

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR

LUCAS RAKAUSKAS ZACHARIAS

**LEVANTAMENTO DE DADOS DO AÇÚCAR VHP E BOAS PRÁTICAS DE
FABRICAÇÃO PARA SUA COMERCIALIZAÇÃO NO MERCADO INTERNO.**

ARARAS – SP

2020



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



LUCAS RAKAUSKAS ZACHARIAS

**LEVANTAMENTO DE DADOS DO AÇÚCAR VHP E BOAS PRÁTICAS DE
FABRICAÇÃO PARA SUA COMERCIALIZAÇÃO NO MERCADO INTERNO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Agrônoma – CCA –
UFSCar para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Octavio Antonio Valsechi

ARARAS

2020

Dedico esse trabalho a Deus e a toda minha família e amigos, que sempre me deram força e acreditaram em mim. Especialmente aos meus pais Fernando Luiz Zacharias e Shirley Rakauskas Zacharias, exemplos de honestidade, valores e princípios, os quais levo por toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus por mostrar o caminho e dar a força e a coragem para vencer os obstáculos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Octavio Antonio Valsechi, por ter aceitado me orientar, pela confiança depositada em mim, pelos ensinamentos, dedicação, sinceridade e conselhos compartilhados para a conclusão desse trabalho;

Aos membros da banca examinadora; Marta Verruma Bernardi e Rodrigo Neves Marques

À todos os amigos e amigas da XXI turma de Engenharia Agrônômica e aos da UFSCar Araras, dos quais jamais vou esquecer por tudo que passamos juntos, sempre unidos tanto nas horas difíceis como nas boas;

Ao Centro de Ciências Agrárias - UFSCar, pelo apoio no aprendizado e capacitação profissional;

Finalmente, gostaria de registrar um agradecimento todo especial de extrema importância na minha vida: minha família, Pai: Fernando Luiz Zacharias e Mãe: Shirley Rakauskas Zacharias, Irmãos: Leonardo, Ligia e Luiz por sempre me motivarem.

Resumo

O crescimento do setor sucroenergético vem aumentando ao longo dos anos, e cada vez mais há a procura por alimentos mais acessíveis e mais saudáveis. O açúcar VHP é um dos produtos mais exportados pelas usinas brasileiras hoje, com o intuito de servir como matéria prima para a produção do açúcar refinado. O objetivo do trabalho é realizar um levantamento de dados sobre o açúcar VHP elencando as boas práticas para sua fabricação, com o intuito de propor sua comercialização no mercado interno.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferentes Tipos de Açúcar	19
Figura 2 – Etapas de processamento industrial para a obtenção do açúcar – adaptado de (BAPTISTA,2016)	22
Figura 3 - Fluxograma de produção de açúcares, destacando etapas exclusivas para o Açúcar Cristal Branco, Açúcar Refinado e o Açúcar VHP e VVHP – adaptado de (JAMBASSI, 2016)	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº42 para diferentes classes e tipos de açúcar destinados à alimentação humana - adaptado de (BRASIL, 2017).....	21
--	-----------

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	12
2.	Objetivos.....	13
3.	Materiais e Métodos.....	13
4.	Desenvolvimento.....	14
4.1.	A cana-de-açúcar.....	14
4.2.	Tipos de açúcar.....	16
5.	Parâmetros de Qualidade do Açúcar.....	19
6.	Processamento da cana de açúcar.....	22
7.	Açúcar VHP.....	26
8.	Boas Práticas de Fabricação.....	27
9.	RDC 326	28
9.1.	Segurança da água	28
9.2.	Higiene de superfícies de contato	28
9.3.	Prevenção da contaminação cruzada	28
9.4.	Higiene pessoal dos manipuladores.....	28
9.5.	Proteção dos alimentos	29
9.6.	Identificação e estocagem adequada dos produtos.....	29
9.7.	Controle das condições de saúde dos manipuladores.....	29
9.8.	Controle integrado de pragas e vetores urbanos.....	29
10.	RDC 275.....	29
10.1.	Anexo I: Requisitos gerais dos POPs.....	29
10.2.	Requisitos específicos para as indústrias de alimentos.....	30
10.3.	Higienização das instalações.....	30
10.4.	Controle da potabilidade da água.....	30
10.5.	Higiene e saúde dos manipuladores	30
10.6.	Manejo dos resíduos.....	30

