim, o tipo demerara suporta mais tempo, sem deterioração, um mesmo percentual de umidade, do que o tipo cristal branco. Porém, outra observação de Bayma (1974) é que o açúcar com polarização mais alta encontra uma maior cotação no mercado internacional de açúcar, desde que promove um maior rendimento nas refinarias, sendo ainda mais vantajoso que a perda de água na secagem. Conforme Geerligts (1922), a empresa australiana Colonial Sugar Refining Company estabeleceu o índice FS, cujo cálculo é mostrado na Equação 1, indicando quando há perigo de deterioração do açúcar bruto durante o armazenamento, baseado na hipótese de que não existe o perigo de contaminação microbiana enquanto o teor de umidade permanecer abaixo da metade da quantidade de não sacarose.

$$FS = \frac{\text{Umidade}}{100 - \text{Pol}} \quad (1)$$

Segundo Stupiello e July (1968), no Havaí, o fator de segurança recebeu a denominação de fator de deterioração, tomando-o mais objetivo, desde que a medida que o FS cresce, aumenta a possibilidade de deterioração do açúcar. Moroz (1963) indicou que o FS é limitado, desde que não se aplica aos açúcares brutos lavados, onde o filme de mel tornou-se diluído, não se aplica aos açúcares que sofreram deterioração microbiológica e o seu emprego é duvidoso em áreas tropicais. Este autor também chamou a atenção para a importância de uma perfeita amostragem nos lotes, já que a alta umidade de uns poucos sacos pode migrar para uma grande quantidade de sacos de baixo teor de umidade. Para Delgado e Cesar (1977), como a parcela “100-pol” representa os componentes “não-sacarose” presentes no açúcar, pode-se deduzir que a umidade pode ser maior quando a polarização é mais baixa. Quando aquela relação se apresenta maior que 0,3, o açúcar não tem condições para ser armazenado, pois, se deteriora rapidamente. Entretanto, se o valor do FS for igual ou menor que 0,3, o açúcar não se deteriora ou se deteriora muito lentamente. Na Índia, o fator de segurança para o açúcar branco e refinado, é de 0,22 e no caso do açúcar bruto, 0,20 (Bayma, 1974). No Brasil e em muitos outros países, o valor mais adotado é o de 0,25 ou ainda menor, e não 0,3.

Bell e Staunton (*apud* Stupiello; Joly, 1968, p. 510) preconizavam, na Austrália, o uso do índice de diluição (ID), em substituição ao FS, por julgarem aquele mais sensível do que este, com as seguintes vantagens: o ID é expresso em números mais significativos (FS de 0,250 corresponde a um ID de 33,3 e o FS igual a 0,333 a um ID de 50) e que uma pequena mudança no teor de umidade dos açúcares, provoca um aumento mais significativo no ID do que no FS, o que indica mais precisamente as condições internas do filme de melaço. A Colonial Sugar Refining Company, substituiu então o FS pelo ID, indicado na Equação 2, julgando este um índice mais preciso da relação umidade não sacarose.

$$ID = \frac{100 \times \text{Umidade}}{100 - \text{Pol} - \text{Umidade}} \quad (2)$$

O ID é particularmente preferido, pois teoricamente expressa melhor o comportamento do açúcar durante o armazenamento, entretanto, na prática, segundo Perk (1973), não há nenhuma vantagem em usar o ID em vez do FS. Quando o valor do ID é igual a 50, o que corresponde a um FS de 0,33, o açúcar corre o risco de se deteriorar. Todavia, se ID é igual a 33,3, ou menos, correspondendo a um FS de 0,25, a estocagem de açúcar é garantida. Barnes (1966) como resultado das suas investigações, concluiu que os padrões para açúcares a granel em Barbados para a safra de 1961, possuíam um ID máximo de 40, a menos que sejam fossem impostas desvalorizações entre 40 e 50, porém os açúcares com ID acima de 50 seriam rejeitados para exportação.

Segundo Meade e Chen (1977), um açúcar não se deteriorará durante o armazenamento se:

- (1) estiver relativamente isento de matéria insolúvel (isto é, tiver sido fervido a partir de um caldo bem clarificado);
- (2) possuir cristais duros, uniforme e de tamanho razoável, livre de "cristais laminados" ou conglomerados;
- (3) tem um teor de umidade em relação à polarização em conformidade com certos "fatores de segurança";
- (4) ser um açúcar "não lavado" (ou seja, os cristais são cercados por sua película original de melaço);
- (5) foi fabricado em condições sanitárias para reduzir ao mínimo a contaminação por fungos, leveduras e bactérias.

Segundo Stupiello e Joly (1972), a conservabilidade dos açúcares é medida através FS no momento do seu armazenamento e, dentro deste critério, o mais importante elemento a ser considerado é o teor de umidade. Entretanto, a quantidade

de umidade absorvida durante o armazenamento é tão prejudicial quanto a residual, deixada após a centrifugação.

**Tabela 9.** Análise periódica de boa conservação do açúcar bruto.

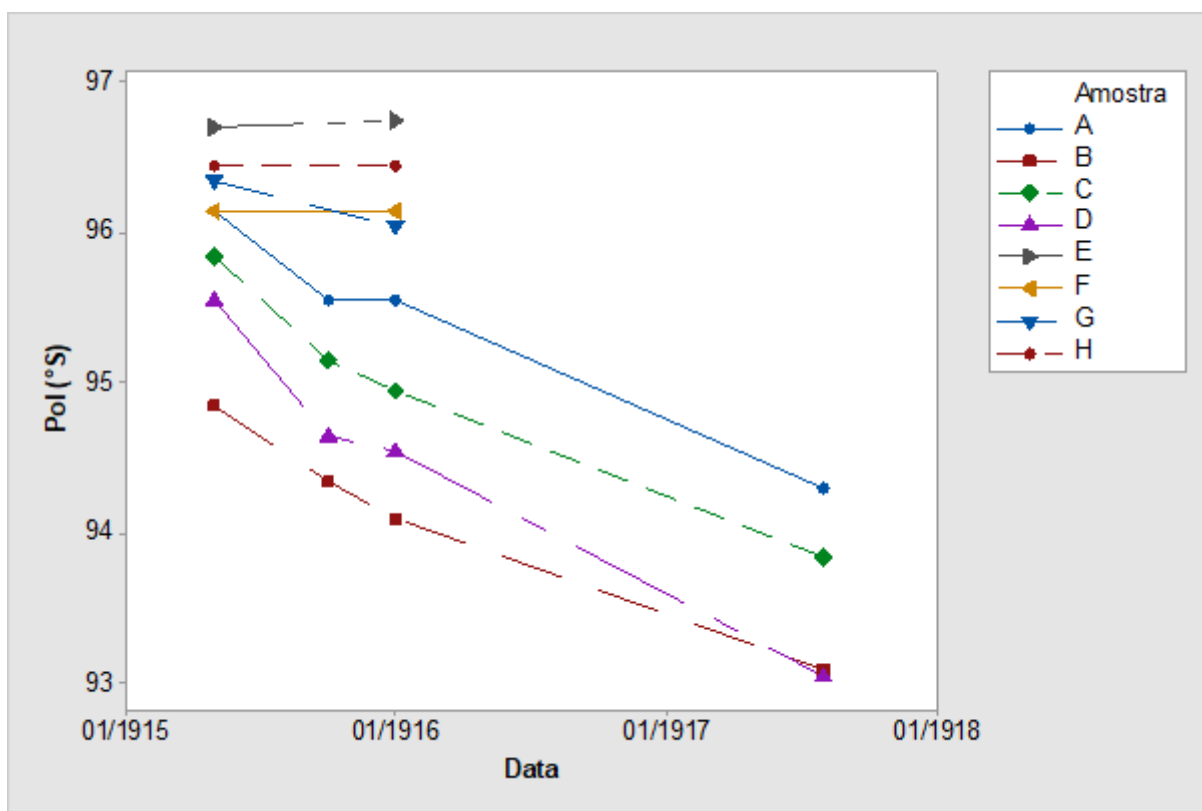
Amostra	Data	Pol (°S)	Umidade (%)	Sacarose (%)	AR (%)	Cinzas (%)	FS
A	05/1915	96,15	1,25	96,39	0,91	0,47	0,346
A	10/1915	95,55	1,27	95,75	1,61	0,45	0,298
A	01/1916	95,55	1,34	95,92	1,64	0,46	0,328
A	08/1917	94,30	1,40	94,61	2,3	0,43	0,260
B	05/1915	94,85	1,65	95,18	1,22	0,62	0,343
B	10/1915	94,35	1,65	94,7	2,01	0,61	0,311
B	01/1916	94,10	1,55	94,65	2,12	0,61	0,289
B	08/1917	93,10	1,58	93,72	2,61	0,67	0,252
C	05/1915	95,85	1,18	96,34	1,13	0,56	0,322
C	10/1915	95,15	1,09	95,54	2,04	0,54	0,244
C	01/1916	94,95	1,12	95,59	2,02	0,55	0,25
C	08/1917	93,85	1,23	94,8	2,65	0,57	0,237
D	05/1915	95,55	1,31	95,82	0,86	0,7	0,313
D	10/1915	94,65	1,41	95,09	1,83	0,65	0,287
D	01/1916	94,55	1,39	95,1	1,9	0,67	0,284
D	08/1917	93,05	1,59	94,06	2,69	0,68	0,268
E	05/1915	96,70	0,88	96,96	0,66	0,55	0,289
E	10/1915						
E	01/1916	96,75	0,85	97,12	0,65	0,53	0,295
E	08/1917						
F	05/1915	96,15	1,02	96,42	1,40	0,5	0,285
F	10/1915						
F	01/1916	96,15	0,99	96,71	1,12	0,5	0,30
F	08/1917						
G	05/1915	96,35	0,94	96,53	0,92	0,78	0,271
G	10/1915						
G	01/1916	96,05	0,92	96,37	0,94	0,79	0,253
G	08/1917						
H	05/1915	96,45	0,81	86,8	1,05	0,51	0,253
H	10/1915						
H	01/1916	96,45	0,75	96,98	1,05	0,5	0,248
H	08/1917						

Fonte: Adaptado de Browne (1918).

Em trabalhos que investigaram a deterioração do açúcar, Deerr (1921) citou que Browne (1918) examinou exaustivamente o FS e concluiu que os açúcares com um fator entre 0,313 e 0,346 deterioraram-se, enquanto outros com um fator entre 0,253 e 0,289 não se deterioraram. O valor exato do FS está evidentemente relacionado com a concentração na qual a atividade dos microrganismos presentes começa, e um fator diferente será obtido dependendo se os organismos presentes são bactérias, leveduras ou bolores. Outro ponto desenvolvido por Browne (1918) é

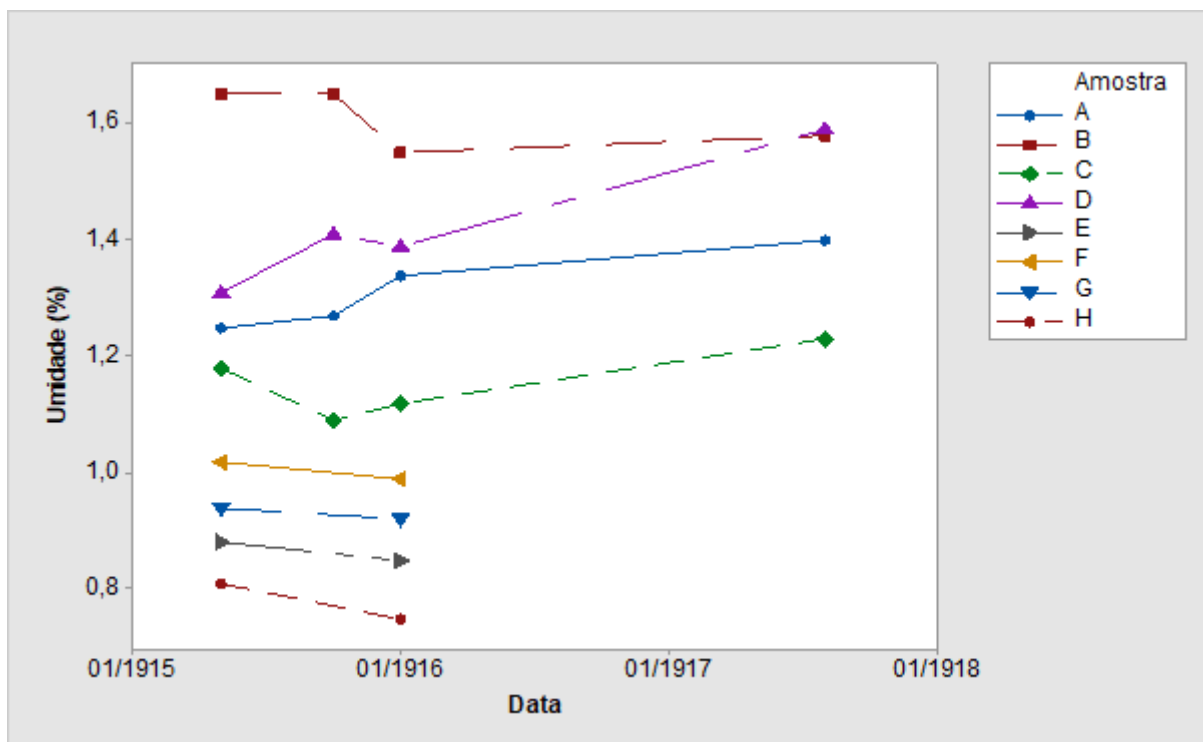
que quando os açúcares se deterioram num recipiente selado, o fator deve diminuir até que o ponto de segurança seja alcançado, e experimentalmente ele descobriu que este é o caso. A cessação da atividade também pode ser devida a uma ação tóxica exercida pelos produtos da decomposição. Nos armazéns, porém, as condições são diferentes e os produtos de decomposição livres podem escapar e os açúcares podem absorver água.

Conforme os resultados obtidos por Browne (1918), em um estudo longitudinal de 27 meses em laboratório, na cidade de Nova York entre 1915 a 1917, mostrados na Tabela 9 e resumidos e representados nas Figuras 6, 7 e 8, realizado para observar a estabilidade das características físico-químicas e da ação de microrganismos no açúcar bruto, a pol permaneceu estável, desde que o FS inicialmente estivesse abaixo de 0,3, mas que o efeito das temperaturas comuns na cidade também foi importante para a estabilidade do produto.

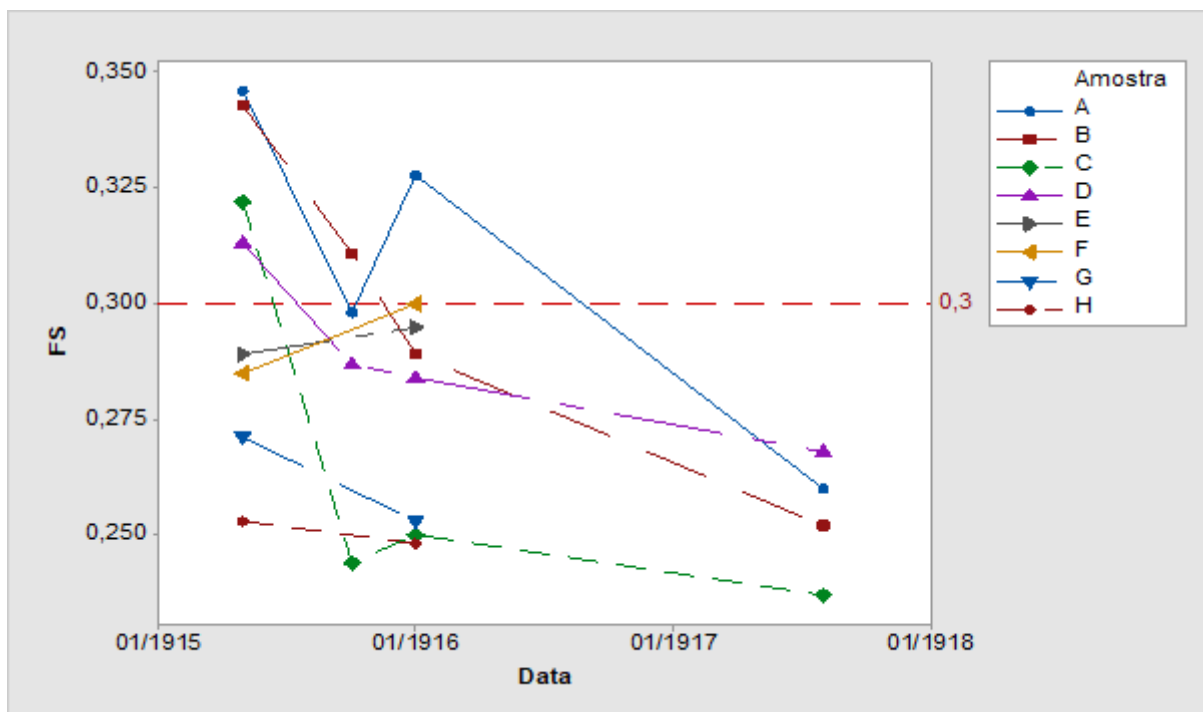


**Figura 6.** Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Browne (1918).





**Figura 7.** Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Browne (1918).



**Figura 8.** Variação do fator de segurança dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Browne (1918).

Browne (1918) recomendou valores limites para umidade do açúcar a ser produzido e armazenado em função da polarização, limitando no máximo o FS de 0,30 (Tabela 10).

**Tabela 10.** Valores limites de polarização e umidade do açúcar conforme Browne (1918).

Pol (°S)	Umidade (%)	FS	Pol (°S)	Umidade (%)	FS	Pol (°S)	Umidade (%)	FS
99,90	0,03	0,30	96,00	1,20	0,30	90,00	3,00	0,30
99,50	0,15	0,30	95,50	1,35	0,30	89,00	3,30	0,30
99,00	0,30	0,30	95,00	1,50	0,30	88,00	3,60	0,30
98,50	0,45	0,30	94,50	1,65	0,30	87,00	3,90	0,30
98,00	0,60	0,30	94,00	1,80	0,30	86,00	4,20	0,30
97,50	0,75	0,30	93,00	2,10	0,30	84,00	4,80	0,30
97,00	0,90	0,30	92,00	2,40	0,30	82,00	5,40	0,30
96,50	1,05	0,30	91,00	2,70	0,30	80,00	6,00	0,30

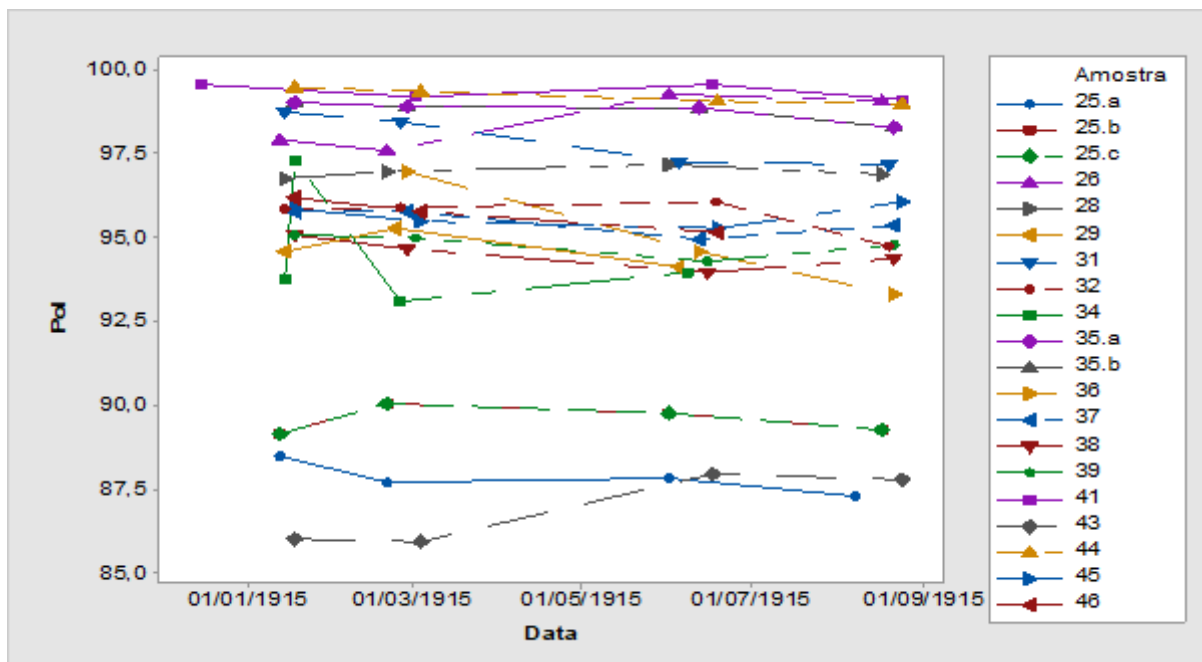
Fonte: Adaptado de Browne (1918).

**Tabela 11.** Mudança na composição de amostras de açúcar bruto estocado.

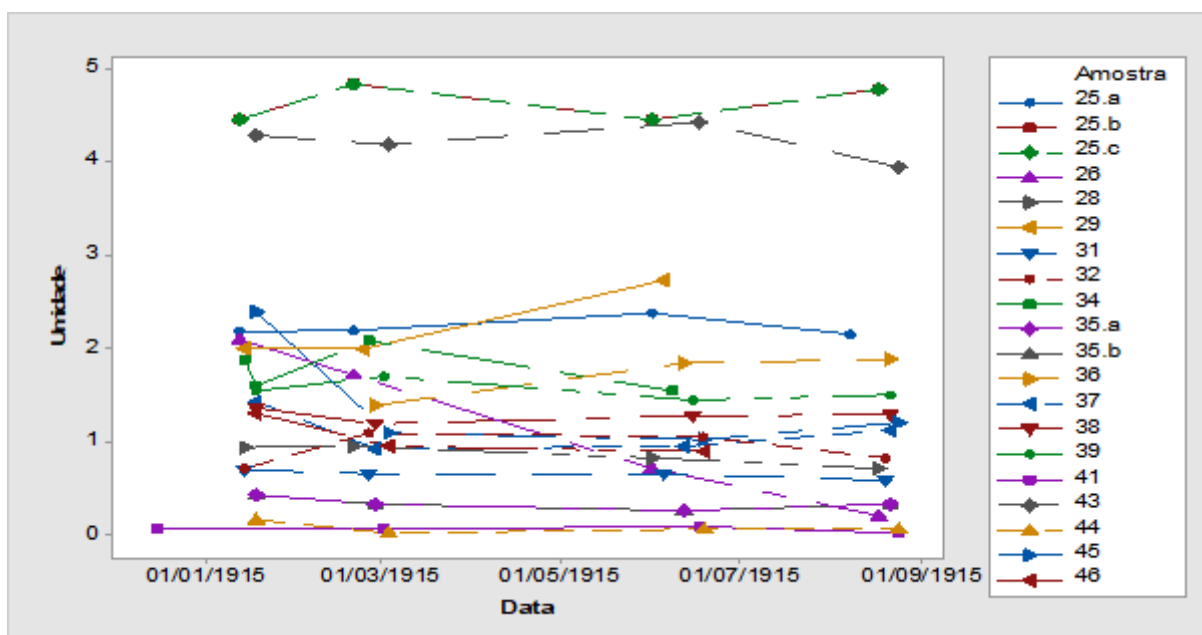
Amostra	Data	Dias	Pol	Umidade	FS	Amostra	Data	Dias	Pol	Umidade	FS
25.a	12/01/1915	0	88,53	2,18	0,19	37	18/01/1915	0	95,81	1,43	0,34
	20/02/1915	39	87,74	2,20	0,18	37	27/02/1915	40	95,79	0,93	0,22
	01/06/1915	140	87,84	2,38	0,20	37	12/06/1915	145	94,99	0,96	0,19
	07/08/1915	207	87,34	2,15	0,17	37	21/08/1915	215	95,41	1,12	0,24
25.b	12/01/1915	0	89,18	4,45	0,41	38	18/01/1915	0	95,12	1,36	0,28
	20/02/1915	39	90,10	4,83	0,49	38	27/02/1915	40	94,71	1,19	0,22
	01/06/1915	140	89,78	4,45	0,44	38	15/06/1915	148	94,01	1,28	0,21
	17/08/1915	217	89,30	4,78	0,45	38	21/08/1915	215	94,41	1,30	0,23
25.c	12/01/1915	0	89,18	4,45	0,41	39	18/01/1915	0	95,11	1,55	0,32
	20/02/1915	39	90,10	4,83	0,49	39	02/03/1915	43	95,02	1,71	0,34
	01/06/1915	140	89,78	4,45	0,44	39	15/06/1915	148	94,32	1,45	0,26
	17/08/1915	217	89,30	4,78	0,45	39	21/08/1915	215	94,81	1,50	0,29
26	12/01/1915	0	97,94	2,10	1,02	41	15/12/1914	0	99,60	0,06	0,15
	20/02/1915	39	97,62	1,72	0,72	41	02/03/1915	77	99,23	0,06	0,08
	01/06/1915	140	99,29	0,71	1,00	41	17/06/1915	184	99,60	0,10	0,25
	17/08/1915	217	99,09	0,21	0,23	41	24/08/1915	252	99,13	0,03	0,03
28	14/01/1915	0	96,80	0,94	0,29	43	18/01/1915	0	86,04	4,29	0,31
	20/02/1915	37	97,00	0,96	0,32	43	04/03/1915	45	85,95	4,18	0,30
	01/06/1915	138	97,20	0,83	0,30	43	17/06/1915	150	87,97	4,42	0,37
	17/08/1915	215	96,90	0,71	0,23	43	24/08/1915	218	87,82	3,94	0,32
29	14/01/1915	0	94,63	2,00	0,37	44	18/01/1915	0	99,50	0,17	0,34
	23/02/1915	40	95,33	2,00	0,43	44	04/03/1915	45	99,40	0,03	0,05
	05/06/1915	142	94,16	2,74	0,47	44	19/06/1915	152	99,10	0,06	0,07
	14/01/1915	0	98,79	0,70	0,58	44	24/08/1915	218	99,00	0,06	0,06
31	25/02/1915	42	98,49	0,66	0,44	45	18/01/1915	0	95,90	2,40	0,59
	05/06/1915	142	97,29	0,66	0,24	45	04/03/1915	45	95,50	1,09	0,24
	19/08/1915	217	97,19	0,59	0,21	45	19/06/1915	152	95,30	1,03	0,22
	14/01/1915	0	95,89	0,72	0,18	45	24/08/1915	218	96,10	1,21	0,31
32	25/02/1915	42	95,95	1,10	0,27	46	18/01/1915	0	96,20	1,31	0,34
	18/06/1915	155	96,10	1,06	0,27	46	04/03/1915	45	95,79	0,95	0,23
	19/08/1915	217	94,76	0,83	0,16	46	19/06/1915	152	95,20	0,90	0,19
	14/01/1915	0	93,78	1,89	0,30	35.a	18/01/1915	0	99,06	0,44	0,47
34	25/02/1915	42	93,13	2,09	0,30	35.a	27/02/1915	40	98,92	0,33	0,31
	08/06/1915	145	94,00	1,55	0,26	35.a	12/06/1915	145	98,89	0,26	0,23
	18/01/1915	0	97,32	1,60	0,60	35.a	21/08/1915	215	98,30	0,34	0,20
	27/02/1915	40	97,01	1,39	0,46	35.b	18/01/1915	0	99,06	0,44	0,47
36	12/06/1915	145	94,62	1,84	0,34	35.b	27/02/1915	40	98,92	0,33	0,31
	21/08/1915	215	93,33	1,88	0,28	35.b	12/06/1915	145	98,89	0,26	0,23
						35.b	21/08/1915	215	98,30	0,34	0,20

Fonte: Adaptado de Owen (1918).

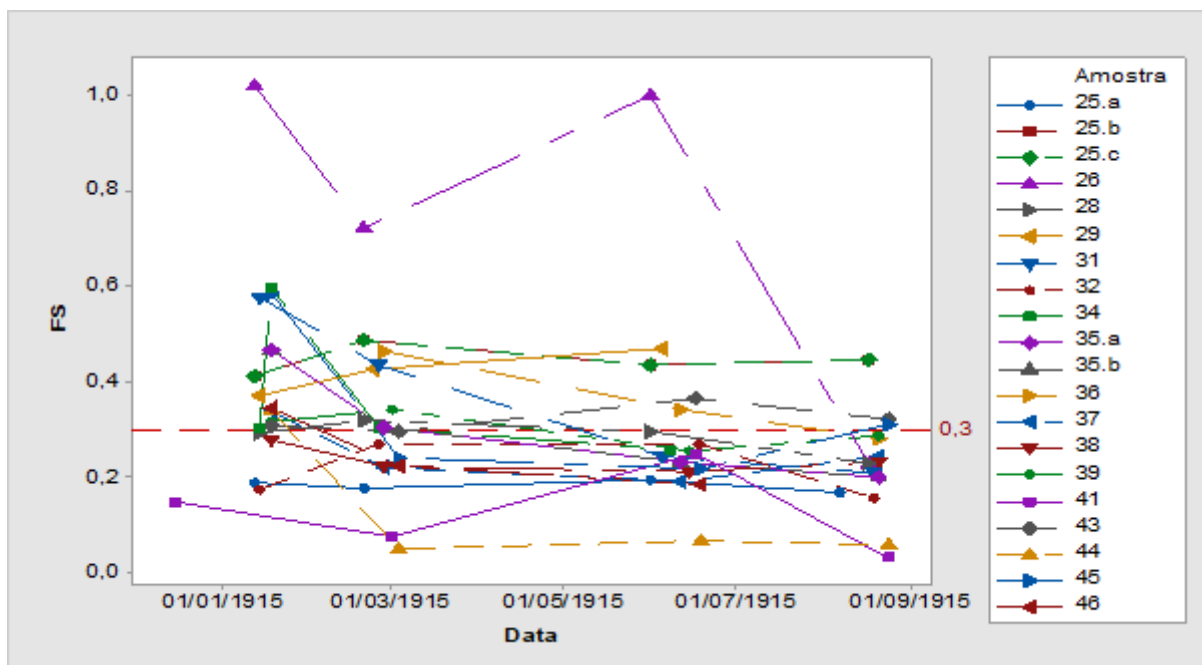
Owen (1918) publicou os resultados do estudo sobre a deterioração dos açúcares de cana armazenados, sua causa e medidas sugeridas para seu controle, mostrados na Tabela 11 e representados nas Figuras 9, 10 e 11, tendo observado o menor desenvolvimento de microrganismos quando a relação entre a concentração “não-açúcares” e a umidade no produto era maior que 3:1, ressaltando que somente controlando o FS, não se evita a deterioração do produto armazenado.



**Figura 9.** Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Owen (1918).



**Figura 10.** Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Owen (1918).



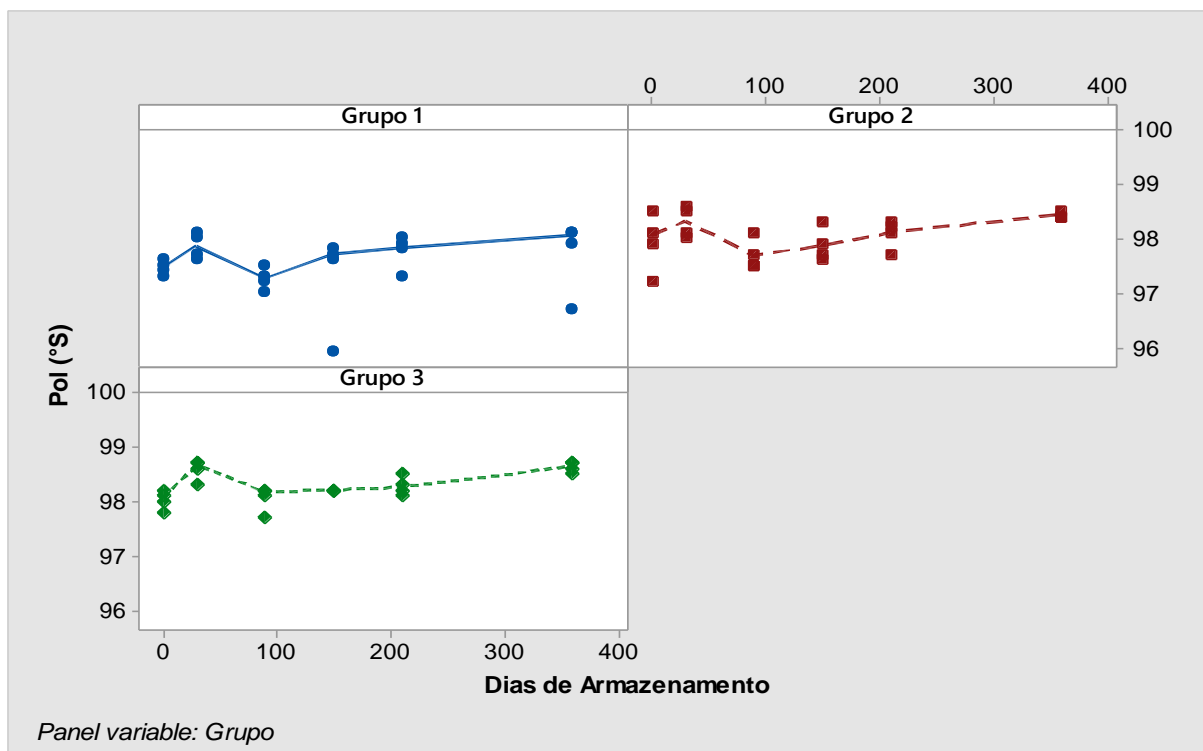
**Figura 11.** Variação FS dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Owen (1918).

Stupiello e Joly (1972) apresentaram resultados do equilíbrio do FS próximo de 0,25 no desenvolvimento de microrganismos após 360 dias de armazenamento, sendo os resultados mostrados nas Tabelas 12, 13 e 14 e representados nas Figuras 12, 13 e 14.

**Tabela 12.** Variação da polarização dos açúcares durante o período de armazenamento.

Grupo	Sub-Amostra	Período de Armazenamento em dias					
		0	30	90	150	210	360
1	1	97,40	98,00	97,30	97,70	97,80	98,10
	2	97,30	97,70	97,50	95,90	97,90	96,70
	3	97,60	98,10	97,00	97,60	98,00	98,10
	4	97,50	97,60	97,20	97,80	97,30	97,90
	Média	97,45	97,85	97,25	97,25	97,75	97,70
2	1	98,10	98,00	97,70	98,30	98,30	98,40
	2	97,20	98,10	98,10	97,70	97,70	98,40
	3	98,50	98,50	97,50	97,90	98,10	98,50
	4	97,90	98,60	97,50	97,60	98,20	98,40
	Média	97,93	98,30	97,70	97,88	98,08	98,43
3	1	97,80	98,30	97,70	98,20	98,10	98,70
	2	98,10	98,60	98,10	98,20	98,30	98,50
	3	98,20	98,70	98,20	98,20	98,20	98,60
	4	98,00	98,70	98,20	98,20	98,50	98,70
	Média	98,03	98,58	98,05	98,20	98,28	98,63

Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).

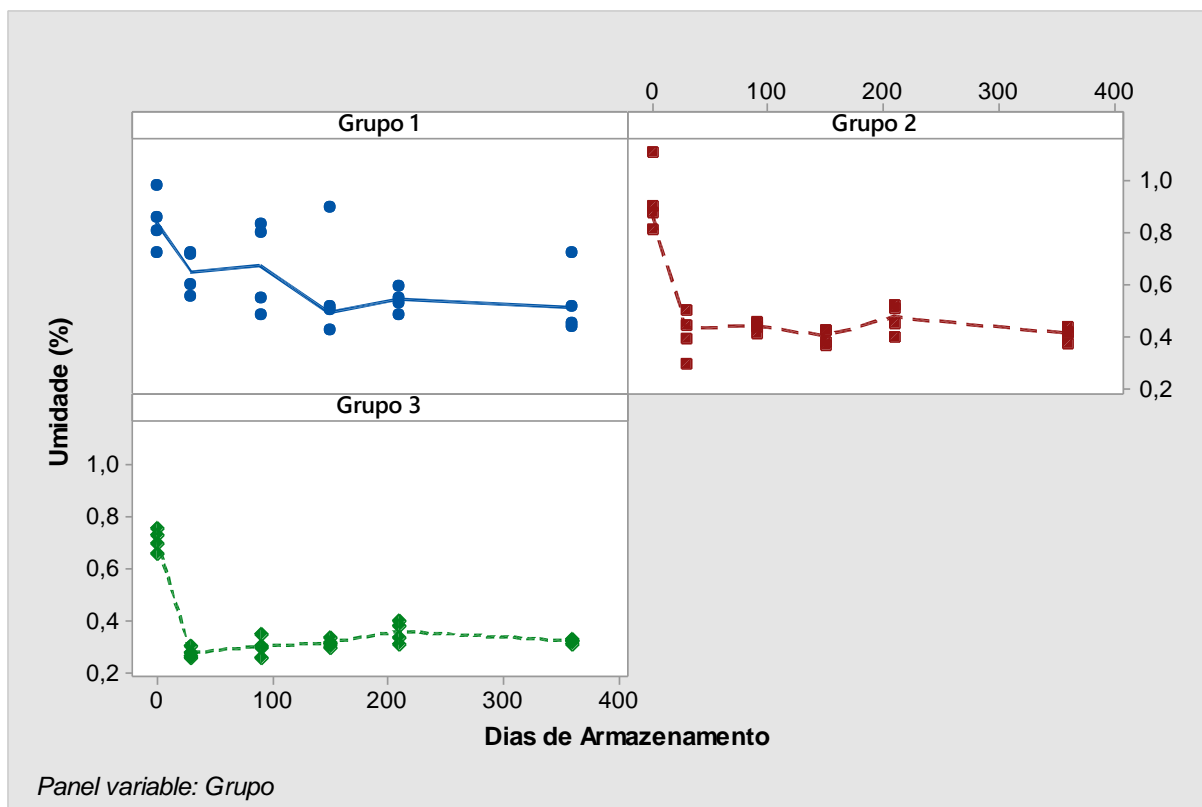


**Figura 12.** Variação da pol dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).

**Tabela 13.** Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento.

Grupo	Sub-Amostra	Período de Armazenamento em dias					
		0	30	90	150	210	360
1	1	0,722	0,713	0,546	0,511	0,529	0,449
	2	0,856	0,720	0,834	0,900	0,594	0,723
	3	0,982	0,553	0,482	0,421	0,480	0,512
	4	0,804	0,600	0,801	0,498	0,547	0,434
	Média	0,841	0,647	0,666	0,583	0,538	0,530
2	1	0,901	0,443	0,457	0,363	0,398	0,414
	2	1,113	0,502	0,410	0,426	0,505	0,437
	3	0,875	0,393	0,438	0,421	0,519	0,408
	4	0,815	0,295	0,448	0,380	0,450	0,371
	Média	0,925	0,408	0,438	0,398	0,468	0,408
3	1	0,726	0,300	0,346	0,332	0,375	0,307
	2	0,750	0,261	0,291	0,294	0,307	0,322
	3	0,692	0,255	0,298	0,309	0,331	0,317
	4	0,652	0,271	0,254	0,303	0,397	0,320
	Média	0,705	0,272	0,297	0,310	0,353	0,317

Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).

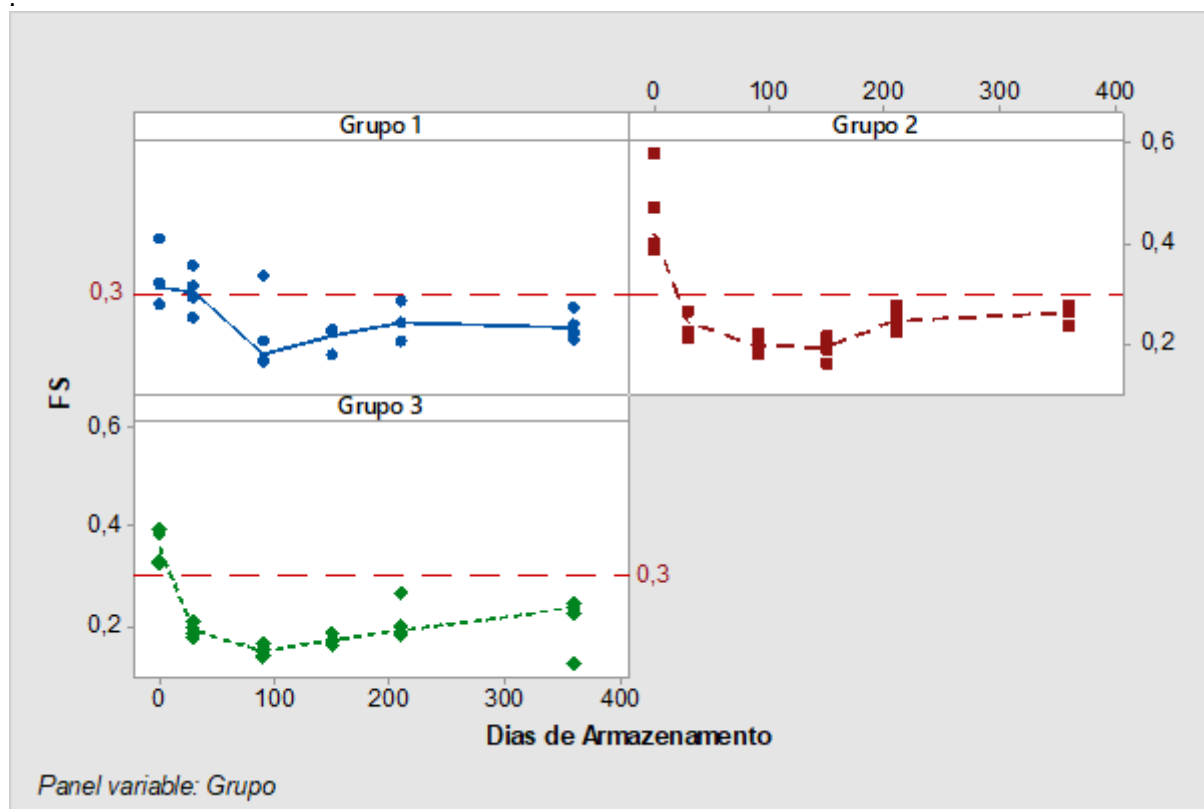


**Figura 13.** Variação da umidade dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).

**Tabela 14.** Variação do fator de segurança dos açúcares durante o período de armazenamento.

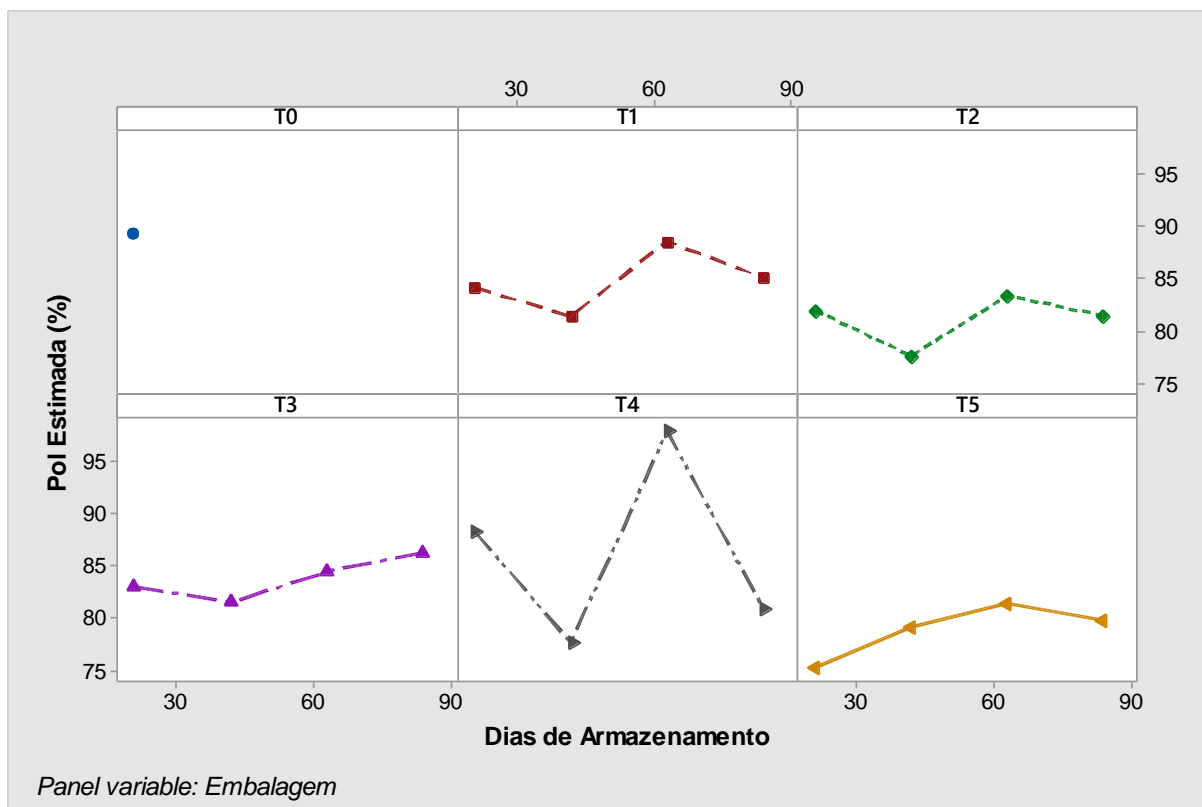
		Período de Armazenamento em dias					
Grupo	Sub-Amostra	0	30	90	150	210	360
1	1	0,278	0,356	0,202	0,222	0,240	0,236
	2	0,317	0,313	0,334	0,219	0,283	0,219
	3	0,409	0,291	0,161	0,175	0,240	0,269
	4	0,322	0,250	0,167	0,226	0,203	0,207
	Média	0,322	0,304	0,216	0,210	0,242	0,240
2	1	0,474	0,222	0,199	0,214	0,234	0,259
	2	0,398	0,264	0,216	0,185	0,220	0,273
	3	0,581	0,262	0,175	0,200	0,273	0,272
	4	0,388	0,211	0,179	0,158	0,250	0,232
	Média	0,460	0,240	0,192	0,189	0,244	0,259
3	1	0,330	0,176	0,150	0,184	0,197	0,236
	2	0,395	0,186	0,137	0,163	0,181	0,125
	3	0,384	0,196	0,166	0,172	0,184	0,226
	4	0,326	0,208	0,141	0,168	0,265	0,246
	Média	0,359	0,192	0,149	0,172	0,214	0,231

Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).



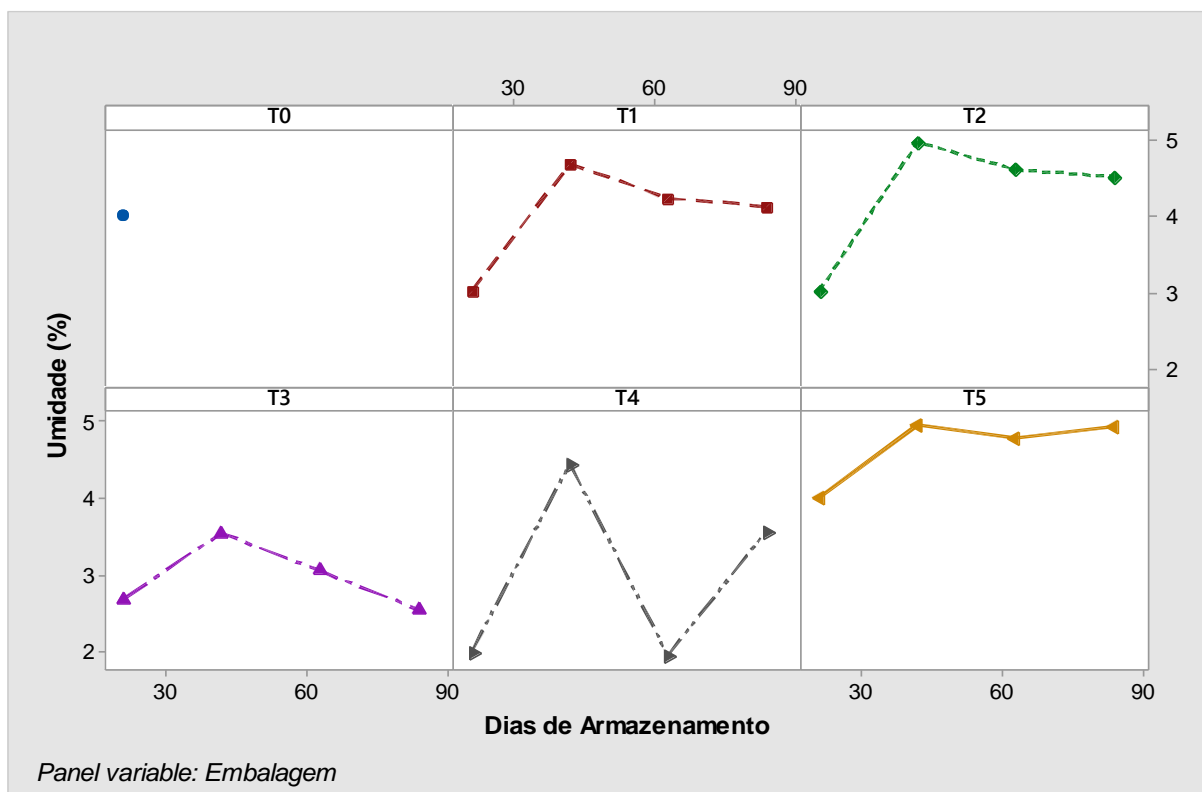
**Figura 14.** Variação do FS dos açúcares durante o período de armazenamento.  
Fonte: Adaptado de Stupiello e Joly (1972).

Conforme Stupiello e Joly (1968), a deterioração dos açúcares era abundante, porém na sua quase totalidade, faz menção somente aos açúcares bruto (demerara) e cristal branco de consumo direto. Estudando o “açúcar preto”, constataram a presença de microrganismos mesofílicos e termofílicos em diferentes amostras de um mesmo tipo de açúcar, que apresentaram diferentes populações microbiológicas. Durante o armazenamento, o número de microrganismos mesofílicos (bactérias e fungos) variou de maneira irregular entre as diferentes amostras de açúcares. A designação de “açúcar prêto” pode ser considerada como um caso particular de “açúcar batido”, que é uma denominação regional para o açúcar mascavo, especialmente nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Teves *et al.* (2013) avaliaram o comportamento dos parâmetros de qualidade de açúcar mascavo (Figuras 15, 16 e 17), quando armazenados ao longo de um período de 84 dias, em diferentes tipos de embalagens (Tabela 15).