10.7.	Manutenção preventiva de equipamentos.....	30
10.8.	Controle integrado de vetores e pragas urbanas.....	31
10.9.	Seleção das matérias-primas.....	31
10.10.	Programa de recolhimento de alimentos.....	31
10.11.	Acompanhamento dos Procedimentos Padronizados.....	31
10.12.	Registros Periódicos.....	31
10.13.	Avaliação dos Procedimentos Operacionais	31
10.14.	Anexo II – Lista das Boas Práticas.....	31
11.	Dados da Empresa.....	32
12.	Avaliação das Boas Práticas de Fabricação.....	32
12.1.	Área Externa.....	32
12.2.	Acesso.....	32
12.3.	Área Interna.....	32
12.4.	Piso.....	32
12.5.	Teto.....	32
12.6.	Paredes e Divisórias.....	33
12.7.	Portas.....	33
12.8.	Janelas e Outras Aberturas.....	33
12.9.	Escadas, Elevadores de Serviço.....	33
12.10.	Instalações Sanitárias e Vestiários.....	33
12.11.	Instalações Sanitárias para Visitantes e Outros.....	33
12.12.	Lavatórios na Área de Produção.....	34
12.13.	Iluminação e Instalação Elétrica.....	34
12.14.	Ventilação e Climatização.....	34
12.15.	Higienização das instalações.....	35
12.16.	Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas.....	35
12.17.	Abastecimento de Água.....	35

12.18.	Manejo dos Resíduos.....	36
12.19.	Esgotamento Sanitário.....	36
12.20.	Leiaute.....	36
12.21.	Equipamentos Móveis e Utensílios.....	36
12.22.	Móveis.....	37
12.23.	Utensílios.....	37
12.24.	Higienização dos Equipamentos e Máquinas.....	37
12.25.	Manipuladores.....	38
12.26.	Hábitos Higiênicos.....	38
12.27.	Estado de Saúde.....	38
12.28.	Programa de Controle de Saúde.....	38
12.29.	Equipamento de Proteção Individual.....	38
12.30.	Programa de Capacitação dos manipuladores e supervisão.....	38
12.31.	Produção e Transporte do Alimento.....	39
12.32.	Fluxo de Produção.....	39
12.33.	Rotulagem e Armazenamento.....	39
12.34.	Controle de Qualidade do Produto Final.....	40
12.35.	Transporte do Produto Final.....	40
13.	Avaliação Final.....	40
13.1.	Manual de Boas Práticas de Fabricação.....	40
13.2.	Procedimentos Operacionais Padronizados.....	40
13.3.	Controle de potabilidade da água.....	40
13.4.	Higiene e saúde dos manipuladores.....	40
13.5.	Manejo dos resíduos.....	40
13.6.	Manutenção preventiva e calibração de equipamentos.....	40
13.7.	Controle integrado de vetores e pragas urbanas.....	40
13.8.	Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens.....	40

13.9.	Programa de recolhimento de alimentos.....	40
13.10.	Considerações Finais.....	41
14.	Conclusão.....	41
15.	Referências Bibliográficas.....	42

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das culturas mais cultivadas no Brasil desde o período colonial, devido ao fato de se extrair o açúcar de seu colmo e produzir etanol (biocombustível) através da fermentação do caldo da cana. (MACHADO,2012)

O açúcar é considerado uma commodity, ou seja, é um produto alimentício comercializado com outros países(exportado) desde que padronizado e dentro dos controles de qualidade internacionais.

O tipo de açúcar mais exportado pelo Brasil é o açúcar VHP ou Very High Polarization, um tipo bruto de açúcar que é utilizado para refinamento que possui alta polarização e geralmente é comercializado em big bags ou à granel, porém, esse açúcar ainda não é comercializado para o consumo interno. (MACEDO,2015)

O processamento do açúcar VHP é muito semelhante ao açúcar cristal, porém, não passa pelo processo de sulfitação. A sulfitação tem como objetivo inibir as reações de escurecimento do açúcar e auxiliar na clarificação do caldo. Consiste em queimar o enxofre (S) a fim de produzir o gás sulfuroso (SO₂) que será então misturado ao caldo. (ARAÚJO,2007)

O Canadá considera o sulfito como um dos dez alimentos alergênicos prioritários e já dispõe de dura regulamentação nos rótulos de produtos que contém tal composto, que é utilizado para sulfitação do açúcar cristal. (ARAÚJO,2007)

O açúcar VHP tem características nutricionais semelhantes ao açúcar demerara, possuindo em sua composição vitamina B₁, B₂ e B₆, cálcio, magnésio, cobre, fósforo e potássio. (MACEDO,2015)

Boas Práticas de Fabricação são necessárias para a garantia da qualidade do açúcar, por se tratar de um alimento, normas como ISO 22000, entre outras medidas de controle de qualidade, auxiliam no cumprimento das exigências legais, preenchendo as lacunas da norma ISO 9001 sobre Sistema de Gestão de Qualidade. (MACEDO,2015)

Esse trabalho visa fazer um levantamento de dados para contemplar as características do açúcar VHP, seu processamento e as Boas Práticas de Fabricação necessárias a partir da colheita da cana-de-açúcar para viabilizar o seu comércio no mercado interno.

2. OBJETIVOS

Desenvolver um levantamento de dados das técnicas de produção do açúcar tipo Very High Polarization (VHP) elencando as boas práticas de fabricação necessárias para sua comercialização como alimento e não como matéria-prima, buscando compreender o interesse da exportação deste produto e como o Brasil poderia se beneficiar com alternativas para consumo interno desse tipo de açúcar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas pesquisas em diversas bases de dados disponíveis na internet, incluindo as plataformas de busca “Google”, “Google Acadêmico”, “Web of Science”. As pesquisas foram realizadas utilizando as palavras-chave “açúcar polarizado”, “Very-High Polarization”, “VHP”, “Comércio interno de açúcar”, “Produção de açúcar VHP”. Foram incluídos nesta revisão materiais científicos, como artigos, teses e dissertações, e também notícias, informações governamentais, revisões históricas. Através dos materiais obtidos foi construído um levantamento de dados sobre o açúcar VHP

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. A CANA-DE-AÇÚCAR;

A cana-de-açúcar é uma cultura de fundamental importância para o país desde os primórdios do Brasil Colonial, sendo um dos produtos principais na economia brasileira devido ao fato seu principal produto, o açúcar, ser exportado para outros países e ter um clima propício para o desenvolvimento da cana. Foi através de Cristóvão Colombo que a cana-de-açúcar foi migrada para as américas em sua campanha de 1493, já no Brasil ela foi trazida por Martim Afonso de Souza no ano de 1502, mudas vindas diretamente da Ilha da Madeira, Portugal. (CESNIK, 2007)

O Brasil foi responsável pelo monopólio da produção de açúcar da cana por muitas décadas, sendo desvalorizado entre o final do século XVII e o começo do século XVIII, devido à busca por metais preciosos (ouro) e posteriormente no século XIX devido à produção intensa de café. (FURTADO, 2009)

Com o passar dos anos, por volta de 1926, surgira na agricultura a necessidade da busca por novas variedades de cana, que fossem mais produtivas e mais resistentes às pragas e doenças, devido à infestação dos canaviais pelo mosaico, o que deu início ao controle biológico de pragas e a criação de entidades como a COPERSUCAR, o IAC-Instituto Agrônomo de Campinas e o IAA-PLANALSUCAR (Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar); Foi com o intuito de controlar a superprodução que surge então o IAA-Instituto do Açúcar e Alcool, criado pelo governo Vargas em 1933. (MACHADO, 2003)