**Figura 15.** Variação da polarização dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas.

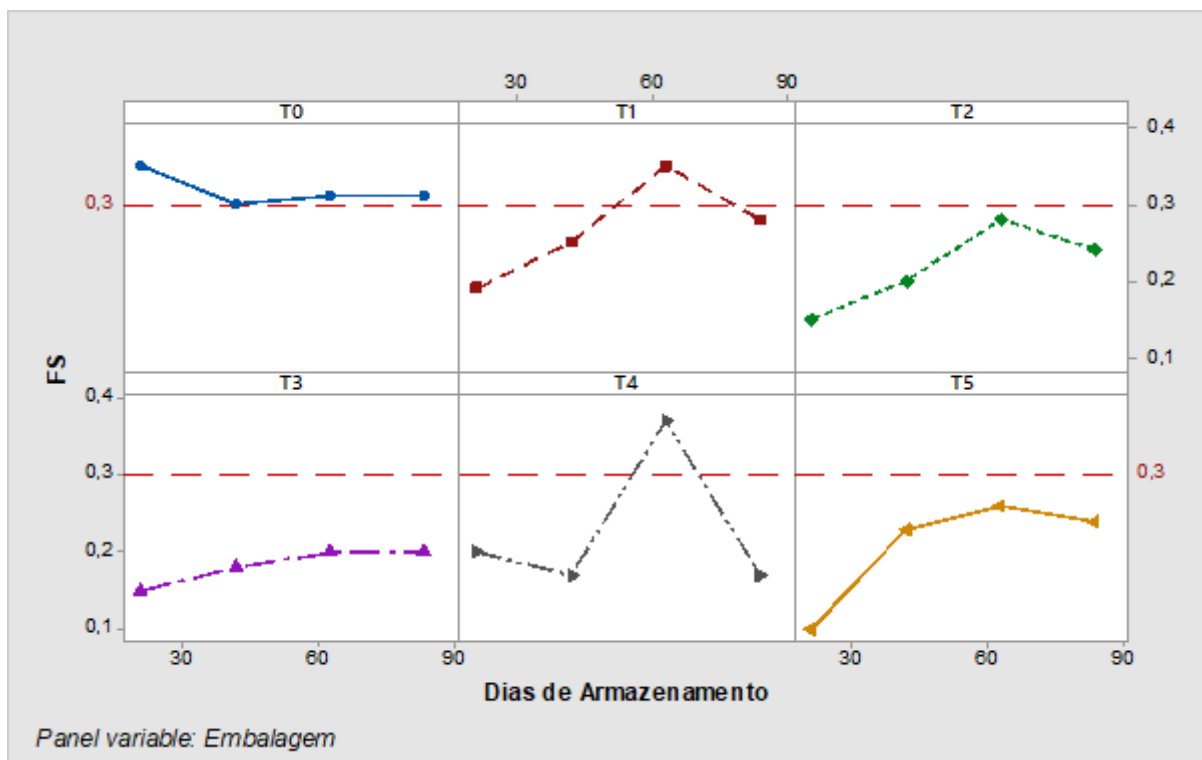
Fonte: Adaptado de Teves *et al.* (2013).



**Figura 16.** Variação da umidade dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas.

Fonte: Adaptado de Teves *et al.* (2013).





**Figura 17.** Variação do fator de segurança dos açúcares durante o armazenamento nas diversas embalagens testadas.

Fonte: Adaptado de Teves *et al.* (2013).

O estudo de Teves *et al.* (2013) envolveu a determinação microbiológicas e físico-químicas do açúcar mascavo, armazenado em seis tipos de materiais de embalagem, sendo as amostras armazenadas em temperatura ambiente e analisado periodicamente aos 21, 42, 53 e 84 dias para contagem padrão em placas (SPC), contagens de fungos e leveduras, teor de umidade,  $a_w$ , FS, concentração de sacarose, AR e cor. As contagens de bolores e leveduras aumentaram continuamente aos 21 dias após o processamento até o 42º dia e diminuíram lentamente até o 84º dia. Das propriedades físico-químicas, apenas a concentração de sacarose diminuiu com o tempo de armazenamento, sendo que a umidade,  $a_w$  e SF aumentaram com o tempo de armazenamento. Os resultados mostraram que o recipiente de vidro, a bolsa de alumínio e o plástico HDPE são materiais apropriados para armazenar o produto. É possível observar na Figura 13, que a maioria dos valores do FS encontram-se abaixo de 0,3.

Assim, os resultados obtidos por Browne (1918), Owen (1918), Stupiello e July (1968) e Teves *et al.* (2013) indicaram que o FS se estabiliza um pouco abaixo do valor de 0,3, ganhando ou perdendo água, em condições definidas de umidade relativa (entre 50% e 65%) e em temperatura ambiente entre (20 e 30 °C).

**Tabela 15.** Valores médios das propriedades físico-químicas do açúcar mascavo embalado em diversos materiais de embalagem.

Parâmetro	Tratamento (Embalagem)	Dias de Armazenamento			
		21	42	63	84
Umidade (%)	(T0) Cesta nativa (Controle)	4,000	ND	ND	ND
	(T1) PEBD	3,000	4,670	4,220	4,110
	(T2) PEAD	3,000	4,950	4,590	4,50
	(T3) Frasco de vidro	2,670	3,540	3,050	2,550
	(T4) Frasco de Plástico	1,990	4,440	1,950	3,560
	(T5) Pote de alumínio	4,000	4,950	4,780	4,930
Atividade de Água (Aw)	(T0) Cesta nativa (Controle)	0,32	ND	ND	ND
	(T1) PEBD	0,37	0,34	0,31	0,30
	(T2) PEAD	0,36	0,34	0,30	0,30
	(T3) Frasco de vidro	0,67	0,26	0,22	0,24
	(T4) Frasco de Plástico	0,37	0,32	0,17	0,27
	(T5) Pote de alumínio	0,37	0,32	0,30	0,30
Fator de Segurança (FS)	(T0) Cesta nativa (Controle)	0,35	0,3	0,31	0,31
	(T1) PEBD	0,19	0,25	0,35	0,28
	(T2) PEAD	0,15	0,2	0,28	0,24
	(T3) Frasco de vidro	0,15	0,18	0,2	0,2
	(T4) Frasco de Plástico	0,2	0,17	0,37	0,17
	(T5) Pote de alumínio	0,1	0,23	0,26	0,24
Açúcares Redutores (%)	(T0) Cesta nativa (Controle)	6,06	7,81	9,01	9,91
	(T1) PEBD	5,72	7,47	8,67	9,37
	(T2) PEAD	4,66	6,41	7,61	8,01
	(T3) Frasco de vidro	3,65	5,4	6,6	6,6
	(T4) Frasco de Plástico	4,59	6,34	7,54	7,84
	(T5) Pote de alumínio	4,54	6,29	7,49	7,39
Sacarose (%)	(T0) Cesta nativa (Controle)	78,5	77,7	76	75,3
	(T1) PEBD	79,6	78,8	77,3	76,5
	(T2) PEAD	79,9	79,1	77,6	76,9
	(T3) Frasco de vidro	81,1	80,2	79,3	78,5
	(T4) Frasco de Plástico	79,8	79	77,6	76,9
	(T5) Pote de alumínio	81,2	80,4	79,2	78,5
Cor ICUMSA (UI)	(T0) Cesta nativa (Controle)	13096	13097	13099	13102
	(T1) PEBD	13113	13114	13116	13119
	(T2) PEAD	12580	12580	12582	12582
	(T3) Frasco de vidro	12012	12013	12015	12015
	(T4) Frasco de Plástico	12596	12597	12599	12599
	(T5) Pote de alumínio	12001	12002	12003	12003
Pol Estimada (%)	(T0) Cesta nativa (Controle)	89,20	ND	ND	ND
	(T1) PEBD	83,97	81,22	88,40	84,92
	(T2) PEAD	81,76	77,43	83,18	81,29
	(T3) Frasco de vidro	82,96	81,46	84,35	86,17
	(T4) Frasco de Plástico	88,20	77,63	97,77	80,83
	(T5) Pote de alumínio	75,35	79,10	81,38	79,72

ND: Não determinado

Pol Estimada (%) = Pol (Umidade, FS)

Fonte: Adaptado de Teves *et al.* (2013).

#### 4.3.5 Isoterma de sorção, umidade relativa de equilíbrio e fator de segurança

Na 12ª sessão da ICUMSA de 1958 (Plews, 1997), foi apresentado um novo termo denominado Umidade Relativa de Equilíbrio (URE), resultante de estudos de

cristalografia do açúcar (Power *apud* Plews, 1997). Bienenstock e Powers (*apud* Lopes, 1981, p. 18) utilizaram o termo URE para designar a umidade relativa (UR) da atmosfera em que o açúcar está em equilíbrio. O conhecimento da UR fornece respostas a vários problemas associados à estocagem de açúcar, em especial o empedramento. Conforme Moroz (1963), o termo foi provisoriamente adotado como índice de deterioração do açúcar bruto ou branco, sendo definido como a umidade do açúcar em equilíbrio com a temperatura e a umidade relativa da atmosfera circundante. A URE é a razão entre a pressão de vapor da solução (filme de melaço para açúcar bruto) e a pressão de vapor do solvente (teor de água do filme). Moroz (1963) esclareceu que o URE é semelhante a  $a_w$ , sendo este último utilizado nas indústrias de alimento com o mesmo objetivo – prevenção da deterioração dos alimentos.

Conforme Lopes (1981):

Ao se expor um açúcar a uma atmosfera de determinada "Umidade Relativa" (UR), o mesmo pode perder ou ganhar umidade em função da UR dessa atmosfera. O mecanismo que governa esse fenômeno é a pressão parcial de vapor da água no açúcar e a da água na atmosfera. Se a primeira for maior que a segunda, o açúcar perderá umidade. Caso contrário, ganhará. Quando as pressões se equivalerem, o açúcar estará em equilíbrio com a atmosfera, isto é, não perderá nem ganhará umidade. A umidade do açúcar no ponto de equilíbrio é denominada "Umidade de Equilíbrio" (UE) do açúcar para aquela UR específica. Dessa forma, existe uma relação funcional da forma:

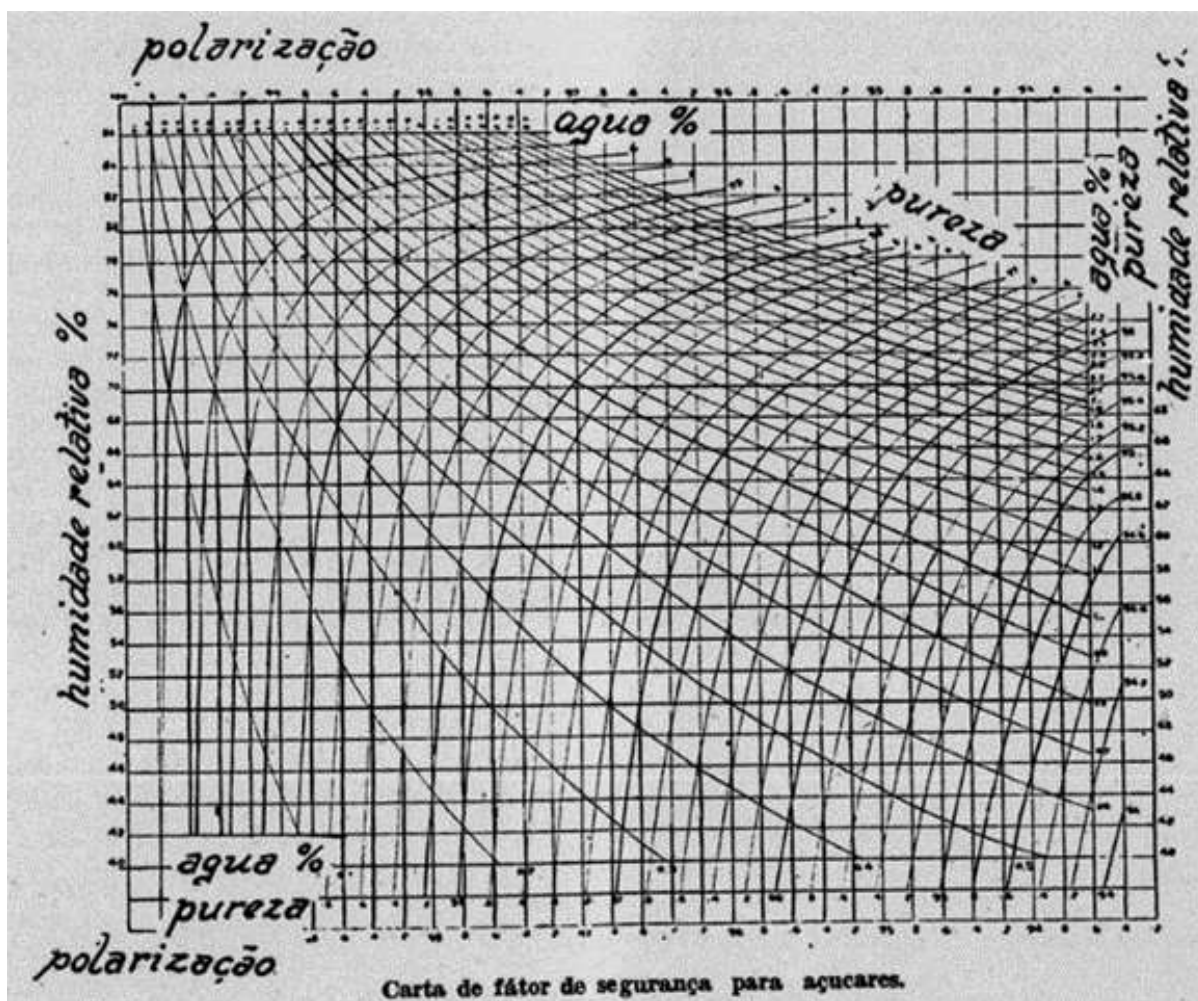
$$UE = t (UR)$$

A configuração da equação acima normalmente se apresenta como a de um S alongado, numa curva monótona crescente. Como cada equação é válida para uma determinada temperatura, muitas vezes são denominadas isotermas de umidade de equilíbrio.

Webster (*apud* Lopes, 1981, p. 17), investigando as propriedades de diferentes açúcares brutos, concluiu que o conteúdo de AR é a mais importante variável a ser considerada na composição do açúcar, sob o ponto de vista de sua higroscopicidade, devido à natureza altamente higroscópica da levulose. Lopes (1976) comentou que para um determinado valor de FS, uma amostra que possui a maior polarização apresenta a maior URE, explicado pela influência da pureza da película de mel dos cristais, sendo que uma maior polarização significaria, em geral, uma película de mel mais rica, e como as impurezas tendem a aumentar a higroscopicidade dessa película, sua URE tende a baixar. Portanto, os açúcares de polarização baixa são em geral bastante higroscópicos, e bastante vulneráveis à umidade atmosférica. É conhecido

que a medida que a URE de um açúcar demerara ultrapassa o valor de 65%, torna-se cada vez mais provável que ele cause problemas na armazenagem.

O IAA (1934b) apontou que os problemas de armazenagem do açúcar eram de muito interesse para os usineiros e depositários do produto nos portos a época, relatando os resultados de um estudo sobre o grau isotérmico da tensão de vapor dos açúcares, observado que são pequenas as variações entre esses materiais e que a higroscopicidade do açúcar, ou da solução do açúcar, depende da sua concentração, pouco interessando a sua composição, exceto quando uma alta concentração de glicose ou de cinzas aumenta sua higroscopicidade. O grau de higroscopicidade do açúcar, estimado na temperatura ambiente de 30 °C, é mostrado no diagrama da Figura 18, que indica a relação existente entre a UR, a polarização e a conteúdo de água do açúcar bruto.



**Figura 18.** Carta de fator de segurança para açúcar.

Fonte: Adaptado de IAA (1934b).

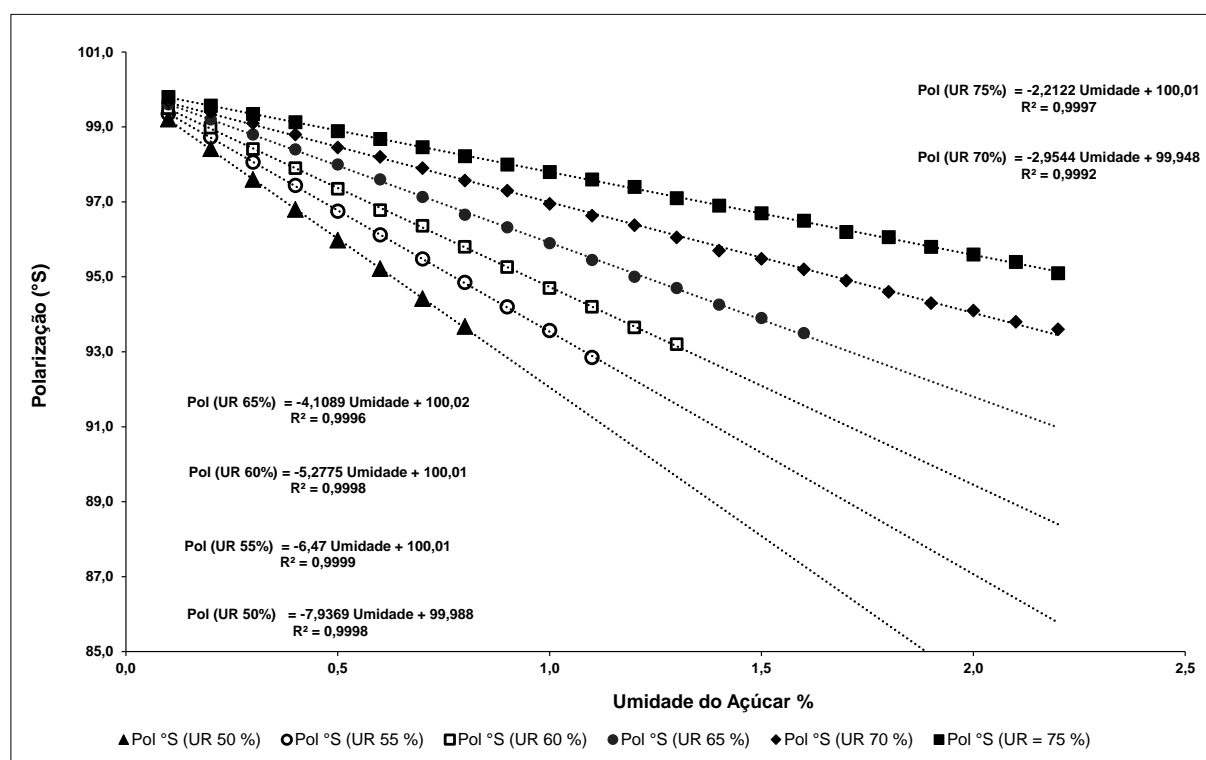
A leitura do diagrama da Figura 18 permitiu estimar a umidade de equilíbrio do produto em função da UR, variando de 50% a 75%, na temperatura ambiente ( $T_a$ ) de 30° C, sendo os resultados mostrados na Tabela 16 e representados na Figura 19.

**Tabela 16.** Estimativa da polarização do açúcar em função da umidade do produto e da UR a 30 °C.

Umidade (%)	UR 50 %		UR 55 %		UR 60 %		UR 65 %		UR 70 %		UR 75 %	
	Pol °S	(FS)	Pol °S	(FS)	Pol °S	(FS)	Pol °S	(FS)	Pol °S	(FS)	Pol °S	(FS)
0,1	99,21	(0,127)	99,35	(0,154)	99,50	(0,200)	99,60	(0,250)	99,70	(0,333)	99,80	(0,500)
0,2	98,42	(0,127)	98,73	(0,157)	98,98	(0,196)	99,20	(0,250)	99,40	(0,333)	99,57	(0,465)
0,3	97,60	(0,125)	98,06	(0,155)	98,41	(0,189)	98,80	(0,250)	99,10	(0,333)	99,35	(0,462)
0,4	96,80	(0,125)	97,44	(0,156)	97,90	(0,190)	98,40	(0,250)	98,80	(0,333)	99,13	(0,460)
0,5	95,98	(0,124)	96,75	(0,154)	97,35	(0,189)	98,00	(0,250)	98,45	(0,323)	98,89	(0,450)
0,6	95,22	(0,126)	96,12	(0,155)	96,78	(0,186)	97,60	(0,250)	98,20	(0,333)	98,68	(0,455)
0,7	94,42	(0,125)	95,48	(0,155)	96,36	(0,192)	97,13	(0,244)	97,90	(0,333)	98,46	(0,455)
0,8	93,68	(0,127)	94,85	(0,155)	95,80	(0,190)	96,66	(0,240)	97,57	(0,329)	98,22	(0,449)
0,9			94,20	(0,155)	95,26	(0,190)	96,32	(0,245)	97,30	(0,333)	98,00	(0,450)
1,0			93,57	(0,156)	94,70	(0,189)	95,90	(0,244)	96,95	(0,328)	97,80	(0,455)
1,1			92,85	(0,154)	94,20	(0,190)	95,45	(0,242)	96,63	(0,326)	97,60	(0,458)
1,2					93,65	(0,189)	95,00	(0,240)	96,38	(0,331)	97,40	(0,462)
1,3					93,20	(0,191)	94,70	(0,245)	96,05	(0,329)	97,10	(0,448)
1,4							94,26	(0,244)	95,70	(0,326)	96,90	(0,452)
1,5							93,90	(0,246)	95,48	(0,332)	96,70	(0,455)
1,6							93,50	(0,246)	95,20	(0,333)	96,50	(0,457)
1,7									94,90	(0,333)	96,20	(0,447)
1,8									94,60	(0,333)	96,06	(0,457)
1,9									94,30	(0,333)	95,80	(0,452)
2,0									94,10	(0,339)	95,60	(0,455)
2,1									93,80	(0,339)	95,40	(0,457)
2,2									93,60	(0,344)	95,10	(0,449)

(FS) - FS equivamente a umidade de equilíbrio e a polarização

Fonte: Autor (2024).

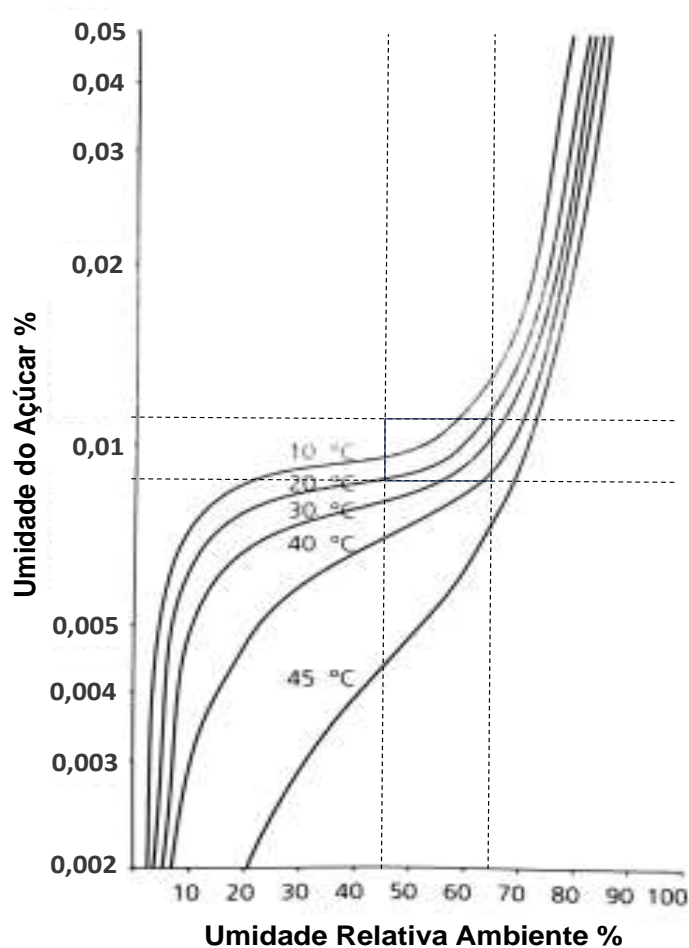


**Figura 19.** Polarização estimada pela umidade de equilíbrio do açúcar na UR.

Fonte: Autor (2024).

Behne (1940) considerou que, tendo em conta que pode ser necessário armazenar açúcar por períodos indefinidos, as condições em que o açúcar deve ser

mantido são imprescindíveis. De importância vital é a manutenção, durante todo o período de armazenamento, de uma umidade relativa não superior a 66%, o que corresponde ao limite superior seguro do indicador de diluição. Segundo Bayma (1974), quando a UR do ar é de 63%, há equilíbrio entre o açúcar e a atmosfera e abaixo de 63% o açúcar perde umidade. Para Payne (2010), para o açúcar bruto, a faixa segura na temperatura ambiente é de 30 °C e da umidade relativa é da ordem de 65%, cujos valores podem ser tomados como referência para servir de indicador para a definição da polarização e umidade do açúcar mascavo ( $T_a = 30^\circ\text{C}$  e  $UR = 65\%$ ). Avaliando a isoterma de sorção da Figura 20, apresentado por Schindler e Juncker (1993), é possível observar que a variação de umidade do açúcar, na umidade relativa de 65%, entre as temperaturas de 20 a 40 °C, é da ordem de 0,01%. Desta forma, para uma condição de umidade atmosférica de 65% a 30 °C, fazendo variar a umidade do produto, é possível estimar a polarização limite para o açúcar.



**Figura 20.** Isoterma de sorção do açúcar cristal branco.  
Fonte: Adaptado de Schindler e Juncker (1993).

De acordo com Lopes (1976), quando o Brasil ingressou no mercado mundial como grande produtor de açúcar demerara, ocorreu uma intensa modernização nos modos de transporte e embarque desse produto, e além da disponibilidade do terminal de exportação de açúcar no nordeste, era prevista a adequação dos principais terminas portuários para operação com açúcar a granel.

Consciente dos problemas que poderiam ocorrer caso um grande volume do açúcar fosse estocado por tempo razoavelmente grande em contato íntimo com a atmosfera dos armazéns, o IAA realizou estudos para avaliar o comportamento do açúcar produzido no estado de São Paulo, quanto as suas características para manipulação e estocagem. Os tópicos estudados foram a influência da umidade atmosférica na deterioração do açúcar e a relação entre a URE e o FS. Lopes (1976) escolheu oito amostras de açúcar demerara representativas da produção do Estado de São Paulo, as quais foram expostas a uma atmosfera de 55% de umidade a 20 °C, sendo a polarização das amostras medidas após atingir o equilíbrio, mostrada na Tabela 17. Em seguida, alíquotas das oito amostras foram expostas ao ambiente das cidades de Piracicaba - SP e Santos - SP, promovendo sua secagem ou umidificação, dependendo da condição naquele momento, e após atingirem o equilíbrio nesses ambientes, foram submetidas novamente às análise de polarização e umidade, permitindo-se assim, estimar o FS para a umidade ambiente de 65%, na temperatura aproximada de 20 °C.

**Tabela 17.** Polarização de oito amostras de açúcar bruto.

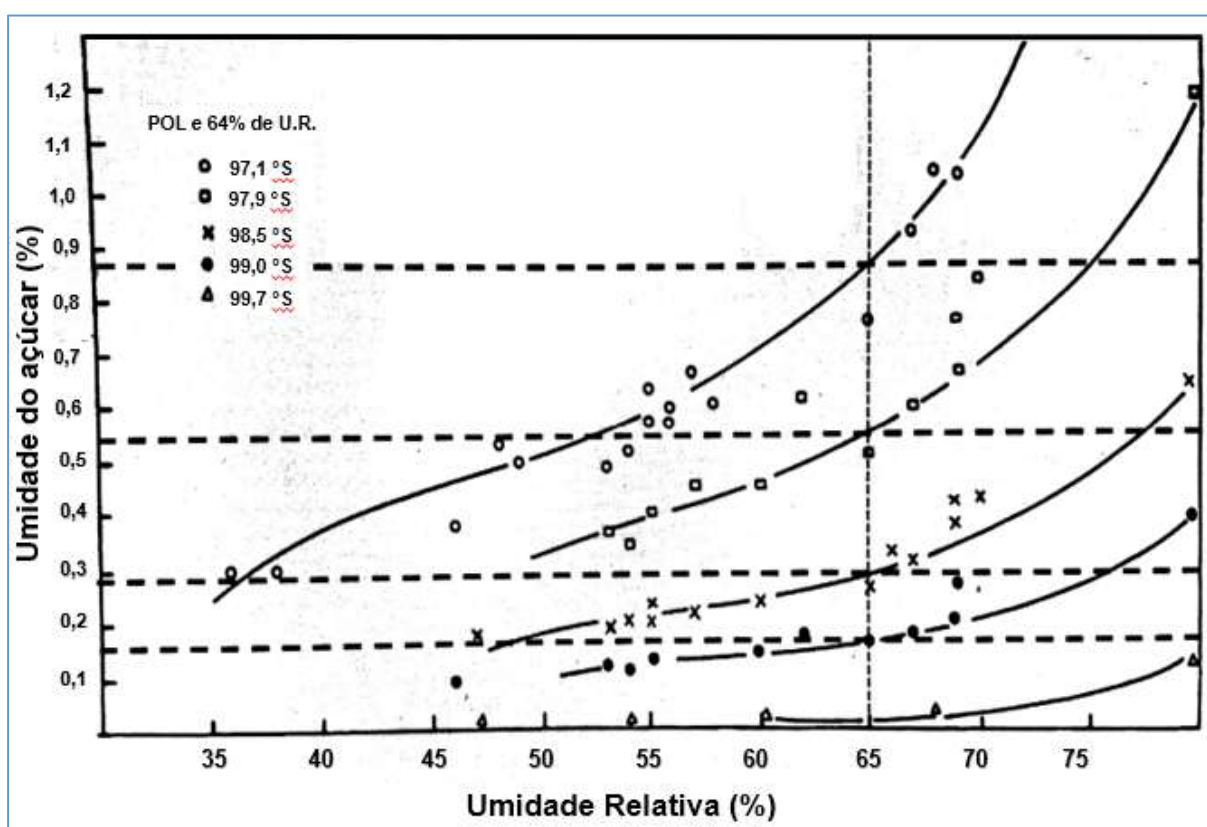
<b>Usina</b>	<b>Polarização (°S)</b>	<b>FS' (UR 65% a ~20°C)</b>
A	97,3	0,29
B	97,4	0,28
C	96,6	0,25
D	98,2	0,27
E	99,4	0,23
F	97,7	0,26
G	99,2	0,26
H	98,4	0,24

FS' - Fator de segurança estimado

Fonte: Adaptado de Lopes (1976).

Lopes (1981) comentou que, de acordo com os dados da Tabela 17, observou-se que os açúcares com polarização em torno de 97 °S atingem a URE limite de 65%, e o FS limite de 0,30, quase ao mesmo tempo, no entanto os açúcares de polarização

maior tendem a atingir a URE limite antes do FS limite. Lopes estudou o efeito da umidade relativa da atmosfera na umidade de equilíbrio do açúcar e construiu as curvas de umidade de equilíbrio (isotermas) dos mesmos. O trabalho foi realizado em cinco amostras de açúcar originárias de usinas do estado de São Paulo, tomando o cuidado de selecionar as amostras que representassem uma ampla faixa de polarização, sendo quatro amostras do tipo demerara e uma do tipo cristal especial. Esses açúcares foram colocados em dessecadores com umidade relativa controlada de 64%, utilizando-se solução de ácido sulfúrico até que se atingisse o equilíbrio numa temperatura de 20 °C.



**Figura 21.** Curvas de umidade de equilíbrio para o açúcar.  
Fonte: Adaptado de Lopes (1981).

A polarização das amostras é apresentada na Tabela 18. A partir das curvas de equilíbrio, mostradas na Figura 21, foi possível estimar nas ordenadas, para a umidade relativa de 65%, na temperatura ambiente de 20 °C, a umidade de equilíbrio para cada valor de polarização e estimar o respectivo FS.

Behne (1940) relatou que a deterioração dos açúcares pela ação dos microrganismos no filme de mel dos cristais, é uma atividade que depende da concentração de sua matéria seca, ou seja, da sua umidade. Conforme Geerlig



(1922), nas temperaturas compreendidas entre 24 °C e 33 °C, o açúcar refinado e o equivalente açúcar cristal branco absorvem umidade quando a UR do ar é de 80% e quando aumenta ou diminui a temperatura, a umidade absorvida se evapora.

**Tabela 18.** Polarização de cinco amostras de açúcar.

Amostra	Tipo	Pol (°S)	Umidade' (%)	FS'
Açúcar A	Demerara	97,1	0,87	0,30
Açúcar B	Demerara	97,9	0,54	0,26
Açúcar C	Demerara	98,5	0,28	0,19
Açúcar D	Demerara	99,0	0,16	0,16
Açúcar E	Cristal	99,7	0,02	0,07

Umidade' (%) - Umidade estimada no gráfico da figura 21

FS' - Fator de segurança estimado

Fonte: Adaptado de Lopes (1981).

Para Thaysen e Galloway (1930), quanto maior a pureza do açúcar, portanto, maior será a umidade que ele poderá manter, e da mesma forma, maior será uma ligeira mudança na umidade predominante, afetando o FS. Uma absorção de 0,8% de umidade adicional faria pouca diferença no valor do FS de um açúcar bruto de 90% pureza e teor de umidade 0,2%, tendo o FS apenas aumentando de 0,02 para 0,05. Contudo, em um açúcar de 99% de sacarose e com o mesmo teor de umidade, um aumento desta ordem aumentaria o FS de 0,2 para 0,5, ou muito além daquele em que o açúcar deveria ser armazenado com segurança assumindo que o FS é um índice genuíno das propriedades de conservação de uma amostra de açúcar.

#### 4.3.6 O fator de segurança e a atividade de água do açúcar

O FS pode ser considerado um índice genuíno para a conservação do açúcar até certo ponto. Embora seja provavelmente correto que uma amostra de açúcar refinado se torne mais sensível à deterioração por pequenas alterações de umidade do que o açúcar bruto de baixa polarização, não é possível prever com certeza as qualidades de conservação do açúcar, determinando o FS adequado. Ainda assim, Kopeloff e Kopeloff (1919) afirmavam ser consenso geral, tanto em laboratório como no campo, no sentido de que o FS é um critério bastante confiável para a manutenção da qualidade de um açúcar e que, geralmente, se admite que deve render uma fração inferior a 0,33 para garantir a não deterioração de um açúcar bruto não lavado.

[...] os fatores de segurança dos açúcares dependem, sobretudo, do número e do tipo de fungos presentes e que a deterioração pode ter lugar mesmo sem a absorção de umidade, desde que haja uma quantidade suficiente de invertase nos esporos de fungos (Kopeloff; Kopeloff, 1919 *apud* Stuppiello; Joly, 1968, p. 66).

Outro importante parâmetro relacionado à conservação de alimento, é o indicador  $a_w$ . Conforme Chirife e Fontana (2020), o conceito de  $a_w$  tem mais de 60 anos, afirmando que em 1953 William James Scott mostrou que os microrganismos têm um nível de  $a_w$  limitante para o crescimento. Atualmente é geralmente aceito que a  $a_w$  está mais intimamente relacionada com as propriedades microbianas, químicas e físicas dos alimentos e outros produtos naturais do que o teor de umidade total. De acordo com Celestino (2010), a água está presente nos alimentos sob duas formas: água livre e água combinada, sendo a água total a soma dessas duas parcelas. A água livre, ou água não ligada, está presente nos espaços intergranulares e entre os poros do alimento, mantendo suas propriedades físicas, servindo como agente dispersante para substâncias coloidais e também como solvente para compostos cristalinos. A água livre é conhecida como  $a_w$  e corresponde à relação entre a pressão parcial de vapor de água ( $P$ ) e a pressão de vapor de água saturado ( $P_0$ ), à mesma temperatura, sendo definida pela Equação 3:

$$a_w = \frac{P}{P_0} = \frac{URE}{100} \quad (3)$$

onde:

$P$  = pressão parcial de vapor da umidade dos alimentos à temperatura  $T$ .

$P_0$  = pressão de vapor de saturação da água pura em  $T$ .

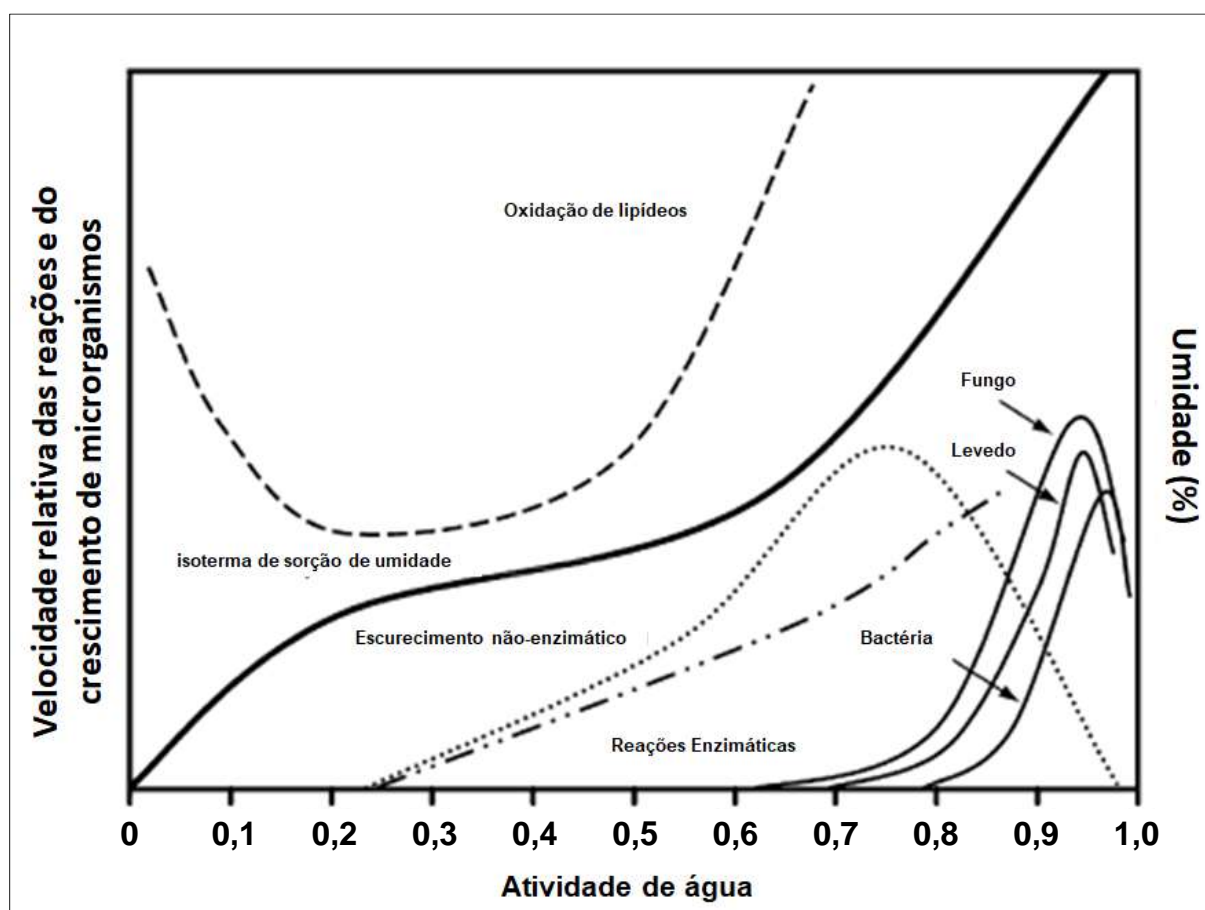
URE = umidade relativa de equilíbrio em  $T$ .

$T$  = temperatura de referência.

Conforme Fontana (2000), o conhecimento sobre a concentração de água é útil na previsão da segurança e estabilidade do alimento no que diz respeito ao crescimento microbiano, taxas de reação química/bioquímica e propriedades físicas. Medindo e controlando a atividade de água dos alimentos, é possível prever quais microrganismos serão fontes potenciais de deterioração e infecção, manter a estabilidade química dos alimentos, entre outros. Um mapa de estabilidade global dos alimentos mostrado na Figura 22 mostra esses fatores em função da  $a_w$  (Labuza,

1975). O crescente reconhecimento do princípio da aw é ilustrado pela sua incorporação nas regulamentações e nos requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BFP), representando um ponto crítico importante de controle para a análise de risco, conforme definido pelo conceito de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Labuza (1975) revisou o limite de aw abaixo do qual os microrganismos podem crescer ou produzir toxinas. Ele mencionou também que existe uma aw crítica abaixo da qual nenhum microrganismo pode crescer. Para a maioria dos alimentos, isso está na faixa de atividade de água de 0,6 a 0,7. A maior parte do crescimento bacteriano é afetado acima da aw de 0,90 e a maioria das leveduras e bolores, entretanto, podem crescer acima da aw de 0,80 (Figura 22).



**Figura 22.** Mapa de estabilidade do alimento em função da atividade de água.  
Fonte: Adaptado de Labuza (1975).

Owen (1918) demonstrou em seus estudos que a perda de pol do açúcar que ocorre durante o armazenamento é devida à ação dos microrganismos existentes na película de mel que envolve os cristais. Geerligts (1922) afirmou que a película de mel

da superfície dos cristais é higroscópica e que um aumento da umidade atmosférica resulta em um aumento da umidade desta, propiciando condições ao desenvolvimento dos microrganismos presentes. Browne e Zerban (1941) afirmaram que, em condições favoráveis, o filme de mel que envolve os cristais sofre uma gradual fermentação, resultando uma leve dissolução e inversão de sacarose. Por outro lado, para Thaysen e Galloway (1930), as altas concentrações (60-70%) da película de mel que envolve os cristais podem ser consideradas como antissépticos naturais, reduzindo a multiplicação dos microrganismos a um mínimo.

Para Bienenstock e Powers (1951), é consenso que a URE do açúcar pode não ser um guia muito mais confiável para a vulnerabilidade ao ataque microbiológico do que o FS, que é conhecido por ser apenas um guia geral. Contudo, a URE está certamente intimamente ligada à pressão osmótica na película do xarope, que provavelmente exerce uma grande influência sobre os microrganismos.

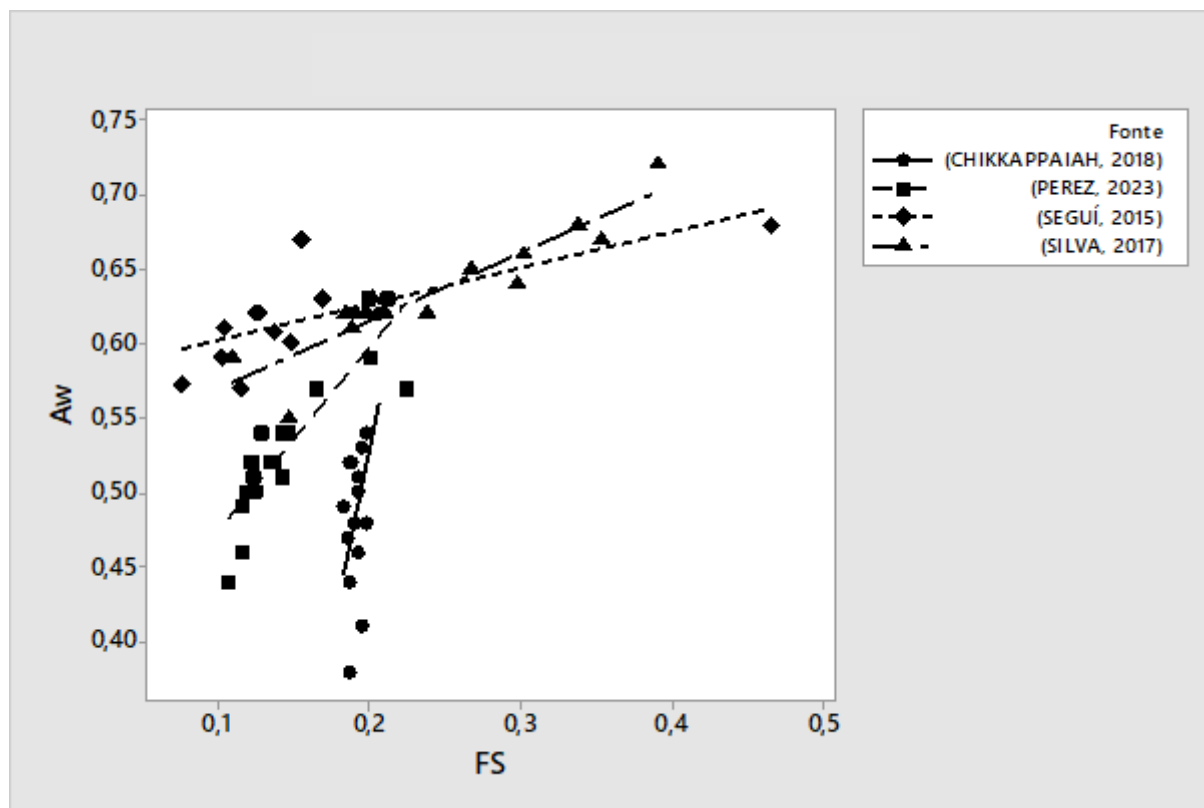
Por tudo isso, a partir do isoterma de sorção de umidade do açúcar, é possível estabelecer o valor máximo para a umidade do produto, considerando um limite adequado para o FS para definir um valor mínimo de pol ( $^{\circ}Z$ ), que garanta um valor adequado para o parâmetro  $a_w$ , o qual sendo atendido, evita o desenvolvimento de microrganismos durante a estocagem do produto.

#### **4.3.7 Correlação entre o fator de segurança e atividade de água**

Do subconjunto de dados mostrado na Tabela 29, obtidos por Seguí *et al.* (2015), Silva (2017), Chikkappaiah *et al.* (2018) e Perez (2023), foi possível agrupar os resultados de medição de  $a_w$ , pol e umidade, e calcular o FS para cada amostra. A Figura 23 mostra o gráfico de dispersão de  $a_w$  versus FS, onde é possível observar a distinção do ajuste linear para cada conjunto de resultados.

No conjunto de resultados obtidos por Chikkappaiah *et al.* (2018) para o açúcar indicado como sendo *jaggery*, semelhante a rapadura brasileira, a polarização variou entre 76,32  $^{\circ}Z$  e 83,32  $^{\circ}Z$  e os valores de FS variaram entre 0,18 a 0,21, considerados baixos e não esperados para rapadura, ainda que apresentem pequena oscilação entre as medições. Da mesma maneira, os resultados obtidos por Perez (2023) apresentaram polarização variando entre 75,10  $^{\circ}Z$  a 87,70  $^{\circ}Z$ , enquanto o FS oscilou entre 0,11 e 0,23. Para conhecer empiricamente a relação entre as variáveis FS e  $a_w$ ,

foi importante dispor de um conjunto de resultados de FS mais amplo, variando a partir valores de 0,01 até valores superiores a 0,3.



**Figura 23.** Resultados de Aw e FS para amostra de açúcar mascavo e rapadura.  
Fonte: Autor (2024).

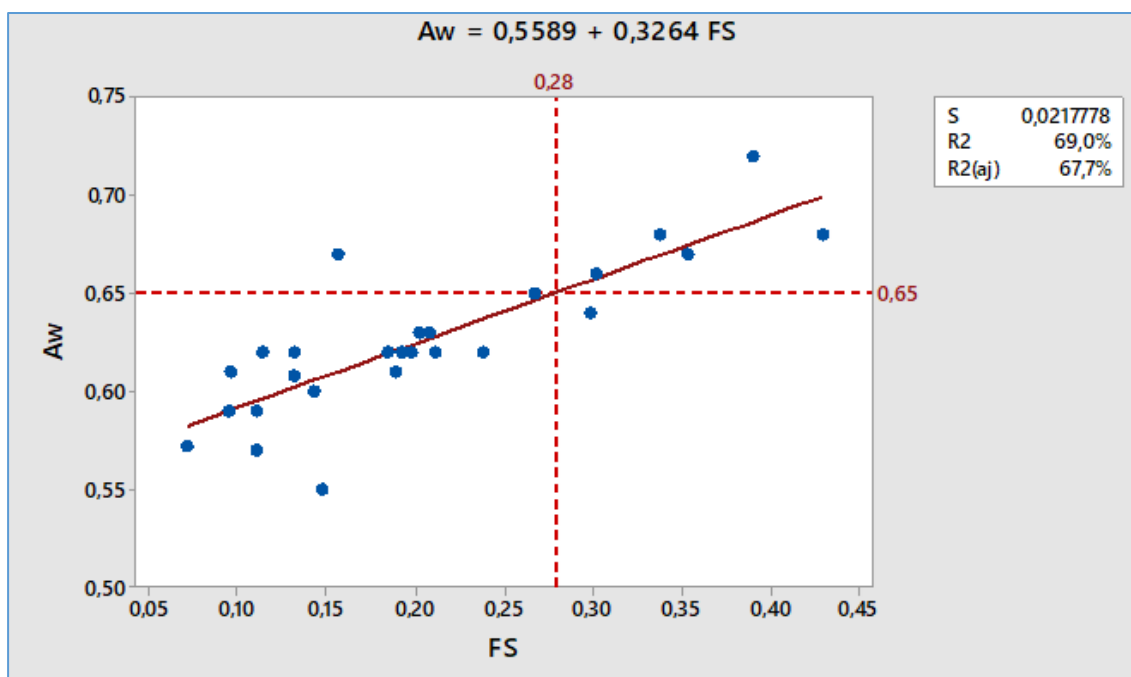
**Tabela 19.** Análise de Regressão: FS versus aw e Análise de Variância.

Termo	Coef	EP do Coef	Valor t	Valor-p	VIF
Constante	0,5589	0,0101	55,34	0,000	
FS	0,3264	0,0447	7,30	0,000	1
Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Regressão	1	0,02530	0,02530	53,35	0
FS	1	0,02530	0,02530	53,35	0
Erro	24	0,01138	0,000474		
Total	25	0,03668			
		<b>s</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> (aj)</b>	<b>R<sup>2</sup> (pred)</b>
		0,0218	68,97%	67,68%	63,26%

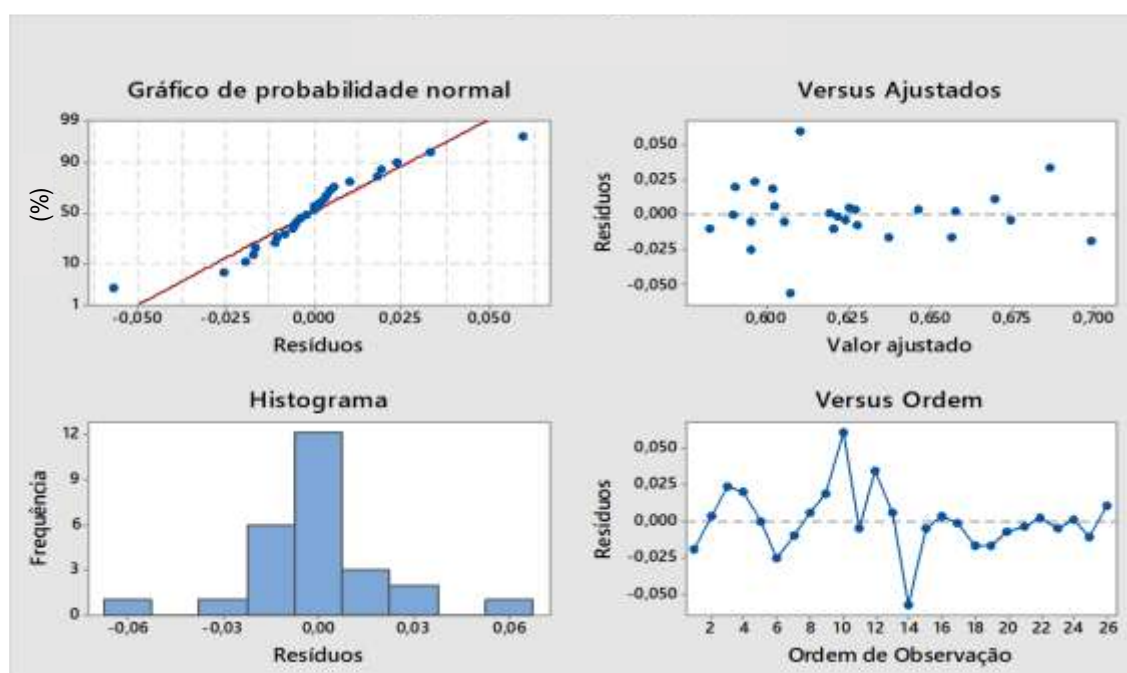
Fonte: Adaptado de Seguí *et al.* (2015); Silva (2017).