Em 1971, o PLANALSUCAR é instituído, sendo responsável por desenvolver variedades identificadas pela sigla RB, e que ainda hoje representam expressiva percentagem da área cultivada, como por exemplo, a RB72454. Após a extinção do PLANALSUCAR, ocorrida juntamente à do IAA em 1990, foi criada a RIDESA, Rede Interinstitucional de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro, que agora abrangia 10 universidades, incluindo a UFSCar, dando continuidade às pesquisas. (RIDESA, 2015)

A primeira estimativa da safra 2021/22, aponta para redução na produção de cana-de-açúcar em comparação à temporada passada. A estimativa é que sejam colhidos 628,1 milhões de toneladas, representando um volume 4% menor em relação

à safra 2020/21. A produção de açúcar estimada é de 38,9 milhões de toneladas, redução em 5,71% em relação ao produzido na safra passada. (CONAB, 2021)

Dentre a produção de açúcar destinada ao comércio externo, a variedade mais exportada pelo Brasil é o tipo Very High Polarization (VHP), que é utilizado como insumo no processo de refinação, mas que também pode ser consumido in natura. (MACHADO,2019).

A cana-de-açúcar, ou *Saccharum officinarum*, é uma planta Semi-Perene cultivada em larga escala no Brasil, cujo ciclo inicial, denominado de cana-planta pode variar de (12 a 18 meses). Após a colheita da cana-planta, uma série de ciclos sucessivos são cultivados a partir da rebrota, que se denomina soqueira, essas soqueiras, criam novas raízes, perfilhos e se desenvolvem para posteriormente serem colhidas ano após ano, sendo sua produtividade decrescida anualmente, até que seja necessário a reforma do canavial. (BOCCA,2014).

A cana-de-açúcar é utilizada como fonte de extração de sacarose devido à sua alta produtividade, chegando a 80t/hectare, em seu caldo apresenta cerca de 20% de sacarose, os resíduos provenientes do processamento da cana podem gerar benefícios como a energia gerada pelo bagaço da cana; a cana-de-açúcar apresenta um custo de transformação dos carboidratos eficiente, sua colheita é rapidamente feita e carregada, além da tradição no país de se cultivar a mais de 4 séculos. (FIGUEIREDO, 2015)

O açúcar comum ou sacarose é um dissacarídeo produzido pela condensação de glicose e frutose, e sua fórmula química é $C_{12}H_{22}O_{11}$. A sacarose é obtida a partir do processamento da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) ou da beterraba (*Beta vulgaris L.*), através de processos industriais ou artesanais. A produção de açúcar é importante para a economia brasileira e se estima que atinja 40 milhões de toneladas na safra 2017/18, 3,5% maior que na safra anterior. (MESSA,2017)

Um dos fatores que contribuem para a importância econômica da produção de açúcar é a necessidade biológica de seu consumo. Os carboidratos são responsáveis por fornecer a maior parte da energia necessária para manutenção das atividades das pessoas. A ingestão diária recomendada de carboidratos é de 50% a 60% do valor calórico total. Eles são encontrados nos amidos e açúcares e, com exceção da lactose do leite e do glicogênio do tecido animal, são de origem vegetal. (DALMOLIN,2012).

Nesse sentido, a cana-de-açúcar possui diversas características que levam à sua preferência na obtenção de açúcares.

A cana de açúcar pode ser classificada como uma planta C₄ em relação a sua eficiência no processo de fotossíntese, por possuir a enzima PEPCASE em alta concentração, e possuírem maior quantidade de enzimas Rubisco, Ribulose, bifosfato carboxilase oxigenase. As plantas c₄ apresentam taxa fotossintética de duas a três vezes maiores do que as plantas c₃, quando expostas a temperaturas elevadas de 30-35°C; possuindo células com paredes espessas e pouco permeáveis aos gases CO₂ e H₂O. (FIGUEIREDO, 2015)