Assim, o conjunto de valores de aw devem ter pelo menos resultados máximos próximos de 0,8. Observando o diagrama de dispersão mostrado na Figura 23, optou-se por não empregar os resultados apresentados por Chikkappaiah *et al.* (2018) e Perez (2023), seguindo com os resultados obtidos por Seguí *et al.* (2015) e Silva (2017), para a realização da análise de regressão linear, entre as variáveis FS e aw,

mostrados na Tabela 19 e representados na Figura 24, seguida da análise de adequação do modelo linear, conforme Figura 25. Verificou-se ser possível estimar que, para um valor de FS de 0,28, a URE é de 65%.



**Figura 24.** Regressão linear para os dados de Aw e FS obtidos por Seguí et al. (2015) e Silva (2017). Fonte: Autor (2024).



**Figura 25.** Validação do ajuste do modelo linear de regressão entre Aw e FS. Fonte: Autor (2024).

Miller e Wright (1971) realizaram um experimento para verificar a relação entre a URE e o ID, trabalhando a 20 °C, com amostras de açúcar bruto com polarização variando de 97,6 °S a 98,2 °S (Tabela 20). A partir deste trabalho, foi possível estimar a umidade do açúcar e verificar a existência de correlação entre as variáveis FS e aw, sendo os resultados mostrados na Tabela 21 e ilustrados na Figura 26, não sendo observada qualquer anomalia no ajuste linear, conforme mostrado na Figura 27. Verifica-se assim, ser possível estimar que para um valor de FS de 0,28, a URE se aproxima de 63%.

**Tabela 20.** Valores de umidade relativa de equilíbrio para açúcar bruto.

Pol variando entre 97,6 °S a 98,2 °S (20 °C)				
DI	ERH	aw	FS'	Umidade' (%)
38	64	0,64	0,28	0,58
25	57	0,57	0,20	0,42
16	46	0,46	0,14	0,29
14	38	0,38	0,12	0,26
49	68	0,68	0,33	0,69
35	57	0,57	0,26	0,54
22	49	0,49	0,18	0,38
18	49	0,49	0,15	0,32
18	47	0,47	0,15	0,32
18	47	0,47	0,15	0,32
46	68	0,68	0,32	0,66
24	55	0,55	0,19	0,41
20	49	0,49	0,17	0,35
15	44	0,44	0,13	0,27
15	43	0,43	0,13	0,27

FS' - Fator de segurança estimado

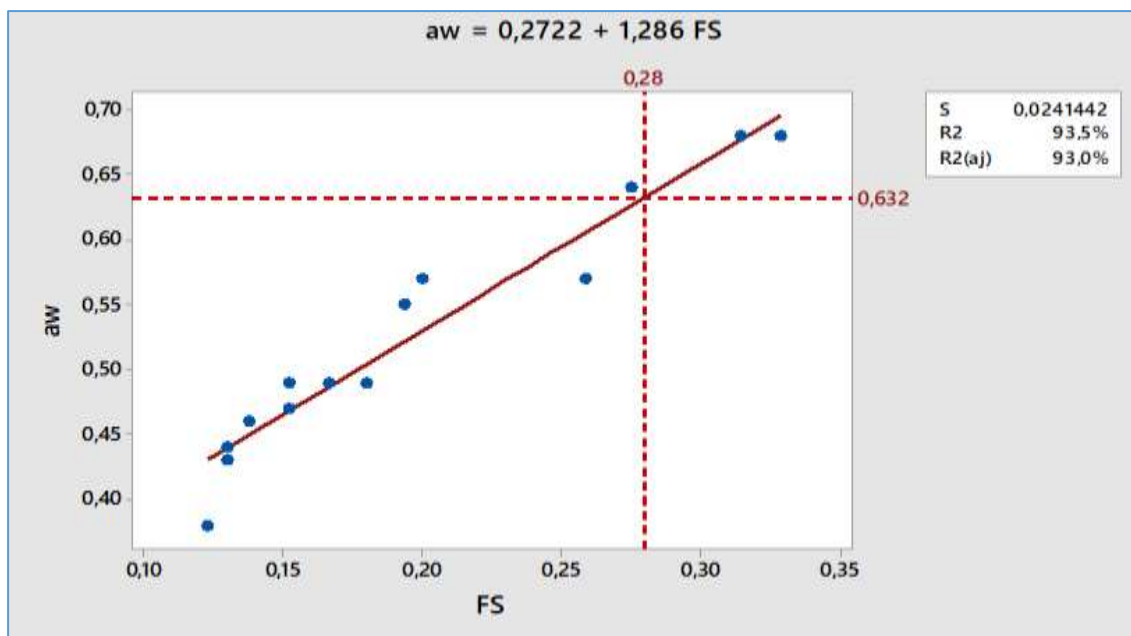
Umidade' (%) - Umidade estimada do açúcar

Fonte: Adaptado de Miller e Wright (1971).

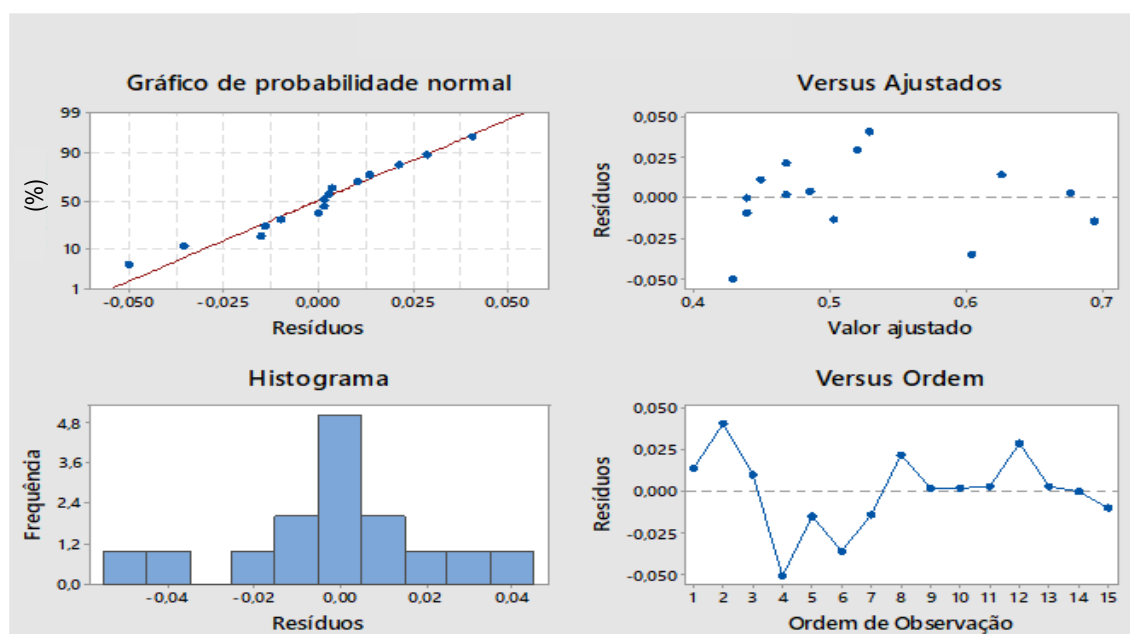
**Tabela 21.** Análise de Regressão: FS versus Aw e Análise de Variância.

Termo	Coef	EP do Coef	Valor t	Valor-p	VIF
Constante	0,2722	0,0192	14,19	0,000	
FS	1,286	0,0939	13,69	0,000	1
Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Regressão	1	0,1093	0,1093	188	0
FS	1	0,1093	0,1093	187,52	
Erro	13	0,0076	0,000583		
Falta de ajuste	10	0,007262			
Erro Puro	3	0,000317	0,000106		
Total	14	0,1			
		<b>s</b>	<b>R2</b>	<b>R2 (aj)</b>	<b>R2 (pred)</b>
		0,0241	93,52%	93,02%	91,57%

Fonte: Autor (2024).



**Figura 26.** Regressão linear para os dados de aw e FS obtidos Miller e Wright (1971).  
Fonte: Autor (2024).



**Figura 27.** Validação do resultados de regressão entre Aw e FS.  
Fonte: Autor (2024).

Conforme observado nos estudos apresentados por Seguí *et al.* (2015), Silva (2017) e Miller e Wright (1971), considerando a composição do açúcar, indicada pelos parâmetros físico-químicos de pol e umidade, é possível adotar um FS limite de 0,30, seguro para a conservação do açúcar armazenado em condições adequadas, independentemente da classe e tipo de açúcar. A relação observada entre FS e aw permite também adotar uma faixa de umidade relativa de equilíbrio (45% a 65%), bem



como uma faixa segura de temperatura ambiente (20 °C a 40 °C), para evitar a promoção das condições para o desenvolvimento dos microrganismos, considerando o valor limite máximo para  $a_w$  de 0,65.

Adicionalmente, conforme os estudos Browne (2018), Owen (2018), Stupiello e Joly (1972) e de Teves *et al.* (2013) relacionados a deterioração do açúcar, mantendo-se as condições indicadas acima, é possível estabelecer um tempo de vida de prateleira para os açúcares de mínimo de 24 meses, podendo este prazo de validade ser atualizado quando desejado, requerendo a realização os ensaios de pol e umidade, bem como as análises microbiológicas requeridas pela legislação para confirmar o FS do produto armazenado.

Abdo, Oliveira e Mathlouthi (2019) realizaram um estudo tratando do prazo de validade do açúcar, sob o aspecto microbiológico, visando sustentar os argumentos a favor da estabilidade do açúcar quando são observadas as condições estabelecidas nas “Boas Práticas de Armazenamento”, incluindo os parâmetros FS e  $a_w$ . O trabalho envolveu a realização de medições de polarização, cor ICUMSA, umidade e cinzas de amostras de açúcar branco cristal (cinco) e refinado (uma) e açúcar bruto VHP (duas), produzidos em diferente épocas, e armazenadas entre 5 e 19 anos, em condições consideradas como adequadas, em temperatura ambiente variando entre 22°C a 34°C e umidade relativa ambiente variando entre 40% a 70%. Os autores recomendam que, desde que sejam preservadas as condições ambientais usuais, com temperatura ambiente variando entre 25 °C e 30°C e UR menor ou igual a 80%, considerar a validade mínima para o açúcar de 36 meses a partir da data de sua fabricação.

#### **4.3.8 Identificação das principais variáveis discriminantes para o açúcar mascavo**

Os valores de pol, umidade, cor ICUMSA, cinzas e AR, apresentados na Tabela 29, foram inspecionados em um gráfico de probabilidade normal (Drumond; Verkema; Aguiar, 1996), para comparar a dispersão dos valores desses parâmetros, a quantidade disponível da Tabela 29 de valores para cada produto, sem contudo avaliar o grau de ajuste à distribuição normal. O objetivo principal foi avaliar o impacto da definição de limites máximos e mínimos para os parâmetros, na diferenciação dos produtos e se os limites adotados podem ser tecnicamente exequíveis e adequados na prática.

Inicialmente, considerando os valores de umidade mostrados na Figura 28, observou-se a significativa diferenciação entre os grupos dos açúcares demerara, mascavo e rapadura, verificando que foram encontradas 662 amostras de açúcar mascavo, cuja umidade se limitou a 5%, o que permitiu, considerando o limite do FS de 0,3, adotar um valor limite para pol de 84,0 °S. Esse valor foi pleiteado pelo Brasil na Conferência internacional do Açúcar de 1953 (IAA, 1953a). Valores de umidade acima de 5% foram considerados exequíveis para a rapadura, sendo considerado o valor de 9% máximo para esse produto, resultando em um valor limite mínimo de pol de 70 °S. Carmo, em 1972, no Ato nº 14/72 do IAA, de 15 de maio (IAA, 1972), estabeleceu as especificações para a classificação dos tipos de açúcar, empregando a pol e o valor de 0,3 para o FS, definindo o limite de umidade para o produto.

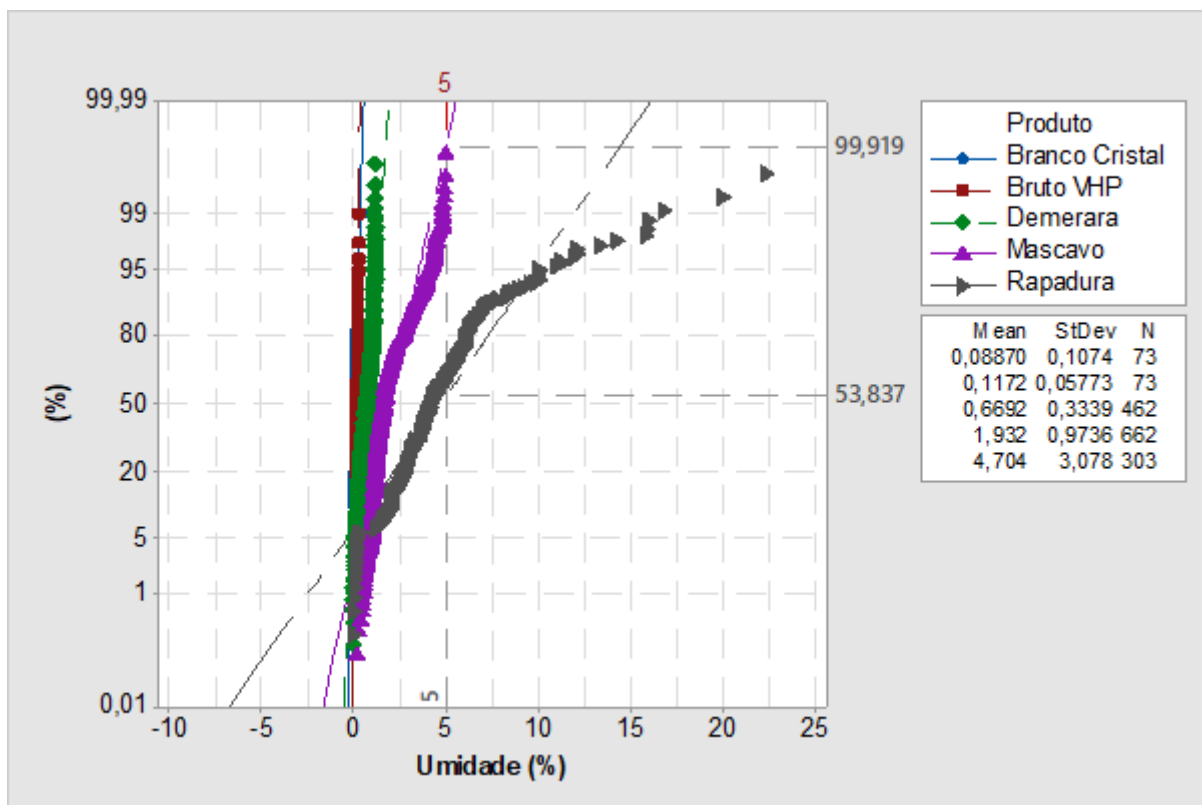
Para os valores de pol, apresentados na Figura 29, observou-se a significativa diferenciação entre os grupos demerara, mascavo e rapadura, embora em uma parcela dos dados se sobreponham entre os produtos.

Os resultados de cor ICUMSA, representados na Figura 30, indicam que esse parâmetro não é adequado para a diferenciação entre os açúcares mascavo e rapadura, embora diferencie significativamente para os demais açúcares. É possível, e provavelmente praticável, a utilização de uma escala de cor visual, baseada em tonalidades, especificamente para a separação e classificação de diferentes subtipos de açúcar mascavo.

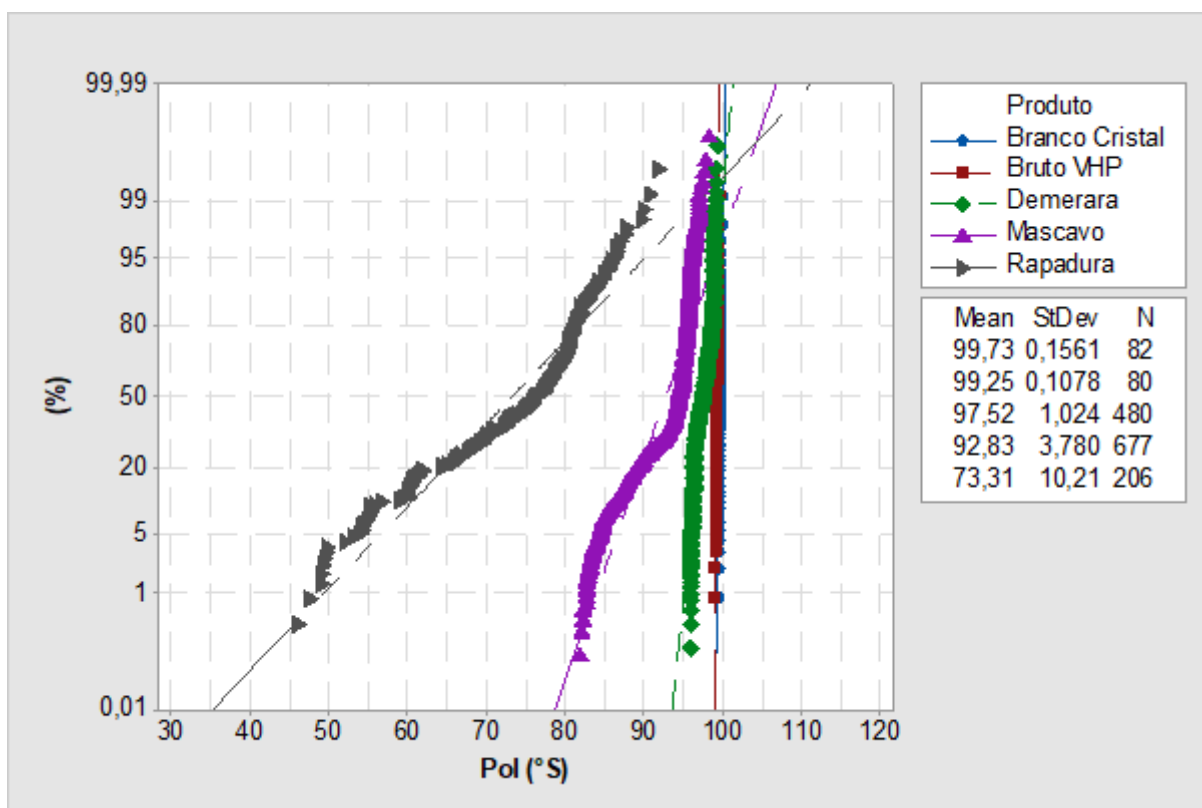
O parâmetro cinzas (condutimétrica ou sulfatada), mostrados na Figura 31, tem a possibilidade de contribuir com a diferenciação entre os produtos açúcar mascavo, quando comparados ao demerara e a rapadura, indicando que praticamente 98 % dos resultados encontram-se abaixo de 2,5% de concentração do açúcar.

Quanto ao parâmetro AR, mostrados na Figura 32, praticamente 98% dos resultados referentes ao açúcar mascavo encontram-se no máximo em 8% de concentração, podendo ser este empregado para diferenciar o açúcar mascavo dos açúcares demerara e rapadura.

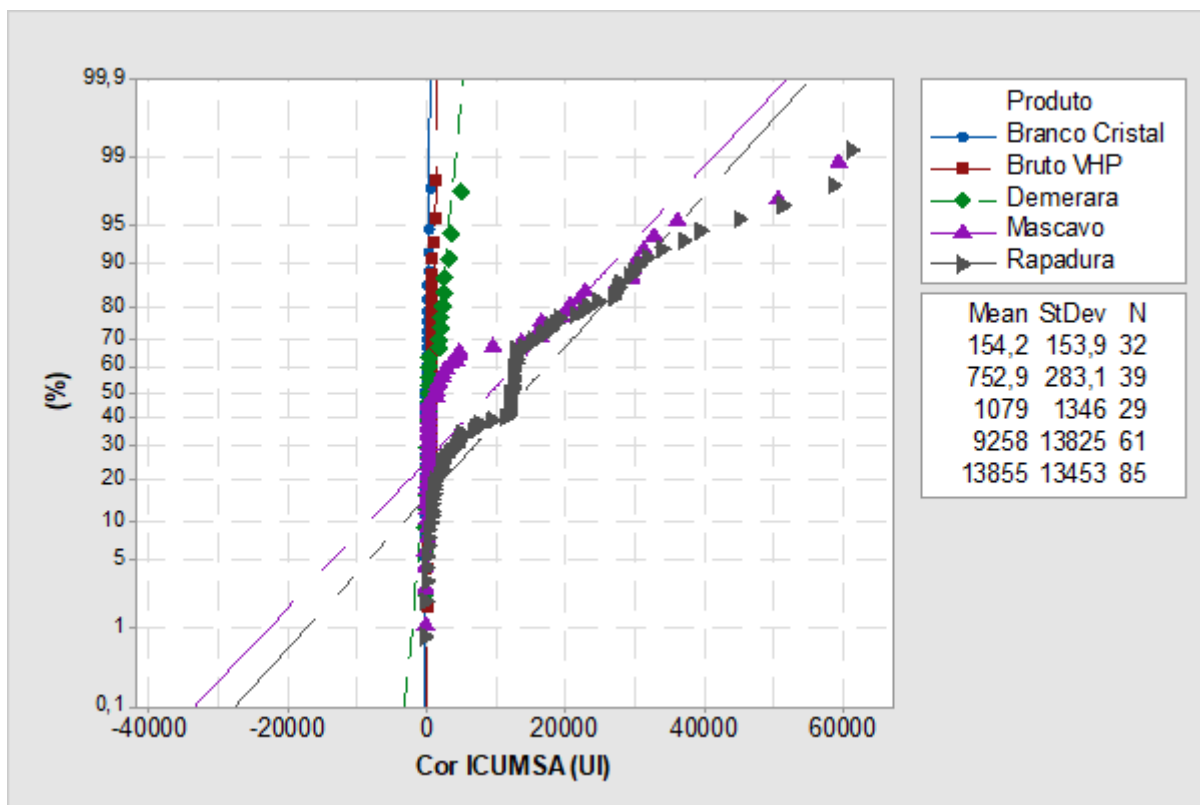
A Tabela 29 apresenta os dados secundários referente a 1676 amostras, coletados na literatura, para os açúcares indicado nos Anexos I e II da IN47 (Brasil, 2018a), incluindo os produtos identificados como açúcares não centrifugados, semelhantes aos açúcares mascavo e rapadura, rotulados *a priori*, considerando os limites dos parâmetros dos açúcares já classificados e o FS limitado a 0,3, conforme mostrado na Tabela 22.



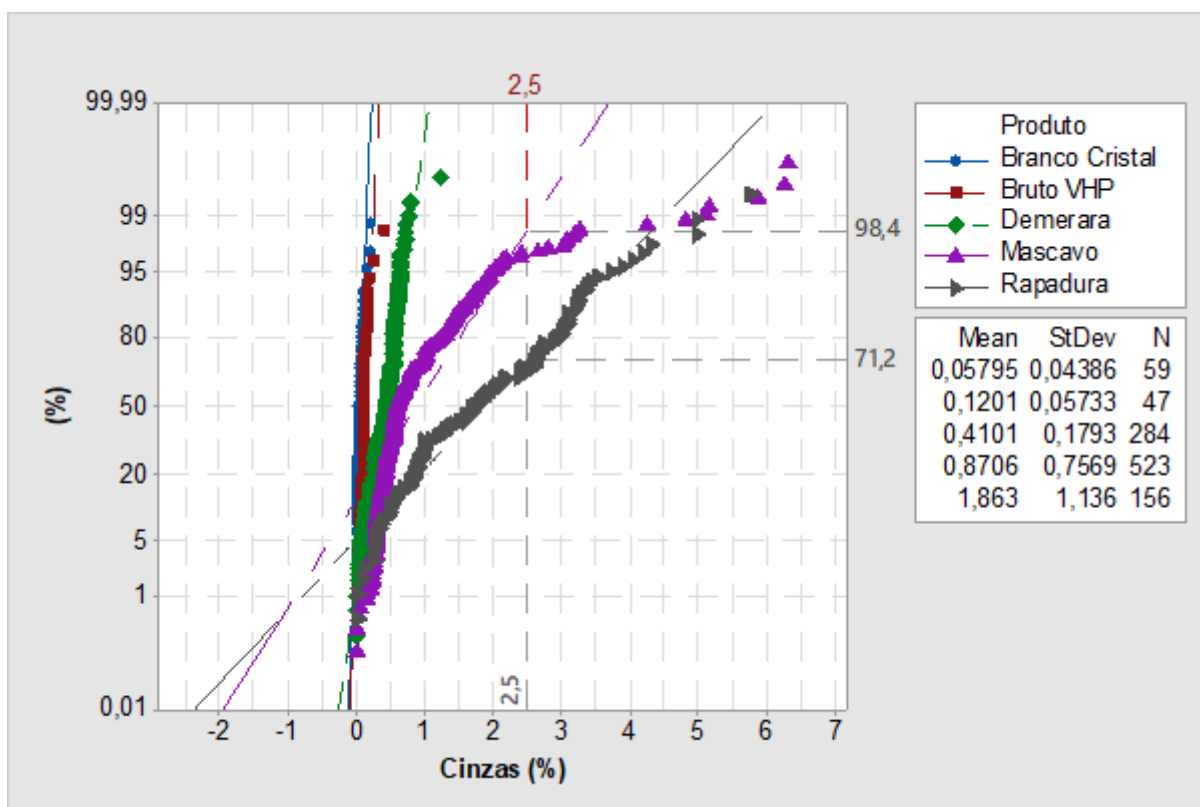
**Figura 28.** Distribuição dos resultados de umidade (%) para os grupos de açúcares.  
Fonte: Autor (2024).



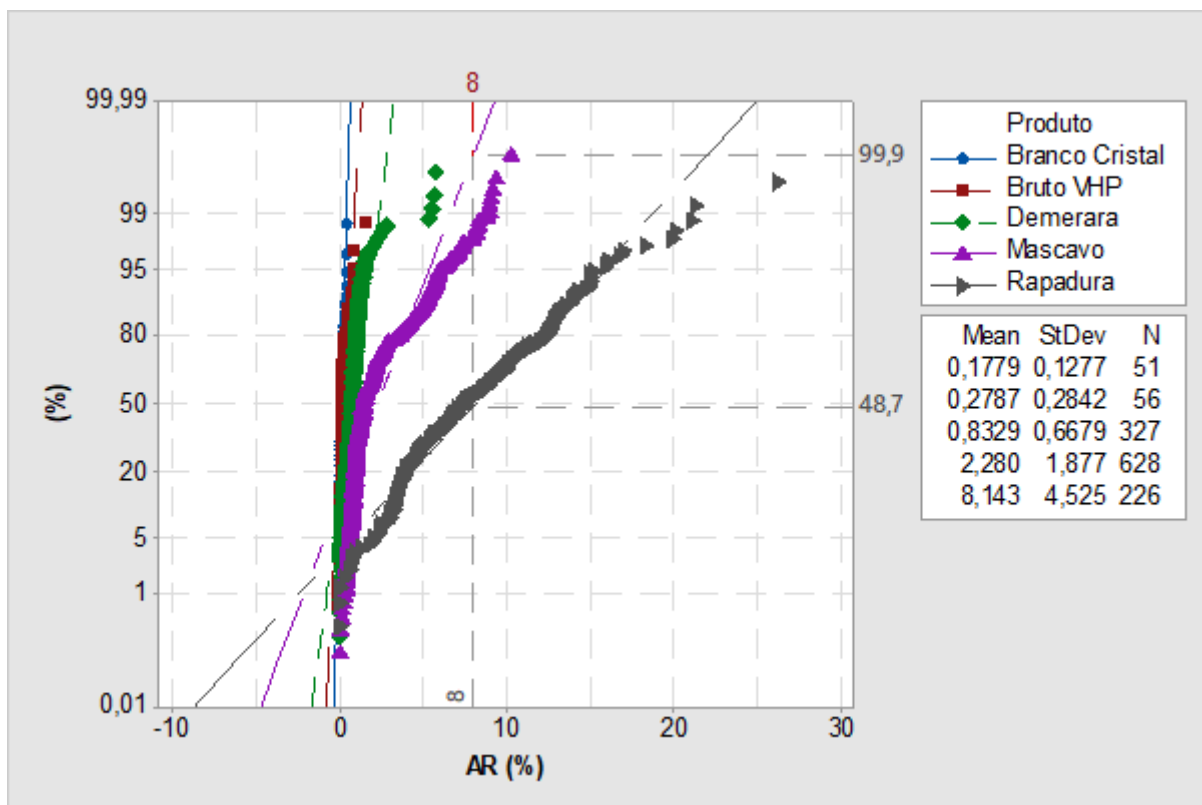
**Figura 29.** Distribuição dos resultados de pol (°S) para os grupos de açúcares.  
Fonte: Autor (2024).



**Figura 30.** Distribuição dos resultados de cor ICUMSA (UI) para os grupos de açúcares.  
Fonte: Autor (2024).



**Figura 31.** Distribuição dos resultados de cinzas (%) para os grupos de açúcares.  
Fonte: Autor (2024).



**Figura 32.** Distribuição dos resultados de AR (%) para os grupos de açúcares.  
Fonte: Autor (2024).

**Tabela 22.** Limites dos parâmetros definidos *a priori* para análise de discriminante.

Produto	Ordem	Pol (°S) mín	Umidade (%) máx	Cinzas (%) máx	AR (%) máx	FS
Granulado	1	99,8	0,05	0,04	-	0,25
Cristal	1	99,5	0,10	0,1	-	0,20
Refinado	1	99,0	0,30	0,2	-	0,30
VVHP	2	99,49	0,15	0,15	-	0,29
VHP	2	99,0	0,25	0,25	-	0,25
Demerara	3	96,0	1,2	0,5	2,0	0,30
Mascavo	4	84,0	5,0	2,5	8,0	0,31
Rapadura	5	70,0	9,0	5,0	15	0,30

Fonte: Autor (2024).

A Tabela 23 mostra os resultados da análise de discriminante, empregando o modelo linear do conjunto de agrupamentos dos açúcares, representados pelo fator Ordem, e as variáveis preditoras: Pol (°S); Cinzas (%); Umidade (%); AR (%), cujos limites estão mostrados na Tabela 22.

Verificou-se a significativa capacidade de discriminação dos produtos pelas variáveis empregadas, quando se avalia o índice de exatidão global de 74,4% na indicação das ordens pré-definidas (Tabela 22). Porém, é menor o grau de discriminação entre os açúcares demerara e mascavo, sendo fundamental, para a diferenciação destes produtos, considerar a definição relacionadas as causas material

e eficiente, representadas pela matéria prima e pelos processos de fabricação destes produtos. Ou seja, a classificação dos açúcares demanda não somente os parâmetros de qualidade, mas simultaneamente os parâmetros de identidade.

**Tabela 23.** Análise de discriminantes para os parâmetros de classificação do açúcar.

Grupo	1	2	3	4	5
Frequência	43	31	260	508	128
Sumário de classificações					
Alocado no	Grupo Verdadeiro				
Grupo	1	2	3	4	5
1	38	0	0	0	0
2	5	31	43	0	0
3	0	0	217	175	0
4	0	0	0	311	3
5	0	0	0	22	125
Total de N	43	31	260	508	128
N correto	38	31	217	311	125
Proporção	0,884	1	0,835	0,612	0,977
N = 970	N Correto = 722		Proporção Correta = 0,744		

Fonte: Autor (2024).

É possível avaliar o grau de concordância entre o ordenamento original das amostras e o ordenamento empregando os valores limites das variáveis preditoras através pela estatística kappa, conforme Landis e Koch (1977), calculado pela Equação 4:

$$k = \frac{\pi_o - \pi_e}{1 - \pi_e} \quad (4)$$

onde:

k é uma estimativa do coeficiente Kappa;

$\pi_o$  é uma probabilidade observacional de concordância;

$\pi_e$  é uma probabilidade hipotética esperada de concordância sob um conjunto apropriado de restrições de linha de base, como independência total da classificação do observador.

De acordo com Landis e Koch (1977), ao descrever o grau de concordância associado a estatística kappa, os seguintes rótulos (Tabela 24) podem ser atribuídos aos intervalos correspondentes. Para os valores mostrados na Tabela 23, o kappa calculado foi 0,66, indicando que a adoção dos limites propostos para os parâmetros

físico-químicos associados aos açúcares (Tabela 24), permite uma boa exatidão de classificação dos açúcares.

**Tabela 24.** Interpretação dos valores da estatística Kappa.

<b>Estatística kappa</b>	<b>Grau de Concordância</b>
<0,00	Ruím
0,00 - 0,20	Fraca
0,21 - 0,40	Sofrível
0,41 - 0,60	Regural
0,60 - 0,80	Boa
0,81 - 1,00	Ótima
1,00	Perfeira

Fonte: Adaptado de Landise e Koch (1977).

#### **4.4 Quarta Etapa**

A quarta etapa apresenta a definição dos parâmetros adotados para a proposição do POC do açúcar mascavo, na perspectiva ontológica, considerando as causas eficiente, material, final e formal, bem como os resultados da pesquisa de opinião dos atores sociais envolvidos em pesquisas, fabricação e comercialização do produto.

##### **4.4.1 Proposta do POC na perspectiva da causa material**

A causa material do açúcar mascavo de cana-de-açúcar é o caldo de cana extraído da cana-de-açúcar, como indicado por Antonil (1837). Caso o caldo seja aditivado com açúcar cristal bruto, o açúcar produzido, mesmo mantendo as características físico químicas e sensoriais do açúcar mascavo tipo granulado ou amorfo, deve receber uma denominação fiscal diferente, por se tratar-se de um reprocesso de açúcar bruto.

##### **4.4.2 Proposta do POC na perspectiva da causa eficiente**

Conforme observado na legislação vigente, o açúcar mascavo pode ser produzido por indústrias, sejam elas usinas de açúcar ou instalações industriais ou associações que utilizem mão-de-obra contratada e equipamentos, ou produzidos por agricultores familiares e artesãos. Conforme o histórico, os diversos tipos de açúcar, seja branco, bruto ou mascavo, eram produzidos antes da era da industrialização em

processos artesanais, e passaram a ser fabricados em processos industriais mais produtivos e eficientes com a evolução da tecnologia. Especificamente, o açúcar mascavo, quando produzido pelo processo de batimento, mantém na sua composição a maior parte dos compostos contidos do caldo de cana. Porém, quando era produzido pelo processo de cristalização e posterior purga por gravidade nas formas de “pão-de-açúcar”, tinha parte da composição do caldo de cana expurgado do seu conteúdo.

Assim posteriormente, a maneira de purgar a massa açucarada, empregando um equipamento de centrifugação, apenas acelerou o processo de separação do melão dos cristais, mantendo as características do produto purgado. Não faz sentido assim, excluir o açúcar mascavo da relação de produtos passíveis de serem fabricados em instalações como usinas de açúcar, preservando a denominação “mascavo” apenas ao produto fabricado pelo processo de batimento, seja industrial ou artesanal.

Desta forma, propõe-se a inclusão de uma classe exclusiva para o açúcar mascavo, seja produzido em usinas de açúcar, processos industriais ou artesanais, distribuídos nos tipos: o granulado, resultante de processo de cristalização e centrifugação em usinas e o amorfo, produzidos por processos de batimento e não empreguem a centrifugação. A proposta para a definição da classe mascavo inclui:

Classe Mascavo - Aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final, ou aquele obtido por fabricação direta em processos industriais ou artesanais, através da extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos manual ou físico-químicos, seguidos de evaporação, batimento, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final.

Tipo Granulado - O açúcar centrifugado, cuja polarização é maior que 84,0 °Z (oitenta e quatro graus Zucker)

Tipo Amorfo - O açúcar não centrifugado, cuja polarização é maior que 84,0 °Z (oitenta e quatro graus Zucker)

#### **4.4.3 Proposta do POC na perspectiva da causa formal**

A definição da causa formal está relacionada aos parâmetros físico-químicos, excluindo-se os parâmetros microbiológicos tratados pela legislação regulada pela Anvisa (Brasil, 2022c). Conforme observado na análise estatística dos valores levantados na literatura, para que o FS seja limitado ao valor máximo em 0,30, nas



condições ambientais de UR variando entre 45% a 65% e temperatura ambiente variando entre 20 °C a 40 °C, é proposto a limitação dos valores dos parâmetros pol, umidade, cinzas e AR (Tabela 25).

**Tabela 25.** Proposta de revisão do Anexo III da IN 60.

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Pol. (°Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Conduct. (% máx.)	Pontos Pretos (n./100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	N/A
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	N/A
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	N/A
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	N/A
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	N/A	N/A	<b>2,5</b>
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	N/A	N/A	N/A
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	N/A	N/A	N/A
Mascavo	<b>Granulado</b>	<b>84,0</b>	<b>5,0</b>	<b>N/A</b>	<b>2,5</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>8,0</b>
	<b>Amorfo</b>	<b>84,0</b>	<b>5,0</b>	<b>N/A</b>	<b>2,5</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>8,0</b>

Fonte: Brasil (2019a).

Propõe-se a inclusão de uma classe exclusiva para o açúcar mascavo, nos anexos III e IV da IN60 (Brasil, 2019a), agrupando dois tipos (Granulado e Amorfo), estabelecendo os limites para os parâmetros: polarização (mín 84,0 °Z), umidade (máx. 5,0 %), cinzas condutimétricas (máx. 2,5 %) e açúcares redutores (máx. 8,0%). Propõe-se também a inclusão do parâmetro açúcares redutores ao açúcar bruto demerara, para facilitar a diferenciação deste em relação ao açúcar mascavo.

#### 4.4.4 Proposta do POC na perspectiva da causa final

A causa final para o produto em estudo está relacionada ao uso pretendido do açúcar mascavo como alimento, definida pela IN47 (Brasil, 2018a), conforme o artigo 6º:

Art. 6º O açúcar será classificado em Grupos, Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

§ 1º O açúcar, de acordo com o uso proposto, será classificado em dois Grupos, sendo o interessado responsável por essa informação:

I - Grupo I: açúcar destinado à alimentação humana através de venda direta ao consumidor final; e

II - Grupo II: açúcar destinado a indústrias alimentícias e outras finalidades de uso.

Para a causa final, propõe-se aplicar, sem alteração, o texto descrito no artigo 6º para o açúcar mascavo, seja para a venda direta ao consumidor ou destinado à indústria alimentícia e outras finalidades de uso.

#### **4.4.5 Validação externa da proposta do POC do açúcar mascavo**

Os itens propostos para a atualização da legislação foram submetidos a uma pesquisa de opinião, envolvendo agentes da sociedade impactados pela atualização do POC do açúcar, sendo enviados 21 convites para três GAS: sete representantes dos produtores industriais (usinas), sete da pequena indústria e agricultura familiar e sete das entidades de apoio da produção agrícola como o MAPA, entidades de apoio e universidades. Entre 19/01/24 a 23 de 02/24, aceitaram participar e responderam o questionário, seis representantes das usinas, seis representantes da pequena indústria e agricultura familiar e sete representantes das entidades de apoio.

##### **4.4.5.1 Análise de independência e comparação de populações**

A análise de independência e comparação de populações foi conduzida utilizando o teste do Qui-quadrado de Pearson, conforme descrito por Cohen (2013). Para garantir a transparência e a replicabilidade do estudo, detalhamos a seguir os passos específicos da análise estatística realizada.

1. Coleta de Dados: Os dados foram coletados virtualmente através de um questionário elaborado com o software Google Formulários. As respostas foram agrupadas em dois conjuntos: Concordantes e Não concordantes, formando uma tabela de contingência (Tabela 27).

2. Preparação dos Dados: As respostas foram organizadas em uma planilha do Microsoft Excel, divididas por GAS. A tabela de contingência foi então submetida ao teste do Qui-quadrado de Pearson para verificar a associação entre as frequências observadas nos dois grupos e os três GAS.

3. Aplicação do Teste Estatístico: Considerando a hipótese nula de que as medianas das respostas agrupadas para as sete questões eram idênticas para os três GAS, aplicamos o teste do Qui-quadrado de Pearson com um nível de significância de 5%. O p-valor observado foi utilizado para determinar a existência de associação

estatística entre os GAS e a posição de concordância ou não com as propostas da minuta.

4. Cálculo do Tamanho do Efeito: Além do teste do Qui-quadrado, calculamos o tamanho do efeito  $w$  de Cohen (2013) para quantificar a magnitude da associação observada.

Foi verificada a posteriori, utilizando o software G Power (versão 3.1), que o tamanho da amostra de 133 respostas, resultou em um poder de teste de 98 %, com nível de significância de 5%, associado ao tamanho do efeito de  $w$  de Cohen de 0,3774.

**Tabela 26.** Frequência da resposta ao itens do questionário da pesquisa de opinião.

	Usinas (N=6)	Ind & Ag. Familiar (N=6)	Neutro (N=7)	Total (N=19)
<b>Questão 1</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Discordo	1 (16,7%)	0 (0%)	1 (14,3%)	2 (10,5%)
Indiferente	0 (0%)	0 (0%)	2 (28,6%)	2 (10,5%)
Concordo	3 (50,0%)	2 (33,3%)	2 (28,6%)	7 (36,8%)
Concordo totalmente	2 (33,3%)	4 (66,7%)	2 (28,6%)	8 (42,1%)
<b>Questão 2</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Discordo	0 (0%)	0 (0%)	3 (42,9%)	3 (15,8%)
Indiferente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Concordo	4 (66,7%)	0 (0%)	1 (14,3%)	5 (26,3%)
Concordo totalmente	2 (33,3%)	6 (100%)	3 (42,9%)	11 (57,9%)
<b>Questão 3</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	2 (10,5%)
Discordo	2 (33,3%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	4 (21,1%)
Indiferente	0 (0%)	1 (16,7%)	0 (0%)	1 (5,3%)
Concordo	2 (33,3%)	0 (0%)	2 (28,6%)	4 (21,1%)
Concordo totalmente	2 (33,3%)	3 (50,0%)	3 (42,9%)	8 (42,1%)
<b>Questão 4</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	1 (5,3%)
Discordo	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5,3%)
Indiferente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Concordo	2 (33,3%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	4 (21,1%)
Concordo totalmente	3 (50,0%)	5 (83,3%)	5 (71,4%)	13 (68,4%)
<b>Questão 5</b>				
Discordo totalmente	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	2 (10,5%)
Discordo	1 (16,7%)	2 (33,3%)	1 (14,3%)	4 (21,1%)
Indiferente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Concordo	2 (33,3%)	0 (0%)	2 (28,6%)	4 (21,1%)
Concordo totalmente	2 (33,3%)	3 (50,0%)	4 (57,1%)	9 (47,4%)
<b>Questão 6</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	2 (10,5%)
Discordo	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5,3%)
Indiferente	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	2 (10,5%)
Concordo	4 (66,7%)	0 (0%)	3 (42,9%)	7 (36,8%)
Concordo totalmente	1 (16,7%)	4 (66,7%)	2 (28,6%)	7 (36,8%)
<b>Questão 7</b>				
Discordo totalmente	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	1 (5,3%)
Discordo	0 (0%)	1 (16,7%)	0 (0%)	1 (5,3%)
Indiferente	1 (16,7%)	0 (0%)	1 (14,3%)	2 (10,5%)
Concordo	4 (66,7%)	1 (16,7%)	1 (14,3%)	6 (31,6%)
Concordo totalmente	1 (16,7%)	4 (66,7%)	4 (57,1%)	9 (47,4%)

Fonte: Autor (2024).

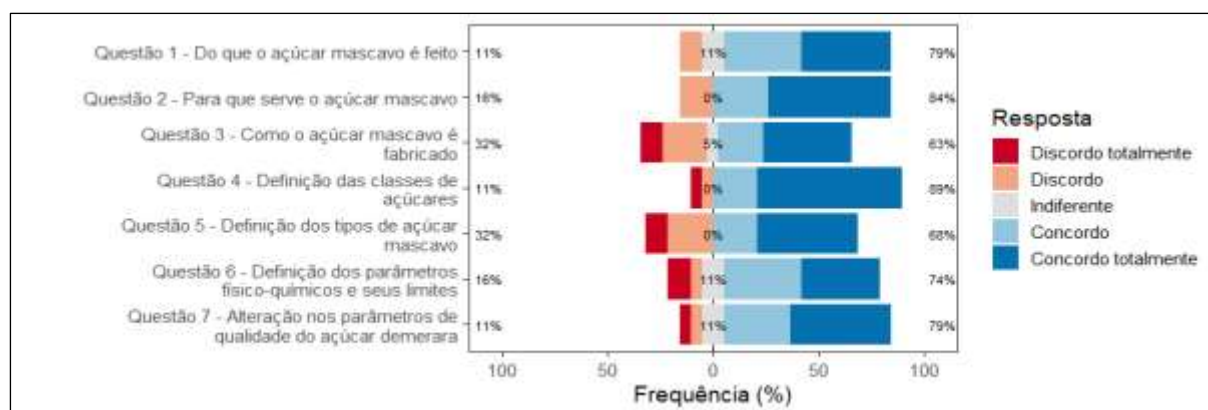
**Tabela 27.** Teste de Qui-quadrado para verificação de independência.

		Usinas	Ind & Agr. Familiar	Neutro	Total
Não Concordante	Contado	7	9	14	30
	Esperado	9,32	9,55	11,14	
Concordante	Contado	34	33	35	102
	Esperado	31,68	32,45	37,86	
		41	42	49	132

Qui-quadrado de Pearson = 1,740; gl = 2; p-valor = 0,419

Fonte: Autor (2024).

A Figura 33 mostra o grau de concordância dos participantes com as propostas de ajustes na IN 47, agrupados nas sete questões, indicando que na avaliação geral 76,6 % concordam ou concordam totalmente com a proposta, sendo relativamente baixa a frequência de resposta Indiferente.



**Figura 33.** Grau de concordância com as propostas de ajustes na IN47 (Brasil, 2018a)  
Fonte: Autor (2024).

**Tabela 28.** Resultado do Teste de Mood para o conjunto de respostas da pesquisa de opinião.

Resposta	N≤	N>	Median	Q3-Q1
Concordante	37	65	5	1
Não concordante	30	0	2	1,25

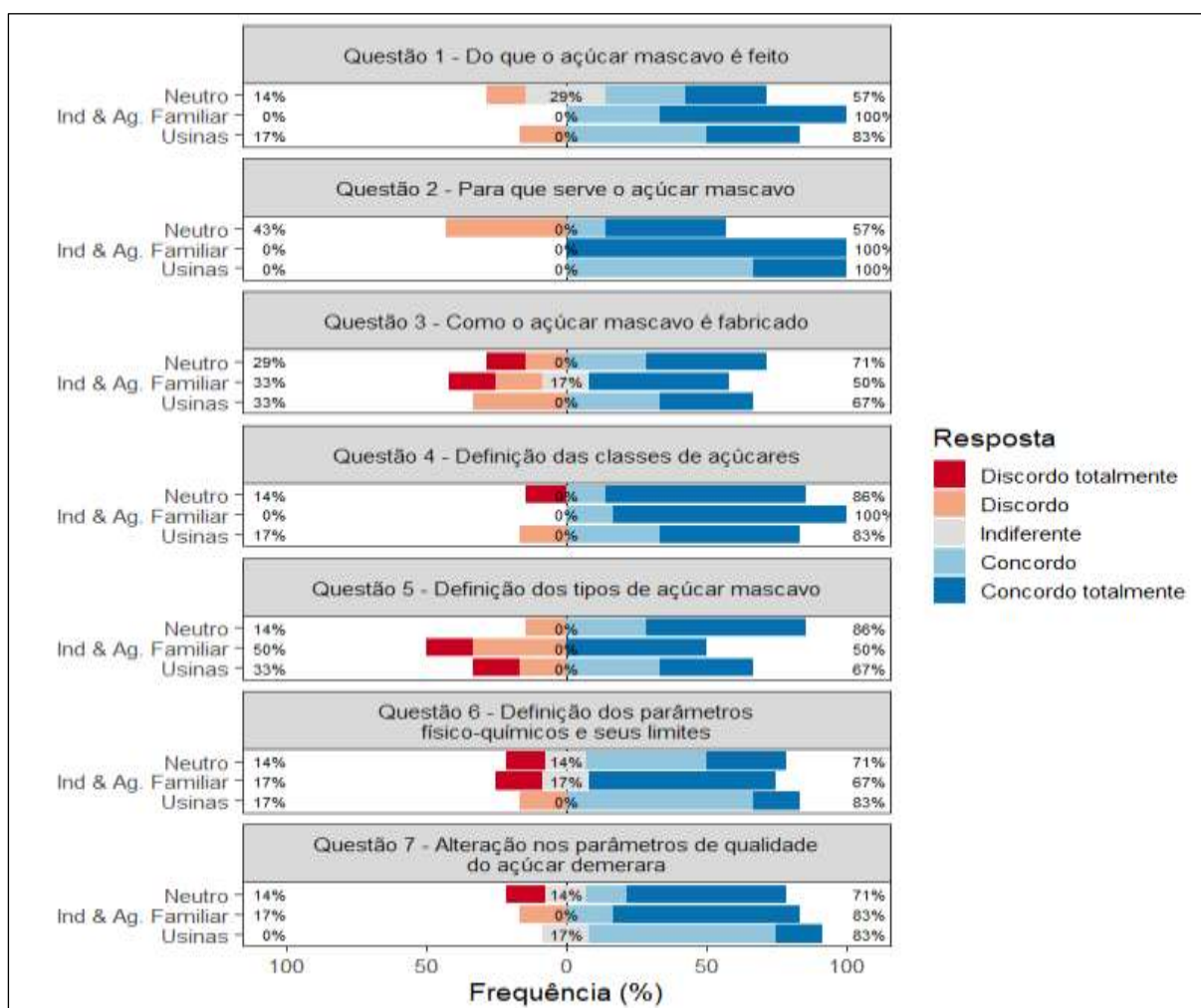
Qui-quadrado de Pearson = 37,66; gl = 1; p-valor = 0,000; Mediana Geral = 4,0.

Fonte: Autor (2024).

Conforme Neto (2002), é possível comparar a frequência das respostas concordantes e não concordantes, aplicando o teste de Mood (Mood; Graybill; Boes, 1974) ou teste da mediana, considerando que se essas populações concordantes e não concordantes são idênticas, a mediana do conjunto formado pelas duas amostras fornece uma boa estimativa da mediana da distribuição comum e a proporção de

valores abaixo e acima da mediana geral tende a ser a mesma nas duas amostras. O resultado da comparação é mostrado na Tabela 28, indicando que a proporção de respostas concordantes é significativamente superior às respostas não concordantes.

A Figura 34 mostra a análise descritiva do grau de concordância com as questões propostas, arranjadas por GAS e separadas por pergunta, sendo possível observar o maior grau de concordância com as questões relacionadas com a matéria-prima, o destino ou uso pretendido para o produto e a inclusão da classe mascavo. As questões de menor concordância dos participantes estão associadas com os processos de fabricação e os tipos propostos do açúcar mascavo, ainda que os GAS pareçam não divergirem significativamente. Foi solicitado ao participantes que justificassem as respostas não concordantes e dessem sugestões adicionais, as quais foram analisadas e comentadas pelo autor.



**Figura 34.** Grau de concordância com as propostas individuais de ajustes na IN47.

Fonte: Autor (2024).

#### **4.4.5.2 Análise das justificativas e sugestões**

##### **Questão 1 - Relativa a causa material (do que o açúcar mascavo é feito)**

- No mercado internacional o açúcar é identificado como açúcar de cana e açúcar de beterraba, não como açúcar do caldo de cana ou do caldo de beterraba.
- Os açúcares brutos (VHP, VVHP) e o açúcar orgânico, produzidos operacionalmente, não passam por tratamento do caldo com adição de enxofre. Portanto, não podemos generalizar quanto ao tratamento do caldo.

##### **Considerações do autor:**

A observação do participante é importante no sentido de comparar outros tipos de açúcar produzidos com diferentes matérias-primas no mercado internacional e é possível incluir na comparação a fabricação do açúcar de outras fontes como a palma ou o coco. O propósito de considerar como matéria-prima o caldo e não a cana-de-açúcar, é que a parte dos sólidos insolúveis da cana não participa do processo de fabricação do açúcar cristalizado ou batido, conforme citado por Antonil (1837). O entendimento é que não é a cana-de-açúcar integral (raízes, colmo, folhas, flor e o caldo) que participa da elaboração do produto, da mesma maneira como a madeira, extraída da árvore, é a matéria prima da fabricação da cadeira e o ferro, extraído do minério, é utilizado na fabricação do parafuso. Outro exemplo é o do aglomerado de bagaço de cana, o qual não é identificado como compensado de cana-de-açúcar. Contudo, ao se adotar como causa material o caldo da cana-de-açúcar, o vegetal de origem (cana-de-açúcar) não é excluído da identidade do açúcar.

##### **Questão 2 - Relativa a causa final (para que serve o açúcar mascavo)**

- Da forma como está a proposta da definição do açúcar mascavo, está mais relacionada à definição sobre em qual grupo definido no Padrão Oficial o produto estaria enquadrado. A Definição do produto deve estar relacionada ao processo de obtenção do mesmo.
- Definição do processo do Açúcar mascavo: é obtido a partir do caldo de cana, sem processo de refino.
- O texto proposto não condiz com uma definição do produto, mas sim com o uso.

**Considerações do autor:**

Entendemos que o primeiro participante propôs que classificação do açúcar mascavo deva ser realizada considerando o processo de fabricação (causa eficiente), devendo ser enquadrado nas classes já definidas pela IN47. O segundo participante também mencionou que o processo de produção não emprega a etapa de refino (causa eficiente). Essas observações devem ser consideradas na análise da questão 3, que trata da causa eficiente.

O terceiro participante entendeu corretamente que o item se relaciona com o uso do açúcar, porém ele considera que o uso pretendido não faz parte da identidade do produto. A elaboração da proposta leva em conta as quatro causas aristotélicas em conjunto, sendo uma delas a finalidade da mercadoria. A proposta de inclusão de uma classe exclusiva para o mascavo considerou que este produto é destinado somente ao consumo direto, sendo que a classe açúcar bruto, definida pela IN47, inclui os açúcares destinados ao reprocessamento e fabricação de outros açúcares, conforme Pereira (1944).

**Questão 3 – Relativa a causa eficiente (como o açúcar mascavo é fabricado)**

- Concordo plenamente com a inclusão do açúcar mascavo no texto da IN 47. Porém, deveria ser incluído na Classe Açúcar Cristal Bruto. Não concordo em criar uma Classe específica para o açúcar mascavo. Assim como não existe uma Classe para o Açúcar Orgânico.
- O Mascavo não sofre o processo de cristalização e centrifugação, o Mascavo o processo é amorfo, não possui cristais.
- No meu conceito mascavo não será nunca centrifugado.
- Da maneira como está a sugestão de inclusão, o mascavo pode ser produzido como um açúcar do tipo Demerara ou VHP ou VVHP.
- Classificar quanto ao processo produtivo em Usina ou não faz sentido. Deve se ter uma definição ampla que atenda as duas situações.
- Especificar o processo de tratamento do caldo utilizado na produção de açúcar mascavo, pois para preservar alguns nutrientes, não deixar resíduos químicos e ser considerado um açúcar bruto não deve ser aplicado enxofre no seu processo de clarificação.

**Considerações do autor:**

O açúcar mascavo, produzido nos antigos engenhos, resultava da raspagem ou “mascavação” da parte escura do pão de açúcar, após a cristalização do caldo concentrado que era deixado em repouso nas formas e lavado constantemente, promovendo a formação de cristais envoltos em mel que era escorrido pelo orifício no fundo das formas. Nessa etapa ocorria a separação do mel dos cristais por gravidade sendo que a introdução das centrífugas nos engenhos acelerou esse processo pode produzir um açúcar com a composição dentro dos parâmetros definidos pela legislação para o açúcar mascavo. Por outro lado, é conhecida outra maneira de fabricação conhecida como batimento, que significa mexer o caldo concentrado até a sua cristalização, manualmente ou por máquina, com a formação de cristais sem forma ou amorfos após a evaporação de parte da umidade da massa. Entende-se o ponto de vista do participante que considera existir somente um processo de obtenção do produto, o mascavo batido. Contudo, considera-se necessário que o processo industrial de separação do mel dos cristais seja também considerado como uma etapa na fabricação do açúcar mascavo, desde que o produto final se enquadre nos limites dos parâmetros físico-químicos estabelecidos pela legislação.

É importante a sugestão do participante quanto a inclusão na definição do tratamento do caldo não seja empregado o enxofre, ou o branqueamento, conforme já descrito na IN47 para diferenciar os processos de produção dos açúcares branco e bruto. Essa observação deve ser lavada em conta na etapa de discussão para elaboração de uma minuta de alteração da IN47, incluindo a frase “sem branqueamento” tanto na definição do processo de fabricação do açúcar mascavo quanto na definição do açúcar bruto.

A designação “produto orgânico” se refere ao modo de cultivo da cana-de-açúcar, matéria-prima que dá origem ao caldo de cana. O processo do cultivo da cana-de-açúcar não é considerado na proposta como causa eficiente para a produção do açúcar, ou seja, como etapa do processo de fabricação do produto, conforme Antonil (1837). Contudo, a observação do participante sobre o cultivo convencional ou orgânico pode ser um fator de diferenciação da matéria-prima (caldo de cana) se proporcionar a discriminação dos açúcares, como estudado por Faria *et al.* (2013), devendo ser considerado na legislação. Caso contrário, se esse fator não proporcionar a separação do produto em classes e tipos, seria uma oportunidade de esclarecer que os métodos de cultivo convencional e orgânico não diferenciam os açúcares e a



legislação se aplicar a produtos originados de matéria-prima extraída de cana convencional ou orgânica.

Quando a sugestão do participante de incluir o açúcar mascavo na classe açúcar bruto é importante levar em conta a causa final do produto. O açúcar bruto é empregado atualmente como matéria-prima para as refinarias e a denominação açúcar bruto dada pelo IAA em 1944 para açúcar mascavo produzido nos engenhos foi criticada por Pereira (1944), pois essa mercadoria era destinada exclusivamente ao consumo direto.

#### **Questão 4 – Relativa a causa formal (definição das classes de açúcares)**

- Como comentado no item anterior não concordo na criação de uma Classe específica para o açúcar mascavo.
- O mascavo é um açúcar cristal bruto.

#### **Considerações do autor:**

A proposição da inclusão da classe mascavo de dois tipos está relacionada tanto à possibilidade da fabricação do mascavo em usinas quanto em pequenas indústrias ou ainda de maneira artesanal. Por outro lado, o açúcar bruto, destinado ao refino, não pode ser produzido em pequenas indústrias ou de maneira artesanal, conforme criticado por Pereira (1944).

#### **Questão 5 – Relativa a causa formal (definição dos tipos de açúcar mascavo)**

- Concordo plenamente com a criação de 02 tipos de açúcar mascavo conforme sugerido. Todavia, não concordo com a criação de uma Classe específica para o açúcar mascavo, conforme já comentado anteriormente.
- O Mascavo não pode ter cristais, se ele tiver cristais ele é uma mistura e não um açúcar Mascavo que pela sua origem é amorfo e não possui cristais
- No meu conceito o açúcar mascavo granulado proposto trata-se do Demerara
- Não contempla a correção de Brix pela adição de açúcar VHP, entendemos que deveria ser criado uma classe ou subclasse de açúcar mascavo onde há adição e onde não há.
- Penso que a palavra amorfo não condiz com o produto.
- Não concordo com o processo de cristalização. Esta definição trará mais dúvida e permitirá de alguma forma a mistura de açúcares que já acontece hoje.

- O mascavo no meu entendimento deve predominantemente amorfo.

### **Considerações do autor:**

O POC do açúcar mascavo originado do caldo de cana-de-açúcar contempla tanto a definição dos parâmetros de qualidade e seus limites mínimos ou máximos quanto a definição da sua identidade. Essa, por sua vez, conforme descrito na IN 47, inclui a definição da matéria-prima empregada, única e exclusivamente o caldo de cana e estabelece quais os processos permitidos para a fabricação. Assim, é importante considerar a observação do participante quanto a existência de cristais no produto, podendo ser oriundo de misturas de açúcares e melaço. Contudo, é necessário esclarecer que o produto classificado deve ser registrado no MAPA e o seu processo de produção deve estar descrito em manuais de qualidade sujeito à fiscalização a critério do MAPA ou resultante de denúncia. A proposta baseada nas 4 causas estabelece a identidade do produto e caso seja identificada a existência de um produto nomeado como mascavo que não tenha sido originado em processo registrado, este será considerado como fraudulento.

Quanto a consideração de que um açúcar produzido pela etapa de cristalização deva ser considerado como demerara é importante lembrar que todos os tipos de açúcares não líquidos são formados por cristais, tenha forma definida ou não. A diferenciação entre o açúcar mascavo e o demerara ou entre a rapadura será estabelecida tanto pela identidade quanto pelos parâmetros físico-químicos limitados pela legislação.

### **Questão 6 – Relativa a causa formal (definição dos parâmetros físico-químicos e seus limites)**

- Em função dos problemas microbiológicos a umidade do Açúcar Mascavo deve ser um indicador para classificação do Açúcar Mascavo.

- A atividade de água dentro do Açúcar Mascavo cria uma condição especial para o desenvolvimento da vida microbiana com o crescimento de culturas de fungos e leveduras.

- Uma umidade até 5% além de estar lesando o consumidor por estar comprando água no lugar de açúcar, ele estará comprando uma cultura de fungos e leveduras. Esse valor deve ser no máximo 3%.

- Outro ponto são as cinzas condutimétricas que no Açúcar Mascavo pode chegar até a 6,5 dando ao Açúcar Mascavo um pequeno armagor característico. Esse valor de cinzas condutimétricas deve ser até 5,00 pelo menos.
- Não concordo com estabelecimento de limite para cinzas e açúcares redutores, pode levar os produtores à alteração do produto original para enquadrar nos valores que estão sendo sugeridos. Em pesquisas recentes os valores desses dois parâmetros podem ser maiores, sem prejuízos ao mascavo.
- Deve ser mais restritivo ou considerar outros parâmetros mais usuais na industrias do mascavo.

### **Considerações do autor:**

A observação sobre o limite do parâmetro físico químico umidade, bem como a atividade de água é parte central da definição dos parâmetros físico-químicos desenvolvidos na elaboração da proposta do POC do açúcar mascavo. Quanto ao teor de umidade, o estudo permitiu realizar o levantamento de um banco de dados secundários que pode ser utilizado no momento da elaboração de uma minuta de alteração da IN47. Cabe lembrar que o produtor poderá oferecer um produto com 5 % ou menos, sendo 5 % o limite máximo estabelecido na proposta. A variação dos parâmetros físico-químicos do açúcar mascavo pode proporcionar ao mercado uma gama de produtos mais secos ou mais úmidos, mais claros ou mais escuros etc, favorecendo a diversidades de preferência do consumidor.

Da mesma forma, o valor limite de cinzas condutimétricas foram baseados nos dados do levantamento bibliográfico e pode ser debatido na elaboração de uma minuta de alteração da IN47 com a ampliação das referências e na experiência dos participantes.

### **Questão 7 – Relativa a causa formal (alteração nos parâmetros de qualidade do açúcar demerara)**

- A mim parece que não precisaria amarrar as especificações do Demerara somente para poder diferenciá-lo de um "mascavo granulado". Para mim, são dois açúcares diferentes. O mascavo deveria ser o açúcar bruto integral e portanto não poderia passar por uma centrifugação onde parte de seus constituintes é removida. O Demerara continuaria apresentando as características do Demerara e o mascavo seria bruto integral. Sendo assim esse produto, Açúcar Mascavo" teria uma

especificação mais "relaxada" ou "permissiva", já que é fruto direto da qualidade da cana.

- A pesquisa em questão não se trata do açúcar Demerara.

### **Considerações do autor:**

A inclusão na proposta da adição do parâmetro açúcares redutores nos parâmetros de qualidade do açúcar demerara visa a diferenciação deste do açúcar mascavo do tipo granulado proposto. A observação do participante é importante se considerarmos que o açúcar mascavo tenha como processo de produção o batimento que não separa o mel do açúcar cristalizado. Porém é necessário para o mercado considerar a possibilidade de mais de uma forma de produção do açúcar mascavo, dando oportunidade tanto para o produtor artesanal quanto para o industrial ou para as usinas.

### **Sugestões dos participantes para o questionário ou sobre assuntos não abordados nas questões**

- Na última coluna dos parâmetros de qualidade aparece Açúcares Redutores (% min máx). Necessário fazer uma correção indicando qual o deve ser o limite correto.

- Acredito que o mercado existe para atender o consumidor e se existem hoje no mercado Açúcares que são misturas e estão entre os padrões pré estabelecidos, mas existem compras desses produtos, devemos colocar mais um tipo de Açúcar, a mistura dos açúcares, porque esse produto existe e hoje ele toma espaço de outro produto e o consumidor é o maior prejudicado, pois compra um produto achando que está comprando outro. Isso tem que ser tratado com o devido cuidado para que não ocorra uma fraude no alimento que o consumidor está comprando.

- Outra questão é a classificação fiscal dos Açúcares que também deve ser levada em conta nesta Normativa.

- O mascavo é um produto que exige uma ação especial do cozedor no momento do ponto no tacho, isso requer uma subjetividade o que nos remete a um produto ou processo artesanal, que requer um equilíbrio Fiscal em relação aos outros Açúcares que são produzidos industrialmente, em grande escala em relação a produção do açúcar mascavo.

- Incluir algumas classificações quanto a cor, umidade e se é *free flow* ou não.

- É importante ressaltar a necessidade de controle dos parâmetros termodinâmicos durante o processo produtivo para não causar o aquecimento excessivo e conseqüentemente o surgimento de substâncias aromáticas as quais são prejudiciais à saúde.

### **Considerações do autor:**

É importante a preocupação do participante quanto à possível mistura de produtos comercializados como açúcar mascavo. A elaboração de uma proposta de ajuste da IN47 visa organizar a comercialização de produtos registrados no MAPA, sendo necessário salientar que o estabelecimento da legislação não impede a fraude, mas disponibiliza um mecanismo para regular o mercado e ser referência para a fiscalização dos produtos registrados. Produtos não registrados não serão objetos de verificação de adequação à legislação, pois naturalmente encontram-se em situação ilegal. A IN47 aplica-se a produtos importados, comercializados em gondolas para venda ao consumidor e ao poder público. Logo, a partir da publicação da legislação, os produtores de açúcar mascavo deverão pleitear a legalização do seu processo de produção e do seu produto junto o MAPA.

Por outro lado, a classificação fiscal do açúcar não faz parte do escopo da IN47, porém a sua atualização pode auxiliar no enquadramento dos tipos de açúcar mascavo na política fiscal.

A diferenciação do produto quanto a cor ou se é um produto *free flow* pode ser objeto de estudos posteriores de inclusão de parâmetros adicionais. A pesquisa indicou que a Cor ICUMSA é um parâmetro adequado para a diferenciação dos açúcares branco e bruto, contudo não é adequado diferenciar o açúcar mascavo e a rapadura. Os tipos de açúcar mascavo poderão ser discriminados por tonalidades de cor, sendo objeto de estudos sobre parâmetros sensoriais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo respondeu à questão principal da pesquisa de forma clara e concisa, disponibilizando uma proposta para o padrão oficial de classificação do açúcar mascavo, baseado em documentos históricos e dados secundários de registros da qualidade.

A pesquisa descreveu como a sistemática de classificação de produtos vegetais foi empregada no Brasil desde a época da colonização Portuguesa, e identificou o conjunto de leis aplicadas para regular a exportação e importação de mercadorias, garantindo a segurança do consumo e o cumprimento dos contratos de compra e venda. A pesquisa bibliográfica mostrou a evolução do processo fabril, do método artesanal do engenho ao método industrial da usina, e a diversidade de nomenclatura empregada para os açúcares fabricados. Existe evidências de que no Brasil, ao longo de quase 500 anos, o açúcares cristal branco, cristal bruto e o açúcar mascavo, foram produzidos tanto nos engenhos quanto em usinas.

A abordagem ontológica e a aplicação do método metafísico aristotélico permitiram interpretar os critérios utilizados na classificação dos produtos vegetais inseridos da legislação vigente e empregá-los na elaboração do POC do açúcar mascavo. Foram definidos como parâmetros de identidade do açúcar a matéria-prima empregada, o uso pretendido e o processo de fabricação do açúcar, sendo proposta uma nova classe com dois tipos de açúcar mascavo, associados aos processos de produção industrial e artesanal. Assim, a pesquisa contribuiu com a descrição de uma metodologia de classificação, a ser empregada na elaboração de padrões de identidade e qualidade de produtos em geral.

O estudo esclareceu o papel do MAPA e da Anvisa na sistemática de classificação, sendo que os parâmetros microbiológicos regulamentados pela Anvisa, associados à conservação do alimento, auxiliaram na proposição dos limites dos parâmetros físico-químicos regulamentados pelo MAPA.

Foram definidos os parâmetros de qualidade físico-químicos polarização, umidade, cinzas condutimétricas, açúcares redutores e seus limites mínimos ou máximos, para a discriminação do açúcar mascavo dos demais açúcares já classificados. O parâmetro sensorial relacionado a coloração não foi empregado como parâmetro classificatório.

A pesquisa de opinião, envolvendo os entes da sociedade impactados com a proposta, indicou a aceitação dos itens propostos para o ajuste na legislação com a inclusão do POC do açúcar mascavo. Ainda que existam posições contrárias aos itens discutidos, o texto da dissertação pode servir de base para a discussão na elaboração de uma minuta de revisão a ser oferecida ao MAPA.

A dependência de dados secundários e o foco restrito em parâmetros físico-químicos, excluindo parâmetros sensoriais como coloração, podem limitar a abrangência da análise. Assim, outros parâmetros podem ser incluídos na discussão da revisão da legislação e uma amostra de participante com maior diversidade cultural e regional pode ser empregada durante o processo de elaboração de uma minuta junto ao MAPA. Além disso, a pesquisa de opinião realizada com a coleta de dados de forma virtual pode introduzir vieses e a falta de uma análise qualitativa profunda das justificativas e sugestões dos participantes pode restringir os insights obtidos, ainda que tenha sido realizada com único intuito de validar a proposição.

Adicionalmente, os resultados da pesquisa histórica e do tratamento de dados secundários permitiu propor um procedimento para o estabelecimento do tempo de vida de prateleira para os açúcares armazenados em geral. Recomenda-se que o tempo de vida de prateleira para todos os tipos de açúcares classificados pela IN47 e IN60, seja de no mínimo 24 meses, desde que os parâmetros microbiológicos atendam à legislação e que os parâmetros físico-químicos limitem o fator de segurança em no máximo 0,30. Sendo assim, o prazo de validade do lote poderá ser redefinido com a realização da amostragem representativa e recertificação do lote do açúcar, a partir dos resultados das análises microbiológicas e físico-químicas.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2018. 1232 p.

ABDO, V. D. D.; OLIVEIRA, D. T.; MATHLOUTHI, M. Uma Visão Geral do Prazo de Validade do Açúcar. **STAB**, Piracicaba, v. 34, n. 4, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria nº 1.565, de 26 de agosto de 1994**. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e sua abrangência, esclarece a distribuição da competência material e legislativa da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e estabelece procedimentos para articulação política e administrativa das três esferas de governo do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 26 ago. 1994b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1994/prt1565\\_26\\_08\\_1994.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1994/prt1565_26_08_1994.html). Acesso em: 26 mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2 jan. 2001. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33916/0/Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+n%C2%BA+12%2C+de+02+de+janeiro+de+2001/0fa7518b-92ff-4616-85e9-bf48a6a82b48?version=1.0>. Acesso em: 16 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Brasília, DF, 20 set. 2002. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259\\_20\\_09\\_2002.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html). Acesso em: 19 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução - RDC nº 14, de 28 de março de 2014**. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Brasília, DF, 28 mar. 2014. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014\\_28\\_03\\_2014.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf). Acesso em: 19 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 249, p. 96, 23 dez. 2019a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>. Acesso em: 16 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 249, p. 133, 23 dez. 2019b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 16 ago. 2023.



AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução - RDC nº 623, de 9 de março de 2022.** Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília DF, 9 mar. 2022a.

Disponível em:

[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6407691/RDC\\_623\\_2022\\_.pdf/507f6523-fb36-4d45-a6f8-52c840f8f393](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6407691/RDC_623_2022_.pdf/507f6523-fb36-4d45-a6f8-52c840f8f393). Acesso em: 19 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução - RDC nº 724, de 1 de julho de 2022.** Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF, 1 jul. 2022b. Disponível em:

[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_724\\_2022\\_.pdf/33c61081-4f32-43c2-9105-c318fa6069ce](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_724_2022_.pdf/33c61081-4f32-43c2-9105-c318fa6069ce). Acesso em: 19 ago. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa - IN nº 161, de 1 de julho de 2022.** Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, 1 jul. 2022c. Disponível em:

[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN\\_161\\_2022\\_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2). Acesso em: 19 ago. 2023.

ALAGOAS. Decreto-Lei n 2.619, de 10 de setembro de 1940. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 25-26, jul. 1940. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificacao%20a7%20a3o%22&pagfis=7605>. Acesso em: 17 jun. 2023.

ALMEIDA, M. B.; MOURA, M. A.; CARDOSO, A. M. P.; CENDÓN, B. V. Uma iniciativa interinstitucional para construção de ontologia sobre ciência da informação: visão geral do projeto P.O.I.S. **Encontros Bibli. Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 53-72, 2005. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/147/14701905.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

ALMEIDA, M. B. Revisiting ontologies: a necessary clarification. **Journal of the American Society of Information Science and Technology**, Nova York, v. 64, n. 8, p. 1682-1693, 2013. Disponível em:

[https://mba.eci.ufmg.br/wp-content/uploads/revisiting\\_almeida2013.pdf](https://mba.eci.ufmg.br/wp-content/uploads/revisiting_almeida2013.pdf). Acesso em: 27 jul. 2023.

ALTENBURG, W. Raw sugar quality analyses, from 1968 to 1976, at the New York Sugar Trade Laboratory. In: Proceedings of the proceedings of the 1976 technical session on cane sugar refining research. 1977. New Orleans. **Technical Session on Cane Sugar Refining Research**. Berkeley: Science and Education Administration, US Department of Agriculture, 1978. p. 175. Disponível em:

<https://play.google.com/books/reader?id=IDOMM5QLPU4C&pg=GBS.PP4&hl=pt>. Acesso em: 28 ago. 2023.

AMARAL, L. **História geral da agricultura brasileira, no tríplice aspecto político-social-econômico**. São Paulo: Nacional, 1958. v. 1, 407 p.

ANDRADE, L. A.; MEDEIROS, S. D. S.; BORGES, M. T. M. R. Avaliação das características físico-químicas do açúcar mascavo adicionado de açúcar bruto de alta polarização. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2017199, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.19917>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/CBsWyRpLjqKHJ6CsPxt79yk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ANDRADE, M. C. **Modernização e pobreza**: a expansão da agroindústria canaveieira e seu impacto ecológico e social. São Paulo: Unesp, 1994, 251 p.

ANDREATTA, M. D. Engenho São Jorge dos Erasmos: prospecção arqueológica, histórica e industrial. **Revista USP**, São Paulo, n. 41, p. 28-47, 1999.

ANTONIL, A. J. **Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas**. Rio de Janeiro: Typ. Imp. e Const. de J. Villeneuve e Ca, 1837, 214p. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/222266>. Acesso em: 21 jun. 2023.

ARAUJO, E. R.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade de açúcares mascavo produzidos em um assentamento da reforma agrária. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 22, n. 4, p. 617-621, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/277796579\\_QUALIDADE\\_DE\\_ACUCARES\\_MASCAVO\\_PRODUZIDOS\\_EM\\_UM\\_ASSENTAMENTO\\_DA\\_REFORMA\\_AGRARIA](https://www.researchgate.net/publication/277796579_QUALIDADE_DE_ACUCARES_MASCAVO_PRODUZIDOS_EM_UM_ASSENTAMENTO_DA_REFORMA_AGRARIA) A\_Quality\_of\_brown\_sugars\_produced\_in\_a\_land\_reform\_settlement. Acesso em: 30 ago. 2023.

ASIKIN, Y.; HIROSE, N.; TAMAKI, H.; ITO, S.; OKU, H.; WADA, K. Effects of different drying–solidification processes on physical properties, volatile fraction, and antioxidant activity of non-centrifugal cane brown sugar. **LWT - Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 66, P. 340-347, 2016. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.039>. Acesso em 30 ago. 2023.

ARISTÓTELES. **Metafísica**: livros IV e VI. Tradução, introdução e notas Lucas Angioni. Campinas: Unicamp, 2007. 59 p.

BAHRAMI, M. E.; ANSARI, K.; Correlation between colorimetric parameters and physicochemical properties of Iranian raw cane sugars. **Institute for Color Science and Technology**, Tehran, v. 10, p. 12, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Erfan-Bahrami/publication/310324893\\_Correlation\\_between\\_colorimetric\\_parameters\\_and\\_physicochemical\\_properties\\_of\\_Iranian\\_raw\\_cane\\_sugars/links/582b6abb08ae004f74afb556/Correlation-between-colorimetric-parameters-and-physicochemical-properties-of-Iranian-raw-cane-sugars.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Erfan-Bahrami/publication/310324893_Correlation_between_colorimetric_parameters_and_physicochemical_properties_of_Iranian_raw_cane_sugars/links/582b6abb08ae004f74afb556/Correlation-between-colorimetric-parameters-and-physicochemical-properties-of-Iranian-raw-cane-sugars.pdf). Acesso em: 30 ago. 2023.

BHARAT, A. Handbook of jaggery processing. Thanjavur: **Indian Institute of Food Processing Technology**, 2020, 33 p.

BARBOSA, D. P. O. **Um modelo matemático de otimização da mistura de diferentes variedades de açúcar para atender ao padrão de qualidade de**

**países importadores**. 2016. 47 f. Tese (Curso de Modelagem Computacional), Instituto de Computação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

BARNES, A. C. A cana-de-açúcar como matéria prima industrial. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 34, v. 67, n. 6, p.36-52, jun. 1966.

[https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%  
%a7%  
%c3%  
%a3o&pagfis=38983](https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%c3%a7%c3%a3o&pagfis=38983). Acesso: 09 ago. 2023

BAYMA, C. **Tecnologia do açúcar (II): cozimento – cristalização e turbinção – o produto – mel final e sua utilização – resíduos**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1974, 272 p.

BEHNE, E. R. The Storage of Raw Sugar. **International Sugar Journal**, Bulks, v. 17, p. 283-285, 1940.

BETTANI, S. R.; LAGO, C. E.; FARIA, D. A. M.; BORGES, M. T. M. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação físico-química e sensorial de açúcares orgânicos e convencionais. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n. 2, p.155-162, 2014.

BIENENSTOCK, B.; POWERS, H. E. C. Introducing the relative humidity of raw sugar. **International Sugar Journal**, Bucks, v. 53, p. 254-255, 1951.

BLACKBURN, S. **Dicionário Oxford de filosofia**. Tradução D. Murcho *et al.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. 913 p.

BONISSON, M. Taxonomia como procedimento. **Revista Poiésis**, Niterói, v. 15, n. 23, p. 87-104, 2014.

BOTELHO, J. Classificação comercial do açúcar de cana. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 80-83, jan. 1945. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=mascavo&pagfis=13425>. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto de 28 de julho de 1809**. Crêa o logar de Provedor Mór da Saude. 1809. Rio de Janeiro, 28 jul. 1809. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/atos/dim/1809/dim-28-7-1809-1.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/atos/dim/1809/dim-28-7-1809-1.htm). Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto de 27 de outubro de 1819**. Crêa nesta Corte um Laboratorio de Chimica para a analyse dos productos das Províncias do Brazil. Rio de Janeiro, 27 out. 1819.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Atos/dim/1819/DIM-27-10-1819.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/dim/1819/DIM-27-10-1819.htm). Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 1.067, de 28 de julho de 1860**. Cria uma nova secretaria de estudo com a denominação de Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Rio de Janeiro, 28 jul. 1860a. Disponível em:

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DIM&numero=1067&ano=1860&ato=2340TP31ENJRVTb39>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BRASIL . **Decreto nº 2.647, de 19 de setembro de 1860.** Manda executar o Regulamento das Alfandegas e Mesas de Rendas. Rio de Janeiro, 19 set. 1860b.

Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/CCiViL\\_03/decreto/1851-1899/D2647-1860.htm](https://www.planalto.gov.br/CCiViL_03/decreto/1851-1899/D2647-1860.htm). Acesso em: 23 maio 2023.

BRASIL. **Decreto nº 2.687, de 6 de novembro de 1875.** autoriza o Governo para conceder, sob certas clausulas, ao Banco de Credito Real que se fundar segundo o plano da Lei nº 1237 de 24 de Setembro de 1864, garantia de juros e amortização de suas letras hypothecarias, e bem assim para garantir juros de 7 % ás companhias que se propuzerem a estabelecer engenhos centraes para fabricar assucar de canna. Rio de Janeiro, 6 nov. 1875.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2687-6-novembro-1875-549775-publicacaooriginal-65293-pl.html>. Acesso em: 14 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8.357, de 24 de dezembro de 1881.** Approva o Regulamento para as concessões de engenhos centraes, com garantia de juros ou fiança do Estado. Rio de Janeiro, 24 dez. 1881.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-8357-24-dezembro-1881-546639-publicacaooriginal-60979-pe.html#:~:text=Approva%20o%20Regulamento%20para%20as,nos%20termos%20do%20Decreto%20n..> Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.100, de 1º dezembro de 1888.** Approva novo Regulamento para concessão de engenhos centraes destinados ao fabrico de assucar de canna. Rio de Janeiro, 1 dez. 1888.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-10100-1-dezembro-1888-542980-publicacaooriginal-52668-pe.html>. Acesso: 25 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.393, de 9 de outubro de 1889.** Dá Regulamento para execução do Decreto legislativo nº 2687 de 6 de Novembro de 1875 na parte referente á fundação de engenhos centraes para fabrico de assucar e de alcool de canna. Rio de Janeiro, 9 out. 1889.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-10393-9-outubro-1889-542797-publicacaooriginal-52304-pe.html>. Acesso em: 25 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 14.117, de 27 de março de 1920.** Crea o Serviço do Algodão. Rio de Janeiro, 27 mar. 1920. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-14117-27-marco-1920-507448-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 16.122, de 11 de agosto de 1923.** Dá novo regulamento ao Serviço do Algodão. Rio de Janeiro, 11 ago. 1923.

Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/430511/publicacao/15621805>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 19.402, de 14 de novembro de 1930.** Cria uma Secretária de Estado com a denominação de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública. Rio de Janeiro, 14 nov. 1930a.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19402-14-novembro-1930-515729-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 19.448, de 3 dezembro de 1930.** Dá nova denominação ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio; estabelece normas para o funcionamento dos serviços sob sua jurisdição até que sejam remodelados os regulamentos atuais, e adota medidas tendentes à simplificação dos serviços burocráticos nesse ministério. Rio de Janeiro, 3 dez. 1930b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Atos/decretos/1930/D19448.html#textoimpressa](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1930/D19448.html#textoimpressa) o. Acesso em: 23 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 19.604, de 19 de janeiro de 1931.** Pune as falsificações e fraudes de gêneros alimentícios. Rio de Janeiro, 19 jan. 1931a.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19604-19-janeiro-1931-517813-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 17 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 20.761, de 7 de dezembro de 1931.** Crêa a Comissão de Defesa da Produção do Assucar e dá outras providências. Rio de Janeiro, 7 dez. 1931b.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-20761-7-dezembro-1931-519440-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 22.789, de 1 de julho de 1933.** Crea o Instituto do Assucar e do Alcool e dá outras providências. Rio de Janeiro, 1 jun. 1933a.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D22789impressao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D22789impressao.htm). Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 22.981, de 25 de julho de 1933.** Modifica o decreto nº 22.789, de 1 de junho de 1933, aprova o respectivo regulamento e dá outras providências. Rio de Janeiro, 25 jun. 1933b.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D22981impressao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D22981impressao.htm). Acesso em: 11 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 23.979, de 8 de março de 1934.** Extingue no Ministério da Agricultura a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas, criada, pelo decreto nº 22.338, de 11 de janeiro de 1933, aprova os regulamento das diversas dependências do mesmo Ministério, consolida a legislação referente à reorganização por que acaba de passar e dá outras providências. Rio de Janeiro, 8 mar. 1934a.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23979-8-marco-1934-499088-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=DECRETA%3A,11%20de%20janeiro%20de%201933..> Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 24.749, de 14 de julho de 1934.** Crea uma taxa de tresentos réis (\$300) por porção de sessenta (60) kilos de assucar produzido em engenhos. Rio de Janeiro, 14 jul. 1934b.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24749-14-julho-1934-526373-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 178, de 9 de janeiro de 1936.** Regula a transacção de compra e venda de canna entre lavradores e usineiros. Rio de Janeiro, 9 jan. 1936.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-178-9-janeiro-1936-556211-publicacaooriginal-75921-pl.html>. Acesso em 19 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 378, de 13 de janeiro de 1937.** Dá nova, organização ao Ministerio da Educação e Saude Publica. Rio de Janeiro, 13 jan. 1937. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1930-1949/l0378.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1930-1949/l0378.htm). Acesso em 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 334, de 15 de março de 1938.** Estabelece a classificação e fiscalização dos produtos agrícolas e pecuários e matérias primas do país, destinados à exportação, visando a sua padronização. Rio de Janeiro, 15 mar. 1938a.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1930-1939/decreto-lei-334-15-marco-1938-348722-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Estabelece%20a%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20fiscaliza%C3%A7%C3%A3o,exporta%C3%A7%C3%A3o%2C%20visando%20a%20sua%20padroniza%C3%A7%C3%A3o..> Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 2.647, de 5 de maio de 1938.** Promulga o Acordo Internacional sobre a regulamentação da produção e do comércio do açúcar e Protocolo anexo, firmados entre o Brasil e diversos países, em Londres, a 6 de maio de 1937. Rio de Janeiro, 5 maio 1938b.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-2647-5-maio-1938-346112-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 644, de 25 de agosto de 1938.** Amplia as atribuições do Instituto do Açúcar e do Álcool e dá outras providências. Rio de Janeiro, 25 ago. 1938c .Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1930-1939/decreto-lei-644-25-agosto-1938-350876-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 1.831, de 4 de dezembro de 1939.** Dispõe sobre a defesa da produção do açúcar e dá outras providências. Rio de Janeiro, 4 dez. 1939.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/De1831.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De1831.htm). Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.739, de 29 de maio de 1940.** Aprova o Regulamento da padronização dos produtos agrícolas e pecuários e das matérias primas, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Rio de Janeiro, 29 maio 1940.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1940-1949/decreto-5739-29-maio-1940-322942-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 3.855, de 21 de novembro de 1941.** Estabelece o Estatuto da Lavoura Canavieira. Rio de Janeiro, 21 dez. 1941. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del3855.htm#:~:text=DEL3855&text=DECRETO%2DLEI%20N%C2%BA%203855%2C%20DE%2021%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201941.&text=DOS%20FORN ECEDORES-,Art.,tr%C3%AAs%20ou%20mais%20safras%20consecutivas..](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3855.htm#:~:text=DEL3855&text=DECRETO%2DLEI%20N%C2%BA%203855%2C%20DE%2021%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201941.&text=DOS%20FORN ECEDORES-,Art.,tr%C3%AAs%20ou%20mais%20safras%20consecutivas..) Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.733, de 23 de setembro de 1942.** Regula a organização de novas tabelas de preços de cana. Rio de Janeiro, 23 set. 1942. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4733-23-setembro-1942-414776-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 6.389, de 30 de março de 1944.** Declara isenta de limitação a produção de rapaduras e dá outras providências. Rio de Janeiro, 30 mar. 1944. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-6389-30-marco-1944-389600-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.328, de 17 de fevereiro de 1945.** Cria, no Conselho Federal de Comércio Exterior, a Comissão Nacional de Alimentação, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 17 fev. 1945. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del7328.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del7328.htm). Acesso em: 28 mai. 2023.

BRASIL. **Lei nº 1.920, de 25 de julho de 1953.** Cria o Ministério da Saúde e dá outras providências. Rio de Janeiro, 25 jul. 1953. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/l1920.htm#:~:text=LEI%20No%201.920%2C%20DE%2025%20DE%20JULHO%20DE%201953.&text=Cria%20o%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%BAde,problemas%20atinentes%20%C3%A0%20sa%C3%BAde%20humana..](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l1920.htm#:~:text=LEI%20No%201.920%2C%20DE%2025%20DE%20JULHO%20DE%201953.&text=Cria%20o%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%BAde,problemas%20atinentes%20%C3%A0%20sa%C3%BAde%20humana..) Acesso em 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 35.347, de 8 de abril de 1954.** Aprova o Regimento do Conselho Nacional da Saúde. Rio de Janeiro, 8 abr. 1954a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decree/1950-1959/decreto-35347-8-abril-1954-324601-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954.** Normas Gerais sobre Defesa e Proteção da Saúde. Rio de Janeiro, 3 set. 1954b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L2312impresao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L2312impresao.htm). Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.071, de 15 de junho de 1962.** Dispõe sobre o pagamento a lavradores de cana, que forneçam a usinas de açúcar ou destilarias, e dá outras providências. Brasília, DF, 15 jun. 1962. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4071.htm#art4](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4071.htm#art4). Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965.** Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprêgo de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. Brasília, DF, 26 mar. 1965a.  
Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/d55871.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d55871.htm). Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.870, De 1 de dezembro de 1965.** Dispõe sôbre a produção açucareira, a receita do Instituto do Açúcar e do Álcool e sua aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1 dez. 1965b.  
Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l4870.htm#art75](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l4870.htm#art75). Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 5.025, de 10 de junho de 1966.** Dispõe sôbre o intercâmbio comercial com o exterior, cria o Conselho Nacional do Comércio Exterior, e dá outras providências. Brasília, DF, 10 jun. 1966a. Disponível em:  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5025.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.025%2C%20DE%2010%20DE%20JUNHO%20DE%201966.&text=Disp%C3%B5e%20s%C3%B4bre%20o%20interc%C3%A2mbio%20comercial,Exterior%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5025.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.025%2C%20DE%2010%20DE%20JUNHO%20DE%201966.&text=Disp%C3%B5e%20s%C3%B4bre%20o%20interc%C3%A2mbio%20comercial,Exterior%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias). Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 24, de 19 de outubro de 1966,** Dispõe sôbre a Lei nº 5.025, de 10 de junho de 1966. Brasília, DF, 19 out. 1966b. Disponível em:  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/del0024.htm#:~:text=A%20visita%20de%20sa%C3%BAde%20ser%C3%A1,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico..](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0024.htm#:~:text=A%20visita%20de%20sa%C3%BAde%20ser%C3%A1,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico..) Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 59.607, de 28 de novembro de 1966.** Regulamenta a Lei nº 5.025, de 10 de junho de 1966, e o Decreto-lei nº 24, de 19 de outubro de 1966, que dispõe sobre o intercâmbio comercial com o exterior, cria o Conselho Nacional do Comércio Exterior e dá outras providências. Brasília, DF, 28 nov. 1966d. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-59607-28-novembro-1966-400512-norma-pe.html>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 200, de 25 de fevereiro de 1967.** Dispõe sôbre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília, DF, 25 fev. 1967a.  
Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0200.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm). Acesso em 23 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 209, de 27 de fevereiro de 1967.** Institui o Código Brasileiro de Alimentos, e dá outras providências. Brasília, DF, 27 fev. 1967b.  
Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-209-27-fevereiro-1967-375713-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro 1969.** Institui normas básicas sobre alimentos., Brasília, DF, 21 out. 1969c.



Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0986.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0986.htm). Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 66.623, de 22 de maio de 1970.** Dispõe sobre a organização administrativa do Ministério da Saúde, e dá outras providências. Brasília, DF, 22 maio 1970a.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-66623-22-maio-1970-408086-publicacaooriginal-1-pe.html>.

Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 69.502, de 5 de novembro de 1971.** Dispõe sobre o registro, a padronização e a inspeção de produtos vegetais e animais, inclusive os destinados à alimentação humana, e dá outras providências. Brasília, DF, 5 nov. 1971.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-69502-5-novembro-1971-417894-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 18 mar.2023.

BRASIL. **Lei nº 6.305, de 15 de dezembro de 1975.** Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. Brasília, DF, 15 dez. 1975b.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1970-1979/L6305impressao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6305impressao.htm). Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 79.056, de 30 de dezembro de 1976.** Dispõe sobre a organização do Ministério da Saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 30 dez. 1976c.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-79056-30-dezembro-1976-428077-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20organiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%BAde%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias..>

Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 80.831, de 28 de novembro de 1977.** Dispõe sobre a estrutura básica do Ministério da Agricultura e dá outras providências. Brasília, DF, 28 nov. 1977b. Disponível em:

<https://legis.senado.leg.br/norma/503471/publicacao/15671691>.

Acesso em: 23 mar. 2023.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura. Portaria nº 241, de 10 de março de 1978, Aprova o Regimento interno da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária SNAD. **Diário Oficial da União**: seção 1 – Parte I, Brasília, DF, ano 116, n. 52, p. 3809, 16 mar. 1978a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978.**

Estabelece o regulamento técnico do açúcar. Brasília, DF, 12 jun. 1978b.

Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012\\_30\\_03\\_1978.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html).

Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 82.110, de 14 de agosto de 1978.** Regulamenta a Lei nº 6305, de 15 de dezembro de 1975, que institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. Brasília, DF, 14 ago. 1978c.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-82110-14-agosto-1978-431133-publicacaooriginal-1-pe.html>.

Acesso em 12 jun. 2023.

BRASIL. Decreto nº 84.532, de 10 de março de 1980. Promulga o Acordo Internacional do Açúcar de 1977. **Diário Oficial da União: Seção 1 – Parte 1**, Brasília, DF, ano 118, n. 48, p. 4371, 11 mar. 1980a. Disponível em: [http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/421893/DO\\_1\\_19800311\\_048.PDF/303ae1f0-c50c-c164-b314-68b2212e1db2?t=1574868114897&download=true](http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/421893/DO_1_19800311_048.PDF/303ae1f0-c50c-c164-b314-68b2212e1db2?t=1574868114897&download=true). Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1, de 28 de janeiro de 1987. Aprova os padrões microbiológicos para os produtos expostos venda ou de alguma forma destinados ao consumo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, ano 125, n. 29, p. 2197, 12 fev. 1987b. Disponível em: [http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/398020/DO\\_1\\_19870212\\_029.PDF/22242fde-bc8f-9358-9b07-22b668e40bb1?t=1574865225577&download=true](http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/398020/DO_1_19870212_029.PDF/22242fde-bc8f-9358-9b07-22b668e40bb1?t=1574865225577&download=true). Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989.** Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. Brasília, DF, 23 nov. 1989.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7889.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7889.htm).

Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 99.240, de 7 de maio de 1989.** Dispõe sobre a extinção de autarquias e fundações públicas, e dá outras providências. Brasília, DF, 8 maio. 1990. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D99240.htm#:~:text=DECRETO%20No%2099.240%2C%20DE,que%20lhe%20confere%20o%20art](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99240.htm#:~:text=DECRETO%20No%2099.240%2C%20DE,que%20lhe%20confere%20o%20art). Acesso em: 23 mar. 2024.

BRASIL. **Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a política agrícola. Brasília, DF, 17 jan. 1991.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8171.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm).

Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992.** Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. Brasília, DF, 19 nov. 1992.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8490.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8490.htm).

Acesso em: 31 mai. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 1.812, de 8 de fevereiro de 1996.** Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962. Brasília, DF, 8 fev. 1996. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1996/D1812impressao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1812impressao.htm). Acesso em: 28 jul. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 2.244, de 04 de junho de 1997**. Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, alterado pelos Decretos nº 1.255, de 25 junho de 1962, nº 1.236, de 2 de setembro de 1994, e nº 1.812, de 8 de fevereiro de 1996. Brasília, DF, 4 jun. 1997a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1997/D2244impressao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/D2244impressao.htm). Acesso em 19 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997**. Aprovar o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, DF, 19 set. 1997c. Disponível em: [http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/319422/DO\\_1\\_19970919\\_181.pdf/b5977762-22ff-3f72-3e7e-bf2e01f08ccc?t=1574797383900&download=true](http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/319422/DO_1_19970919_181.pdf/b5977762-22ff-3f72-3e7e-bf2e01f08ccc?t=1574797383900&download=true). Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999**. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília, DF, 1999a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9782.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm). Acesso em: 26 mar. 2023.

BRASIL. Decreto nº 3.322. de 30 de dezembro de 1999. Promulga o Acordo Internacional do Açúcar, de 1992, assinado em 30 de dezembro de 1992, na sede da Organização das Nações Unidas, em Nova York. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 137, n. 251-E, p. 15, 31 dez. 1999b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=31/12/1999&jornal=1&pagina=51&totalArquivos=109>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000**. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico e dá outras providências. Brasília, DF, 25 maio 2000a. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/regras\\_gerais/lei-n-9-972-de-25-de-maio-de-2000.pdf/view..](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/regras_gerais/lei-n-9-972-de-25-de-maio-de-2000.pdf/view..) Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000. Regulamenta a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico e dá outras providências. 2000b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 138, n. 222-E, p. 1, 20 nov. 2000. Disponível em: [http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/298600/DO\\_1\\_20001120\\_222.pdf/8b0283c0-fdea-a36a-8670-6e781bb34a9f?t=1574790494703&download=true](http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/298600/DO_1_20001120_222.pdf/8b0283c0-fdea-a36a-8670-6e781bb34a9f?t=1574790494703&download=true). Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar. Brasília, DF,

23 set. 2005c. Disponível em:

[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0271\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0271_22_09_2005.html).

Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006.** Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. Brasília, DF, 30 mar. 2006a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5741.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5741.htm). Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006:** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.. Brasília, DF, 24 jul. 2006d.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.326%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE%202006.&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20para%20a,Art..](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.326%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE%202006.&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20para%20a,Art..)

Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, DF, 15 set. 2006e.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm).

Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.052, de 8 de maio de 2007.** Aprova e divulga o Plano Diretor de Vigilância Sanitária. Brasília, DF, 8 maio 2007a.

Disponível em:

[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt1052\\_08\\_05\\_2007.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt1052_08_05_2007.html).

Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico e dá outras providências. Brasília, DF, 22 nov. 2007b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6268.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206268&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.268%2C%20DE%2022,que%20lhe%20confere%20o%20art..](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6268.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206268&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.268%2C%20DE%2022,que%20lhe%20confere%20o%20art..) Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Setor sucoalcooleiro - Produção de cana, açúcar e álcool.** Brasília, 2008. 3 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 381, de 28 de maio de 2009.** Estabelece os critérios e os procedimentos técnicos para a elaboração, aplicação, monitoramento e revisão do padrão oficial de classificação de produtos vegetais. Brasília, DF, 28 maio 2009. Disponível em:

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=217098#:~:text=Estabelece%20os%20crit%C3%A9rios%20e%20os,que%20lhe%20confere%20o%20art..>

Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico de agroenergia 2012**. Brasília : MAPA/ACS, 2013, 284 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/anuario-estatistico-da-agroenergia/anuario-estatistico-da-agroenergia-2012.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 8.446, de 6 de maio de 2015**. Altera o Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007, que regulamenta a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Brasília, DF, 6 maio 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/D8446.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/D8446.htm). Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 47, de 30 de agosto de 2018. Estabelece o regulamento técnico do açúcar. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 173, p. 12-15, 6 set. 2018a. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/39939558/do1-2018-09-06-instrucao-normativa-n-47-de-30-de-agosto-de-2018-39939440](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/39939558/do1-2018-09-06-instrucao-normativa-n-47-de-30-de-agosto-de-2018-39939440). Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Histórico**. Brasília, DF, 24 set. 2018b. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/historico-cns>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019. Estabelece o regulamento técnico do açúcar. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 224, p. 10, 20 nov. 2019a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-19-de-novembro-de-2019-228633743>. Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 11.130, de 11 de julho de 2022**. Altera o Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007, que regulamenta a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico. Brasília, 19 nov. 2022a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/D11130.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11130.htm). Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relação dos padrões oficiais estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a classificação**. Brasília, DF, 22 jul. 2022b. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/regras\\_gerais/relacao-dos-produtos-padronizados-e-taxa-de-classificacao-importado.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/regras_gerais/relacao-dos-produtos-padronizados-e-taxa-de-classificacao-importado.pdf). Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.515, de 29 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre os programas de autocontrole dos agentes privados regulados pela defesa agropecuária e sobre a organização e os procedimentos aplicados pela defesa agropecuária aos agentes das cadeias produtivas do setor agropecuário; institui o Programa de Incentivo à Conformidade em Defesa Agropecuária, a Comissão Especial de Recursos de Defesa Agropecuária e o Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais (Vigifronteiras); altera as Leis nºs 13.996, de 5 de maio de 2020, 9.972, de 25 de maio de 2000, e 8.171, de 17 de janeiro de 1991; e revoga

dispositivos dos Decretos-Leis nºs 467, de 13 de fevereiro de 1969, e 917, de 7 de outubro de 1969, e das Leis nºs 6.198, de 26 de dezembro de 1974, 6.446, de 5 de outubro de 1977, 6.894, de 16 de dezembro de 1980, 7.678, de 8 de novembro de 1988, 7.889, de 23 de novembro de 1989, 8.918, de 14 de julho de 1994, 9.972, de 25 de maio de 2000, 10.711, de 5 de agosto de 2003, e 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Brasília, DF, 29 dez. 2022c. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/lei/L14515.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14515.htm). Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Produção Brasileira de Cana-de-açúcar, Açúcar e Etanol. Brasília: MAPA\SPA\DCA\CGAE, 2024, 2 p. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-producao/001PRODUOBRASILEIRADECANADEACARACAREETANOL\\_15022024.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-producao/001PRODUOBRASILEIRADECANADEACARACAREETANOL_15022024.pdf). Acesso em: 4 mar. 2024

BROWNE, C. A. The deterioration of raw cane sugar: A problem in food conservation. **The journal of industrial and engineering chemistry**, Washington, v. 10, n. 3, p. 178-190, 1918.

BROWNE, C. A.; ZERBAN, F.W. **Physical and chemical methods of sugar analysis**: a practical and descriptive treatise for use in research, technical, and control laboratories. 3rd ed., rewritten and reset. New York: John Wiley & Sons, 1941, 1353 p.

CARVALHO, M. L. G.; SOUZA, M.. Categorização/Classificação. **Cadernos CESPUC de Pesquisa Série Ensaio**, Belo Horizonte, n. 23, p. 13-18, dez. 2013. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/cadernoscespuc/article/view/8298>. Acesso em: 6 maio 2023.

CELESTINO, C. M. S. **Princípio de secagem de alimentos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 51 p. (Circular Técnica 276).

CHAND, K.; SHAHI, N. C.; LOHANI, U. C.; GARG, S. K. Effect of storage conditions on keeping qualities of jaggery. **Sugar Tech**, 13(1), 81-85. 2011, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12355-010-0059-8>. Acesso em: 30 ago 2023.

CHAUÍ, M. S. **Convite à filosofia**. 14. ed. São Paulo: Ática, 2010. 520 p.

CHIKKAPPAIAH, L.; NAYAKA, H. M. A.; MANOHAR, M. P.; KUMAR. P. Effect Of Plant mucilage clarificants on physical and chemical,properties of jaggery. **International Journal of Recent Scientific Research**, New Delhi, v. 8, n. 10, p. 20663-20669, 2017.

CHIRIFE, J.; AND FONTANA, A. J. Introduction: historical highlights of water activity research. In: **Water activity in foods** - Fundamentals and applications, 2. ed. BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; FONTANA, A. J.; SCHMIDT, S. J.; AND LABUZA, T. P. (eds). Chicago, IL: John Wiley and Sons. 2020, cap. 1, p. 1-11.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **International food standards**. Standards for sugar. CXC 212-1999. Adopted in 1999, amended in 2001, 2019.,2022.

Disponível em:

[https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B212-1999%252FCXS\\_212e.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B212-1999%252FCXS_212e.pdf).

Acesso em 28 ago. 2023.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 3. ed. Burlington: Elsevier Science, 2013, 459 p.

CONAB. **Série histórica de produção de cana-de-açúcar**. 2013. Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/891-cana-de-acucar-agricola>.

Acesso em: 5 mar. 2024.

CONTI, P. F. S. **A casa das qualidades, pesos e preços: a Mesa da Inspeção do Tabaco e Açúcar de Pernambuco (1752-1777)**. 2016. 182 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/19074>. Acesso em: 25 ago. 2023.

COSTA, B. S.; CIRIÁCO, N. M.; SANTOS, W. L. M. dos; SANTOS, T. D. M.; OMELLAS, C. B. D. História e evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootécnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 9, p. 9-31, 2015.

Disponível em: [https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno\\_tecnico\\_77\\_inspecao\\_produtos\\_origem\\_animal.pdf](https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno_tecnico_77_inspecao_produtos_origem_animal.pdf). Acesso em: 11 mar. 2023.

COSTA E. A. **Vigilância sanitária: proteção e defesa da saúde**. 2. ed. São Paulo: Sobravime, 2004. 488 p.

COSTA, E. A.; FERNANDES, T. M.; PIMENTA, T. S. A vigilância sanitária nas políticas de saúde no Brasil e a construção da identidade de seus trabalhadores (1976-1999). **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 995-1004, 2008.

COUTINHO, N. O açúcar, características, classificação e aprimoramento do produto. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 44, v. 85, n. 5, p.16-28, maio, 1975.

Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%3%a7%c3%a3o%22&pagfis=50637>. Acesso em: 21 jul. 2023.

DAI Y.; LI M.; LI M.; WANG Z.; LU J.; ZHOU Y.; MENG W.; CHEN S.; LI Q. Quality study of the preparation of virgin brown sugar powder by vacuum drying. **Sugar Tech**, v. 23, p. 1171-1182, 2021.

DEERR, N. **Cane Sugar**. London: Norman Rodger, 1921, 644 p.

DELGADO, A. A.; CESAR, M. A. A. **Elementos de Tecnologia e Engenharia da Produção do Açúcar, Etanol e Energia**. Piracicaba: Departamento de Tecnologia Rural - ESALQ, v. 3, 1977, 1064 p.

DELGADO, A. A.; DELGADO, A. P. **Produção de açúcar mascavo, rapadura, melado e cachaça**. 2. ed. Piracicaba: A. A. Delgado, 2019, 184 p.

DE MUTH, J. E. **Basic statistics and pharmaceutical statistical applications**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014, 809 p.

DILIP, P. A.; MARUTI, J. S.; CHARUDATTA, N. A. Techniques and advances in jaggery processing: A review. **Research Journal of Chemical and Environmental Sciences**. v. 5, p. 14-20, 2015.

DOLABELLA, R. H. C. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Nota Técnica. Brasília: **Consultoria da Câmara dos Deputados**. 2012. Disponível em: [https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/9911/regulamento\\_inspecao\\_dolabella.pdf?sequence=2](https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/9911/regulamento_inspecao_dolabella.pdf?sequence=2). Acesso em: 14 mar. 2023.

DRUMOND, F. B.; WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR S. **Análise de variância: comparação de várias situações**. Belo Horizonte-MG: Fundação Chistiano Ottoni & Escola de Engenharia da UFMG, 1996, 276 p.

DURÁN, E.; PÉREZ, R.; CARDOSO, W.; PÉREZ, O. Análise colorimétrica de açúcar mascavo e sua aceitação no mercado de Viçosa-MG, Brasil. **Temas Agrários**, Córdoba, v.17, n. 2, p. 30-42, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.21897/rta.v17i2.700>. Acesso em: 30 ago. 2023.

EISENBERG, P. Modernização sem mudança: a indústria açucareira em Pernambuco, 1840-1910. **Paz e Terra**. Rio de Janeiro, 1977.

EL-SYIAD, S.; GABER, A. A. M.; OSMAN, S. Z.; AL-FATTAH, W. R. A. Quality of affined sugar at different temperatures. **Egyptian Sugar Journal**, Gize, v. 15, p. 29-38. 2020. Disponível em: [https://esugj.journals.ekb.eg/article\\_209513\\_62a614708a2aa22e57f3d56cc0a01f5e.pdf](https://esugj.journals.ekb.eg/article_209513_62a614708a2aa22e57f3d56cc0a01f5e.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

EMYGDIO, J. L.; ALMEIDA, M. B.; TEIXEIRA, L. M. D. Ensaio sobre ontologia aplicada na recuperação da informação para a ciência da informação. **Ponto de Acesso: Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 323–343, 2021.

ENDALE, E.; GEREMEW, B.; NEGUSSIE, B. Physicochemical quality of Ethiopian plantation white sugar from three sugar factories. **International Journal of Scientific and Research Publication**, v.3, n.7, p. 1-7, 2013. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=33145c0ea5727dae3399fc9601b8896448c04100>. Acesso em: 30 ago. 2023.

FARIA, D.M.; SPOTO, M.H.F.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Comparação sensorial entre açúcares orgânicos e convencionais. **Brazilian Journal of Food & Nutrition**,



v. 24, n. 2, p. 183-188. 2013.

FONTANA A. J. Water activity's role in food safety and quality. **Second NSF International Conference on Food Safety**, Savannah, 2000.

FREYRE, U. As fabricas de açúcar em Pernambuco. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 3, v. 5, n. 5, p. 335-336, 1935. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=anibal%20mattos&pagfis=2257>. Acesso em: 7 ago. 2023.

FRIEDMAN, M. Food browning and its prevention: an overview. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Washington, v. 44, n. 3, p.631-653, 1996.

GAMA, R. **Engenho e tecnologia**. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1983. 359 p.

GEERLIGS, H. C. P. **Cane sugar and its manufacture**. 2. ed. London: Norman Roger, 1922, 342 p.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. L. F.; SILVA, M. V. M.; NASSU, R. T.; VERRUDA-BERNARDI, M. R. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p. 259-268, 2009. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32726/31557>. Acesso em: 30 ago. 2023.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? In: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 41-56.

GODOY, M. M. Persistência do tradicional: o processo de modernização da agroindústria canvieira do Brasil e a sobrevivência de formas produtivas não-capitalistas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, Natal, v. 5, n. 10. p. 165-186, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10539>. Acesso em: 24 jul. 2023.

GOMES, E.; CÉZAR, R. H.; VASCONCELOS, S. M.; MOREIRA, P. T. H.; LIMA, H. S. Classificação de açúcar demerara e mascavo. In: **IV Encontro Nacional da Agroindústria**: João Pessoa. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/enag/enag-2018/trabalhos/classificacao-de-acucares-demera-e-mascavo?lang=pt-br>. Acesso em: 31 ago. 2023.

GUERRA, M.J.; MUJICA, M.V. Propriedades físicas e químicas de rapaduras granuladas. Campinas: **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 250-257, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010005000012>. Acesso em: 30 ago. 2023.

HUSSAIN, F.; SARWAR, M. A.; CHATTHA, A. A. Screening of some sugarcane genotypes for gur quality. **Journal of Animal and Plant Sciences**, v 17, n. 3-4, p. 76-78, 2007.

HUSSAIN, F.; SARWAR, M. A.; MUNIR, M. A.; UMER, M.; CHATTA, A. A.; BILAL, M.; YASIN, M. Role of cane varieties in sugar industry and gur making. **Journal of Agricultural Research**, v.46, n.2, p. 171-181, 2008.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Em torno do plano de classificação do açúcar. **Economia e Agricultura**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 21, p. 36, jan. 1933.

Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%3%a7%3%a3o%22&pagfis=856>. Acesso em: 17 jun. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Safras mundiais do açúcar. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 2, v. 3, n. 1, p. 74, mar. 1934a. Disponível em: <https://archive.org/details/brasilacucar1934mar>. Acesso em: 5 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Propriedades hidroscópicas do açúcar bruto e do melaço. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 2, v. 3, n. 4, p. 323, jun. 1934b. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&pagfis=1381>.

Acesso em: 01 set. 2023. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 3, 1935, 366 p. Disponível em:

<https://archive.org/details/acucar1935>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 6, 1938, 496 p. Disponível em:

<https://archive.org/details/acucar1938>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 6, 1939, 359 p. Disponível em:

<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1939/acucar1939.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 6, 1940a, 347 p. Disponível em:

<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1940/acucar1940.pdf>.

Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Política açucareira. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 8, v. 16, n. 1, p. 3-4, jan. 1940b. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%3%a7%3%a3o%22&pagfis=7583>. Acesso em: 17 jun. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Produção mundial de açúcar por país. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 8, v. 16, n. 6, p.27, dez. 1940c. Disponível em:

<https://archive.org/details/brasilacucar1940vol16dez>. Acesso em: 5 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 7, v. 1941, 236 p. Disponível em:  
<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1940/acucar1940.pdf>.  
Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 8, 1942a, 161 p. Disponível em:  
<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1942/acucar1942.pdf>.  
Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Cooperativa Central dos Banguzeiros de Pernambuco. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 10, v. 19, n. 2, p.98-102, fev. 1942b. Disponível em:  
<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%C3%A7%C3%A3o%22&pagfis=9249>. Acesso em: 18 jun. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Resolução RDC nº 127-46, de 24 de setembro de 1946. Dispõe sobre os preços do açúcar, do plano da safra 1946-47, e da outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Rio de Janeiro, 26 set. 1946. Disponível em:  
[http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/749461/DO\\_1\\_19460926\\_220.PDF/cb24e374-e950-f3d4-294e-373afdb70692?t=1575049012447&download=true](http://biblioteca.in.gov.br/documents/271518/749461/DO_1_19460926_220.PDF/cb24e374-e950-f3d4-294e-373afdb70692?t=1575049012447&download=true).  
Acesso em: 26 set. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 11, v. 13, 1945/1947, 1947, 119 p. Disponível em:  
<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1945/acucar1945.pdf>.  
Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 14, 1949a, 194 p. Disponível em:  
<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar19481949/acucar19481949.pdf>.  
Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Política açucareira. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 18, v. 34, n. 6, p. 3-56, dez. 1949b. Disponível em:  
<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%C3%A7%C3%A3o%22&pagfis=19985>. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 16, 1951, 146 p. Disponível em:  
<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1950/acucar1950.pdf>.  
Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Crônica açucareira internacional. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 20, v. 40, n. 5, p.95, nov. 1952.  
<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%C3%A7%C3%A3o&pagfis=23957>. Acesso em: 9 ago. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Pleito do Brasil no Comitê Diretor da Conferência Internacional do Açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 21, v. 42, n. 1, p. 290-293, set. 1953a.

[https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%  
%a7%  
c3%  
a3o&pagfis=24989](https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%c3%a7%c3%a3o&pagfis=24989). Acesso: 09 ago. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 27, 1956/1959, 1959, 97 p. Disponível em:

<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1956/acucar1956.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Anuário açucareiro. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 33, 1960/1965, 1965, 111 p. Disponível em:

<http://memoria.org.br/pub/meb000000455/acucar1960/acucar1960.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Ato nº14/72, de 15 de maio de 1972.

Estabelece as especificações para a classificação dos tipos de açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 40, v. 79, n. 6, p.111-113, jun. 1972. Disponível em:

[https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac  
a%  
c3%  
a7%  
c3%  
a3o%22&pagfis=46520](https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%3%a7%c3%a3o%22&pagfis=46520). Acesso em: 20 jun. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Resolução nº 2.074, de 30 de maio de 1973. Aprova o plano safra de 1973/74. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, p.1-32, maio 1973. Encarte Especial.

[https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%2230%20de%  
20maio%  
20de%  
201973%  
22&pagfis=47901](https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%2230%20de%20maio%20de%201973%22&pagfis=47901). Acesso: 26 jul. 2023.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL. Informações sobre açúcar e álcool. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 45, v. 87, n. 4, p.10, out. 1976. Disponível em:

<https://archive.org/details/brasilacuca1976vol87v4>. Acesso: 5 mar. 2024.

JANSEN, T. M. Raw sugar quality froa a refiner'r perspective. **Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technology**, Mackay, v.31, p. 512-520, 2009.

JAPIASSÚ H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. 292 p.

JERONIMO, E. M. *et al.* **Produção artesanal de derivados de cana-de-açúcar: Açúcar mascavo – melado – rapadura**. Campinas, CDRS, p.15., 2020

JESUS, D. A. **Qualidade microbiológica de amostras de açúcar mascavo**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em:

[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-17092010-  
170504/publico/Daniele\\_Almeida\\_de\\_Jesus.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-17092010-170504/publico/Daniele_Almeida_de_Jesus.pdf). Acesso em: 30 ago. 2023.

JOLY, B.; STUPIELLO, J. P. Deterioração do açúcar bruto de cana II – Contaminação microbiológica. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 41, v. 82, n. 4, p.24-30, out. 1973. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=stupiello&pagfis=48498>. Acesso em: 14 ago. 2023.

JÚNIOR, S. D. S.; COSTA, F. J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion. **PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, v. 15, n. 1-16, p. 61, 2014. Disponível em: [https://revistapmkt.com.br/wp-content/uploads/2022/01/1\\_Mensuracao-e-Escalas-de-Verificacao-uma-Analise-Comparativa-das-Escalas-de-Likert-e-Phrase-Completion-1.pdf](https://revistapmkt.com.br/wp-content/uploads/2022/01/1_Mensuracao-e-Escalas-de-Verificacao-uma-Analise-Comparativa-das-Escalas-de-Likert-e-Phrase-Completion-1.pdf). Acesso em: 14 jan. 2024.

KOCHERGIN, V. Studies of long-term storage of high quality raw sugar. **Proceedings of the International Society of Sugar Technology**, Mackay, v. 27, p. 1-15, 2010. Disponível em: <https://issct.org/wp-content/uploads/proceedings/2010/2010%20Kochergin,%20STUDIES%20OF%20LONG-TERM%20STORAGE%20OF%20HIGH%20QUALITY%20RAW%20SUGAR.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.

KOPELOFF, N.; KOPELOFF, L. The deterioration of cane sugar by fungi baton rouge. **Louisiana State University and A. & M. College**, Louisiana Bulletin, n. 166, 1919. Disponível em: [https://repository.lsu.edu/agexp/247/?utm\\_source=digitalcommons.lsu.edu%2Fagexp%2F247&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://repository.lsu.edu/agexp/247/?utm_source=digitalcommons.lsu.edu%2Fagexp%2F247&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages). Acesso em: 02 set. 2023.

KOPELOFF, N.; WELCOME, C. J.; KOPELOFF, L. The prevention of sugar deterioration. **Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Agricultural Experiment Station**, n. 175, 1920. Disponível em: <https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1098&context=agexp>. Acesso em: 12 ago. 2023.

KOUHESTANI, S.; HONARVAR, M. An overview on panela. **Journal of Food Biosciences and Technology**, v. 11, 35-42, 2021. Disponível em: [https://jfbt.srbiau.ac.ir/article\\_16846\\_be4f51a72eef79e971e13d2f29a75832.pdf](https://jfbt.srbiau.ac.ir/article_16846_be4f51a72eef79e971e13d2f29a75832.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

LABUZA, T. P. **Storage stability and improvement of intermediate moisture foods, phase 2**. Sant Paul: University of Minnesota, 1975, 265 p.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2002. 282 p.

LAMEGO. A. Onde foi iniciada no Brasil a lavoura canavieira? Onde foi levantado o primeiro engenho de açúcar? **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 15, v. 29, n. 1, p.167-169, ago. 1948. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22o%20a%20c3%a7%20c3%b3rdios%20do%20brasil%20colonial%20II%22&pagfis=18143>. Acesso em: 19 jun. 2023

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, 159-174, 1977.

LEE, J. S.; RAMALINGAM, S.; JO, I. G.; KWON, Y. S.; BAHUGUNA, A.; OH, Y. S.; KWON, O.; KIM, M. Comparative study of the physicochemical, nutritional, and antioxidant properties of some commercial refined and non-centrifugal sugars. **Food Research International**, v. 109, p. 614–625, 2018.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.047>. Acesso em: 31 ago. 2023.

LIGON, R. The true & exact history of the island of Barbados. London: **Prince's Armes**, 1673. Disponível em:

<https://ia800609.us.archive.org/28/items/trueexacthistory00ligo/trueexacthistory00ligo.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

LIKERT, R. A. technique for the measurement of attitudes. New York: **Archives of Psychology**, New York, v. 22, n. 140, 1932, 55 p.

Disponível em: [https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf). Acesso em: 14 jan. 2024.

LOPES, C. H. Umidade relativa de equilíbrio e fator de segurança. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 45, v. 87, n. 1, p.36-42, maio 1976.

Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22fator%20de%20seguran%20a7a%22&pagfis=52034>. Acesso em: 08 ago. 2023.

LOPES, C. H. Influência da umidade atmosférica na umidade do açúcar. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 49, v. 98, n. 6, p.17-20, dez. 1981.

MADSEN, B. N.; THOMSEN, H. E. Ontologies vs. classification systems. In: NEALT PROCEEDINGS SERIES, 7., 2009, Odense. **Anais [...]**. Odense: NODALIDA, 2009. p. 27-32.

MEADE, G.; AND J. CHEN. 1977. **Cane sugar handbook** 10 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., p. 378, 1977

MATTOS, A. R. Classificação de açúcar. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 34-38, mar. 1938. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%20a7c3%a3o%22&pagfis=5122>. Acesso em: 17 jun. 2023.

MATTOS, A. R. **Açúcar e álcool no Brasil**. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1942, 221 p.

MATTOS, A. R. Classificação do açúcar. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 14, v. 27, n. 1, p.140-147, jan. 1946. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%C3%A7%C3%A3o%22&pagfis=14623>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MEIRA, R. B. A gênese da modernização do setor açucareiro: os engenhos centrais no Brasil. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA*, 24., 2007, São Leopoldo. **Anais [...]**. Marília: ANPUH, 2007. p. 1-9.

Disponível em: [https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548210415\\_b10ff6da1ad9b4e0f48f4ebfe0958afe.pdf](https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548210415_b10ff6da1ad9b4e0f48f4ebfe0958afe.pdf). Acesso em: 25 jun. 2023.

MEIRA, R. B. As margens da modernização: a luta entre o açúcar bruto e o açúcar branco. **RITA**, Montreal, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.revue-rita.com/dossier-thema-37/as-margens-da-moderniza-thema-9845.html>. Acesso em: 14 jun. 2023.

MELO, J. A. P. Açúcar como matéria prima de refinarias. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro: IAA, v. 50, n. 1, p. 22-25, 1957.

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=polariza%C3%A7%C3%A3o&pagfis=29690>. Acesso: 09 ago. 2023.

MILET, H. A. **A lavoura da canna de assucar**. Recife: Typografia do Jornal do Recife, 1881. 116 p.

Disponível em: <https://digital.bbm.usp.br/handle/bbm/239>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MILLER, K. F.; WRIGHT, P. G. The equilibrium relative humidity of raw sugar. *In: 38<sup>th</sup> Conference of the Queensland Society of Sugar Cane Technologists*. Mackay: **ASSCT**, p. 83-88, 1971.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020, 279 p.

MITCHELL, B. R. **International historical statistics**: The Americas 1750-19. 2. ed. London: Macmillan, 1983, 817 p.

MOOD, A. M.; GRAYBILL, F. A.; BOES, D. C. **Introduction to theory of statistics**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 1974, 480 p.

MOROZ, R. Methods and procedures for the analysis of microorganisms in sugar. *In: HONIG, P. Principles of sugar technology*, v. 3. New York: Elsevier Publishing Company, p. 373-449, 1963.

NETO, P. L. O. C. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002, 266 p.

NIEDERLE, P. A.; WESZ JÚNIOR, V. J. **As novas ordens alimentares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018. 429 p.

NITSCH, H. The sugar industry in Pernambuco. **The sugar cane**. Manchester: James Galt & Co, v. 20, p. 243, 1888.

OLIVEIRA, D.T.; ESQUIAVETO, M.M.M.; JUNIOR J.F.S. Impacto dos itens da especificação do açúcar na indústria alimentícia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 99-102, 2007.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/QMyJ4D4htn5b7jxQxVWcPJx/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

ORLANDI, R. D. M.; VERRUMA-BERNARDI, M. R.; SARTORIO, S. D.; BORGES, M. T. M. R. Physicochemical and sensory quality of brown sugar: variables of processing study. **Journal of Agricultural Science**, Richmond Hill, v. 9, n. 2, p. 115-121, 2017.

OWEN, W. L. The deterioration of cane sugar in storage; its causes and suggested measures for its control. **Lousiana Bulletin**, Baton Rouge, n. 62, p. 7-16, 1918.

Disponível em:

[https://digitalcommons.lsu.edu/agexp/99/?utm\\_source=digitalcommons.lsu.edu%2Fagexp%2F99&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://digitalcommons.lsu.edu/agexp/99/?utm_source=digitalcommons.lsu.edu%2Fagexp%2F99&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages). Acesso em: 20 ago. 2023.

PARAZZI, C.; JESUS, D.A.; LOPES, J.J.C.; VALSECHI, O.A. Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 32-40. 2009. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6906/4573>.

Acesso em: 30 ago. 2023.

PARIZZI, F. C. **Capacitação de classificadores e inspetores de produtos de origem vegetal**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021. 292 p. Apostila do curso conhecimentos gerais da classificação vegetal.

PAYNE, J. H. **Operações unitárias na produção de açúcar de cana**. Tradução Floreal Zarpelon. 2. ed. São Paulo: Nobel: STAB, 2010. 245 p.

PAZOS, Y. A. R.; GUZMÁN, A. X. J.; BERNAL, H. R. G. Caracterización nutricional de la panela granulada. Buenos Aires: **Revista Innovación y Cambio Tecnológico**, v.4, n. 1, p. 34-42, 2004. Disponível em:

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/15257/42697\\_46794.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/15257/42697_46794.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em 30 ago. 2023.

PEREIRA, M. Análise da situação atual dos engenhos do nordeste. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 9, v. 18, n. 1, p. 36-38, jul. 1941. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificac%C3%A7%C3%A3o%22&pagfis=8468>. Acesso em: 18 jun. 2023.

PEREIRA, M. S. Classificação de açúcar e álcool. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 12, v. 22, n. 4, p. 66-68, abr. 1944. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=002534&pesq=%22Classificac%C3%A7%C3%A3o%20do%20a%C3%A7%C3%BAcar%22&pagfis=12171>. Acesso em: 16 jun. 2023.

PEREZ, C. S. **Efeito do armazenamento nas características microbiológicas e físico-químicas do açúcar mascavo**. 2023, 83f. Dissertação (Mestrado em



Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos. Campus Araras, Araras. 2023.

PERK, C. G. M. **The manufacture of sugar from sugarcane**: A guide for student of sugar technology. Durban: K. Douwes-Dekker, 1973, 447 p.

PERNAMBUCO. Decreto nº 520, de 28 de agosto de 1940. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 8, v. 16, n. 1, p. 24-25, jul. 1940. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22classificacao%20a7%20a30%22&pagfis=7604>. Acesso em: 17 jun. 2023.

PIEDADE, M. A. R. **Introdução à teoria da classificação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1983. 221p.

PLEWS R. W. **The history of ICUMSA, the first 100 years 1897-1997** Berlin: Verlag Albert Bartens, p. 165, 1997.

POMBO, O. Da classificação dos seres à classificação dos saberes. **Revista da Biblioteca Nacional de Lisboa**, Lisboa, v. 2, p. 19-33, 1988. Disponível em: <https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~ommartins/investigacao/opombo-classificacao.pdf>. Acesso em: 30 maio 2023.

POMBO, R. **História do Brasil**. 7. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1956. 502 p.

PORTUGAL. Decreto de 16 de janeiro de 1751. Novo Regimento da Alfândega do Tabaco. In: SILVA, A. D. **Collecção da legislação portuguesa desde a última compilação das ordenações**: legislação de 1750 a 1762. Lisboa: Na Typografia Maigrense, 1830. 930 p. Lisboa, 16 jan. 1751a. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/518674>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PORTUGAL. Decreto de 27 de janeiro de 1751b. Regulando a forma do Despacho do Açúcar e Tabaco. In: SILVA, A. D. **Collecção da legislação portuguesa desde a última compilação das ordenações**. Legislação de 1750 a 1762. Lisboa: Na Typografia Maigrense, 1830, 930 p. Lisboa, 27 jan. 1751b Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/518674>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PRIESTER JUNIOR, H. R. Raw sugar quality consideration at savannah sugar refinery. In: Proceedings of the proceedings of the 1976 technical session on cane sugar refining research. New Orleans: **Science and Education Administration U.S. Department of Agriculture**, 1978, 241 p. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=IDOMM5QLPU4C&pg=GBS.PP4&hl=pt>. Acesso em: 31 ago. 2023.

RAMADAN, N. H.; EL-SAYIAD, S. I.; DARWISH, S. M.; RAMADAN, E. S. A.; AHMED, M. A. Physicochemical properties and polarization value in raw and refined sugar. Assuit: **Egyptian Sugar Journal**, v. 19, p. 82-90, 2022. Disponível em: [https://esugj.journals.ekb.eg/article\\_284374\\_f5a39f645246d5ab26b96145d9145d40.pdf](https://esugj.journals.ekb.eg/article_284374_f5a39f645246d5ab26b96145d9145d40.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

RAO, G. P.; SINGH, P. Value addition and fortification in non-centrifugal sugar (Jaggery): A potential source of functional and nutraceutical foods. **Sugar Tech**, v. 24, p. 387-396, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12355-021-01020-3.pdf>. Acesso em 31 ago. 2023.

RODRIGUES, G. S. S. C.; ROSS, J. L.S.. **A trajetória da cana-de-açúcar no Brasil: perspectivas geográfica, histórica e ambiental**. Uberlândia: Edufu, 2020, 268 p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29699/1/TtrajetoriaCanaAcucar.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2024.

RÓS, R. R. **Caracterização química, físico-química, higiênico-sanitária e sensorial de açúcar mascavo produzido por sistemas convencional e orgânico**. 2019. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - *Campus* Medianeira. Medianeira, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13283/1/caracterizacaoquimicafisicoquimica.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

SAHU, A. P.; SAXENA, A. K. Enhanced translocation of particles from lungs by jaggery. Lucknow: **Environmental Health Perspectives**, v. 102, n. 5, p. 211-214, 1994.

SANKHLA, S.; CHATURVEDI, A.; APARNA, K. SHREEDHAR, M. Studies on effect of packaging material and irradiation on storage stability of jaggery. **Sugarcane Technology**, v. 13, n. 3, p. 229-235, 2011.

SANTANA, E. H. W. de; FAGNANI, R. **Legislação brasileira de leite e derivados**. Londrina: UNOPAR Editora, 2014. 299 p.

SANTOS, E. **Ministério da Agricultura comemora 150 anos**. Campina Grande, 27 jul. 2010. Disponível em: [https://www.cnpa.embrapa.br/noticias/2010/noticia\\_20100727.html](https://www.cnpa.embrapa.br/noticias/2010/noticia_20100727.html). Acesso em: 27 jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 10.395, de 26 de julho de 1939**. Aprova o regulamento do Policiamento Sanitário da Alimentação Pública. São Paulo, 26 jul. 1939. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1939/decreto-10395-26.07.1939.html>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto-Lei nº 15.642, de 9 de fevereiro de 1946**. Aprova o Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública. São Paulo, 9 fev. 1946. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto.lei/1946/decreto.lei-15642-09.02.1946.html>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto-Lei nº 211, de 30 de março de 1970**. Dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde, no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde, e dá providências correlatas. São Paulo, 30 mar. 1970a. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto.lei/1970/decreto.lei-211-30.03.1970.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 52.497, de 21 de julho de 1970**. Aprova o Regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei 211, de 30 de março de 1970, que dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretária de Estado da Saúde. São Paulo, 21 jul 1970b. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1970/decreto-52497-21.07.1970.html>. Acesso em 18 mar. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 52.504, de 28 de julho de 1970**. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. São Paulo, 28 jul. 1970c. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1970/decreto-52504-28.07.1970.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978**. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. São Paulo, 20 out. 1978. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1978/decreto-12486-20.10.1978.html>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SARWAR, M. A. *et al.* Performance of Different Sugarcane Strains for Physico-Chemical Characteristics of Jaggery. **Journal of Agriculture & Social Sciences**, Faisalabad, v. 5, n. 40. P. 40-42, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Abdul-Ghaffar-4/publication/263471463\\_Performance\\_of\\_Different\\_Sugarcane\\_Strains\\_for\\_Physico\\_Chemical\\_Characteristics\\_of\\_Jaggery/links/00b7d53b105ccba9a0000000/Performance-of-Different-Sugarcane-Strains-for-Physico-Chemical-Characteristics-of-Jaggery.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abdul-Ghaffar-4/publication/263471463_Performance_of_Different_Sugarcane_Strains_for_Physico_Chemical_Characteristics_of_Jaggery/links/00b7d53b105ccba9a0000000/Performance-of-Different-Sugarcane-Strains-for-Physico-Chemical-Characteristics-of-Jaggery.pdf). Acesso em: 30 ago. 2023.

SCHINDLER, H.; JUNCKER, B. Sorptions isotherms of white sugar for different temperatures. **Berlin: Zuckerindustrie**, v. 118, p. 103-106, 1993.

SCHWARTZ, S. **Segredos internos: engenhos e escravos na sociedade colonial, 1550-1835**. São Paulo: Companhia das Letras, 1988. 474 p.

SEGUÍ, L.; CALABUIG-JIMÉNEZ, L.; BETORET, N.; FITO, P. Physicochemical and antioxidant properties of non-refined sugarcane alternatives to white sugar. **International Journal of Food Science & Technology**. Hoboken, v.50, p.2579–2588, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12926>. Acesso em: 30 ago. 2023.

SELVI, V.M., MATHIALAGAN, M. AND MOHAN, S. The art and science of jaggery making: A review. **Agricultural Review**. v. 43, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://arccarticles.s3.amazonaws.com/arcc/Attachment-at-accept-article-R-2138.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

SHIBAO, J.; BASTOS, D. H. M. Produtos da reação de *Maillard* em alimentos: implicações para a saúde. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 6, p. 895-904, 2011.

SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Evolução da agroindústria canavieira em Minas Gerais de 1705 a 1955. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 145-173, 1994.

SILVA, A. F. S.; CRUZ, S. H. Brazilian sugar in domestic retail: The quality of sugar consumed in the State of Sao Paulo. **Natural Science**, v. 8, p 160-169, 2016.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/298806831\\_Brazilian\\_Sugar\\_in\\_Domestic\\_Retail\\_The\\_Quality\\_of\\_Sugar\\_Consumed\\_in\\_the\\_State\\_of\\_Sao\\_Paulo](https://www.researchgate.net/publication/298806831_Brazilian_Sugar_in_Domestic_Retail_The_Quality_of_Sugar_Consumed_in_the_State_of_Sao_Paulo).

Acesso em: 30 ago. 2023.

SILVA, R. F. **Qualidade microbiológica, físico-química, instrumental e sensorial de marcas de açúcares mascavo**. 2017, 53f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos. Campus Araras, Araras. 2017.

SINGH, J.; SOLOMON, S.; KUMAR, D; Manufacturing jaggery, a product of sugarcane, as health food. **Agrotechnology**, S11, 007, p. 1-3, 2013.

Disponível em: <https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/Manufacturing-Jaggery-a-Product-of-Sugarcane-As-Health-Food-2168-9881.S11-007.pdf>.

Acesso em: 30 ago. 2023.

SOUSA, I. S. F. **Classificação e padronização de produtos com ênfase na agropecuária**: uma análise histórico-conceitual. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 120 p.

STUPIELLO, J. P.; JOLY, S. Microbiologia dos açúcares I – Estudos dos microrganismos mesófilos e termofílicos do “açúcar preto”. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 36, v. 71, n. 6, p.64-72, jun. 1968. Disponível em:

<https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22fator%20de%20seguran%c3%a7a%22&pagfis=41402>. Acesso em: 08 ago. 2023.

STUPIELLO, J. P.; JOLY, S. Deterioração do açúcar bruto de cana. **Brasil Açucareiro**. Rio de Janeiro, ano 40, v. 79, n. 2, p.48-55, fev. 1972. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=002534&Pesq=%22fator%20de%20seguran%c3%a7a%22&pagfis=45950>. Acesso em: 08 ago. 2023.

SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira no Brasil**: 1930-1975. São Paulo: Hucitec, 1979. 540 p.

SZMRECSÁNYI, T. 1914-1939 - Crescimento e crise da agroindústria açucareira do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Social**. São Paulo. v. 3, n. 7, 1988.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K.; MOREIRA, E. P. O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. São Paulo: **Estudos**

**Avançados**, v. 5, p. 57-79, 1991.

TAKAHASHI, M.; ISHMAEL, M.; ASIKIN, Y.; HIROSE, N.; MIZU, M.; SHIKANAI, T.; TAMAKI, H.; WADA, K. Composition, taste, aroma, and antioxidant activity of solidified noncentrifugal brown sugars prepared from whole stalk and separated pith of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). **Journal of Food Science**, v. 81, p. 2647–2655, 2016.

TEVES, K. L. Y. Physicochemical characterization of muscovado sugar using different sugarcane varieties and standardized lime concentration. **Matter**, v. 2, n. 2, p. 01-18, 2016.

TEVES, K. L. Y., DIZON, E. I.; MOVILLON, J. L.; TEVES, A. M. Microbial, physicochemical and shelf-life evaluation of muscovado in different packaging materials at various storage time. **International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering**, v. 55, p. 56-61, 2013.

THAYSEN, A. C.; GALLOWAY, L. D. **The microbiology of starch and sugars**. London: Oxford University Press, 1930, 336 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 331/2019 e a Instrução Normativa nº 60/2019 para Substituir a Resolução da Diretoria Colegiada nº 12/2001**. Goiânia, 2020. Disponível em: <https://pet.agro.ufg.br/n/124569-resolucao-da-diretoria-colegiada-n-331-2019-e-a-instrucao-normativa-n-60-2019-para-substituir-a-resolucao-da-diretoria-colegiada-n-12-2001#:~:text=A%20necessidade%20da%20revoga%C3%A7%C3%A3o%20da,e%20os%20h%C3%A1bitos%20alimentares%20mudaram>. Acesso em: 16 ago. 2023.

VERMA, P.; SHAH, N. G.; MAHAJANI, S. M. Why jaggery powder is more stable than solid jaggery blocks. **LWT - Food Science and Technology**, v. 110, p. 299-306, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643819304050?via%3Dihub>. Acesso em: 31 ago. 2023.

VERRUMA-BERNARDI, M. R. *et al.* Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos – SP. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211, 2007. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/arquivos/artigos/v10n3293a.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2022.

WALLACE, F. R S. E. On the chemistry of sugar refining. **The Sugar Cane**. Manchester: James Galt & Co, v. I, n. 5, p. 261, 1869.

WEERAWATANAKORN, M.; ASIKIN, W.; TAKAHASHI, M.; TAMAKI, H.; WADA, K.; HO, C.; CHUEKITTISAK, R. Physic-chemical properties, wax composition, aroma profiles, and antioxidant activity of granulated non-centrifugal sugars from sugarcane cultivars of Thailand. **Journal of Food Science and Technology**, v.53, n.11, p. 4084–4092, 2016. Disponível em:

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5156652/pdf/13197\\_2016\\_Article\\_2415.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5156652/pdf/13197_2016_Article_2415.pdf). Acesso em: 30 ago. 2023.

WERKEMA, M. C.; AGUIAR, S. **Análise de regressão**: como entender o relacionamento entre as variáveis de um processo. Belo Horizonte: UFMG. Fundação Christiano Ottoni, 1996, 302 p.

YAMANE, T. Special types of sugar (Asia). Brown non-centrifugal sugars. In: HONIG, P. In: **Principles of sugar technology**. Vol III. New York: Elsevier Publishing Company, p. 492-510, 1963.

YOUNAN, F. F.; BORBA, V. S.; MARTINS, V. G. Caracterização de melado e açúcar mascavo dos produtores rurais de Santo Antônio da Patrulha – RS. In: Mostra da produção universitária, 13. – Congresso de iniciação científica, 23., Rio Grande, 2014. **Resumos....** Rio Grande: Editora da FURG, 2014.

ZIA-UD-DIN, G. R. Physico-chemical analysis and polarization value estimation of raw sugar from refining point of view. **American Journal of Plant Sciences**, Faisalabad, v. 6, p. 1-5. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.61001>. Acesso em: 30 ago. 2023.

ZIDAN, D.; AZLAN, A. (2022). Non-centrifugal sugar (NCS) and health: A review on functional components and health benefits. **Applied Sciences**, v. 12, p 1-16, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/1/460>. Acesso em: 31 ago. 2023.

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares.

Nº	Classificação Original		Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
1	Demerara		Mascavo		92,35		0,62	2,84						3,38	0,37	1869	(WALLACE, 1869)	
2	Demerara		Mascavo		92,31		0,37	2,36						4,06	0,31	1869	(WALLACE, 1869)	
3	Demerara		Mascavo		90,41		0,86	3,72						3,84	0,39	1869	(WALLACE, 1869)	
4	Demerara		Mascavo		90,80		0,92	3,2						4,11	0,35	1869	(WALLACE, 1869)	
5	Mascavo		Mascavo		89,00		0,62	3,72						5,85	0,34	1869	(WALLACE, 1869)	
6	Mascavo		Mascavo		84,20		1,1	4,55						8,45	0,29	1869	(WALLACE, 1869)	
7	Mascavo		Mascavo		88,31		0,8	4,4						4,82	0,38	1869	(WALLACE, 1869)	
8	Mascavo		Mascavo		84,90		1,2	5,52						6	0,37	1869	(WALLACE, 1869)	
9	Mascavo		Mascavo		86,80		1,21	4,32						5,3	0,33	1869	(WALLACE, 1869)	
10	Mascavo		Mascavo		86,00		1,44	4,36						6,35	0,31	1869	(WALLACE, 1869)	
11	Mascavo		Mascavo		87,06		0,68	4,1						6,95	0,32	1869	(WALLACE, 1869)	
12	Mascavo		Mascavo		86,73		0,88	3,04						6,05	0,23	1869	(WALLACE, 1869)	
13	Rapadura		Rapadura		79,00		1,95	5,34						11,76	0,25	1869	(WALLACE, 1869)	
14	Rapadura		Rapadura		74,50		1,61	5,52						16,13	0,22	1869	(WALLACE, 1869)	
15	Rapadura		Rapadura		76,53		1,86	5,6						13,38	0,24	1869	(WALLACE, 1869)	
16	Rapadura		Rapadura		72,60		1,35	9,96						13,95	0,36	1869	(WALLACE, 1869)	
17	Demerara		Mascavo		93,50		1,3	3,88						0,15	0,60	1869	(WALLACE, 1869)	
18	Mascavo		Mascavo		87,86		3,92	5,97						0,33	0,49	1869	(WALLACE, 1869)	
19	Refinado		Açúcar Branco		99,60		0,08	0,10							0,25	1888	(NITSCH, 1868)	
20	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70		0,11	0,3						1,46	0,23	1888	(NITSCH, 1868)	
21	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,40		0,2	1,04						2,56	0,40	1888	(NITSCH, 1868)	
22	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,10	0,7						2,4	0,35	1888	(NITSCH, 1868)	
23	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,15	0,76						2	0,38	1888	(NITSCH, 1868)	
24	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	97,90		0,4	0,23						2,86	0,11	1888	(NITSCH, 1868)	
25	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	97,70		0,41	0,77						2,14	0,33	1888	(NITSCH, 1868)	
26	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,26	0,32						1,54	0,16	1888	(NITSCH, 1868)	
27	Cristal		Mascavo		95,60		0,59	1,8						2,72	0,41	1888	(NITSCH, 1868)	
28	Turbinado		Mascavo		94,40		1,09	2,51						3,64	0,45	1888	(NITSCH, 1868)	
29	Turbinado		Mascavo		94,60		0,86	1,98						4,12	0,37	1888	(NITSCH, 1868)	
30	Turbinado		Mascavo		92,40		0,69	2,74						2,90	0,36	1888	(NITSCH, 1868)	
31	Mascavo		Mascavo		90,30		1,51	4,27						3,70	0,44	1888	(NITSCH, 1868)	
32	Mascavo		Mascavo		86,50		2,02	6,77						8,48	0,50	1888	(NITSCH, 1868)	
33	Mascavo		Mascavo		85,50		1,02	8,37						10,10	0,58	1888	(NITSCH, 1868)	
34	Mascavo		Rapadura		79,10		4,34	8,93						14,36	0,43	1888	(NITSCH, 1868)	
35	Retame		Rapadura		68,70		1,57	9,84						26,32	0,31	1888	(NITSCH, 1868)	
36	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,15		1,25	0,47						96,39	0,91	0,12	1918	(BROWNE, 1918)
37	Raw Sugar		Mascavo		94,85		1,65	0,62						95,18	1,22	0,12	1918	(BROWNE, 1918)
38	Raw Sugar		Mascavo		95,85		1,18	0,56						96,34	1,13	0,13	1918	(BROWNE, 1918)
39	Raw Sugar		Mascavo		95,55		1,31	0,7						95,82	0,86	0,16	1918	(BROWNE, 1918)
40	Raw Sugar		Mascavo		95,55		1,27	0,45						95,75	1,61	0,10	1918	(BROWNE, 1918)
41	Raw Sugar		Mascavo		94,35		1,65	0,61						94,7	2,01	0,11	1918	(BROWNE, 1918)
42	Raw Sugar		Mascavo		95,15		1,09	0,54						95,54	2,04	0,11	1918	(BROWNE, 1918)
43	Raw Sugar		Mascavo		94,65		1,41	0,65						95,09	1,83	0,12	1918	(BROWNE, 1918)
44	Raw Sugar		Mascavo		95,55		1,34	0,46						95,92	1,64	0,10	1918	(BROWNE, 1918)
45	Raw Sugar		Mascavo		94,10		1,55	0,61						94,65	2,12	0,10	1918	(BROWNE, 1918)
46	Raw Sugar		Mascavo		94,95		1,12	0,55						95,59	2,02	0,11	1918	(BROWNE, 1918)
47	Raw Sugar		Mascavo		94,55		1,39	0,67						95,1	1,9	0,12	1918	(BROWNE, 1918)
48	Raw Sugar		Mascavo		94,30		1,4	0,43						94,61	2,3	0,08	1918	(BROWNE, 1918)
49	Raw Sugar		Mascavo		93,10		1,58	0,67						93,72	2,61	0,10	1918	(BROWNE, 1918)
50	Raw Sugar		Mascavo		93,85		1,23	0,57						94,8	2,65	0,09	1918	(BROWNE, 1918)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte				
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS	
51	Raw Sugar		Mascavo		93,05		1,59	0,68						94,06	2,69	0,10	1918	(BROWNE, 1918)	
52	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,55	0,88						96,96	0,66	0,27	1918	(BROWNE, 1918)	
53	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,75		0,53	0,85						97,12	0,65	0,26	1918	(BROWNE, 1918)	
54	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,15		0,5	1,02						96,42	1,4	0,26	1918	(BROWNE, 1918)	
55	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,15		0,5	0,99						96,71	1,12	0,26	1918	(BROWNE, 1918)	
56	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,35		0,78	0,94						96,53	0,92	0,26	1918	(BROWNE, 1918)	
57	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,05		0,79	0,92						96,37	0,94	0,23	1918	(BROWNE, 1918)	
58	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,45		0,51	0,81						86,8	1,05	0,23	1918	(BROWNE, 1918)	
59	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,45		0,5	0,75						96,98	1,05	0,21	1918	(BROWNE, 1918)	
60	Refinado		Açúcar Branco		99,90			0,03								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
61	Cristal		Açúcar Branco		99,50			0,15								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
62	VHP		Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,3								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
63	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,45								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
64	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,6								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
65	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,75								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
66	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,00			0,9								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
67	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,50			1,05								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
68	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,00			1,2								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
69	Mascavo		Mascavo		95,50			1,35								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
70	Mascavo		Mascavo		95,00			1,5								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
71	Mascavo		Mascavo		94,50			1,65								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
72	Mascavo		Mascavo		94,00			1,8								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
73	Mascavo		Mascavo		93,00			2,1								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
74	Mascavo		Mascavo		92,00			2,4								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
75	Mascavo		Mascavo		91,00			2,7								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
76	Mascavo		Mascavo		90,00			3								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
77	Mascavo		Mascavo		89,00			3,3								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
78	Mascavo		Mascavo		88,00			3,6								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
79	Mascavo		Mascavo		87,00			3,9								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
80	Mascavo		Mascavo		86,00			4,2								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
81	Mascavo		Mascavo		84,00			4,8								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
82	Mascavo		Mascavo		82,00			5,4								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
83	Mascavo		Rapadura		80,00			6								0,30	1918	(BROWNE, 1918)	
84	Raw Sugar		Mascavo		86,99		0,69	3,79						88,44	5,64	0,29	1918	(BROWNE, 1918)	
85	Raw Sugar		Mascavo		82,89		0,83	5,59						84,74	6,74	0,33	1918	(BROWNE, 1918)	
86	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,15		0,47	1,25								0,91	0,32	1918	(BROWNE, 1918)
87	Raw Sugar		Mascavo		94,85		0,62	1,65								1,22	0,32	1918	(BROWNE, 1918)
88	Raw Sugar		Mascavo		95,85		0,56	1,18								1,13	0,28	1918	(BROWNE, 1918)
89	Raw Sugar		Mascavo		95,55		0,7	1,31								0,86	0,29	1918	(BROWNE, 1918)
90	Raw Sugar		Mascavo		95,55		0,45	1,27								1,61	0,29	1918	(BROWNE, 1918)
91	Raw Sugar		Mascavo		94,35		0,61	1,65								2,01	0,29	1918	(BROWNE, 1918)
92	Raw Sugar		Mascavo		95,15		0,54	1,09								2,04	0,22	1918	(BROWNE, 1918)
93	Raw Sugar		Mascavo		94,65		0,65	1,41								1,83	0,26	1918	(BROWNE, 1918)
94	Raw Sugar		Mascavo		95,55		0,46	1,34								1,64	0,30	1918	(BROWNE, 1918)
95	Raw Sugar		Mascavo		94,10		0,61	1,55								2,12	0,26	1918	(BROWNE, 1918)
96	Raw Sugar		Mascavo		94,95		0,55	1,12								2,02	0,22	1918	(BROWNE, 1918)
97	Raw Sugar		Mascavo		94,55		0,67	1,39								1,9	0,26	1918	(BROWNE, 1918)
98	Raw Sugar		Mascavo		94,30		0,43	1,4								2,3	0,25	1918	(BROWNE, 1918)
99	Raw Sugar		Mascavo		93,10		0,67	1,58								2,61	0,23	1918	(BROWNE, 1918)
100	Raw Sugar		Mascavo		93,85		0,57	1,23								2,65	0,20	1918	(BROWNE, 1918)

Fonte: Autor (2024).



Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Cor CIELAB													
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Poi (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
101	Raw Sugar		Mascavo		93,05		0,68	1,59							2,69	0,23	1918	(BROWNE, 1918)
102	Raw Sugar	Cuban	Mascavo		82,75			4,85							0,28	0,28	1918	(BROWNE, 1918)
103	Demerara		Mascavo		88,53			2,18							3,83	0,19	1918	(OWEN, 1918)
104	Demerara		Mascavo		87,74			2,2							3,34	0,18	1918	(OWEN, 1918)
105	Demerara		Mascavo		87,84			2,38							0,20	0,20	1918	(OWEN, 1918)
106	Demerara		Mascavo		87,34			2,15							3,84	0,17	1918	(OWEN, 1918)
107	Demerara		Mascavo		95,89			0,72							1,37	0,18	1918	(OWEN, 1918)
108	Demerara		Mascavo		95,95			1,1							1,56	0,27	1918	(OWEN, 1918)
109	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,10			1,06							1,25	0,27	1918	(OWEN, 1918)
110	Demerara		Mascavo		94,76			0,83							1,42	0,16	1918	(OWEN, 1918)
111	Demerara		Açúcar Branco		99,60			0,06							0,13	0,15	1918	(OWEN, 1918)
112	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,23			0,06							0,13	0,08	1918	(OWEN, 1918)
113	Demerara		Açúcar Branco		99,60			0,1							0,1	0,25	1918	(OWEN, 1918)
114	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,13			0,03							0,1	0,03	1918	(OWEN, 1918)
115	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,94			0,8							1,13	0,26	1918	(OWEN, 1918)
116	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,75			0,77							1,13	0,24	1918	(OWEN, 1918)
117	Demerara		Mascavo		95,35			1,26							2,1	0,27	1918	(OWEN, 1918)
118	Demerara		Mascavo		95,12			0,89							2,3	0,18	1918	(OWEN, 1918)
119	Demerara		Mascavo		94,80			1,33							2,52	0,26	1918	(OWEN, 1918)
120	Demerara		Mascavo		94,16			1,08							2,63	0,18	1918	(OWEN, 1918)
121	Demerara		Mascavo		94,75			1,25							2,6	0,24	1918	(OWEN, 1918)
122	Demerara		Mascavo		94,54			1,04							2,86	0,19	1918	(OWEN, 1918)
123	Demerara		Mascavo		95,36			1,15							1,90	0,25	1918	(OWEN, 1918)
124	Demerara		Mascavo		95,21			1,41							1,3	0,29	1918	(OWEN, 1918)
125	Demerara		Mascavo		95,28			1,06							2,05	0,22	1918	(OWEN, 1918)
126	Demerara		Mascavo		95,20			1,17							2,0	0,24	1918	(OWEN, 1918)
127	Demerara		Mascavo		95,70			0,97							1,22	0,23	1918	(OWEN, 1918)
128	Demerara		Mascavo		95,41			1,38							1,1	0,30	1918	(OWEN, 1918)
129	Demerara		Mascavo		93,67			1,59							2,77	0,25	1918	(OWEN, 1918)
130	Demerara		Mascavo		93,42			1,85							2,3	0,28	1918	(OWEN, 1918)
131	Demerara		Mascavo		95,99			0,97							1,64	0,24	1918	(OWEN, 1918)
132	Demerara		Mascavo		95,80			1,01							2,18	0,24	1918	(OWEN, 1918)
133	Demerara		Mascavo		95,91			1,01							1,73	0,25	1918	(OWEN, 1918)
134	Demerara		Mascavo		95,72			0,94							1,7	0,22	1918	(OWEN, 1918)
135	Demerara		Mascavo		95,12			1,36							2,79	0,28	1918	(OWEN, 1918)
136	Demerara		Mascavo		94,71			1,19							2,86	0,22	1918	(OWEN, 1918)
137	Demerara		Mascavo		94,01			1,28							2,63	0,21	1918	(OWEN, 1918)
138	Demerara		Mascavo		94,41			1,3							2,4	0,23	1918	(OWEN, 1918)
139	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,80			0,94							1,02	0,29	1918	(OWEN, 1918)
140	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,00			0,96							1,4	0,32	1918	(OWEN, 1918)
141	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,20			0,83							1,25	0,30	1918	(OWEN, 1918)
142	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,90			0,71							1,03	0,23	1918	(OWEN, 1918)
143	Demerara		Mascavo		93,78			1,89							1,13	0,30	1918	(OWEN, 1918)
144	Demerara		Mascavo		93,13			2,09							2,6	0,30	1918	(OWEN, 1918)
145	Demerara		Mascavo		94,00			1,55							1,67	0,26	1918	(OWEN, 1918)
146	Demerara		Mascavo		86,04			4,29							5,63	0,31	1918	(OWEN, 1918)
147	Demerara		Mascavo		85,95			4,18							5,36	0,30	1918	(OWEN, 1918)
148	Demerara		Mascavo		87,97			4,42							4,36	0,37	1918	(OWEN, 1918)
149	Demerara		Mascavo		87,82			3,94							4,8	0,32	1918	(OWEN, 1918)
150	Demerara		Mascavo		95,11			1,55							2,54	0,32	1918	(OWEN, 1918)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
151	Demerara		Mascavo		95,02			1,71							2,16	0,34	1918	(OWEN, 1918)
152	Demerara		Mascavo		94,32			1,45							2,13	0,26	1918	(OWEN, 1918)
153	Demerara		Mascavo		94,81			2							1,63	0,29	1918	(OWEN, 1918)
154	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,20			1,31							1,66	0,34	1918	(OWEN, 1918)
155	Demerara		Mascavo		95,79			0,95							1,65	0,23	1918	(OWEN, 1918)
156	Demerara		Mascavo		95,20			0,9							1,34	0,19	1918	(OWEN, 1918)
157	Demerara		Açúcar Branco		99,50			0,17							0,05	0,34	1918	(OWEN, 1918)
158	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,40			0,03							0,08	0,05	1918	(OWEN, 1918)
159	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,10			0,06							0,13	0,07	1918	(OWEN, 1918)
160	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,06							0,08	0,06	1918	(OWEN, 1918)
161	Demerara		Mascavo		95,81			1,43							1,95	0,34	1918	(OWEN, 1918)
162	Demerara		Mascavo		95,79			0,93							2,76	0,22	1918	(OWEN, 1918)
163	Demerara		Mascavo		94,99			0,96							1,64	0,19	1918	(OWEN, 1918)
164	Demerara		Mascavo		95,41			1,12							1,75	0,24	1918	(OWEN, 1918)
165	Demerara		Mascavo		95,90			2,4							1,47	0,59	1918	(OWEN, 1918)
166	Demerara		Mascavo		95,50			1,09							1,53	0,24	1918	(OWEN, 1918)
167	Demerara		Mascavo		95,30			1,03							1,4	0,22	1918	(OWEN, 1918)
168	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,10			1,21							0,21	0,31	1918	(OWEN, 1918)
169	Demerara		Mascavo		94,63			2							1,65	0,37	1918	(OWEN, 1918)
170	Demerara		Mascavo		95,33			2							1,64	0,43	1918	(OWEN, 1918)
171	Demerara		Mascavo		94,16			2,74							1,43	0,47	1918	(OWEN, 1918)
172	Demerara		Mascavo		89,18			4,45							2,4	0,41	1918	(OWEN, 1918)
173	Demerara		Mascavo		90,10			4,83							1,16	0,49	1918	(OWEN, 1918)
174	Demerara		Mascavo		89,78			4,45							0,98	0,44	1918	(OWEN, 1918)
175	Demerara		Mascavo		89,30			4,78							1,26	0,45	1918	(OWEN, 1918)
176	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,06			0,44							0,52	0,47	1918	(OWEN, 1918)
177	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,92			0,33							0,48	0,31	1918	(OWEN, 1918)
178	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,89			0,26							0,77	0,23	1918	(OWEN, 1918)
179	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,34							1,03	0,20	1918	(OWEN, 1918)
180	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,79			0,7							0,19	0,58	1918	(OWEN, 1918)
181	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,49			0,66							0,55	0,44	1918	(OWEN, 1918)
182	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,29			0,66							1,26	0,24	1918	(OWEN, 1918)
183	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,19			0,59							1,75	0,21	1918	(OWEN, 1918)
184	Demerara		Mascavo		89,18			4,45							2,4	0,41	1918	(OWEN, 1918)
185	Demerara		Mascavo		90,10			4,83							1,16	0,49	1918	(OWEN, 1918)
186	Demerara		Mascavo		89,78			4,45							0,98	0,44	1918	(OWEN, 1918)
187	Demerara		Mascavo		89,30			4,78							1,26	0,45	1918	(OWEN, 1918)
188	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,06			0,44							0,52	0,47	1918	(OWEN, 1918)
189	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,92			0,33							0,48	0,31	1918	(OWEN, 1918)
190	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,89			0,26							0,77	0,23	1918	(OWEN, 1918)
191	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,34							1,03	0,20	1918	(OWEN, 1918)
192	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,79			0,7							0,19	0,58	1918	(OWEN, 1918)
193	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,49			0,66							0,55	0,44	1918	(OWEN, 1918)
194	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,29			0,66							1,26	0,24	1918	(OWEN, 1918)
195	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,19			0,59							1,75	0,21	1918	(OWEN, 1918)
196	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,32			1,6							1,19	0,60	1918	(OWEN, 1918)
197	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,01			1,39							0,97	0,46	1918	(OWEN, 1918)
198	Demerara		Mascavo		94,62			1,84							2,08	0,34	1918	(OWEN, 1918)
199	Demerara		Mascavo		93,33			1,88							2,7	0,28	1918	(OWEN, 1918)
200	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,94			2,1							1,19	1,02	1918	(OWEN, 1918)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
201	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,62			1,72							0,04	0,72	1918	(OWEN, 1918)
202	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,29			0,071							0,29	0,10	1918	(OWEN, 1918)
203	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,09			0,21							0,51	0,23	1918	(OWEN, 1918)
204	Raw Sugar		Mascavo		93,20		0,3	2,9						1,83	0,43	1919	(KOPELOFF, 1919)	
205	Raw Sugar		Mascavo		92,50		0,3	2,8						1,99	0,37	1919	(KOPELOFF, 1919)	
206	Raw Sugar		Mascavo		91,40		0,3	3,17						3,13	0,37	1919	(KOPELOFF, 1919)	
207	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,3	2,31						1,3	0,40	1919	(KOPELOFF, 1919)	
208	Raw Sugar		Mascavo		92,70		0,3	2,34						2,1	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)	
209	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,3	1,7						1,26	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)	
210	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,20		0,28	0,8						0,54	0,44	1919	(KOPELOFF, 1919)	
211	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,28	0,96						0,59	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)	
212	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,28	1						0,77	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)	
213	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,90		0,27	0,75						0,58	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)	
214	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,40		0,27	0,46						0,5	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)	
215	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,80		0,27	0,7						0,46	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)	
216	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,33	1,7						0,63	0,47	1919	(KOPELOFF, 1919)	
217	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,33	1,62						0,96	0,39	1919	(KOPELOFF, 1919)	
218	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,33	1,67						1,5	0,40	1919	(KOPELOFF, 1919)	
219	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,36	1,2						0,66	0,40	1919	(KOPELOFF, 1919)	
220	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,36	1,27						0,85	0,37	1919	(KOPELOFF, 1919)	
221	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,36	2						1,37	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)	
222	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,39	1,08						1,06	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
223	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,39	1						1,05	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)	
224	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,39	1,3						0,93	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)	
225	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,42	1,1						1,08	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
226	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,42	1,02						0,98	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)	
227	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,42	1,1						1,04	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)	
228	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,45	1,18						1,16	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)	
229	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,45	1,1						1,09	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)	
230	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,45	1,28						0,97	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)	
231	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,42	1,16						1,3	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
232	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,42	1,1						1,21	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)	
233	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,42	1,19						1,02	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)	
234	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,51	1,42						1,17	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)	
235	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,51	1,25						1,09	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)	
236	Raw Sugar		Mascavo		95,10		0,51	1,42						1,04	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)	
237	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,55	1,42						1,04	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
238	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,55	1,1						1,05	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)	
239	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,55	1,37						0,98	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)	
240	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2						0,98	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)	
241	Raw Sugar		Mascavo		95,40		1,02	1,75						0,76	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)	
242	Raw Sugar		Mascavo		95,80		1,02	1,71						0,47	0,41	1919	(KOPELOFF, 1919)	
243	Raw Sugar		Mascavo		94,20		1,02	1,94						1,1	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)	
244	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2,1						0,9	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)	
245	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2,15						0,75	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)	
246	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,96	1,68						1,19	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
247	Raw Sugar		Mascavo		94,10		0,96	2,1						1,24	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)	
248	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,96	2,21						1,33	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)	
249	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,99	2						1,24	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)	
250	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,99	1,85						1,17	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)	

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual		Cor CIELAB								Ano	Fonte				
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a			b	Sac (%)	AR (%)	FS
201	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,62			1,72							0,04	0,72	1918	(OWEN, 1918)
202	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,29			0,071							0,29	0,10	1918	(OWEN, 1918)
203	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,09			0,21							0,51	0,23	1918	(OWEN, 1918)
204	Raw Sugar		Mascavo		93,20		0,3	2,9							1,83	0,43	1919	(KOPELOFF, 1919)
251	Raw Sugar		Mascavo		92,00		0,99	2							1,91	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
252	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,81	1,27							0,9	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
253	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,81	1,52							0,81	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)
254	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,81	1,7							0,83	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)
255	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,8	1,3							0,87	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
256	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,8	1,74							0,85	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
257	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,8	1,66							0,77	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)
258	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,5	1,32							0,52	0,44	1919	(KOPELOFF, 1919)
259	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,5	1,8							1,35	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)
260	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,5	2,08							2,14	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)
261	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,48	1,04							0,5	0,42	1919	(KOPELOFF, 1919)
262	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	1,51							0,51	0,40	1919	(KOPELOFF, 1919)
263	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,48	1,81							2,13	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
264	Raw Sugar		Mascavo		93,80		1,02	2,21							1,01	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
265	Raw Sugar		Mascavo		94,00		1,02	2,33							0,92	0,39	1919	(KOPELOFF, 1919)
266	Raw Sugar		Mascavo		94,50		1,02	2,34							0,51	0,43	1919	(KOPELOFF, 1919)
267	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,98	2,1							1,01	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
268	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,98	1,83							0,61	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
269	Raw Sugar		Mascavo		94,60		0,98	1,89							0,64	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
270	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,72	1,03							0,99	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
271	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,72	1,53							1,01	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
272	Raw Sugar		Mascavo		94,90		0,72	1,7							1,08	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
273	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,78	1,2							1,22	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
274	Raw Sugar		Mascavo		94,90		0,78	1,8							1,16	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
275	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,3	1,46							1,06	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
276	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,48	1,2							0,82	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)
277	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,48	1,3							0,84	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
278	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,5	1							0,83	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
279	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,5	1,16							0,88	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
280	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,5	1,04							0,8	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
281	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,30		0,48	0,94							0,57	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
282	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,48	1,16							0,77	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
283	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,48	1,08							1,04	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
284	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,40		0,48	0,94							0,58	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
285	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,48	0,9							0,45	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
286	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,30		0,48	0,9							0,53	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
287	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,54	1,02							0,78	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
288	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,54	1,1							0,76	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
289	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,54	1							0,77	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
290	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,59	1,07							1,6	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
291	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,59	1,09							0,81	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
292	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,59	1,14							0,81	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
293	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,3							1,45	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
294	Raw Sugar		Mascavo		94,70		0,57	2							1,48	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
295	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,57	1,59							0,8	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
296	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,59	1,7							1,6	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
297	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,59	1,62							1,53	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
298	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,59	1,6							1,04	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
299	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,28							1,44	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
300	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,45							1,37	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
301	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,57	1,54							1,35	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
302	Raw Sugar		Mascavo		94,70		0,52	1,4							1,42	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
303	Raw Sugar		Mascavo		94,60		0,52	1,31							1,42	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
304	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,52	1,42							1,43	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
305	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,61	1,8							1,02	0,38	1919	(KOPELOFF, 1919)
306	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,61	1,86							0,8	0,40	1919	(KOPELOFF, 1919)
307	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,61	1,64							0,76	0,39	1919	(KOPELOFF, 1919)
308	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,69	1,74							1,35	0,33	1919	(KOPELOFF, 1919)
309	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,69	1,3							0,87	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
310	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,69	1,33							0,69	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
311	Raw Sugar		Mascavo		92,00		0,4	4							1,14	0,50	1919	(KOPELOFF, 1919)
312	Raw Sugar		Mascavo		90,80		0,4	3,4							2,24	0,37	1919	(KOPELOFF, 1919)
313	Raw Sugar		Rapadura		80,50		0,4	3,21							3,44	0,16	1919	(KOPELOFF, 1919)
314	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,48	1,01							0,81	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
315	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,48	2							1,62	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
316	Raw Sugar		Mascavo		92,50		0,48	2							2,74	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
317	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,36	1,6							1,47	0,35	1919	(KOPELOFF, 1919)
318	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,36	1,35							2,34	0,23	1919	(KOPELOFF, 1919)
319	Raw Sugar		Mascavo		93,00		0,36	1,96							3,01	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
320	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,33	0,94							0,76	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
321	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,33	0,9							0,91	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
322	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,33	1,15							1,54	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
323	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,36	1,92							0,98	0,43	1919	(KOPELOFF, 1919)
324	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,36	1,3							2,0	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
325	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,36	1,41							2,29	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
326	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,33	0,9							0,77	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
327	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,33	1							1,12	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
328	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,33	1,43							2,15	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
329	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,45	1,76							0,81	0,42	1919	(KOPELOFF, 1919)
330	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,45	1,47							1,69	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
331	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,45	1,8							2,19	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
332	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,45	1,12							0,91	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
333	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,45	1,14							0,96	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
334	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,45	1,1							1,26	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
335	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,36	1,32							0,69	0,41	1919	(KOPELOFF, 1919)
336	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,36	1,16							1,92	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
337	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,36	1,33							2,29	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
338	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,20		0,39	0,9							0,7	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)
339	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,39	0,94							0,98	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
340	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,39	0,85							0,78	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
341	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,39	2							1,04	0,44	1919	(KOPELOFF, 1919)
342	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,39	1,09							1,71	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
343	Raw Sugar		Mascavo		94,30		0,39	1,32							2,26	0,23	1919	(KOPELOFF, 1919)
344	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,4	1,24							0,73	0,41	1919	(KOPELOFF, 1919)
345	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,20		0,4	1,02							0,84	0,36	1919	(KOPELOFF, 1919)
346	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,40		0,54	0,8							0,76	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
347	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,54	0,8							0,66	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
348	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,54	0,76							0,75	0,21	1919	(KOPELOFF, 1919)
349	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,55	0,85							0,75	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
350	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,55	0,59							0,75	0,19	1919	(KOPELOFF, 1919)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
351	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,55	0,86							0,76	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
352	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,55	0,76							0,75	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
353	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,57	0,68							0,64	0,20	1919	(KOPELOFF, 1919)
354	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,57	0,7							0,62	0,21	1919	(KOPELOFF, 1919)
355	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,57	0,6							0,64	0,19	1919	(KOPELOFF, 1919)
356	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,57	0,6							0,7	0,20	1919	(KOPELOFF, 1919)
357	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,57	1							0,68	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
358	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,57	0,93							0,69	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
359	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,63	0,95							0,75	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
360	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,63	1							0,77	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
361	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,10		0,63	0,93							0,9	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
362	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,63	0,76							0,75	0,22	1919	(KOPELOFF, 1919)
363	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,63	1							0,83	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
364	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,63	0,9							0,87	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
365	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,42	1,36							0,52	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)
366	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,42	1,2							0,6	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
367	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,42	1,42							0,45	0,42	1919	(KOPELOFF, 1919)
368	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,45	1,1							1,05	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
369	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,45	1,02							0,47	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
370	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,45	0,81							0,55	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
371	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,51	1,7							0,7	0,39	1919	(KOPELOFF, 1919)
372	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,51	1,53							0,75	0,32	1919	(KOPELOFF, 1919)
373	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,51	1,2							1,26	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
374	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,54	1,3							1,1	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
375	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,54	1,01							0,49	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
376	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,54	1,06							0,92	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
377	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,42	1,88							1,35	0,34	1919	(KOPELOFF, 1919)
378	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,42	1,6							1,36	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
379	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,42	1,54							1,74	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
380	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,4	1							0,94	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
381	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,4	1,7							0,78	0,37	1919	(KOPELOFF, 1919)
382	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,4	1,35							1,32	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
383	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,7	1,1							0,6	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
384	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,7	1,3							0,7	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
385	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,7	1,17							1,2	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)
386	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,66	0,7							0,68	0,20	1919	(KOPELOFF, 1919)
387	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,66	1,29							0,72	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)
388	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,66	1,36							1,34	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
389	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	0,86							1,05	0,23	1919	(KOPELOFF, 1919)
390	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,48	1,15							1,04	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
391	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	1,02							1,04	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)
392	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,5	0,62							0,97	0,21	1919	(KOPELOFF, 1919)
393	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,5	1,23							0,97	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
394	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,5	0,85							0,93	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
395	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,66	1,16							0,48	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)
396	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,66	1,27							0,83	0,30	1919	(KOPELOFF, 1919)
397	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,66	1,33							1,53	0,28	1919	(KOPELOFF, 1919)
398	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,65	0,9							0,75	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)
399	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,65	1,05							0,83	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)
400	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,65	1,03							0,83	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB												
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte	
401	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,63	1							1,04	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)	
402	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,63	1,16							1,08	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)	
403	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,63	1,04							0,9	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)	
404	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,6	0,92							1,16	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)	
405	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,6	1,26							1,01	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)	
406	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,6	1,29							1,06	0,31	1919	(KOPELOFF, 1919)	
407	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,54	0,75							0,85	0,22	1919	(KOPELOFF, 1919)	
408	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,54	1,2							0,98	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)	
409	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,54	1,03							0,95	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)	
410	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,54	0,7							0,93	0,22	1919	(KOPELOFF, 1919)	
411	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,54	1,08							0,87	0,29	1919	(KOPELOFF, 1919)	
412	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,54	0,88							0,9	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)	
413	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,8	1,35							1,28	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)	
414	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,8	1,38							1,5	0,24	1919	(KOPELOFF, 1919)	
415	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,8	1,56							1,47	0,27	1919	(KOPELOFF, 1919)	
416	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,78	1,16							1,41	0,22	1919	(KOPELOFF, 1919)	
417	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,78	1,63							1,42	0,26	1919	(KOPELOFF, 1919)	
418	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,78	1,43							1,39	0,25	1919	(KOPELOFF, 1919)	
419			Açúcar Bruto	VHP	99,20										99,26	0,16	1919	[KOPELOFF, 1919]	
420			Açúcar Bruto	Demerara	99,00										98,88	0,16	1919	[KOPELOFF, 1919]	
421			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,07							98,73	0,15	0,06	1919	[KOPELOFF, 1919]
422			Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,02							98,96	0,16	0,02	1919	[KOPELOFF, 1919]
423			Açúcar Bruto	VHP	99,10			0,02							99,06	0,16	0,02	1919	[KOPELOFF, 1919]
424			Açúcar Bruto	Demerara	98,90										98,88	0,16		1919	[KOPELOFF, 1919]
425			Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,01							98,97	0,16	0,01	1919	[KOPELOFF, 1919]
426			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,11							98,27	0,17	0,10	1919	[KOPELOFF, 1919]
427			Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,02							98,50	0,16	0,01	1919	[KOPELOFF, 1919]
428			Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,07							99,12	0,15	0,09	1919	[KOPELOFF, 1919]
429			Açúcar Bruto	VHP	99,10			0,12							99,22	0,16	0,13	1919	[KOPELOFF, 1919]
430			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,08							98,78	0,16	0,07	1919	[KOPELOFF, 1919]
431			Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,08							98,88	0,13	0,08	1919	[KOPELOFF, 1919]
432			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,50							98,66	0,14	0,45	1919	[KOPELOFF, 1919]
433			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,08							98,94	0,15	0,07	1919	[KOPELOFF, 1919]
434			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,05							98,59	0,15	0,05	1919	[KOPELOFF, 1919]
435			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,07							98,77	0,14	0,06	1919	[KOPELOFF, 1919]
436			Açúcar Bruto	Demerara	99,00										99,06	0,18		1919	[KOPELOFF, 1919]
437			Açúcar Bruto	VHP	99,40										99,25	0,15		1919	[KOPELOFF, 1919]
438			Açúcar Bruto	Demerara	98,90			0,10							98,59	0,13	0,09	1919	[KOPELOFF, 1919]
439			Açúcar Bruto	Demerara	98,80			0,04							98,43	0,15	0,03	1919	[KOPELOFF, 1919]
440			Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,03							98,84	0,15	0,03	1919	[KOPELOFF, 1919]
441			Mascavo		95,70			0,83							96,27	1,04	0,19	1919	[KOPELOFF, 1919]
442			Mascavo		95,70			1,06							95,99	1,09	0,25	1919	[KOPELOFF, 1919]
443			Mascavo		95,60			1,15							95,97	1,04	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
444			Mascavo		95,70			1,01							96,08	1,06	0,23	1919	[KOPELOFF, 1919]
445			Mascavo		95,60			1,07							95,93	1,09	0,24	1919	[KOPELOFF, 1919]
446			Mascavo		95,60			1,06							95,78	1,09	0,24	1919	[KOPELOFF, 1919]
447			Mascavo		95,60			1,07							95,86	1,09	0,24	1919	[KOPELOFF, 1919]
448			Mascavo		95,00			0,96							95,51	1,13	0,19	1919	[KOPELOFF, 1919]
449			Mascavo		95,00			1,00							95,51	1,04	0,20	1919	[KOPELOFF, 1919]
450			Mascavo		95,10			1,14							95,54	1,56	0,23	1919	[KOPELOFF, 1919]

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Cor CIELAB										Ano	Fonte		
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)			AR (%)	FS
451			Mascavo		95,20				0,94					95,74	1,19	0,20	1919	[KOPELOFF, 1919]
452			Mascavo		95,10				1,01					95,58	1,23	0,21	1919	[KOPELOFF, 1919]
453			Mascavo		95,70				1,11					96,27	1,09	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
454			Mascavo		94,80				1,06					95,28	1,09	0,20	1919	[KOPELOFF, 1919]
455			Mascavo		95,40				1,10					95,86	1,09	0,24	1919	[KOPELOFF, 1919]
456			Mascavo		95,60				0,99					96,02	1,09	0,23	1919	[KOPELOFF, 1919]
457			Mascavo		95,40				1,06					95,86	1,09	0,23	1919	[KOPELOFF, 1919]
458			Mascavo		95,00				1,05					95,51	1,11	0,21	1919	[KOPELOFF, 1919]
459			Mascavo		95,60				1,23					96,01	1,11	0,28	1919	[KOPELOFF, 1919]
460			Mascavo		95,50				1,22					95,93	1,11	0,27	1919	[KOPELOFF, 1919]
461			Mascavo		95,60				1,29					96,01	1,14	0,29	1919	[KOPELOFF, 1919]
462			Mascavo		95,40				1,20					95,86	1,12	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
463			Açúcar Branco		99,60				0,09					99,58	0,14	0,22	1919	[KOPELOFF, 1919]
464			Açúcar Bruto	Demerara	98,70				0,19					98,86	0,25	0,15	1919	[KOPELOFF, 1919]
465			Açúcar Bruto	Demerara	99,00				0,06					98,73	0,15	0,06	1919	[KOPELOFF, 1919]
466			Açúcar Bruto	Demerara	98,50				0,19					98,54	0,44	0,13	1919	[KOPELOFF, 1919]
467			Açúcar Bruto	Demerara	98,90				0,22					98,82	0,20	0,20	1919	[KOPELOFF, 1919]
468			Açúcar Bruto	VHP	99,30				0,06					99,23	0,14	0,09	1919	[KOPELOFF, 1919]
469			Açúcar Bruto	VHP	99,30				0,08					99,20	0,17	0,11	1919	[KOPELOFF, 1919]
470			Açúcar Bruto	Demerara	98,70				0,20					98,65	0,31	0,15	1919	[KOPELOFF, 1919]
471			Açúcar Bruto	Demerara	98,70				0,03					98,75	0,14	0,02	1919	[KOPELOFF, 1919]
472			Açúcar Bruto	Demerara	98,80				0,09					98,87	0,15	0,07	1919	[KOPELOFF, 1919]
473			Açúcar Bruto	VHP	99,20				0,07					99,07	0,14	0,09	1919	[KOPELOFF, 1919]
474			Açúcar Bruto	Demerara	98,80				0,23					98,83	0,28	0,19	1919	[KOPELOFF, 1919]
475			Açúcar Bruto	Demerara	99,00				0,11					99,22	0,15	0,11	1919	[KOPELOFF, 1919]
476			Açúcar Branco		99,50				0,09					99,54	0,19	0,18	1919	[KOPELOFF, 1919]
477			Açúcar Bruto	Demerara	98,40				0,11					98,29	0,14	0,07	1919	[KOPELOFF, 1919]
478			Açúcar Bruto	VHP	99,10				0,07					98,76	0,16	0,08	1919	[KOPELOFF, 1919]
479			Açúcar Bruto	Demerara	98,90				0,15					98,92	0,23	0,14	1919	[KOPELOFF, 1919]
480			Açúcar Branco		99,50				0,06					99,50	0,15	0,12	1919	[KOPELOFF, 1919]
481			Açúcar Bruto	Demerara	97,40				0,31					97,39	0,31	0,12	1919	[KOPELOFF, 1919]
482			Açúcar Bruto	Demerara	98,90				0,30					98,77	0,31	0,27	1919	[KOPELOFF, 1919]
483			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,00					96,24	1,00	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
484			Mascavo		95,90				1,07					95,74	1,09	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
485			Açúcar Bruto	Demerara	96,00				1,26					95,93	1,09	0,32	1919	[KOPELOFF, 1919]
486			Mascavo		92,30				2,28					91,07	2,28	0,30	1919	[KOPELOFF, 1919]
487			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,04					96,11	0,98	0,27	1919	[KOPELOFF, 1919]
488			Mascavo		95,90				1,18					95,81	1,09	0,29	1919	[KOPELOFF, 1919]
489			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,33					96,11	1,09	0,35	1919	[KOPELOFF, 1919]
490			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,35					96,11	1,09	0,36	1919	[KOPELOFF, 1919]
491			Mascavo		95,50				1,55					95,44	1,11	0,34	1919	[KOPELOFF, 1919]
492			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,26					96,13	1,09	0,33	1919	[KOPELOFF, 1919]
493			Açúcar Bruto	Demerara	96,10				1,23					96,05	1,14	0,32	1919	[KOPELOFF, 1919]
494			Açúcar Bruto	Demerara	96,20				1,26					96,13	1,09	0,33	1919	[KOPELOFF, 1919]
495			Açúcar Bruto	Demerara	96,00				1,16					95,89	1,09	0,29	1919	[KOPELOFF, 1919]
496			Mascavo		95,90				1,00					95,75	1,09	0,24	1919	[KOPELOFF, 1919]
497			Açúcar Bruto	Demerara	96,00				1,30					95,75	1,09	0,33	1919	[KOPELOFF, 1919]
498			Mascavo		95,90				0,35					95,75	1,43	0,09	1919	[KOPELOFF, 1919]
499			Mascavo		94,90				1,44					95,06	1,11	0,28	1919	[KOPELOFF, 1919]
500			Açúcar Bruto	Demerara	96,10				1,33					96,05	1,09	0,34	1919	[KOPELOFF, 1919]

Fonte: Autor (2024).



Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
501			Açúcar Bruto	Demerara	96,00			1,29						96,01	1,11	0,32	1919	[KOPELOFF, 1919]
502			Mascavo		95,60			1,68						95,74	1,56	0,38	1919	[KOPELOFF, 1919]
503			Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,44						98,30	0,23	0,31	1919	[KOPELOFF, 1919]
504			Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,47						98,30	0,26	0,31	1919	[KOPELOFF, 1919]
505			Açúcar Bruto	Demerara	97,10			0,88						97,20	0,69	0,30	1919	[KOPELOFF, 1919]
506			Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,37						98,50	0,24	0,26	1919	[KOPELOFF, 1919]
507			Açúcar Bruto	Demerara	97,40			0,65						97,40	0,44	0,25	1919	[KOPELOFF, 1919]
508			Açúcar Branco		99,60			0,16						99,40	0,11	0,40	1919	[KOPELOFF, 1919]
509			Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,23						92,80	0,42	0,13	1919	[KOPELOFF, 1919]
510			Açúcar Bruto	Demerara	97,90			0,63						97,90	0,57	0,30	1919	[KOPELOFF, 1919]
511			Açúcar Bruto	VHP	99,40			0,19						99,40	0,22	0,32	1919	[KOPELOFF, 1919]
512			Açúcar Bruto	Demerara	98,80			0,51						98,80	0,41	0,42	1919	[KOPELOFF, 1919]
513			Mascavo		95,10			1,98						95,20	0,97	0,40	1919	[KOPELOFF, 1919]
514			Mascavo		95,20			1,90						95,20	1,05	0,40	1919	[KOPELOFF, 1919]
515			Mascavo		92,70			2,50						93,40	2,01	0,34	1919	[KOPELOFF, 1919]
516			Mascavo		95,00			2,03						94,90	1,01	0,41	1919	[KOPELOFF, 1919]
517			Mascavo		94,60			2,01						94,80	1,09	0,37	1919	[KOPELOFF, 1919]
518	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,54	1,38						0,62	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)	
519	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,54	1,07						0,63	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)	
520	Raw Sugar		Mascavo		88,00		0,54	2,65						4,19	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)	
521	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,54	1,47						0,62	0,49	1920	(KOPELOFF, 1920)	
522	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,54	1,15						0,76	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)	
523	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,54	1,66						1,51	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)	
524	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,8	1,88						1,26	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
525	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,8	1,75						1,26	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)	
526	Raw Sugar		Mascavo		93,90		0,8	1,8						1,12	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
527	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,8	2,1						1,49	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)	
528	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,8	1,78						1,41	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
529	Raw Sugar		Mascavo		92,50		0,8	2,54						1,84	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)	
530	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,45	1,61						2,24	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)	
531	Raw Sugar		Mascavo		93,00		0,45	1,44						2,84	0,21	1920	(KOPELOFF, 1920)	
532	Raw Sugar		Mascavo		84,50		0,45	3,03						6,25	0,20	1920	(KOPELOFF, 1920)	
533	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,45	1,1						0,78	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)	
534	Raw Sugar		Mascavo		92,50		0,45	4,03						1,55	0,54	1920	(KOPELOFF, 1920)	
535	Raw Sugar		Mascavo		88,00		0,45	2,92						5,69	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)	
536	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,45	1,34						2,21	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)	
537	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,45	1,08						2,53	0,19	1920	(KOPELOFF, 1920)	
538	Raw Sugar		Mascavo		87,30		0,45	2,94						5,95	0,23	1920	(KOPELOFF, 1920)	
539	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,45	0,94						0,8	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
540	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,45	1						2,29	0,21	1920	(KOPELOFF, 1920)	
541	Raw Sugar		Mascavo		91,30		0,45	2,25						3,76	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)	
542	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,63	1,71						0,75	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)	
543	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,63	1,31						1,23	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)	
544	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,63	1,73						1,59	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)	
545	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,63	1,45						1,22	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)	
546	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,63	0,9						1,14	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)	
547	Raw Sugar		Mascavo		90,50		0,63	2,81						3,71	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
548	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,55	1,6						0,64	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)	
549	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,55	1,2						1,02	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)	
550	Raw Sugar		Mascavo		91,10		0,55	2,21						4,13	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)	

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
551	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,55	1,16							0,61	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
552	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,55	0,85							0,92	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
553	Raw Sugar		Mascavo		89,80		0,55	3							5,55	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
554	Raw Sugar		Mascavo		93,10		0,55	1,63							0,56	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
555	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,55	1,85							2,53	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
556	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,55	1,06							0,65	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
557	Raw Sugar		Mascavo		90,30		0,55	2,75							4,19	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
558	Raw Sugar		Mascavo		93,20		0,55	1,74							0,58	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
559	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,55	1,92							2,53	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
560	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,55	1,24							1,23	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
561	Raw Sugar		Mascavo		91,50		0,55	2,2							1,44	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
562	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,55	1,15							0,67	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
563	Raw Sugar		Mascavo		93,20		0,55	1,88							2,53	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
564	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,55	0,8							0,97	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
565	Raw Sugar		Mascavo		88,50		0,55	3,4							6,25	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
566	Raw Sugar		Mascavo		91,80		0,55	1,67							1,43	0,20	1920	(KOPELOFF, 1920)
567	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,55	1,6							1,7	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
568	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,55	1,62							1,22	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
569	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,55	2,71							2,08	0,45	1920	(KOPELOFF, 1920)
570	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,55	1,23							1,46	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
571	Raw Sugar		Mascavo		89,80		0,55	2,73							4,38	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
572	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,55	1							1,02	0,23	1920	(KOPELOFF, 1920)
573	Raw Sugar		Mascavo		93,60		0,55	2,35							2,48	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
574	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,55	1,21							0,66	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
575	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,55	1,89							1,96	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
576	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,55	0,95							0,87	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
577	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,55	2,07							1,7	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
578	Raw Sugar		Mascavo		93,20		0,3	2,9							1,83	0,43	1920	(KOPELOFF, 1920)
579	Raw Sugar		Mascavo		92,50		0,3	2,8							1,99	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
580	Raw Sugar		Mascavo		91,40		0,3	3,17							3,13	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
581	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,3	2,31							1,3	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
582	Raw Sugar		Mascavo		92,70		0,3	2,34							2,1	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
583	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,3	1,7							1,26	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
584	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,20		0,28	0,8							0,54	0,44	1920	(KOPELOFF, 1920)
585	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,28	0,96							0,59	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
586	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,28	1							0,77	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
587	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,90		0,27	0,75							0,58	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
588	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,40		0,27	0,46							0,5	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
589	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,80		0,27	0,7							0,46	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
590	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,33	1,7							0,63	0,47	1920	(KOPELOFF, 1920)
591	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,33	1,62							0,96	0,39	1920	(KOPELOFF, 1920)
592	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,33	1,67							1,5	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
593	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,36	1,2							0,66	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
594	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,36	1,27							0,85	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
595	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,36	2							1,37	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
596	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,39	1,08							1,06	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
597	Raw Sugar		Mascavo		90,30		0,39	1							1,05	0,10	1920	(KOPELOFF, 1920)
598	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,39	1,3							0,93	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
599	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,42	1,1							1,08	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
600	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,42	1,02							0,98	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
601	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30	0,42	0,42	1,1							1,04	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
602	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,45	0,45	1,18							1,16	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
603	Raw Sugar		Mascavo		95,90	0,45	0,45	1,1							1,09	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
604	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,45	0,45	1,28							0,97	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
605	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20	0,42	0,42	1,16							1,3	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
606	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,42	0,42	1,1							1,21	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
607	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,42	0,42	1,19							1,02	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
608	Raw Sugar		Mascavo		93,20	0,3	0,3	2,9							1,83	0,43	1920	(KOPELOFF, 1920)
609	Raw Sugar		Mascavo		92,50	0,3	0,3	2,8							1,99	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
610	Raw Sugar		Mascavo		91,40	0,3	0,3	3,17							3,13	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
611	Raw Sugar		Mascavo		94,20	0,3	0,3	2,31							1,3	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
612	Raw Sugar		Mascavo		92,70	0,3	0,3	2,34							2,1	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
613	Raw Sugar		Mascavo		94,80	0,3	0,3	1,7							1,26	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
614	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,20	0,28	0,28	0,8							0,54	0,44	1920	(KOPELOFF, 1920)
615	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50	0,28	0,28	0,96							0,59	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
616	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90	0,28	0,28	1							0,77	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
617	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,90	0,27	0,27	0,75							0,58	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
618	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,40	0,27	0,27	0,46							0,5	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
619	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,80	0,27	0,27	0,7							0,46	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
620	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40	0,33	0,33	1,7							0,63	0,47	1920	(KOPELOFF, 1920)
621	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,33	0,33	1,62							0,96	0,39	1920	(KOPELOFF, 1920)
622	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,33	0,33	1,67							1,5	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
623	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00	0,36	0,36	1,2							0,66	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
624	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60	0,36	0,36	1,27							0,85	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
625	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,36	0,36	2							1,37	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
626	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50	0,39	0,39	1,08							1,06	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
627	Raw Sugar		Mascavo		90,30	0,39	0,39	1							1,05	0,10	1920	(KOPELOFF, 1920)
628	Raw Sugar		Mascavo		95,90	0,39	0,39	1,3							0,93	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
629	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50	0,42	0,42	1,1							1,08	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
630	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50	0,42	0,42	1,02							0,98	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
631	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30	0,42	0,42	1,1							1,04	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
632	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,45	0,45	1,18							1,16	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
633	Raw Sugar		Mascavo		95,90	0,45	0,45	1,1							1,09	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
634	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,45	0,45	1,28							0,97	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
635	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20	0,42	0,42	1,16							1,3	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
636	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,42	0,42	1,1							1,21	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
637	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,42	0,42	1,19							1,02	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
638	Raw Sugar		Mascavo		95,50	0,32	0,32	1,42							1,17	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
639	Raw Sugar		Mascavo		95,50	0,28	0,28	1,25							1,09	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
640	Raw Sugar		Mascavo		95,10	0,3	0,3	1,42							1,04	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
641	Raw Sugar		Mascavo		95,40	0,31	0,31	1,42							1,04	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
642	Raw Sugar		Mascavo		95,50	0,24	0,24	1,1							1,05	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
643	Raw Sugar		Mascavo		95,40	0,3	0,3	1,37							0,98	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
644	Raw Sugar		Mascavo		93,00	0,5	0,5	4							1,14	0,57	1920	(KOPELOFF, 1920)
645	Raw Sugar		Mascavo		90,80	0,37	0,37	3,4							2,24	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
646	Raw Sugar		Mascavo		89,50	0,31	0,31	3,21							3,44	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
647	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,25	0,25	1,01							0,81	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
648	Raw Sugar		Mascavo		94,80	0,3	0,3	2							1,62	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
649	Raw Sugar		Mascavo		92,50	0,27	0,27	2							2,74	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
650	Raw Sugar		Mascavo		95,40	0,35	0,35	1,6							1,47	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Fonte				
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
651	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,23	1,35							2,34	0,23	1920	(KOPELOFF, 1920)
652	Raw Sugar		Mascavo		93,00		0,28	1,96							3,01	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
653	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,3	0,94							0,76	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
654	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,3	0,9							0,91	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
655	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,27	1,15							1,54	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
656	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,43	1,92							0,98	0,43	1920	(KOPELOFF, 1920)
657	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,26	1,3							2,0	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
658	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,26	1,41							2,29	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
659	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,29	0,9							0,77	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
660	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,29	1							1,12	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
661	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,29	1,43							2,15	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
662	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,42	1,76							0,81	0,42	1920	(KOPELOFF, 1920)
663	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,26	1,47							1,69	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
664	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,28	1,8							2,19	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
665	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,31	1,12							0,91	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
666	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,3	1,14							0,96	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
667	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,26	1,1							1,26	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
668	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,41	1,32							0,69	0,41	1920	(KOPELOFF, 1920)
669	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,24	1,16							1,92	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
670	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,24	1,33							2,29	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
671	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,20		0,32	0,9							0,7	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
672	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,27	0,94							0,98	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
673	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,28	0,85							0,78	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
674	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,39	2							1,04	0,44	1920	(KOPELOFF, 1920)
675	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,39	1,09							1,71	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
676	Raw Sugar		Mascavo		94,30		0,39	1,32							2,26	0,23	1920	(KOPELOFF, 1920)
677	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,4	1,24							0,73	0,41	1920	(KOPELOFF, 1920)
678	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,20		0,4	1,02							0,84	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
679	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,40		0,4	0,8							0,76	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
680	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2							0,98	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
681	Raw Sugar		Mascavo		95,40		1,02	1,75							0,76	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
682	Raw Sugar		Mascavo		95,80		1,02	1,71							0,47	0,41	1920	(KOPELOFF, 1920)
683	Raw Sugar		Mascavo		94,20		1,02	1,94							1,1	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
684	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2,1							0,9	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
685	Raw Sugar		Mascavo		94,40		1,02	2,15							0,75	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
686	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,96	1,68							1,19	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
687	Raw Sugar		Mascavo		94,10		0,96	2,1							1,24	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
688	Raw Sugar		Mascavo		93,50		0,96	2,21							1,33	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)
689	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,99	2							1,24	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
690	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,99	1,85							1,17	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)
691	Raw Sugar		Mascavo		92,00		0,99	2							1,91	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
692	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,81	1,27							0,9	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
693	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,81	1,52							0,81	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
694	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,81	1,7							0,83	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)
695	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,8	1,3							0,87	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
696	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,8	1,74							0,85	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
697	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,8	1,66							0,77	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
698	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,5	1,32							0,52	0,44	1920	(KOPELOFF, 1920)
699	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,5	1,8							1,35	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
700	Raw Sugar		Mascavo		93,80		0,5	2,08							2,14	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
701	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,48	1,04							0,5	0,42	1920	(KOPELOFF, 1920)
702	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	1,51							0,51	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
703	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,48	1,81							2,13	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
704	Raw Sugar		Mascavo		93,80		1,02	2,21							1,01	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
705	Raw Sugar		Mascavo		94,00		1,02	2,33							0,92	0,39	1920	(KOPELOFF, 1920)
706	Raw Sugar		Mascavo		94,50		1,02	2,34							0,51	0,43	1920	(KOPELOFF, 1920)
707	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,98	2,1							1,01	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
708	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,98	1,83							0,61	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
709	Raw Sugar		Mascavo		94,60		0,98	1,89							0,64	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
710	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,72	1,03							0,27	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
711	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,72	1,53							1,01	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
712	Raw Sugar		Mascavo		94,90		0,72	1,7							1,08	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
713	Raw Sugar		Mascavo		95,50		0,78	1,2							1,22	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
714	Raw Sugar		Mascavo		94,90		0,78	1,8							1,16	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
715	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,78	1,46							1	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
716	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,48	1,02							0,89	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
717	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,48	1,2							0,82	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
718	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,48	1,3							0,84	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
719	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,5	1							0,83	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
720	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,5	1,16							0,88	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
721	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,5	1,04							0,8	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
722	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,30		0,48	0,94							0,57	0,35	1920	(KOPELOFF, 1920)
723	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,48	1,16							0,77	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
724	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,48	1,08							1,04	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
725	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,40		0,48	0,94							0,58	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
726	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50		0,48	0,9							0,45	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
727	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,30		0,48	0,9							0,53	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
728	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,54	1,02							0,78	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
729	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,54	1,1							0,76	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
730	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,54	1							0,77	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
731	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,59	1,07							1,6	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
732	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,59	1,09							0,81	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
733	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,59	1,14							0,81	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
734	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,3							1,45	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
735	Raw Sugar		Mascavo		94,70		0,57	2							1,48	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
736	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,57	1,59							0,8	0,36	1920	(KOPELOFF, 1920)
737	Raw Sugar		Mascavo		94,20		0,59	1,7							1,60	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
738	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,59	1,62							1,53	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
739	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,59	1,6							1,04	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
740	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,28							1,44	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
741	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,57	1,45							1,37	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
742	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,57	1,54							1,35	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
743	Raw Sugar		Mascavo		94,70		0,52	1,4							1,42	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
744	Raw Sugar		Mascavo		94,60		0,52	1,31							1,42	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
745	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,52	1,43							1,42	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
746	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,61	1,8							1,02	0,38	1920	(KOPELOFF, 1920)
747	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,61	1,86							0,8	0,40	1920	(KOPELOFF, 1920)
748	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,61	1,64							0,76	0,39	1920	(KOPELOFF, 1920)
749	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,69	1,74							1,35	0,33	1920	(KOPELOFF, 1920)
750	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,69	1,3							0,87	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
751	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,69	1,33							0,69	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
752	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,54	0,8							0,66	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
753	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,54	0,76							0,75	0,21	1920	(KOPELOFF, 1920)
754	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,54	0,85							0,75	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
755	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,55	0,59							0,75	0,19	1920	(KOPELOFF, 1920)
756	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,55	0,86							0,76	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
757	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,55	0,76							0,75	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
758	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,90		0,57	0,68							0,64	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)
759	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,57	0,7							0,62	0,21	1920	(KOPELOFF, 1920)
760	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80		0,57	0,6							0,64	0,19	1920	(KOPELOFF, 1920)
761	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,57	0,6							0,7	0,20	1920	(KOPELOFF, 1920)
762	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,57	1							0,68	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
763	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,57	0,93							0,69	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
764	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,63	0,95							0,75	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
765	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,63	1							0,77	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
766	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,10		0,63	0,93							0,9	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
767	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,63	0,76							0,75	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)
768	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,63	1							0,83	0,20	1920	(KOPELOFF, 1920)
769	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,63	0,9							0,87	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
770	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,42	1,36							0,52	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)
771	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,42	1,2							0,6	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
772	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60		0,42	1,42							0,45	0,42	1920	(KOPELOFF, 1920)
773	Raw Sugar		Mascavo		95,70		0,45	1,1							1,05	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
774	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,45	1,02							0,47	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
775	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,70		0,45	0,81							0,55	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
776	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,51	1,7							0,7	0,39	1920	(KOPELOFF, 1920)
777	Raw Sugar		Mascavo		95,20		0,51	1,53							0,75	0,32	1920	(KOPELOFF, 1920)
778	Raw Sugar		Mascavo		95,00		0,51	1,2							1,26	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
779	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,54	1,3							1,1	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
780	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,54	1,01							0,49	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
781	Raw Sugar		Mascavo		95,80		0,54	1,06							0,92	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
782	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,42	1,88							1,35	0,34	1920	(KOPELOFF, 1920)
783	Raw Sugar		Mascavo		94,40		0,42	1,6							1,36	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
784	Raw Sugar		Mascavo		94,00		0,42	1,54							1,74	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
785	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,4	1							0,94	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
786	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,4	1,7							0,78	0,37	1920	(KOPELOFF, 1920)
787	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,4	1,35							1,32	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
788	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,7	1,1							0,61	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
789	Raw Sugar		Mascavo		95,30		0,7	1,3							0,77	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
790	Raw Sugar		Mascavo		95,40		0,7	1,17							1,2	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
791	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,66	0,7							0,68	0,20	1920	(KOPELOFF, 1920)
792	Raw Sugar		Mascavo		95,60		0,66	1,29							0,72	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
793	Raw Sugar		Mascavo		94,80		0,66	1,36							1,34	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
794	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	0,86							1,05	0,23	1920	(KOPELOFF, 1920)
795	Raw Sugar		Mascavo		95,90		0,48	1,15							1,04	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
796	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20		0,48	1,02							1,01	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
797	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00		0,5	0,62							0,97	0,21	1920	(KOPELOFF, 1920)
798	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,5	1,23							0,97	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
799	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,40		0,5	0,85							0,93	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
800	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30		0,66	1,16							0,48	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
801	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,66	0,66	1,27							0,83	0,30	1920	(KOPELOFF, 1920)
802	Raw Sugar		Mascavo		95,20	0,66	0,66	1,33							1,53	0,28	1920	(KOPELOFF, 1920)
803	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30	0,65	0,65	0,9							0,75	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
804	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,65	0,65	1,05							0,83	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
805	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,20	0,65	0,65	1,03							0,83	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
806	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,63	0,63	1							1,04	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
807	Raw Sugar		Mascavo		95,50	0,63	0,63	1,16							1,08	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
808	Raw Sugar		Mascavo		95,80	0,63	0,63	1,04							0,9	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
809	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30	0,6	0,6	0,92							1,16	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
810	Raw Sugar		Mascavo		95,60	0,6	0,6	1,26							1,01	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
811	Raw Sugar		Mascavo		95,90	0,6	0,6	1,29							1,06	0,31	1920	(KOPELOFF, 1920)
812	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,60	0,54	0,54	0,75							0,85	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)
813	Raw Sugar		Mascavo		95,60	0,54	0,54	1,2							0,98	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
814	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	0,54	0,54	1,03							0,95	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
815	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,80	0,54	0,54	0,7							0,93	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)
816	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,30	0,54	0,54	1,08							0,87	0,29	1920	(KOPELOFF, 1920)
817	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50	0,54	0,54	0,88							0,9	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
818	Raw Sugar		Mascavo		94,40	0,8	0,8	1,35							1,28	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
819	Raw Sugar		Mascavo		94,20	0,8	0,8	1,38							1,5	0,24	1920	(KOPELOFF, 1920)
820	Raw Sugar		Mascavo		94,20	0,8	0,8	1,56							1,47	0,27	1920	(KOPELOFF, 1920)
821	Raw Sugar		Mascavo		94,80	0,78	0,78	1,16							1,41	0,22	1920	(KOPELOFF, 1920)
822	Raw Sugar		Mascavo		93,80	0,78	0,78	1,63							1,42	0,26	1920	(KOPELOFF, 1920)
823	Raw Sugar		Mascavo		94,20	0,78	0,78	1,43							1,39	0,25	1920	(KOPELOFF, 1920)
824	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,10	0,5	0,5	0,82							1,48	0,21	1922	(GEERLIGS, 1922)
825	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,50	0,38	0,38	0,8							1,42	0,23	1922	(GEERLIGS, 1922)
826	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,10	0,34	0,34	0,82							1,1	0,28	1922	(GEERLIGS, 1922)
827	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70	0,27	0,27	0,5							0,92	0,22	1922	(GEERLIGS, 1922)
828	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30	0,23	0,23	0,33							0,55	0,19	1922	(GEERLIGS, 1922)
829	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70	0,14	0,14	0,32							0,32	0,25	1922	(GEERLIGS, 1922)
830	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	99,00	0,08	0,08	0,25							0,2	0,25	1922	(GEERLIGS, 1922)
831	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,80	0,31	0,31	0,52							0,82	0,24	1922	(GEERLIGS, 1922)
832	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,10	0,3	0,3	0,78							0,98	0,27	1922	(GEERLIGS, 1922)
833	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,10	0,31	0,31	1,18							1,65	0,30	1922	(GEERLIGS, 1922)
834	Demerara		Mascavo		95,00	0,3	0,3	1,34							2,05	0,27	1922	(GEERLIGS, 1922)
835	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,70	0,45	0,45	0,73							1,48	0,22	1922	(GEERLIGS, 1922)
836	Demerara		Mascavo		95,00	0,45	0,45	2,12							1,48	0,42	1922	(GEERLIGS, 1922)
837	Demerara		Mascavo		88,60	0,48	0,48	3,91							2,84	0,34	1922	(GEERLIGS, 1922)
838	Demerara		Mascavo		86,70	0,47	0,47	5,17							2,84	0,39	1922	(GEERLIGS, 1922)
839	Demerara		Mascavo		90,10	0,48	0,48	3,14							2,32	0,32	1922	(GEERLIGS, 1922)
840	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,10	0,17	0,17	0,37							0,62	0,19	1922	(GEERLIGS, 1922)
841	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,20	0,18	0,18	0,48							0,4	0,27	1922	(GEERLIGS, 1922)
842	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	97,80	0,31	0,31	0,82							0,52	0,37	1922	(GEERLIGS, 1922)
843	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	97,50	0,2	0,2	0,87							0,5	0,35	1922	(GEERLIGS, 1922)
844	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	97,50	0,2	0,2	1,34							0,56	0,54	1922	(GEERLIGS, 1922)
845	Mascavo		Mascavo		86,30	1,27	1,27	4,46							2,06	0,33	1922	(GEERLIGS, 1922)
846	Demerara		Mascavo		84,80	1,67	1,67	1,95							3,7	0,13	1922	(GEERLIGS, 1922)
847	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,10	0,13	0,13	0,37							0,14	0,41	1922	(GEERLIGS, 1922)
848	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,80	0,14	0,14	0,62							0,32	0,52	1922	(GEERLIGS, 1922)
849	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,90	0,14	0,14	0,55							0,26	0,50	1922	(GEERLIGS, 1922)
850	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,40	0,16	0,16	0,92							0,38	0,58	1922	(GEERLIGS, 1922)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	Cor CIELAB				Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo							L	a	b						
851	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10		0,14	0,71						0,56	0,37		1922	(GEERLIGS, 1922)	
852	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20		0,16	0,54						0,68	0,30		1922	(GEERLIGS, 1922)	
853	Demerara		Mascavo		95,20		0,16	1,2						2,88	0,25		1922	(GEERLIGS, 1922)	
854	Demerara		Mascavo		91,50		0,91	3,5						2,44	0,41		1922	(GEERLIGS, 1922)	
855	Cristal		Açúcar Branco		99,90												1922	(GEERLIGS, 1922)	
856	Cristal		Açúcar Branco		99,80												1922	(GEERLIGS, 1922)	
857	Cristal		Açúcar Branco		99,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
858	Bruto		Açúcar Bruto	VHP	99,30												1922	(GEERLIGS, 1922)	
859	Bruto		Açúcar Bruto	Demerara	99,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
860	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
861	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
862	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
863	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
864	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
865	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
866	Demerara		Mascavo		95,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
867	Demerara		Mascavo		95,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
868	Demerara		Mascavo		94,50												1922	(GEERLIGS, 1922)	
869	Demerara		Mascavo		94,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
870	Mascavo		Mascavo		88,00												1922	(GEERLIGS, 1922)	
871	Usina	Grã Fina de 1ª	Açúcar Bruto	VHP	99,25												1935	(FREYRE, 1935)	
872	Usina	Grã Fina de 2ª	Açúcar Bruto	VHP	99,25												1935	(FREYRE, 1935)	
873	Usina	Cristal	Açúcar Bruto	Demerara	98,95												1935	(FREYRE, 1935)	
874	Usina	Demerara	Mascavo		95,00												1935	(FREYRE, 1935)	
875	Usina	3º Jacto	Mascavo		85,00												1935	(FREYRE, 1935)	
876	Banguê	Branco	Mascavo		94,50												1935	(FREYRE, 1935)	
877	Banguê	Somenos	Mascavo		89,00												1935	(FREYRE, 1935)	
878	Banguê	Mascavo	Rapadura		81,00												1935	(FREYRE, 1935)	
879	Banguê	Bruto Seco	Rapadura		80,00												1935	(FREYRE, 1935)	
880	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,55		0,21	0,19						0,64	0,13		1941	(BROWNE, 1941)	
881	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,45		0,46	0,45						0,52	0,18		1941	(BROWNE, 1941)	
882	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,15		0,31	1,03						0,78	0,36		1941	(BROWNE, 1941)	
883	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,15		0,48	0,85						1,52	0,22		1941	(BROWNE, 1941)	
884	Raw Sugar		Mascavo		94,50		0,67	1,97						1,83	0,36		1941	(BROWNE, 1941)	
885	Raw Sugar		Mascavo		93,75		0,55	1,83						2,29	0,29		1941	(BROWNE, 1941)	
886	Raw Sugar		Mascavo		89,20		1,27	2,11						4,63	0,20		1941	(BROWNE, 1941)	
887	Raw Sugar		Mascavo		87,60		3,17	2,3						4,67	0,19		1941	(BROWNE, 1941)	
888	Raw Sugar		Mascavo		82,40		1,85	3,49						7,45	0,20		1941	(BROWNE, 1941)	
889	Raw Sugar		Rapadura		79,65		4,21	4,84						6,8	0,24		1941	(BROWNE, 1941)	
890	Raw Sugar		Rapadura		67,70		3,75	6,7						11,18	0,21		1941	(BROWNE, 1941)	
891	White Sugar	Granulated	Açúcar Branco		99,85			0,1							0,67		1941	(BROWNE, 1941)	
892	Raw Sugar	Peruvian	Açúcar Bruto	Demerara	98,40			0,35							0,22		1941	(BROWNE, 1941)	
893	Raw Sugar	Porto Rico	Açúcar Bruto	Demerara	96,40			1,31							0,36		1941	(BROWNE, 1941)	
894	Raw Sugar	Philippine	Mascavo		87,45			3,12							0,25		1941	(BROWNE, 1941)	
895	Cristal 1º Jacto		Açúcar Bruto	Demerara	98,00												1946	(SÃO PAULO, 1946)	
896	Cristal 2º Jacto		Mascavo		90,00												1946	(SÃO PAULO, 1946)	
897	Demerara		Mascavo		90,00												1946	(SÃO PAULO, 1946)	
898	Cristal 3º Jacto		Mascavo		85,00			6	3						0,40		1946	(SÃO PAULO, 1946)	
899	Mascavo		Mascavo		85,00			6	3						0,40		1946	(SÃO PAULO, 1946)	
900	Mascavo Batido		Rapadura		75,00												1946	(SÃO PAULO, 1946)	
901	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	99,00												1946	(SÃO PAULO, 1946)	

Fonte: Autor (2024).



Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual		Cor CIELAB										Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
902	Ref. Granul.	Especial	Açúcar Branco		99,80		0,02	0,05							0,25	0,25	1946	(MATTOS, 1946)
903	Refinado	Americano	Açúcar Branco		99,50		0,05	0,1							0,5	0,20	1946	(MATTOS, 1946)
904	Refinado	Americano	Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,10	0,5							1	0,25	1946	(MATTOS, 1946)
905	Refinado	Amorfo	Açúcar Bruto	Demerara	99,00		0,10	0,2							1	0,20	1946	(MATTOS, 1946)
906	Refinado	Amorfo	Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,5	0,5							1,5	0,25	1946	(MATTOS, 1946)
907	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,20		0,008	0,222							0,7887	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
908	Refinado		Açúcar Branco		99,60		0,08	0,112							0,4431	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
909	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,90		0,088	0,124							1,0959	0,11	1946	(MATTOS, 1946)
910	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,10		0,072	0,196							0,8514	0,22	1946	(MATTOS, 1946)
911	Refinado		Açúcar Branco		99,50		0,152	0,058							0,3331	0,12	1946	(MATTOS, 1946)
912	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,80		0,044	0,204							1,2646	0,17	1946	(MATTOS, 1946)
913	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,60		0,064	0,114							1,0747	0,08	1946	(MATTOS, 1946)
914	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,014							0,2182	0,14	1946	(MATTOS, 1946)
915	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,70		0,104	0,174							1,1969	0,13	1946	(MATTOS, 1946)
916	Refinado		Açúcar Branco		99,50		0,094	0,18							0,4165	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
917	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,03							0,262	0,30	1946	(MATTOS, 1946)
918	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,004	0,007							0,1309	0,07	1946	(MATTOS, 1946)
919	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,04	0,036							0,1606	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
920	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,05	0,028							0,2788	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
921	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,038							0,1397	0,38	1946	(MATTOS, 1946)
922	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,20		0,092	0,1							0,6022	0,13	1946	(MATTOS, 1946)
923	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,07	0,03							0,1489	0,30	1946	(MATTOS, 1946)
924	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,40		0,354	0,578							1,0132	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
925	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,70		0,262	0,316							0,6263	0,24	1946	(MATTOS, 1946)
926	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,064	0,072							0,1743	0,72	1946	(MATTOS, 1946)
927	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,20		0,008	0,222							0,7887	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
928	Refinado		Açúcar Branco		99,60		0,08	0,112							0,4431	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
929	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,90		0,088	0,124							1,0959	0,11	1946	(MATTOS, 1946)
930	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,10		0,072	0,196							0,8514	0,22	1946	(MATTOS, 1946)
931	Refinado		Açúcar Branco		99,50		0,152	0,058							0,3331	0,12	1946	(MATTOS, 1946)
932	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,80		0,044	0,204							1,2646	0,17	1946	(MATTOS, 1946)
933	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,60		0,064	0,114							1,0747	0,08	1946	(MATTOS, 1946)
934	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,014							0,2182	0,14	1946	(MATTOS, 1946)
935	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,70		0,104	0,174							1,1969	0,13	1946	(MATTOS, 1946)
936	Refinado		Açúcar Branco		99,50		0,094	0,18							0,4165	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
937	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,03							0,262	0,30	1946	(MATTOS, 1946)
938	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,004	0,007							0,1309	0,07	1946	(MATTOS, 1946)
939	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,04	0,036							0,1606	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
940	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,05	0,028							0,2788	0,28	1946	(MATTOS, 1946)
941	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,048	0,038							0,1397	0,38	1946	(MATTOS, 1946)
942	Refinado		Açúcar Bruto	VHP	99,20		0,092	0,1							0,6022	0,13	1946	(MATTOS, 1946)
943	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,07	0,3							0,1489	3,00	1946	(MATTOS, 1946)
944	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,40		0,354	0,578							1,0132	0,36	1946	(MATTOS, 1946)
945	Refinado		Açúcar Bruto	Demerara	98,70		0,262	0,316							0,6263	0,24	1946	(MATTOS, 1946)
946	Refinado		Açúcar Branco		99,90		0,064	0,072							0,1743	0,72	1946	(MATTOS, 1946)
947	Cristal		Açúcar Branco		99,50		0,2	0,125								0,25	1952	(IAA, 1952)
948	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50		0,3	0,375								0,25	1952	(IAA, 1952)
949	Mascavo		Mascavo		85,00		0,4										1952	(IAA, 1952)
950	Mascavo		Mascavo		86,00		1,4	5,7							2,1	0,41	1956	(YAMANE, 1956)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
951	Mascavo		Mascavo		82,30	1,7		6,9							2,4	0,39	1956	(YAMANE, 1956)
952	Rapadura		Rapadura		78,60	1,5		7,7							7,1	0,36	1956	(YAMANE, 1956)
953	Rapadura		Rapadura		80,40	1,25		8,5							7	0,43	1956	(YAMANE, 1956)
954	Rapadura		Rapadura		69,80	1,55		11							10,10	0,36	1956	(YAMANE, 1956)
955	Mascavo		Mascavo		84,00	2		3,1							4,6	0,19	1956	(YAMANE, 1956)
956	Rapadura		Rapadura		80,40	1,45		6,1							5,1	0,31	1956	(YAMANE, 1956)
957	Rapadura		Mascavo		82,80	0,5		2,5							10,30	0,15	1956	(YAMANE, 1956)
958	Rapadura		Rapadura		75,20	2,9		4,7							10	0,19	1956	(YAMANE, 1956)
959	Rapadura		Rapadura		79,20	2,6		3,7							7,6	0,18	1956	(YAMANE, 1956)
960	Rapadura		Rapadura		74,00	1,7		5,2							12,50	0,20	1956	(YAMANE, 1956)
961	Rapadura		Rapadura		81,60	0,9		4,9							7,3	0,27	1956	(YAMANE, 1956)
962	Rapadura		Rapadura		79,60	2,15		4,3							8,2	0,21	1956	(YAMANE, 1956)
963	Rapadura		Rapadura		80,40	2,4		4,7							7,1	0,24	1956	(YAMANE, 1956)
964	Rapadura		Rapadura		72,80	2,2		6,9							10,2	0,25	1956	(YAMANE, 1956)
965	Rapadura		Rapadura		78,50	2,9		2,9							5,2	0,13	1956	(YAMANE, 1956)
966	Cristal	Usina	Açúcar Branco		99,70	0,046		0,038							0,1954	0,13	1957	(MELO, 1957)
967	Cristal	Usina	Açúcar Branco		99,70	0,072		0,04							0,2447	0,13	1957	(MELO, 1957)
968	Cristal	Usina	Açúcar Branco		99,60	0,088		0,06							0,1743	0,15	1957	(MELO, 1957)
969	Cristal	Usina	Açúcar Branco		99,60	0,06		0,084							0,3991	0,21	1957	(MELO, 1957)
970	Cristal	Usina	Açúcar Bruto	VHP	99,40	0,094		0,036							0,3995	0,06	1957	(MELO, 1957)
971	Açúcar Preto		Rapadura		70,70	1,91		5,737						72,81	12,6	0,20	1968	(MELO, 1957)
972	Açúcar Preto		Rapadura		80,40	1,89		3,93						81,5	6,21	0,20	1968	(MELO, 1957)
973	Açúcar Preto		Mascavo		84,85	1,5		2,54						86,42	4,92	0,17	1968	(MELO, 1957)
974	Açúcar Preto		Mascavo		84,80	1,43		2,46						86,15	4,71	0,16	1968	(MELO, 1957)
975	Açúcar Preto		Mascavo		87,00	1,83		2,22						87,52	2,88	0,17	1968	(MELO, 1957)
976	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,40			0,72								0,28	1972	(STUPIELLO, 1972)
977	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,30			0,86								0,32	1972	(STUPIELLO, 1972)
978	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,60			0,98								0,41	1972	(STUPIELLO, 1972)
979	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,8								0,32	1972	(STUPIELLO, 1972)
980	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,9								0,47	1972	(STUPIELLO, 1972)
981	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,20			1,11								0,40	1972	(STUPIELLO, 1972)
982	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,88								0,58	1972	(STUPIELLO, 1972)
983	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,90			0,82								0,39	1972	(STUPIELLO, 1972)
984	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,80			0,73								0,33	1972	(STUPIELLO, 1972)
985	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,75								0,39	1972	(STUPIELLO, 1972)
986	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,69								0,38	1972	(STUPIELLO, 1972)
987	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,65								0,33	1972	(STUPIELLO, 1972)
988	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,71								0,36	1972	(STUPIELLO, 1972)
989	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,72								0,31	1972	(STUPIELLO, 1972)
990	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,55								0,29	1972	(STUPIELLO, 1972)
991	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,60			0,6								0,25	1972	(STUPIELLO, 1972)
992	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,44								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
993	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,5								0,26	1972	(STUPIELLO, 1972)
994	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,39								0,26	1972	(STUPIELLO, 1972)
995	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,3								0,21	1972	(STUPIELLO, 1972)
996	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,3								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
997	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,26								0,19	1972	(STUPIELLO, 1972)
998	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70			0,26								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)
999	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70			0,27								0,21	1972	(STUPIELLO, 1972)
1000	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,30			0,55								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB							Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b			Sac (%)	AR (%)	FS
1001	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,83								0,33	1972	(STUPIELLO, 1972)
1002	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,00			0,48								0,16	1972	(STUPIELLO, 1972)
1003	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,20			0,8								0,29	1972	(STUPIELLO, 1972)
1004	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,46								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)
1005	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,41								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
1006	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,44								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1007	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,45								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1008	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,35								0,15	1972	(STUPIELLO, 1972)
1009	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,29								0,15	1972	(STUPIELLO, 1972)
1010	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,3								0,17	1972	(STUPIELLO, 1972)
1011	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,25								0,14	1972	(STUPIELLO, 1972)
1012	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,51								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
1013	Demerara		Mascavo		95,90			0,9								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
1014	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,60			0,42								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1015	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,80			0,5								0,23	1972	(STUPIELLO, 1972)
1016	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,36								0,21	1972	(STUPIELLO, 1972)
1017	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,43								0,19	1972	(STUPIELLO, 1972)
1018	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,90			0,42								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)
1019	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,60			0,38								0,16	1972	(STUPIELLO, 1972)
1020	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,33								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1021	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,29								0,16	1972	(STUPIELLO, 1972)
1022	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,31								0,17	1972	(STUPIELLO, 1972)
1023	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,3								0,17	1972	(STUPIELLO, 1972)
1024	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,80			0,53								0,24	1972	(STUPIELLO, 1972)
1025	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,90			0,59								0,28	1972	(STUPIELLO, 1972)
1026	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,48								0,24	1972	(STUPIELLO, 1972)
1027	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,30			0,55								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)
1028	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,4								0,23	1972	(STUPIELLO, 1972)
1029	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,51								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
1030	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,52								0,27	1972	(STUPIELLO, 1972)
1031	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,45								0,25	1972	(STUPIELLO, 1972)
1032	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,38								0,20	1972	(STUPIELLO, 1972)
1033	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,30			0,31								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1034	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,20			0,33								0,18	1972	(STUPIELLO, 1972)
1035	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,4								0,26	1972	(STUPIELLO, 1972)
1036	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,45								0,24	1972	(STUPIELLO, 1972)
1037	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,70			0,72								0,22	1972	(STUPIELLO, 1972)
1038	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,10			0,51								0,27	1972	(STUPIELLO, 1972)
1039	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,90			0,43								0,21	1972	(STUPIELLO, 1972)
1040	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,40			0,41								0,26	1972	(STUPIELLO, 1972)
1041	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,40			0,44								0,27	1972	(STUPIELLO, 1972)
1042	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,41								0,27	1972	(STUPIELLO, 1972)
1043	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,40			0,37								0,23	1972	(STUPIELLO, 1972)
1044	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70			0,31								0,24	1972	(STUPIELLO, 1972)
1045	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,32								0,21	1972	(STUPIELLO, 1972)
1046	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,32								0,23	1972	(STUPIELLO, 1972)
1047	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,70			0,32								0,25	1972	(STUPIELLO, 1972)
1048	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,80			0,328								0,27	1974	(BAYMA, 1974)
1049	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,86			0,286								0,25	1974	(BAYMA, 1974)
1050	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,79			0,262								0,22	1974	(BAYMA, 1974)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual		Cor CIELAB													
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1051	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,15			0,399								0,47	1974	(BAYMA, 1974)
1052	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,25			0,412								0,55	1974	(BAYMA, 1974)
1053	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,07			0,331								0,36	1974	(BAYMA, 1974)
1054	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,62			0,402								0,29	1974	(BAYMA, 1974)
1055	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,65			0,43								0,32	1974	(BAYMA, 1974)
1056	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,89			0,272								0,24	1974	(BAYMA, 1974)
1057	Refinado		Açúcar Branco		99,90			0,032								0,32	1974	(BAYMA, 1974)
1058	Cristal		Açúcar Branco		99,50			0,151								0,30	1974	(BAYMA, 1974)
1059	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,322								0,32	1974	(BAYMA, 1974)
1060	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,50			0,488								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1061	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,00			0,655								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1062	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50			0,821								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1063	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,00			0,98								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1064	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,50			1,04								0,30	1974	(BAYMA, 1974)
1065	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,00		0,3	0,25								0,13	1974	(BAYMA, 1974)
1066	Standard		Açúcar Bruto	VHP	99,30		0,15	0,1								0,14	1974	(BAYMA, 1974)
1067	Especial		Açúcar Branco		99,70		0,2	0,1								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1068	Refinado	Amorfo	Açúcar Bruto	Demerara	99,00		0,2	0,3								0,30	1974	(BAYMA, 1974)
1069	Refinado	Amorfo	Açúcar Bruto	Demerara	98,50		0,2	0,4								0,27	1974	(BAYMA, 1974)
1070	Refinado	Granulado	Açúcar Branco		99,80		0,04	0,04								0,20	1974	(BAYMA, 1974)
1071	Standard		Açúcar Bruto	VHP	99,30	200	0,15	0,15								0,21	1974	(BAYMA, 1974)
1072	Superior		Açúcar Branco		99,50	120	0,10	0,1								0,20	1974	(BAYMA, 1974)
1073	Especial		Açúcar Branco		99,70	60	0,05	0,1								0,33	1974	(BAYMA, 1974)
1074	Refinado	1º Jato	Açúcar Bruto	Demerara	99,00	20	0,2	0,3								0,30	1974	(BAYMA, 1974)
1075	Refinado	2º Jato	Açúcar Bruto	Demerara	98,50	30	0,2	0,4								0,27	1974	(BAYMA, 1974)
1076	Refinado	Granulado	Açúcar Branco		99,80	10	0,04	0,04								0,20	1974	(BAYMA, 1974)
1077	Cristal		Açúcar Bruto	VHP	99,30												1975	(COUTINHO, 1975)
1078	Cristal Moído		Açúcar Bruto	Demerara	97,00												1975	(COUTINHO, 1975)
1079	Standard		Açúcar Bruto	VHP	99,30	200	0,15	0,15							0,21	1975	(COUTINHO, 1975)	
1080	Superior		Açúcar Branco		99,50	120	0,1	0,1							0,20	1975	(COUTINHO, 1975)	
1081	Especial		Açúcar Branco		99,70	60	0,05	0,1							0,33	1975	(COUTINHO, 1975)	
1082	Demerara		Mascavo		93,00			0,28							0,04	1975	(COUTINHO, 1975)	
1083	Mascavo		Mascavo		85,00											1975	(COUTINHO, 1975)	
1084	Refinado 1ª		Açúcar Bruto	Demerara	99,00		0,2	0,3							0,30	1975	(COUTINHO, 1975)	
1085	Refinado 2ª		Açúcar Bruto	Demerara	98,50		0,2	0,4							0,27	1975	(COUTINHO, 1975)	
1086	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,30			0,84							0,31	1976	(LOPES, 1976)	
1087	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,40			0,82							0,31	1976	(LOPES, 1976)	
1088	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,80			0,77							0,24	1976	(LOPES, 1976)	
1089	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,20			1,05							0,28	1976	(LOPES, 1976)	
1090	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,40			0,14							0,23	1976	(LOPES, 1976)	
1091	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	97,70			0,62							0,27	1976	(LOPES, 1976)	
1092	Demerara		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,21							0,26	1976	(LOPES, 1976)	
1093	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	98,40			0,4							0,25	1976	(LOPES, 1976)	
1094	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,60		0,47	0,28						0,34	0,20	1976	(PRIESTER, 1976)	
1095	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,75		0,32	0,17						0,28	0,14	1976	(PRIESTER, 1976)	
1096	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,85		0,4	0,21						0,24	0,18	1976	(PRIESTER, 1976)	
1097	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	VHP	99,05		0,41	0,2						0,27	0,21	1976	(PRIESTER, 1976)	
1098	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,60			0,38							0,27	1977	(ALTENBURG, 1977)	
1099	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,65			0,39							0,29	1977	(ALTENBURG, 1977)	
1100	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,67			0,39							0,29	1977	(ALTENBURG, 1977)	

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1101	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,65			0,37								0,27	1977	(ALTENBURG, 1977)
1102	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,74			0,39								0,31	1977	(ALTENBURG, 1977)
1103	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,63			0,39								0,28	1977	(ALTENBURG, 1977)
1104	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,79			0,37								0,31	1977	(ALTENBURG, 1977)
1105	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,61			0,38								0,27	1977	(ALTENBURG, 1977)
1106	Raw Sugar	Demerara	Açúcar Bruto	Demerara	98,62			0,38								0,28	1977	(ALTENBURG, 1977)
1107	Cristal		Açúcar Bruto	VHP	99,30												1978	(BRASIL, 1978)
1108	Refinado	Amorfo de 1ª	Açúcar Bruto	Demerara	99,00	80		0,3	0,2							0,30	1978	(BRASIL, 1978)
1109	Refinado	Amorfo de 2ª	Açúcar Bruto	Demerara	98,50	120		0,2	0,2							0,13	1978	(BRASIL, 1978)
1110	Refinado	granulado	Açúcar Branco		99,80	45		0,04	0,04							0,20	1978	(BRASIL, 1978)
1111	Moido		Açúcar Bruto	Demerara	98,00												1978	(BRASIL, 1978)
1112	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,00												1978	(BRASIL, 1978)
1113	Mascavo		Mascavo		90,00												1978	(BRASIL, 1978)
1114	Mascavinho		Mascavo		93,00												1978	(BRASIL, 1978)
1115	Candi		Açúcar Bruto	Demerara	99,00												1978	(BRASIL, 1978)
1116	Confeiteiro		Açúcar Bruto	Demerara	99,00												1978	(BRASIL, 1978)
1117	Rapadura		Rapadura		73,59		1,6	5,55						76,55	10,5	0,21	1994	(SAHU, 1994)
1118	GUR		Rapadura		76,34		2,77	6,06							3,05	0,26	2007	(HUSSAIN, 2007)
1119	GUR		Rapadura		75,79		2,6	6							3,28	0,25	2007	(HUSSAIN, 2007)
1120	GUR		Rapadura		77,62		3,1	6,2							3,27	0,28	2007	(HUSSAIN, 2007)
1121	GUR		Rapadura		77,78		2,44	5,92							4,08	0,27	2007	(HUSSAIN, 2007)
1122	GUR		Rapadura		76,00		2,63	6,2							3,75	0,26	2007	(HUSSAIN, 2007)
1123	GUR		Rapadura		76,00		2,77	6,1							3,6	0,25	2007	(HUSSAIN, 2007)
1124	GUR		Rapadura		75,79		2,6	5,96							3,5	0,25	2007	(HUSSAIN, 2007)
1125	GUR		Rapadura		77,10		3,1	6,3							3,85	0,28	2007	(HUSSAIN, 2007)
1126	GUR		Rapadura		77,78		2,44	5,96							4,32	0,27	2007	(HUSSAIN, 2007)
1127	GUR		Rapadura		76,00		2,63	6							4	0,25	2007	(HUSSAIN, 2007)
1128	Cristal		Açúcar Branco		99,80	100											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1129	Cristal		Açúcar Branco		99,70	150											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1130	Cristal		Açúcar Branco		99,70	150											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1131	Cristal		Açúcar Branco		99,70	200											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1132	Cristal		Açúcar Branco		99,50	400											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1133	VHP		Açúcar Branco		99,60	450											2007	(OLIVEIRA, 2007)
1134	Mascavo		Mascavo		91,40		1,84	2,17						1,43	0,25	2007	(VERRUMA, 2007)	
1135	Mascavo		Mascavo		87,50		1,21	1,35						1,99	0,11	2007	(VERRUMA, 2007)	
1136	Mascavo		Mascavo		93,10		1,76	3,15						4,26	0,46	2007	(VERRUMA, 2007)	
1137	Mascavo		Mascavo		88,80		5,11	1,89						2,13	0,17	2007	(VERRUMA, 2007)	
1138	Mascavo		Mascavo		89,00		1,42	2,4						4,26	0,22	2007	(VERRUMA, 2007)	
1139	Mascavo		Rapadura		81,90		1,69	3,9						6,47	0,22	2007	(VERRUMA, 2007)	
1140	Mascavo		Rapadura		81,20		1,84	4,44						7,25	0,24	2007	(VERRUMA, 2007)	
1141	Mascavo		Mascavo		89,00		2,14	3,95						6,59	0,36	2007	(VERRUMA, 2007)	
1142	Mascavo		Mascavo		87,60		5,88	1,7						2,55	0,14	2007	(VERRUMA, 2007)	
1143	GUR	LG	Rapadura		70,67		2,4	4,38						3,08	0,15	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1144	GUR	LG	Rapadura		70,59		3,01	5,21						3,39	0,18	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1145	GUR	LG	Rapadura		69,11		2,7	5,72						2,44	0,19	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1146	GUR	LG	Rapadura		72,97		2,4	5,73						3,36	0,21	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1147	GUR	G	Rapadura		65,20		4,05	5,93						3,64	0,17	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1148	GUR	G	Rapadura		75,40		3,21	5,73						3,56	0,23	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1149	GUR	LG	Rapadura		65,00		5	6							0,17	2008	(HUSSAIN, 2008)	
1150	GUR	B	Rapadura		75,00		5	6							0,24	2008	(HUSSAIN, 2008)	

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Cor CIELAB				Ano	Fonte		
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo						L	a	b	Sac (%)			AR (%)	FS
1151	Panela	Granulada	Mascavo		83,58		1,15	2,12					85,8	9,4	0,13	2008	(PAZOS, 2008)
1152	Panela	Granulada	Mascavo		89,12		1,72	1,86					90,5	6	0,17	2008	(PAZOS, 2008)
1153	Panela	Granulada	Mascavo		84,23		2,05	2,84					86,2	8	0,18	2008	(PAZOS, 2008)
1154	Mascavo		Mascavo		89,69	243	1,57	2,98						5,27	0,29	2009	(GENEROSO, 2009)
1155	Mascavo		Mascavo		88,13	445	1,55	3,81						8,21	0,32	2009	(GENEROSO, 2009)
1156	Mascavo		Mascavo		86,69	408	2,04	3,61						5,25	0,27	2009	(GENEROSO, 2009)
1157	Mascavo		Mascavo		91,09	386	1,64	2,47						4	0,28	2009	(GENEROSO, 2009)
1158	Mascavo		Açúcar Bruto	Demerara	96,93	263	1,91	2,73						5,2	0,89	2009	(GENEROSO, 2009)
1159	Mascavo		Mascavo		89,34	423	1,66	2,62						3,52	0,25	2009	(GENEROSO, 2009)
1160	Mascavo		Mascavo		90,88	285	2,08	6,02						8,51	0,66	2009	(GENEROSO, 2009)
1161	Mascavo		Mascavo		82,11	471	2,41	4,65						5,04	0,26	2009	(GENEROSO, 2009)
1162	Mascavo		Rapadura		80,25	247	1,21	3,33						5,59	0,17	2009	(GENEROSO, 2009)
1163	Mascavo		Mascavo		84,91	213	1,75	4,03						5,42	0,27	2009	(GENEROSO, 2009)
1164	Mascavo		Mascavo		87,92	175	1,83	3,56						4,6	0,29	2009	(GENEROSO, 2009)
1165	Mascavo		Mascavo		86,78	356	1,59	2,57						4,22	0,19	2009	(GENEROSO, 2009)
1166	Mascavo		Mascavo		94,04	223	1,67	2,13						2,88	0,36	2009	(GENEROSO, 2009)
1167	Mascavo		Mascavo		88,67	252	1,72	3						3,24	0,26	2009	(GENEROSO, 2009)
1168	Mascavo		Mascavo		91,44	397	1,75	2,53						2,27	0,30	2009	(GENEROSO, 2009)
1169	Mascavo		Mascavo		86,33	405	3,45	5,15						4,78	0,38	2009	(GENEROSO, 2009)
1170	Mascavo		Mascavo		87,94	344	1,24	3,6						5,34	0,30	2009	(GENEROSO, 2009)
1171	Mascavo		Mascavo		88,10	349	2,12	2,93						1,17	0,25	2009	(GENEROSO, 2009)
1172	Mascavo		Mascavo		83,59	260	2,03	4,89						4,92	0,30	2009	(GENEROSO, 2009)
1173	Mascavo		Mascavo		89,76	399	2,14	3,95						3,84	0,39	2009	(GENEROSO, 2009)
1174	Mascavo		Mascavo		90,21	347	2,19	3,01						2,72	0,31	2009	(GENEROSO, 2009)
1175	Mascavo		Mascavo		84,46	362	1,85	3,5						4,46	0,23	2009	(GENEROSO, 2009)
1176	Mascavo		Mascavo		93,28	265	1,87	2,44						1,88	0,36	2009	(GENEROSO, 2009)
1177	Mascavo		Rapadura		78,25	475	3,11	6						3,22	0,28	2009	(GENEROSO, 2009)
1178	Mascavo		Mascavo		86,78	356	1,95	3,29						2,2	0,25	2009	(GENEROSO, 2009)
1179	Mascavo		Mascavo		82,76	434	1,67	4,03						6,74	0,23	2009	(GENEROSO, 2009)
1180	Mascavo		Rapadura		74,89	410	2,06	4,95						6,93	0,20	2009	(GENEROSO, 2009)
1181	Mascavo		Mascavo		85,36	316	1,15	3,09						5,87	0,21	2009	(GENEROSO, 2009)
1182	Mascavo		Mascavo		85,36	229	1,68	4,15						8,18	0,28	2009	(GENEROSO, 2009)
1183	Mascavo		Rapadura		79,05	575	1,32	4,22						7,73	0,20	2009	(GENEROSO, 2009)
1184	Mascavo		Mascavo		84,98	415	1,43	3,84						7,1	0,26	2009	(GENEROSO, 2009)
1185	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,50	3500		0,45							0,18	2009	(JANSEN, 2009)
1186	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,75	2500		0,35							0,28	2009	(JANSEN, 2009)
1187	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,15	1500		0,25							0,29	2009	(JANSEN, 2009)
1188	Raw Sugar	Extra High Pol	Açúcar Branco		99,60	650	0,11	0,12							0,30	2009	(JANSEN, 2009)
1189	Raw Sugar	Extra High Pol	Açúcar Branco		99,65	450	0,12	0,06							0,17	2009	(JANSEN, 2009)
1190	Raw Sugar	Very High Pol	Açúcar Bruto	VHP	99,30	1100	0,18	0,18							0,26	2009	(JANSEN, 2009)
1191	Raw Sugar	Very High Pol	Açúcar Bruto	VHP	99,30	1500	0,15	0,1							0,14	2009	(JANSEN, 2009)
1192	Raw Sugar	High Pol	Açúcar Bruto	Demerara	98,90	1800	0,25	0,29							0,26	2009	(JANSEN, 2009)
1193	Raw Sugar	High Pol	Açúcar Bruto	Demerara	98,90	1800	0,17	0,24							0,22	2009	(JANSEN, 2009)
1194	Raw Sugar	Low Pol	Açúcar Bruto	Demerara	97,85	3300	0,45	0,6							0,28	2009	(JANSEN, 2009)
1195	Raw Sugar	Low Pol	Açúcar Bruto	Demerara	97,80	2200	0,2	0,35							0,16	2009	(JANSEN, 2009)
1196	Cristal		Rapadura					0,326								2009	(PARAZZI, 2009)
1197	Refinado		Rapadura					0,134								2009	(PARAZZI, 2009)
1198	Demerara		Rapadura					2,015								2009	(PARAZZI, 2009)
1199	Mascavo		Rapadura					3,659								2009	(PARAZZI, 2009)
1200	Mascavo		Rapadura					2,94								2009	(PARAZZI, 2009)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original		Classificação Atual		Cor CIELAB										Ano	Fonte			
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1201	Mascavo		Rapadura					2,316									2009	(PARAZZI, 2009)
1202	Jaggery		Rapadura		67,77		2,76	4,69						69,95	3,26	0,15	2009	(SARWAR, 2009)
1203	Jaggery		Rapadura		70,02		3,01	5,4						72,41	5,43	0,18	2009	(SARWAR, 2009)
1204	Jaggery		Rapadura		70,27		3,06	6,22						72,66	5,57	0,21	2009	(SARWAR, 2009)
1205	Jaggery		Rapadura		69,65		2,96	5,34						71,74	3,38	0,18	2009	(SARWAR, 2009)
1206	Jaggery		Rapadura		71,37		3,1	6,27						73,77	6,05	0,22	2009	(SARWAR, 2009)
1207	Jaggery		Rapadura		66,65		2,76	4,44						69,04	4,18	0,13	2009	(SARWAR, 2009)
1208	Jaggery		Rapadura		69,63		3,01	5,29						72,06	5,57	0,17	2009	(SARWAR, 2009)
1209	Jaggery		Rapadura		69,86		3,06	5,55						72,29	5,68	0,18	2009	(SARWAR, 2009)
1210	Jaggery		Rapadura		69,17		2,96	4,83						71,46	4,48	0,16	2009	(SARWAR, 2009)
1211	Jaggery		Rapadura		70,93		3,1	4,9						73,49	6,94	0,17	2009	(SARWAR, 2009)
1212	Mascavo		Rapadura					3,135		0,637							2010	(JESUS, 2010)
1213	Mascavo		Rapadura					2,804		0,573							2010	(JESUS, 2010)
1214	Mascavo		Rapadura					2,724		0,565							2010	(JESUS, 2010)
1215	Mascavo		Rapadura					2,701		0,549							2010	(JESUS, 2010)
1216	Mascavo		Rapadura					2,126		0,58							2010	(JESUS, 2010)
1217	Mascavo		Rapadura					3,807		0,612							2010	(JESUS, 2010)
1218	Mascavo		Rapadura					3,625		0,659							2010	(JESUS, 2010)
1219	Mascavo		Rapadura					1,832		0,588							2010	(JESUS, 2010)
1220	Mascavo		Rapadura					2,467		0,643							2010	(JESUS, 2010)
1221	Mascavo		Rapadura					2,842		0,638							2010	(JESUS, 2010)
1222	Mascavo		Rapadura					2,670		0,663							2010	(JESUS, 2010)
1223	Mascavo		Rapadura					2,791		0,569							2010	(JESUS, 2010)
1224	Mascavo		Rapadura					2,835		0,578							2010	(JESUS, 2010)
1225	Mascavo		Rapadura					2,786		0,627							2010	(JESUS, 2010)
1226	Mascavo		Rapadura					2,032		0,564							2010	(JESUS, 2010)
1227	Mascavo		Rapadura					3,964		0,618							2010	(JESUS, 2010)
1228	Mascavo		Rapadura					3,354		0,629							2010	(JESUS, 2010)
1229	Mascavo		Rapadura					1,967		0,597							2010	(JESUS, 2010)
1230	Mascavo		Rapadura					2,635		0,63							2010	(JESUS, 2010)
1231	Mascavo		Rapadura					2,872		0,621							2010	(JESUS, 2010)
1232	Mascavo		Rapadura					2,965		0,619							2010	(JESUS, 2010)
1233	Mascavo		Rapadura					2,641		0,604							2010	(JESUS, 2010)
1234	Mascavo		Rapadura					2,866		0,604							2010	(JESUS, 2010)
1235	Mascavo		Rapadura					2,958		0,624							2010	(JESUS, 2010)
1236	Mascavo		Rapadura					2,243		0,559							2010	(JESUS, 2010)
1237	Mascavo		Rapadura					3,069		0,613							2010	(JESUS, 2010)
1238	Mascavo		Rapadura					3,566		0,632							2010	(JESUS, 2010)
1239	Mascavo		Rapadura					1,839		0,583							2010	(JESUS, 2010)
1240	Mascavo		Rapadura					3,927		0,653							2010	(JESUS, 2010)
1241	Mascavo		Rapadura					2,993		0,609							2010	(JESUS, 2010)
1242	Mascavo		Rapadura					2,325		0,649							2010	(JESUS, 2010)
1243	Mascavo		Rapadura					2,814		0,61							2010	(JESUS, 2010)
1244	Mascavo		Rapadura					2,892		0,608							2010	(JESUS, 2010)
1245	Mascavo		Rapadura					2,424		0,547							2010	(JESUS, 2010)
1246	Mascavo		Rapadura					2,110		0,553							2010	(JESUS, 2010)
1247	Mascavo		Rapadura					3,795		0,632							2010	(JESUS, 2010)
1248	Mascavo		Rapadura					3,620		0,629							2010	(JESUS, 2010)
1249	Mascavo		Rapadura					2,132		0,579							2010	(JESUS, 2010)
1250	Mascavo		Rapadura					2,824		0,679							2010	(JESUS, 2010)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual		Cor CIELAB										Ano	Fonte		
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)			AR (%)	FS
1251	Mascavo		Rapadura					2,874		0,614							2010	(JESUS, 2010)
1252	Mascavo		Rapadura					3,232		0,616							2010	(JESUS, 2010)
1253	Mascavo		Rapadura					2,832		0,577							2010	(JESUS, 2010)
1254	Mascavo		Rapadura					2,533		0,564							2010	(JESUS, 2010)
1255	Mascavo		Rapadura					2,509		0,548							2010	(JESUS, 2010)
1256	Mascavo		Rapadura					1,940		0,535							2010	(JESUS, 2010)
1257	Mascavo		Rapadura					3,546		0,608							2010	(JESUS, 2010)
1258	Mascavo		Rapadura					3,318		0,619							2010	(JESUS, 2010)
1259	Mascavo		Rapadura					1,961		0,581							2010	(JESUS, 2010)
1260	Mascavo		Rapadura					2,390		0,616							2010	(JESUS, 2010)
1261	Rapadura	Granulada	Mascavo		84,51		1,35	4,34			72,3	2,6	13,4	86,2	5,52	0,28	2010	(GUERRA, 2010)
1262	Rapadura	Granulada	Mascavo		85,90		1,4	4,36			73,3	3,2	13,4	87,4	5,58	0,31	2010	(GUERRA, 2010)
1263	Rapadura	Granulada	Mascavo		82,98		1,42	4,28			62,6	5,8	16,1	84,5	4,58	0,25	2010	(GUERRA, 2010)
1264	Rapadura	Granulada	Rapadura		77,41		2,42	2,36			55,2	8,9	17,4	80,3	11,48	0,10	2010	(GUERRA, 2010)
1265	Rapadura	Granulada	Rapadura		77,09		2,63	1,66			46,9	10,6	14,5	79,9	10,85	0,07	2010	(GUERRA, 2010)
1266	Rapadura	Granulada	Rapadura		80,47		2,62	2,48			50,4	9,1	15,2	82,9	9,63	0,13	2010	(GUERRA, 2010)
1267	Rapadura	Granulada	Mascavo		83,16		1,33	2,57			50,9	9,3	15,1	85,1	7,4	0,15	2010	(GUERRA, 2010)
1268	Rapadura	Granulada	Mascavo		86,74		1,34	2,29			53,6	8,1	15,7	88,1	4,98	0,17	2010	(GUERRA, 2010)
1269	Rapadura	Granulada	Mascavo		84,51		1,15	3,14			56,8	7,2	16,0	86,3	5,76	0,20	2010	(GUERRA, 2010)
1270	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,09							0,13	0,11	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1271	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,08							0,11	0,10	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1272	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,16							0,16	0,16	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1273	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,40			0,15							0,09	0,25	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1274	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,30			0,11							0,09	0,16	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1275	Raw Sugar		Açúcar Branco		99,50			0,08							0,15	0,16	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1276	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,40			0,12							0,09	0,20	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1277	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,18							0,11	0,23	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1278	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,16							0,14	0,20	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1279	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	99,00			0,18							0,1	0,18	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1280	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,30			0,12							0,08	0,17	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1281	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,20			0,11							0,09	0,14	2010	(KOCHERGIN, 2010)
1282	Rapadura		Rapadura		72,65			12,07						76,00	12,75	0,44	2011	(CHAND, 2011)
1283	Jaggery	NCS	Rapadura		72,70			4,7						76,00	12,45	0,17	2011	(CHAND, 2011)
1284	Jaggery	NCS	Rapadura		72,70			12,07						76,00	12,45	0,44	2011	(CHAND, 2011)
1285	Jaggery	NCS	Rapadura		68,35			9,55						71,94	12,69	0,30	2011	(CHAND, 2011)
1286	Jaggery	NCS	Rapadura		64,27			9,2						68,76	17,06	0,26	2011	(CHAND, 2011)
1287	Jaggery	NCS	Rapadura		59,99			13,38						65,19	20,13	0,33	2011	(CHAND, 2011)
1288	Jaggery	NCS	Rapadura		56,03			16,86						61,62	21,2	0,38	2011	(CHAND, 2011)
1289	Jaggery	NCS	Rapadura		54,35			22,36						60,05	21,32	0,49	2011	(CHAND, 2011)
1290	Jaggery	NCS	Rapadura		70,11			11,18						73,57	12,51	0,37	2011	(CHAND, 2011)
1291	Jaggery	NCS	Rapadura		66,38			11,22						70,31	14,22	0,33	2011	(CHAND, 2011)
1292	Jaggery	NCS	Rapadura		61,52			11,92						65,89	15,26	0,31	2011	(CHAND, 2011)
1293	Jaggery	NCS	Rapadura		60,52			14,29						65,18	16,79	0,36	2011	(CHAND, 2011)
1294	Jaggery	NCS	Rapadura		60,17			15,84						65,08	18,32	0,40	2011	(CHAND, 2011)
1295	Jaggery	NCS	Rapadura		69,90			9,99						73,40	12,69	0,33	2011	(CHAND, 2011)
1296	Jaggery	NCS	Rapadura		66,07			7,08						70,00	14,09	0,21	2011	(CHAND, 2011)
1297	Jaggery	NCS	Rapadura		61,92			7,86						66,20	14,82	0,21	2011	(CHAND, 2011)
1298	Jaggery	NCS	Rapadura		61,21			15,91						65,70	15,91	0,41	2011	(CHAND, 2011)
1299	Jaggery	NCS	Rapadura		59,93			15,98						64,50	15,98	0,40	2011	(CHAND, 2011)
1300	Jaggery	NCS	Mascavo		84,99			2,82						87,1	9,23	0,19	2011	(SANKHLA, 2011)

Fonte: Autor (2024).



Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual			Cor CIELAB										Ano	Fonte	
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1301	Jaggery	NCS	Rapadura		67,85			2,8						70,95	9,33	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1302	Jaggery	NCS	Rapadura		67,82			2,9						70,94	9,41	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1303	Jaggery	NCS	Rapadura		60,95			3,69						64,56	10,09	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1304	Jaggery	NCS	Rapadura		59,47			3,27						63,17	10,11	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1305	Jaggery	NCS	Rapadura		55,11			3,69						59,39	12,29	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1306	Jaggery	NCS	Rapadura		55,04			3,62						59,33	12,31	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1307	Jaggery	NCS	Rapadura		49,69			3,86						54,37	12,87	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1308	Jaggery	NCS	Rapadura		49,76			3,89						54,43	12,87	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1309	Jaggery	NCS	Rapadura		66,72			2,97						69,91	9,46	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1310	Jaggery	NCS	Rapadura		64,41			3,2						67,79	9,86	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1311	Jaggery	NCS	Rapadura		60,65			3,7						64,32	10,35	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1312	Jaggery	NCS	Rapadura		59,08			3,57						62,89	10,68	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1313	Jaggery	NCS	Rapadura		54,80			3,7						59,14	12,56	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1314	Jaggery	NCS	Rapadura		53,93			4,04						58,35	12,75	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1315	Jaggery	NCS	Rapadura		49,55			3,97						54,27	13,08	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1316	Jaggery	NCS	Rapadura		49,11			4,31						53,86	13,1	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1317	Jaggery	NCS	Rapadura		66,24			3,11						69,48	9,64	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1318	Jaggery	NCS	Rapadura		61,91			3,75						65,49	10,26	0,10	2011	(SANKHLA, 2011)
1319	Jaggery	NCS	Rapadura		60,38			3,74						64,1	10,6	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1320	Jaggery	NCS	Rapadura		56,79			3,87						60,76	10,9	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1321	Jaggery	NCS	Rapadura		54,48			3,74						58,89	12,88	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1322	Jaggery	NCS	Rapadura		53,11			4,56						57,63	13,1	0,10	2011	(SANKHLA, 2011)
1323	Jaggery	NCS	Rapadura		49,41			4,09						54,16	13,21	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1324	Jaggery	NCS	Rapadura		47,64			5,1						52,54	13,56	0,10	2011	(SANKHLA, 2011)
1325	Jaggery	NCS	Rapadura		65,96			3,17						69,23	9,73	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1326	Jaggery	NCS	Rapadura		60,06			4,11						63,81	10,66	0,10	2011	(SANKHLA, 2011)
1327	Jaggery	NCS	Rapadura		60,07			3,83						63,84	10,79	0,10	2011	(SANKHLA, 2011)
1328	Jaggery	NCS	Rapadura		55,37			4,07						59,49	11,3	0,09	2011	(SANKHLA, 2011)
1329	Jaggery	NCS	Rapadura		54,28			3,83						58,71	12,96	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1330	Jaggery	NCS	Rapadura		52,11			5,33						56,75	13,52	0,11	2011	(SANKHLA, 2011)
1331	Jaggery	NCS	Rapadura		49,10			4,26						53,91	13,51	0,08	2011	(SANKHLA, 2011)
1332	Jaggery	NCS	Rapadura		46,12			6,39						51,16	13,9	0,12	2011	(SANKHLA, 2011)
1333	Açúcar Mascavo		Mascavo		89,50		0,8	2,8							3,8	0,27	2011	(ARAUJO, 2011)
1334	Açúcar Mascavo		Mascavo		90,30		1	2,9							3,6	0,30	2011	(ARAUJO, 2011)
1335	Açúcar Mascavo		Mascavo		90,80		1,3	2,9							2,8	0,32	2011	(ARAUJO, 2011)
1336	Açúcar Mascavo		Mascavo		87,70		0,9	2,7							4,3	0,22	2011	(ARAUJO, 2011)
1337	Açúcar Mascavo		Mascavo		86,10		1,4	3,7							5,8	0,27	2011	(ARAUJO, 2011)
1338	Açúcar Mascavo		Mascavo		87,40		1,1	3,5							5,7	0,28	2011	(ARAUJO, 2011)
1339	Açúcar Mascavo		Mascavo		93,30		0,7	1,1							2,8	0,16	2011	(ARAUJO, 2011)
1340	Açúcar Mascavo		Mascavo		85,10		1,1	3,1							6,7	0,21	2011	(ARAUJO, 2011)
1341	Açúcar Mascavo		Mascavo		84,50		1,3	2,7							7,2	0,17	2011	(ARAUJO, 2011)
1342	Açúcar Mascavo		Mascavo		84,70		1,3	2,6							7,4	0,17	2011	(ARAUJO, 2011)
1343	Açúcar Mascavo		Rapadura								52,7	9,1	28,7				2012	(DURÁN, 2012)
1344	Açúcar Mascavo		Rapadura								49,6	10,5	27,4				2012	(DURÁN, 2012)
1345	Açúcar Mascavo		Rapadura								56,5	7,2	27,0				2012	(DURÁN, 2012)
1346	Açúcar Mascavo		Rapadura								46,4	13,0	29,3				2012	(DURÁN, 2012)
1347	Açúcar Mascavo		Rapadura								54,4	7,4	27,0				2012	(DURÁN, 2012)
1348	Açúcar Mascavo		Rapadura								48,8	14,4	32,8				2012	(DURÁN, 2012)
1349	Açúcar Mascavo		Rapadura								41,6	12,1	25,7				2012	(DURÁN, 2012)
1350	Açúcar Mascavo		Rapadura								47,5	12,8	30,1				2012	(DURÁN, 2012)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Cor CIELAB										Ano	Fonte		
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)			AR (%)	FS
1351	Açúcar Mascavo		Rapadura								54,3	10,9	27,8				2012	(DURÁN, 2012)
1352	Açúcar Mascavo		Rapadura								45,5	9,9	25,6				2012	(DURÁN, 2012)
1353	Açúcar Mascavo		Rapadura								44,4	7,6	22,0				2012	(DURÁN, 2012)
1354	Açúcar Mascavo		Rapadura								47,6	10,6	27,5				2012	(DURÁN, 2012)
1355	Açúcar Mascavo		Rapadura								64,3	7,4	26,3				2012	(DURÁN, 2012)
1356	Açúcar Mascavo		Rapadura								51,6	8,0	24,1				2012	(DURÁN, 2012)
1357	Açúcar Mascavo		Rapadura								49,4	10,5	25,9				2012	(DURÁN, 2012)
1358	Açúcar Mascavo		Rapadura								59,5	8,3	22,7				2012	(DURÁN, 2012)
1359	Açúcar Mascavo		Rapadura								49,9	10,4	29,0				2012	(DURÁN, 2012)
1360	Açúcar Mascavo		Rapadura								44,8	13,0	26,8				2012	(DURÁN, 2012)
1361	Açúcar Mascavo		Rapadura								44,3	11,4	24,7				2012	(DURÁN, 2012)
1362	Açúcar Mascavo		Rapadura								47,6	9,0	26,1				2012	(DURÁN, 2012)
1363	Açúcar Mascavo		Rapadura								49,5	11,2	29,6				2012	(DURÁN, 2012)
1364	Açúcar Mascavo		Rapadura								51,9	9,3	27,4				2012	(DURÁN, 2012)
1365	Açúcar Mascavo		Rapadura								45,0	13,8	29,3				2012	(DURÁN, 2012)
1366	Açúcar Mascavo		Rapadura								54,7	8,5	28,9				2012	(DURÁN, 2012)
1367	Açúcar Mascavo		Rapadura								48,4	13,3	31,6				2012	(DURÁN, 2012)
1368	Açúcar Mascavo		Rapadura								41,2	12,1	25,9				2012	(DURÁN, 2012)
1369	Açúcar Mascavo		Rapadura								49,3	12,0	30,0				2012	(DURÁN, 2012)
1370	Açúcar Mascavo		Rapadura								52,3	11,5	28,1				2012	(DURÁN, 2012)
1371	Açúcar Mascavo		Rapadura								41,9	9,7	22,9				2012	(DURÁN, 2012)
1372	Açúcar Mascavo		Rapadura								45,5	8,9	23,4				2012	(DURÁN, 2012)
1373	Açúcar Mascavo		Rapadura								50,5	10,1	26,9				2012	(DURÁN, 2012)
1374	Açúcar Mascavo		Rapadura								64,4	7,5	26,4				2012	(DURÁN, 2012)
1375	Açúcar Mascavo		Rapadura								52,4	8,1	24,0				2012	(DURÁN, 2012)
1376	Açúcar Mascavo		Rapadura								51,6	10,3	26,8				2012	(DURÁN, 2012)
1377	Açúcar Mascavo		Rapadura								54,7	6,6	21,2				2012	(DURÁN, 2012)
1378	Açúcar Mascavo		Rapadura								52,8	8,4	25,8				2012	(DURÁN, 2012)
1379	Açúcar Mascavo		Rapadura								45,4	13,9	28,9				2012	(DURÁN, 2012)
1380	Açúcar Mascavo		Rapadura								52,0	8,8	24,0				2012	(DURÁN, 2012)
1381	Cristal	PWS	Açúcar Branco		99,79	271	0,035	0,023	82,67					99,79	0,083	0,11	2013	(ENDALE, 2013)
1382	Cristal	PWS	Açúcar Branco		99,78	210	0,029	0,011	95,33					99,79	0,045	0,05	2013	(ENDALE, 2013)
1383	Cristal	PWS	Açúcar Branco		99,73	236	0,026	0,01	118,67					99,73	0,032	0,04	2013	(ENDALE, 2013)
1384	Refinado		Açúcar Branco		99,94	36	0,016	0,013	4,67					99,94	0,076	0,22	2013	(ENDALE, 2013)
1385	Cristal	Orgânico	Rapadura								73,8	0,7	16,7				2013	(FARIA, 2013)
1386	Cristal	Orgânico	Rapadura								74,0	0,2	13,8				2013	(FARIA, 2013)
1387	Cristal	Convencional	Rapadura								85,6	-0,8	1,5				2013	(FARIA, 2013)
1388	Demerara	Orgânico	Rapadura								58,1	3,8	27,7				2013	(FARIA, 2013)
1389	Demerara	Orgânico	Rapadura								57,0	4,4	26,5				2013	(FARIA, 2013)
1390	Demerara	Orgânico	Rapadura								80,5	-0,8	11,9				2013	(FARIA, 2013)
1391	Mascavo	Orgânico	Rapadura								27,4	7,5	21,1				2013	(FARIA, 2013)
1392	Refinado	Convencional	Rapadura								90,0	0,1	6,7				2013	(FARIA, 2013)
1393	Rapadura		Rapadura		72,27			4,25						75,00	8,5	0,15	2013	(FARIA, 2013)
1394	Jaggery	NCS	Rapadura		68,20			7						72,00	14	0,22	2013	(SINGH, 2013)
1395	Jaggery	NCS	Rapadura		76,35			1,5						78,00	3	0,06	2013	(SINGH, 2013)
1396	Mascavo	Mascavo	Rapadura			13096		4		0,32				78,57	6,06		2013	(TEVES, 2013)
1397	Mascavo	Mascavo	Rapadura			13113		3		0,37				79,68	5,72		2013	(TEVES, 2013)
1398	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12580		3		0,36				79,94	4,66		2013	(TEVES, 2013)
1399	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12012		2,67		0,67				81,11	3,65		2013	(TEVES, 2013)
1400	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12596		1,99		0,37				79,87	4,59	0,02	2013	(TEVES, 2013)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB										Ano	Fonte
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS		
1401	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12001		4		0,37				81,25	4,54		2013	(TEVES, 2013)
1402	Mascavo	Mascavo	Açúcar Branco		100,00	13097								77,73	7,81	0,30	2013	(TEVES, 2013)
1403	Mascavo	Mascavo	Rapadura			13114		4,67		0,34				78,84	7,47		2013	(TEVES, 2013)
1404	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12580		4,95		0,34				79,1	6,41		2013	(TEVES, 2013)
1405	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12013		3,54		0,26				80,27	5,4		2013	(TEVES, 2013)
1406	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12597		4,44		0,32				79,03	6,34		2013	(TEVES, 2013)
1407	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12002		4,95		0,32				80,41	6,29		2013	(TEVES, 2013)
1408	Mascavo	Mascavo	Açúcar Branco		100,00	13099								76,09	9,01	0,31	2013	(TEVES, 2013)
1409	Mascavo	Mascavo	Rapadura			13116		4,22		0,31				77,3	8,67		2013	(TEVES, 2013)
1410	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12582		4,59		0,3				77,66	7,61		2013	(TEVES, 2013)
1411	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12015		3,05		0,22				79,33	6,6		2013	(TEVES, 2013)
1412	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12599		1,95		0,17				77,69	7,54	0,02	2013	(TEVES, 2013)
1413	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12003		4,78		0,3				79,27	7,49		2013	(TEVES, 2013)
1414	Mascavo	Mascavo	Açúcar Branco		100,00	13102								75,33	9,91	0,31	2013	(TEVES, 2013)
1415	Mascavo	Mascavo	Rapadura			13119		4,11		0,3				76,54	9,37		2013	(TEVES, 2013)
1416	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12582		4,5		0,3				76,9	8,01		2013	(TEVES, 2013)
1417	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12015		2,55		0,24				78,57	6,6		2013	(TEVES, 2013)
1418	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12599		3,56		0,27				76,93	7,84		2013	(TEVES, 2013)
1419	Mascavo	Mascavo	Rapadura			12003		4,93		0,3				78,51	7,39		2013	(TEVES, 2013)
1420	Cristal	Orgânico	Açúcar Bruto	VHP	99,20	524	0,08	0,01							1,6	0,01	2014	(BETTANI, 2014)
1421	Cristal	Orgânico	Açúcar Bruto	Demerara	98,50	426	0,03	0,02							0,9	0,01	2014	(BETTANI, 2014)
1422	Cristal	Convencional	Açúcar Bruto	Demerara	99,00	19	0,01	0,01							0,05	0,01	2014	(BETTANI, 2014)
1423	Demerara	Orgânico	Açúcar Bruto	Demerara	97,10	2461	0,41	0,08							1,2	0,03	2014	(BETTANI, 2014)
1424	Demerara	Orgânico	Açúcar Bruto	Demerara	98,80	2233	0,31	0,13							1	0,11	2014	(BETTANI, 2014)
1425	Demerara	Orgânico	Açúcar Bruto	VHP	99,10	343	0,06	0,01							0,9	0,01	2014	(BETTANI, 2014)
1426	Mascavo	Orgânico	Mascavo		85,90	50778	1,35	2,9							5,6	0,21	2014	(BETTANI, 2014)
1427	Refinado	Convencional	Açúcar Bruto	VHP	99,20	191	0,26	0,22							0,6	0,28	2014	(BETTANI, 2014)
1428	Mascavo		Rapadura				0,86	3,26									2014	(YOUNAN, 2014)
1429	Mascavo		Rapadura				1,80	7,16									2014	(YOUNAN, 2014)
1430	Mascavo		Rapadura				1,67	4,02									2014	(YOUNAN, 2014)
1431	Mascavo		Rapadura				1,35	4,46									2014	(YOUNAN, 2014)
1432	Mascavo		Rapadura				2,17	3,89									2014	(YOUNAN, 2014)
1433	Brown Sugar		Rapadura			12410		4,16		0,644	35,61	6,33	20,01				2015	(ASIKIN, 2015)
1434	Brown Sugar		Rapadura			29529		3,9		0,612	31,08	7,47	19,41				2015	(ASIKIN, 2015)
1435	Brown Sugar		Rapadura			19353		3,53		0,55	26,26	6,73	17,15				2015	(ASIKIN, 2015)
1436	Raw Sugar		Rapadura			1102	0,477	0,117	1,343		63,2	3,2	20,5				2015	(BAHRAMI, 2015)
1437	Raw Sugar		Rapadura			1391	0,392	0,129	1,343		62,5	5,9	25,3				2015	(BAHRAMI, 2015)
1438	Raw Sugar		Rapadura			4904	0,591	0,126	1,340		52,0	9,6	26,9				2015	(BAHRAMI, 2015)
1439	Raw Sugar		Rapadura			801	0,359	0,038	1,345		67,8	3,8	22,5				2015	(BAHRAMI, 2015)
1440	Raw Sugar		Rapadura			3415	0,601	0,085	1,339		56,2	8,6	27,6				2015	(BAHRAMI, 2015)
1441	white sugar		Açúcar Bruto	Demerara	96,98	31		1,3		0,68				97,00		0,43	2015	(SEGÚI, 2015)
1442	coated brown sugar		Mascavo		92,33	2740		1,6		0,63				94,00	9,1	0,21	2015	(SEGÚI, 2015)
1443	light brown sugar		Mascavo		89,55	4783		1,2		0,62				90,00	0,04	0,11	2015	(SEGÚI, 2015)
1444	raw brown sugar		Mascavo		87,59	3692		1,2		0,61				88,20	0,36	0,10	2015	(SEGÚI, 2015)
1445	dark brown sugar		Mascavo		85,27	4598		1,4		0,59				86,00	0,25	0,10	2015	(SEGÚI, 2015)
1446	wet brown sugar		Mascavo		89,23	9504		1,2		0,57				90,00	2,0	0,11	2015	(SEGÚI, 2015)
1447	own sugar with molasses		Rapadura		81,91	17002		1,3		0,57				83,00	1,4	0,07	2015	(SEGÚI, 2015)
1448	light jaggery block		Rapadura		72,82	16606		3,6		0,61				75,00	5,1	0,13	2015	(SEGÚI, 2015)
1449	egular jaggery block		Rapadura		65,92	15142		4,5		0,62				70,00	15	0,13	2015	(SEGÚI, 2015)
1450	granulated jaggery		Rapadura		55,32	15546		7,0		0,67				60,00	15	0,16	2015	(SEGÚI, 2015)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1451	ark jaggery block (DJ)		Rapadura		78,34	11552		3,1		0,6				80,00	3,8	0,14	2015	(SEGUI, 2015)
1452	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,03	418	0,5333	0,5333							0,17	0,55	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1453	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,13	422	0,3	0,4							0,16	0,46	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1454	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	97,76	420	0,1667	0,2333							0,14	0,10	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1455	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,51	447	0,1333	0,2							0,14	0,13	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1456	Raw Sugar		Açúcar Bruto	VHP	99,42	491	0,3	0,3							0,23	0,52	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1457	Raw Sugar		Açúcar Bruto	Demerara	98,69	503	0,7333	0,7667							0,25	0,59	2015	(ZIA-UD-DIN, 2015)
1458	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,20	820	0,117	0,13								0,16	2016	(BARBOSA, 2016)
1459	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,27	893	0,115	0,16								0,22	2016	(BARBOSA, 2016)
1460	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,12	913	0,132	0,09								0,10	2016	(BARBOSA, 2016)
1461	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,19	945	0,128	0,08								0,10	2016	(BARBOSA, 2016)
1462	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,40	760	0,105	0,14								0,23	2016	(BARBOSA, 2016)
1463	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,02	810	0,112	0,18								0,18	2016	(BARBOSA, 2016)
1464	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,07	952	0,139	0,15								0,16	2016	(BARBOSA, 2016)
1465	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,23	1016	0,118	0,07								0,09	2016	(BARBOSA, 2016)
1466	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,15	1031	0,121	0,19								0,22	2016	(BARBOSA, 2016)
1467	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,21	914	0,123	0,11								0,14	2016	(BARBOSA, 2016)
1468	Demerada		Mascavo		93,09		0,05	0,2								0,03	2016	(SILVA, 2016)
1469	Demerada		Açúcar Bruto	Demerara	98,88		0,06	0,26								0,23	2016	(SILVA, 2016)
1470	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	98,87	93	0,04	0,17								0,15	2016	(SILVA, 2016)
1471	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	96,18	5	0,02	0,37								0,10	2016	(SILVA, 2016)
1472	Cristal		Açúcar Branco		99,72	271	0,06	0,18								0,64	2016	(SILVA, 2016)
1473	Cristal		Açúcar Bruto	Demerara	98,29	108	0,07	0,52								0,30	2016	(SILVA, 2016)
1474	Cristal		Açúcar Branco		100,00	31	0,02	0,20									2016	(SILVA, 2016)
1475	Cristal		Açúcar Bruto	VHP	99,26	94	0,02	0,39								0,53	2016	(SILVA, 2016)
1476	Refinado		Mascavo		95,96	37	0,01	0,67								0,17	2016	(SILVA, 2016)
1477	Refinado		Mascavo		93,39	50	0,02	1,47								0,22	2016	(SILVA, 2016)
1478	Refinado		Açúcar Branco		99,70	30	0,09	0,81								2,70	2016	(SILVA, 2016)
1479	Brown Sugar		Rapadura				1,87	5									2016	(SILVA, 2016)
1480	Brown Sugar		Rapadura				0,65	20									2016	(SILVA, 2016)
1481	Mascavo		Rapadura		80,93		5,786	3,29		0,53	62,94	8,29	28,06	82,56	4,54	0,17	2016	(TAKAHASHI, 2016)
1482	Mascavo		Mascavo		83,68		4,83	3,43		0,55	69,94	4,56	23,09	84,96	3,29	0,21	2016	(TAKAHASHI, 2016)
1483	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		81,03	23371	3,29	6,8	0,31					82,65	5,38	0,36	2016	(TEVES, 2016)
1484	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		78,30	31791	3,21	6,34	0,95					80,03	5,8	0,29	2016	(TEVES, 2016)
1485	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		78,06	22657	3,24	5,45	0,27					79,53	4,89	0,25	2016	(TEVES, 2016)
1486	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		83,10	29850	3,22	5,81	1,01					84,65	3,97	0,34	2016	(TEVES, 2016)
1487	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		83,65	24758	2,16	5,64	1,06					85,31	3,49	0,34	2016	(TEVES, 2016)
1488	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		83,76	21527	2,67	5,51	1,02					85,47	2,07	0,34	2016	(TEVES, 2016)
1489	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		87,97	30342	1,44	1,88	0,98					89,45	2,62	0,16	2016	(TEVES, 2016)
1490	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		91,23	59518	1,33	1,78	1,12					92,71	2,36	0,20	2016	(TEVES, 2016)
1491	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		76,16	39567	1,65	6,36	1,26					77,79	3,53	0,27	2016	(TEVES, 2016)
1492	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		77,84	34055	2,64	6,58	1,07					79,03	3,34	0,30	2016	(TEVES, 2016)
1493	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		84,23	17977	2,72	5,28	0,15					85,83	4,63	0,33	2016	(TEVES, 2016)
1494	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		80,33	27735	1,76	5,03	0,71					80,11	5,2	0,26	2016	(TEVES, 2016)
1495	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		79,86	17923	2,4	6,04	0,2					81,38	3,79	0,30	2016	(TEVES, 2016)
1496	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		83,23	28122	1,7	5,28	0,8					84,84	3,07	0,31	2016	(TEVES, 2016)
1497	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		84,13	18872	2,02	5,25	0,74					85,97	2,62	0,33	2016	(TEVES, 2016)
1498	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		84,20	13924	1,93	6,16	0,56					85,85	1,91	0,39	2016	(TEVES, 2016)
1499	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		89,40	29773	1,76	4,86	1,04					90,9	3,52	0,46	2016	(TEVES, 2016)
1500	Açúcar Mascavo	Muscovado	Mascavo		91,63	27429	1,28	1,45	0,8					92,97	2,11	0,17	2016	(TEVES, 2016)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1501	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		80,42	30900	1,96	3,58	1,06					81,82	3,34	0,18	2016	(TEVES, 2016)
1502	Açúcar Mascavo	Muscovado	Rapadura		78,54	27162	2,06	5,33	0,86					80,07	3,78	0,25	2016	(TEVES, 2016)
1503	Açúcar Mascavo		Mascavo		82,01	3	0,032	0,98						83,80	6,03	0,05	2016	(WEERAWATANAKORN, 2016)
1504	NCS		Rapadura		77,92	2292	0,688	1,7						80,15	7,38	0,08	2016	(WEERAWATANAKORN, 2016)
1505	NCS		Rapadura		74,60	5117	0,261	2,98						78,80	12,23	0,12	2016	(WEERAWATANAKORN, 2016)
1506	NCS		Rapadura		81,09	5285	0,144	1,17						83,79	11,63	0,06	2016	(WEERAWATANAKORN, 2016)
1507	NCS		Rapadura		72,21	4277	0,3	4,28						75,37	11,3	0,15	2016	(WEERAWATANAKORN, 2016)
1508	Cristal	SC	Açúcar Branco		99,63		0,05	0,2						99,5		0,54	2017	(DILIP, 2017)
1509	Mascavo	NCS	Açúcar Bruto	Demerara	97,51		0,05	0,3						97,5		0,12	2017	(DILIP, 2017)
1510	Mascavo	NCS	Mascavo		95,92		0,2	0,5						96		0,12	2017	(DILIP, 2017)
1511	Rapadura	NCS	Rapadura		55,32		1	10						60	15	0,22	2017	(DILIP, 2017)
1512	Rapadura	NCS	Mascavo		83,45		0,6	3						85	5	0,18	2017	(DILIP, 2017)
1513	Rapadura	NCS	Rapadura		61,43		1	10						65	10	0,26	2017	(DILIP, 2017)
1514	Rapadura	NCS	Mascavo		83,77		0,6	3						85	3	0,18	2017	(DILIP, 2017)
1515	Mascavo	NCS	Rapadura		77,50		1	2						80	9	0,09	2017	(DILIP, 2017)
1516	Mascavo	NCS	Mascavo		88,75		0,6	1						90	5	0,09	2017	(DILIP, 2017)
1517	Mascavo		Mascavo		83,40	2803	1,6	7,4							8,7	0,45	2017	(ORLANDI, 2017)
1518	Mascavo		Rapadura		80,10	4520	1,7	3,3							10,4	0,17	2017	(ORLANDI, 2017)
1519	Mascavo		Mascavo		85,70	3495	1,8	6,7							6,7	0,47	2017	(ORLANDI, 2017)
1520	Mascavo		Mascavo		84,50	4268	1,8	3,2							8,2	0,21	2017	(ORLANDI, 2017)
1521	Mascavo		Mascavo		87,70	2245	1,3	5,6							7,1	0,46	2017	(ORLANDI, 2017)
1522	Mascavo		Mascavo		85,40	2360	1,3	3,9							8	0,27	2017	(ORLANDI, 2017)
1523	Mascavo		Mascavo		89,90	2253	1,3	6,2							4	0,61	2017	(ORLANDI, 2017)
1524	Mascavo		Mascavo		89,40	2293	1,3	3,6							3,9	0,34	2017	(ORLANDI, 2017)
1525	Mascavo		Mascavo		85,90	1160	1,1	5,1							6,3	0,36	2017	(ORLANDI, 2017)
1526	Mascavo		Mascavo		83,00	1718	1,1	3,9							8,4	0,23	2017	(ORLANDI, 2017)
1527	Mascavo		Mascavo		90,80	1460	1,2	4,3							2,1	0,47	2017	(ORLANDI, 2017)
1528	Mascavo		Mascavo		87,60	1913	1,2	2,9							5,1	0,23	2017	(ORLANDI, 2017)
1529	Mascavo		Mascavo		90,00	895	0,86	6,2							4,7	0,62	2017	(ORLANDI, 2017)
1530	Mascavo		Mascavo		83,60	1400	0,7	3,8							8,9	0,23	2017	(ORLANDI, 2017)
1531	Mascavo		Mascavo		92,00	905	0,97	5,4							2,4	0,68	2017	(ORLANDI, 2017)
1532	Mascavo		Mascavo		89,90	1335	0,97	2,3							4,2	0,23	2017	(ORLANDI, 2017)
1533	Mascavo		Mascavo		88,86		1,31	4,36		0,72	56,3	6,1	24,7		5,7	0,39	2017	(SILVA, 2017)
1534	Mascavo		Açúcar Bruto	Demerara	96,00		0,39	0,81		0,63	61,7	4,4	24,2		5,67	0,20	2017	(SILVA, 2017)
1535	Mascavo		Mascavo		89,70		1,52	1,52		0,55	45,0	5,8	23,0		5,37	0,15	2017	(SILVA, 2017)
1536	Mascavo		Mascavo		93,86		0,33	0,68		0,59	47,8	9,4	34,7		4,9	0,11	2017	(SILVA, 2017)
1537	Mascavo		Mascavo		93,88		0,68	1,64		0,65	52,9	4,6	23,5		5,5	0,27	2017	(SILVA, 2017)
1538	Mascavo		Mascavo		90,71		1,59	1,79		0,62	45,2	6,5	25,1		5,4	0,19	2017	(SILVA, 2017)
1539	Mascavo		Mascavo		90,54		1,39	2,83		0,64	54,2	5,0	24,3		6	0,30	2017	(SILVA, 2017)
1540	Mascavo		Mascavo		86,46		2,65	3,24		0,62	50,3	4,8	26,0		5,37	0,24	2017	(SILVA, 2017)
1541	Mascavo		Açúcar Bruto	Demerara	96,50		0,49	0,74		0,62	55,8	5,2	24,2		5,77	0,21	2017	(SILVA, 2017)
1542	Mascavo		Açúcar Bruto	Demerara	96,28		0,34	0,74		0,62	63,1	3,8	23,1		5,6	0,20	2017	(SILVA, 2017)
1543	Mascavo		Açúcar Bruto	Demerara	96,04		0,47	1,2		0,66	58,9	3,9	21,0		5,43	0,30	2017	(SILVA, 2017)
1544	Mascavo		Mascavo		90,91		1,47	3,22		0,67	57,8	4,2	23,3		5,17	0,35	2017	(SILVA, 2017)
1545	Mascavo		Mascavo		94,50		0,58	1,02		0,62	54,8	4,2	21,5		5,6	0,19	2017	(SILVA, 2017)
1546	Mascavo		Mascavo		84,00		1,39	3,03		0,61	67,4	3,7	29,3		5,6	0,19	2017	(SILVA, 2017)
1547	Mascavo		Mascavo		91,41		1,17	2,91		0,68	61,5	3,2	22,6		5,8	0,34	2017	(SILVA, 2017)
1548	Jaggery		Rapadura		77,28		0,997	4,9	2,96	0,62				80,13	11,16	0,22	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1549	Jaggery		Rapadura		80,94		0,901	3,8	1,87	0,46				83,18	8,58	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1550	Jaggery		Rapadura		78,50		0,953	4,17	1,97	0,52				81,04	9,59	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual				Cor CIELAB											
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (*S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1551	Jaggery		Rapadura		80,21		0,927	4,07	1,95	0,48				82,54	8,87	0,21	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1552	Jaggery		Rapadura		78,91		0,966	4,3	2,02	0,53				81,47	9,87	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1553	Jaggery		Rapadura		78,82		0,973	4,37	2,03	0,54				81,4	10,01	0,21	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1554	Jaggery		Mascavo		82,34		0,817	3,41	1,35	0,44				84,33	7,44	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1555	Jaggery		Rapadura		79,45		0,852	3,9	1,58	0,49				81,84	9,01	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1556	Jaggery		Rapadura		81,88		0,838	3,6	1,47	0,46				83,92	7,58	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1557	Jaggery		Rapadura		79,41		0,864	4,1	1,61	0,51				81,79	8,87	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1558	Jaggery		Rapadura		78,56		0,901	4,15	1,68	0,52				81,03	9,16	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1559	Jaggery		Mascavo		83,77		0,732	3,13	1,18	0,38				85,61	7,01	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1560	Jaggery		Rapadura		81,89		0,792	3,5	1,4	0,47				84,05	8,38	0,19	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1561	Jaggery		Mascavo		83,50		0,772	3,33	1,31	0,41				85,38	7,15	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1562	Jaggery		Rapadura		81,82		0,837	3,57	1,55	0,48				83,93	8,01	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1563	Jaggery		Rapadura		81,47		0,872	3,7	1,57	0,5				83,64	8,3	0,20	2018	(CHIKKAPPAIAH, 2018)
1564	Demerara		Rapadura			1860	0,28	0,03							0,76		2018	(GOMES, 2018)
1565	Demerara		Rapadura			2111	0,26	0,02							1		2018	(GOMES, 2018)
1566	Demerara		Rapadura			929	0,29	0,1							0,79		2018	(GOMES, 2018)
1567	Demerara		Rapadura			1177	0,29	0,08							0,62		2018	(GOMES, 2018)
1568	Mascavo		Rapadura			7156	0,51	0,05							4,4		2018	(GOMES, 2018)
1569	Mascavo		Rapadura			6957	0,5	0,04							4,0		2018	(GOMES, 2018)
1570	Mascavo		Rapadura			7725	0,57	0,04							5		2018	(GOMES, 2018)
1571	Mascavo		Rapadura			9598	0,55	0,04							4,0		2018	(GOMES, 2018)
1572	Mascavo		Mascavo		85,00		2,4	5							3,5	0,33	2018	(GOMES, 2018)
1573	Refinado	Refinado	Açúcar Branco		99,72		0,02	0,35						99,63	0,28	1,26	2018	(LEE, 2018)
1574	Refinado	Brown	Açúcar Bruto	Demerara	98,53		0,05	0,76						98,64	1,14	0,52	2018	(LEE, 2018)
1575	Refinado	Organic sugar	Açúcar Bruto	Demerara	98,22		0,17	3,92						98,33	1,06	2,20	2018	(LEE, 2018)
1576	Refinado	Dark brown	Mascavo		87,96		1,54	4,17						89,17	4,41	0,35	2018	(LEE, 2018)
1577	Refinado	Dark brown	Mascavo		86,97		0,8	3,21						88,46	5,86	0,25	2018	(LEE, 2018)
1578	Refinado	Dark brown	Mascavo		88,58		1,23	3,69						89,74	4,35	0,32	2018	(LEE, 2018)
1579	Refinado	Very Dark Brown	Mascavo		88,70		1,49	4,4						89,85	4,3	0,39	2018	(LEE, 2018)
1580	Cristal		Açúcar Branco		99,50	300	0,1	0,1								0,20	2019	(BRASIL, 2019)
1581	Ref. Amorfo		Açúcar Bruto	Demerara	99,00	100	0,2	0,3								0,30	2019	(BRASIL, 2019)
1582	Ref. Granul.		Açúcar Bruto	Demerara	99,00	60	0,04	0,05								0,05	2019	(BRASIL, 2019)
1583	Confeiteiro		Açúcar Bruto	Demerara	99,00	150	0,2	0,3								0,30	2019	(BRASIL, 2019)
1584	Demerara		Açúcar Bruto	Demerara	96,00	5000	0,5	1,2								0,30	2019	(BRASIL, 2019)
1585	VHP		Açúcar Bruto	Demerara	99,00	2500	0,25	0,25								0,25	2019	(BRASIL, 2019)
1586	VVHP		Açúcar Bruto	VHP	99,49	1000	0,15	0,15								0,29	2019	(BRASIL, 2019)
1587	Rapadura		Rapadura		81,00		0,7	6,5								0,34	2019	(DELGADO, 2019)
1588	Mascavo	Cristalizado	Açúcar Bruto	Demerara	97,00			1,2								0,40	2019	(DELGADO, 2019)
1589	Mascavo	Granulado	Mascavo		94,50		0,8	5								0,91	2019	(DELGADO, 2019)
1590	Mascavo	Convencional	Mascavo		82,80		6,31	2,27								0,13	2019	(RÓS, 2019)
1591	Mascavo	Convencional	Mascavo		84,06		6,27	2,34								0,15	2019	(RÓS, 2019)
1592	Mascavo	Convencional	Mascavo		91,79		3,07	3,23								0,39	2019	(RÓS, 2019)
1593	Mascavo	Convencional	Mascavo		91,02		1,52	1,03								0,11	2019	(RÓS, 2019)
1594	Mascavo	Convencional	Rapadura		81,64		1,8	1,39								0,08	2019	(RÓS, 2019)
1595	Mascavo	Orgânico	Mascavo		92,76		3,03	3,24								0,45	2019	(RÓS, 2019)
1596	Mascavo	Orgânico	Mascavo		92,95		0,88	0,8								0,11	2019	(RÓS, 2019)
1597	Mascavo	Orgânico	Mascavo		91,31		4,25	1,75								0,20	2019	(RÓS, 2019)
1598	Mascavo	Orgânico	Rapadura		80,19		1,28	1,41								0,07	2019	(RÓS, 2019)
1599	Mascavo	Orgânico	Mascavo		85,99		5,16	1,29								0,09	2019	(RÓS, 2019)
1600	Mascavo	Orgânico	Mascavo		88,89		1,45	1,19								0,11	2019	(RÓS, 2019)

Fonte: Autor (2024).

Tabela 29. Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Classificação Original			Classificação Atual			Cor CIELAB										Fonte		
Nº	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)	AR (%)	FS	Ano	Fonte
1601	Jaggery	NCS	Mascavo		86,97			8,4						88,10	3,5	0,64	2019	(VERMA, 2019)
1602	Jaggery	NCS	Mascavo		89,81			3,9						90,80	3,7	0,38	2019	(VERMA, 2019)
1603	Jaggery	NCS	Mascavo		82,78			8,3						84,30	4,5	0,48	2019	(VERMA, 2019)
1604	Jaggery	NCS	Mascavo		88,19			4,6						89,40	4,5	0,39	2019	(VERMA, 2019)
1605	Jaggery	NCS	Rapadura		75,85			7,5						78,10	6,7	0,31	2019	(VERMA, 2019)
1606	Jaggery	NCS	Rapadura		80,45			2,5						82,40	6,5	0,13	2019	(VERMA, 2019)
1607	Jaggery	Solid	Rapadura		60,62		1	10						65	15	0,25	2020	(BHARAT, 2020)
1608	Jaggery	Solid	Mascavo		82,80		0,6	3						85	9	0,17	2020	(BHARAT, 2020)
1609	Jaggery	Granular	Rapadura		77,50		1	2						80	9	0,09	2020	(BHARAT, 2020)
1610	Jaggery	Granular	Mascavo		88,75		0,6	1						90	5	0,09	2020	(BHARAT, 2020)
1611	Jaggery	Solid	Rapadura		75,72		0,5	7	2					80	20	0,29	2020	(BHARAT, 2020)
1612	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,45	670	0,11	0,07							0,14	0,13	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1613	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,36	662	0,11	0,07							0,15	0,11	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1614	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,38	653	0,12	0,08							0,17	0,13	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1615	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,35	655	0,11	0,06							0,16	0,09	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1616	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,45	675	0,12	0,06							0,16	0,11	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1617	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,35	660	0,11	0,07							0,16	0,11	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1618	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,32	680	0,11	0,07							0,14	0,10	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1619	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,35	710	0,11	0,07							0,17	0,11	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1620	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,45	690	0,12	0,06							0,15	0,11	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1621	Raw Sugar	VHP	Açúcar Bruto	VHP	99,28	660	0,12	0,07							0,14	0,10	2020	(EL-SYIAD, 2020)
1622	Brown		Rapadura		80,79					0,673	31,47	13,66	23,54	82,47	4,82		2021	(DAI, 2021)
1623	Brown		Rapadura		80,66					0,442	50,53	11,78	30,49	82,33	4,72		2021	(DAI, 2021)
1624	Jaggery	Granular	Rapadura		77,50			2						80,00	9	0,09	2021	(KOUHESTANI, 2021)
1625	Jaggery	Granular	Mascavo		88,75			1,65						90,00	5	0,15	2021	(KOUHESTANI, 2021)
1626	Rapadura		Mascavo		82,31		0,8	6,5						85,00	12	0,37	2021	(RAO, 2021)
1627	Rapadura		Rapadura		72,86		0,8	2						75,00	4,86	0,06	2021	(RAO, 2021)
1628	Jaggery	NCS	Rapadura		60,62		1	10						65	15	0,25	2021	(SELVI, 2021)
1629	Jaggery	NCS	Mascavo		82,80		0,6	3						85	9	0,17	2021	(SELVI, 2021)
1630	Jaggery	NCS	Rapadura		77,50		1	2						80	9	0,09	2021	(SELVI, 2021)
1631	Jaggery	NCS	Mascavo		88,75		0,6	1						90	5	0,09	2021	(SELVI, 2021)
1632	Refinado		Rapadura			60	0,04	0,1							0,04		2022	(CODEX, 2022)
1633	Cristal		Rapadura			150	0,1	0,1							0,1		2022	(CODEX, 2022)
1634	Confeiteiro		Rapadura			60	0,04	0,1							0,04		2022	(CODEX, 2022)
1635	Brown		Rapadura		73,41			4,5						76,6	12	0,17	2022	(CODEX, 2022)
1636	NCS		Rapadura		81,00		2,05	8,65						83,02	7,1	0,46	2022	(ZIDAN, 2022)
1637	Açúcar Mascavo		Mascavo		85,60	13704	1,46	1,69		0,49				6,49	0,12	0,12	2023	(PEREZ, 2023)
1638	Açúcar Mascavo		Mascavo		84,30	20481	1,95	1,96		0,5				5,91	0,12	0,12	2023	(PEREZ, 2023)
1639	Açúcar Mascavo		Rapadura		81,30	27019	3,24	2		0,44				6,84	0,11	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1640	Açúcar Mascavo		Rapadura		75,10	37111	3,38	4,13		0,57				8,13	0,17	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1641	Açúcar Mascavo		Mascavo		86,50	16619	1,44	1,7		0,5				3,82	0,13	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1642	Açúcar Mascavo		Mascavo		85,80	20697	1,95	2,04		0,51				3,58	0,14	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1643	Açúcar Mascavo		Mascavo		83,20	29909	3,06	2,02		0,5				4,02	0,12	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1644	Açúcar Mascavo		Rapadura		80,60	45285	3,26	4,38		0,57				4,59	0,23	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1645	Açúcar Mascavo		Mascavo		86,30	16555	1,5	1,7		0,51				4,97	0,12	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1646	Açúcar Mascavo		Mascavo		86,20	19656	1,92	1,86		0,52				4,53	0,13	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1647	Açúcar Mascavo		Mascavo		83,30	31430	3,2	1,97		0,46				5,82	0,12	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1648	Açúcar Mascavo		Rapadura		80,30	51448	3,4	3,98		0,59				6,31	0,20	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1649	Açúcar Mascavo		Mascavo		86,50	16667	1,36	1,76		0,54				4,35	0,13	0,23	2023	(PEREZ, 2023)
1650	Açúcar Mascavo		Mascavo		85,40	22126	1,76	1,9		0,54				3,89	0,13	0,23	2023	(PEREZ, 2023)

Fonte: Autor (2024).

**Tabela 29.** Resultados de medição de características físico-químicas de açúcares (Continuação).

Nº	Classificação Original		Classificação Atual		Cor CIELAB										Ano	Fonte		
	Tipo	Subtipo	Classe	Tipo	Pol (°S)	Cor (UI)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Ins. (mg/kg)	Aw	L	a	b	Sac (%)			AR (%)	FS
1651	Açúcar Mascavo		Mascavo		83,00	32933	2,8	2,09		0,52					5,3	0,12	2023	(PEREZ, 2023)
1652	Açúcar Mascavo		Rapadura		79,70	58656	3,02	4,06		0,63					5,37	0,20	2023	(PEREZ, 2023)
1653	Açúcar Mascavo		Mascavo		87,70	16370	1,52	1,77		0,54					5,35	0,14	2023	(PEREZ, 2023)
1654	Açúcar Mascavo		Mascavo		85,20	22970	2,15	2,19		0,54					5,23	0,15	2023	(PEREZ, 2023)
1655	Açúcar Mascavo		Mascavo		83,30	36244	3,28	2,31		0,52					6,03	0,14	2023	(PEREZ, 2023)
1656	Açúcar Mascavo		Rapadura		80,20	61489	3,54	4,22		0,63					6,57	0,21	2023	(PEREZ, 2023)
1657	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,13	912	0,113	0,186							0,22	0,21	2023	(RAMADAN, 2023)
1658	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,12	700	0,11	0,2							0,22	0,23	2023	(RAMADAN, 2023)
1659	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,13	689	0,11	0,153							0,22	0,18	2023	(RAMADAN, 2023)
1660	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,18	369	0,11	0,12							0,206	0,15	2023	(RAMADAN, 2023)
1661	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,23	780	0,11	0,12							0,203	0,16	2023	(RAMADAN, 2023)
1662	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,23	900	0,11	0,126							0,2	0,16	2023	(RAMADAN, 2023)
1663	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,25	694	0,11	0,11							0,203	0,15	2023	(RAMADAN, 2023)
1664	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,27	663	0,11	0,1							0,186	0,14	2023	(RAMADAN, 2023)
1665	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,30	656	0,12	0,12							0,196	0,17	2023	(RAMADAN, 2023)
1666	VHP		Açúcar Bruto	VHP	99,32	673	0,116	0,14							0,18	0,21	2023	(RAMADAN, 2023)
1667	Refinado		Açúcar Branco		99,86	52	0,016	0,04							0,033	0,29	2023	(RAMADAN, 2023)
1668	Refinado		Açúcar Branco		99,88	56	0,011	0,03							0,051	0,25	2023	(RAMADAN, 2023)
1669	Refinado		Açúcar Branco		99,86	60	0,016	0,046							0,05	0,33	2023	(RAMADAN, 2023)
1670	Refinado		Açúcar Branco		99,85	54	0,018	0,04							0,032	0,27	2023	(RAMADAN, 2023)
1671	Refinado		Açúcar Branco		99,84	54	0,012	0,033							0,042	0,21	2023	(RAMADAN, 2023)
1672	Refinado		Açúcar Branco		99,86	57	0,015	0,04							0,043	0,29	2023	(RAMADAN, 2023)
1673	Refinado		Açúcar Branco		99,84	60	0,017	0,05							0,042	0,31	2023	(RAMADAN, 2023)
1674	Refinado		Açúcar Branco		99,85	62	0,014	0,043							0,024	0,29	2023	(RAMADAN, 2023)
1675	Refinado		Açúcar Branco		99,82	66	0,016	0,053							0,023	0,29	2023	(RAMADAN, 2023)
1676	Refinado		Açúcar Branco		99,85	64	0,016	0,053							0,023	0,35	2023	(RAMADAN, 2023)

Fonte: Autor (2024).



**Anexo I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta.

## Proposta do Padrão Oficial de Classificação do Açúcar Mascavo

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: Estudo de uma proposta para o padrão oficial de classificação (POC) do açúcar mascavo. O projeto tem como objetivo elaborar um texto para fundamentação técnica de formulação de um padrão oficial de classificação do açúcar mascavo e atualização das Instruções Normativas nº 47/2018 e nº60/2019 do Ministério da Agricultura e Pecuária, disponíveis nos endereços abaixo:

**IN47/2018**

<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=2020932845>

**IN60/2019**

[https://sistemasweb.agricultura.gov.br/conjurnormas/index.php/INSTRU%C3%87%C3%83O\\_NORMATIVA\\_N%C2%BA\\_60\\_DE\\_19\\_DE\\_NOVEMBRO\\_DE\\_2019](https://sistemasweb.agricultura.gov.br/conjurnormas/index.php/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_N%C2%BA_60_DE_19_DE_NOVEMBRO_DE_2019)

O método aplicado para a definição da identidade e dos parâmetros de qualidade do açúcar mascavo empregou a abordagem ontológica, identificando a causa relativa a matéria-prima empregada na fabricação (causa material), ao processo de produção (causa eficiência), a destinação do produto (causa final) e aos parâmetros físico-químicos e sensoriais do açúcar.

Para a validação externa da proposta do POC do açúcar mascavo, objeto da minha dissertação de mestrado no PPGADR da UFSCar, será realizada uma rodada de entrevista, através de um questionário, para mensurar o grau de concordância entre os entes da sociedade afetados pela proposta de padronização.

Para realização da pesquisa de campo o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, tendo-se obtido aprovação por meio de parecer consubstanciado de nº **5.763.061**. O termo de consentimento livre e esclarecido foi aprovado pelo mesmo Comitê e apresentado às pessoas entrevistadas.

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**Questão nº 1 de 7 - Relativa a causa material (do que o açúcar mascavo é feito)**

A IN47 no Art. 2º estabelece que, para efeito deste Regulamento Técnico, considera-se:

I - açúcar: o produto obtido a partir da cana-de-açúcar pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum* L. através de processos adequados; é constituído por cristais, com exceção do açúcar líquido.

**Considerando que o açúcar é produzido a partir do tratamento do caldo da cana-de-açúcar, proponho a alteração do texto:**

I - açúcar: o produto obtido a partir **do caldo** da cana-de-açúcar pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum* L. através de processos adequados; é constituído por cristais, com exceção do açúcar líquido.

Qual sua opinião sobre a proposta? \*

- Concordo totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo totalmente

**Questão nº 1 - Justifique:**

\*

Sua resposta

---

**ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**

**Questão nº 2 de 7 - Relativa a causa final (para que serve o açúcar mascavo)**

a IN47 no Art. 6º estabelece que o açúcar será classificado em Grupos, Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

§ 1º O açúcar, de acordo com o uso proposto, será classificado em dois Grupos, sendo o interessado responsável por essa informação:

I - Grupo I: açúcar destinado à alimentação humana através de venda direta ao consumidor final; e

II - Grupo II: açúcar destinado a indústrias alimentícias e outras finalidades de uso.

Adicionalmente, a IN47 no Art. 7º estabelece que o açúcar do Grupo I será classificado em Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

II - refinado amorfo ou refinado: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar branco ou bruto, purificação da calda, evaporação, concentração da calda, batimento, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final;

III - refinado granulado: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar branco ou bruto, purificação da calda, evaporação, cristalização da calda, centrifugação, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final; e

IV - açúcar de confeitiro: aquele obtido através do processo de peneiramento ou extração do pó do açúcar cristal ou refinado amorfo.

No Art. 8º O açúcar do Grupo II será classificado em Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

III - líquido: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar cristal ou refinado e purificação da calda, podendo sofrer inversão da calda.

Desta forma, alguns açúcares, além de serem destinados ao consumo direto, são empregados como matéria-prima, para a produção de outros tipos de açúcar.

**Proponho incluir no texto da IN47 a definição do açúcar mascavo:**

**Mascavo - Produto destinado à alimentação humana, através de venda direta ao consumidor final ou destinado à indústrias alimentícias e outras finalidades de uso, não empregado como matéria-prima para a fabricação de outros tipos de açúcar.**

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Concorda com a proposta? \*

- Concordo totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo totalmente

**Questão nº 2 - Justifique:**

\*

Sua resposta

---

Fonte: Autor (2024).



**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**Questão nº 3 de 7 – Relativa a causa eficiente (como o açúcar mascavo é fabricado)**

A IN47 no Art. 7º estabelece que o açúcar do Grupo I será classificado em Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

§ 1º O açúcar do Grupo I, de acordo com o processo de obtenção, será classificado em Classes conforme a seguir, cabendo ao responsável pelo produto prestar essa informação:

I - Cristal branco: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos com branqueamento, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final; e

II - Cristal bruto: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final.

Da mesma forma, o Art. 8º estabelece que açúcar do Grupo II será classificado em Classes e Tipos, conforme o processo de fabricação.

**Proponho incluir no texto da IN47 a classe Mascavo:**

**Mascavo - Aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final, ou aquele obtido por fabricação direta em processos industriais ou artesanais, através da extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos manual ou físico-químicos, seguidos de evaporação, batimento, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final.**

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Concorda com a proposta? \*

Concordo totalmente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo totalmente

**Questão nº 3 - Justifique:**

•

Sua resposta

---

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**
**Questão nº 4 de 7 – Relativa a causa formal (definição das classes de açúcares)**

A IN 60 estabelece, nos anexos III e IV, as classes, os tipos, os parâmetros físico-químicos e os respectivos limites, conforme mostrado na Tabela 1.

**Considerando as proposições relacionadas à causa formal, proponho:**

**Incluir nos Anexos III e IV da IN 60, a classe Mascavo, como mostrado na Tabela 2.**

**Tabela 1 - ANEXO IV - Parâmetros de Qualidade do açúcar do Grupo II**

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (°Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Conduzimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	NA
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	NA
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	NA
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	NA
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	NA	NA	2,0
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	NA	NA	NA
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	NA	NA	NA
Líquido	Líquido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	0,30
	Invertido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	60 a 90

Fonte: Ministério da Agricultura, Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019.

Fonte: Autor (2024).

## ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Tabela 2 - Proposta de alteração do ANEXO IV - Inclusão da classe mascavo

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (° Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Conductimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	NA
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	NA
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	NA
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	NA
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	NA	NA	2,0
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	NA	NA	NA
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	NA	NA	NA
Líquido	Líquido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	0,30
	Invertido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	60 a 90
Mascavo								

Fonte: Ministério da Agricultura, Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019.

Concorda com a proposta? \*

- Concordo totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo totalmente

Questão nº 4 - Justifique:

\*

Sua resposta



**ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**
**Questão nº 5 de 7 – Relativa a causa formal (definição dos tipos de açúcar mascavo)**

A IN 60 estabelece, nos anexos III e IV, as classes, os tipos, os parâmetros físico-químicos e os respectivos limites, conforme representado pela Tabela 1.

Considerando as proposições relacionadas à causa formal, proponho:

**Incluir nos Anexos III e IV da IN 60, dois Tipos de açúcar Mascavo, o Granulado e o Amorfo, como mostrado na Tabela 3, definindo que:**

**Granulado: Aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos físico-químicos, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final.**

**Amorfo: aquele obtido por fabricação direta em processos industriais ou artesanais, através da extração e clarificação do caldo da cana-de-açúcar por tratamentos manual ou físico-químicos, seguidos de evaporação, batimento, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final.**

**Tabela 3 - Proposta de alteração do ANEXO IV - Inclusão dos tipos de açúcar mascavo**

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (° Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Condutimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% mín máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	NA
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	NA
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	NA
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	NA
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	NA	NA	2,0
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	NA	NA	NA
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	NA	NA	NA
Líquido	Líquido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	0,30
	Invertido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	60 a 90
Mascavo	Granulado							
	Amorfo							

Fonte: Ministério da Agricultura, Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019.

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Concorda com a proposta? \*

Concordo totalmente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo totalmente

Questão nº 5 - Justifique:

•

Sua resposta \_\_\_\_\_

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**
**Questão nº 6 de 7 – Relativa a causa formal (definição dos parâmetros físico-químicos e seus limites)**

A IN 60 estabelece, nos anexos III e IV, as classes, os tipos, os parâmetros físico-químicos e os respectivos limites, conforme representado pela Tabela 1.

**Considerando as proposições relacionadas à causa formal, proponho:**

**Incluir nos Anexos III e IV da IN 60, dos parâmetros físico-químicos para o açúcar mascavo e seus limites, como mostrado na Tabela 4.**

Os valores limites indicados na Tabela 4 para o açúcar mascavo foram propostos a partir da pesquisa bibliográfica sobre a qualidade dos açúcares, abrangendo o período de 1869 a 2023, que resultou em um banco de dados secundários com 1676 indivíduos (amostras), incluindo as variáveis estudadas: polarização, cor ICUMSA, cinzas condutimétricas, umidade, açúcares redutores, resíduo insolúvel, atividade de água, cor CIELAB, concentração de sacarose e fator de segurança.

**Tabela 4 - Proposta de alteração do ANEXO IV - Definição dos parâmetros de qualidade do açúcar mascavo**

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (° Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Condutimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	NA
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	NA
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	NA
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	NA
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	NA	NA	2,0
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	NA	NA	NA
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	NA	NA	NA
Líquido	Líquido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	0,30
	Invertido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	60 a 90
Mascavo	Granulado	84,00	5,0	NA	2,5	NA	NA	8,0
	Amorfo	84,00	5,0	NA	2,5	NA	NA	8,0

Fonte: Ministério da Agricultura, Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019.

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Concorda com a proposta? \*

Concordo totalmente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo totalmente

**Questão nº 6 - Justifique:**

\*

Sua resposta

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I. Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).**
**Questão nº 7 de 7 – Relativa a causa formal (alteração nos parâmetros de qualidade do açúcar demerara)**

A IN 60 estabelece, nos anexos III e IV, as classes, os tipos, os parâmetros físico-químicos e os respectivos limites, conforme representado pela Tabela 1.

**Considerando as proposições relacionadas à causa formal, proponho:**

**Incluir nos Anexos III e IV da IN 60, do parâmetro físico-químico açúcares redutores para o açúcar demerara e seu limite, para diferenciá-lo do açúcar mascavo, como mostrado na Tabela 5.**

**Tabela 5 - Proposta de alteração do ANEXO IV - inclusão do parâmetro açúcares redutores para o açúcar demerara**

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (° Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI máx.)	Cinzas Condutimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnéticas (mg/kg máx.)	Açúcares Redutores (% mín máx.)
Cristal Branco	Cristal	99,50	0,10	300*	0,10	20	15	NA
	Refinado Amorfo ou Refinado	99,00	0,30	100	0,20	5	5	NA
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,04	5	5	NA
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	NA
Cristal Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	NA	NA	2,0
	VHP	99,00	0,25	2500	0,25	NA	NA	NA
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	NA	NA	NA
Líquido	Líquido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	0,30
	Invertido	NA	NA	120	0,30	NA	NA	60 a 90
Mascavo	Granulado	84,00	5,0	NA	2,5	NA	NA	8,0
	Amorfo	84,00	5,0	NA	2,5	NA	NA	8,0

Fonte: Ministério da Agricultura, Instrução Normativa nº 60, de 19 de novembro de 2019.

Fonte: Autor (2024).

**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Concorda com a proposta? \*

Concordo totalmente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo totalmente

**Questão nº 7 - Justifique:**

\*

Sua resposta

---

Fonte: Autor (2024).



**ANEXO I.** Questionário da pesquisa de opinião para validação da proposta (Continuação).

Gostaria de acrescentar alguma sugestão para o questionário ou sobre assuntos não abordados nas questões?

Não

Sim

Inclua sua sugestão:

Sua resposta

---

Agradeço sua colaboração!

Fonte: Autor (2024).