Além da alta concentração de sacarose, um dos impactos econômicos da utilização da cana-de-açúcar se deve ao seu consumo de água no plantio: Estima-se que as plantas C₄ como a cana-de-açúcar, normalmente tem um consumo de água de 250-300 Litros por Kg de Matéria Seca; enquanto as plantas C₃ como a soja, consomem de 450-1000 Litros por Kg de Matéria Seca; Apesar da cana-de-açúcar produzir exclusivamente a sacarose, os processos de extração e produção levam a diferentes tipos de açúcar, que podem ser destinados a diferentes meios após sua produção. (FIGUEIREDO, 2015)

4.2. TIPOS DE AÇÚCAR

O principal produto visado na extração do caldo da cana é o açúcar, o seu processamento passa por diversos estágios na usina, originando diferentes tipos de açúcares conhecidos, como por exemplo o Açúcar Cristal, o Açúcar Demerara, o Açúcar Líquido, o Açúcar Mascavo, Açúcar Refinado e o Açúcar VHP (Figura 1), sendo o VHP o mais exportado. (MACHADO, 2019)

Para classificarmos o açúcar em diferentes tipos, devemos seguir a Instrução Normativa estabelecida pelo MAPA, Ministério de estado da Agricultura pecuária e abastecimento segundo regulamento técnico:

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017.

§ 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 - 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;

II - 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;

§ 2º O açúcar do Grupo I, da **Classe 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 confeitiro: aquele obtido através do processo de peneiramento ou extração do pó do açúcar cristal ou refinado amorfo.

§ 3º O açúcar do Grupo I, da **Classe 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:

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). (BRASIL,2017)

Pode-se classificar o Açúcar em Grupo II, onde os mesmos são destinados a indústrias alimentícias, entre outros, podendo assim incluir:

§ 4º O açúcar do Grupo II, da Classe Líquido, de acordo com o processo de obtenção e com os parâmetros estabelecidos no Anexo II desta Instrução Normativa, será classificado em Tipos conforme a seguir, podendo ainda ser enquadrado como Fora de Tipo ou Desclassificado.

I - Líquido: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar cristal ou refinado e purificação da calda;

II - Líquido Invertido: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar cristal ou refinado, purificação e inversão da calda.

(BRASIL,2017)



Figura 1 - Diferentes Tipos de Açúcar (FONTE: MFRURAL.com)

Mesmo com a possibilidade de obtermos diferentes tipos de açúcar a partir da sacarose da cana, existem alguns parâmetros estabelecidos para medir a qualidade destes açúcares. Para entendermos as diferenças entre suas qualidades e como obter índices comparativos, devemos entender alguns conceitos, como definidos na INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017; destacado a seguir.

5. PARAMETROS DE QUALIDADE DO AÇÚCAR

Existem alguns parâmetros estabelecidos para medir e controlar a qualidade do açúcar, para tal, devemos entender alguns conceitos, como

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;

II - Açúcares redutores: os compostos redutores da cana-de-açúcar e seus produtos, constituídos principalmente por glicose e

frutose, que tem a propriedade de reduzir o cobre em solução cúprica (Licor de Fehling), expresso em porcentagem (%);

III – Cinzas condutimétricas: o teor de cinzas em uma amostra determinada pela medida da condutividade elétrica de uma solução aquosa da amostra de concentração conhecida, expressa em porcentagem (%);

IV - Clarificação: a operação físico-química destinada a eliminar impurezas solúveis, suspensões grosseiras e colóides do caldo de cana durante o processo de fabricação do açúcar;

V - Cor ICUMSA: a cor de uma solução de açúcar em concentrações e pH definidos, cuja absorvância é medida em 420 nm (quatrocentos e vinte nanômetros), expressa em unidades ICUMSA (UI);

VI - Documento de classificação: o certificado, a planilha, o romaneio ou outro documento, devidamente reconhecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que comprova a realização da classificação vegetal;

VII - Laudo de classificação: o documento que contém os resultados referentes às análises do produto e que servirá de base para a emissão do documento de classificação;

VIII - Matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana e matérias estranhas indicativas de falhas das Boas Práticas: aquelas detectadas macroscopicamente ou microscopicamente, conforme legislação específica da ANVISA;

IX - Polarização: a quantidade de sacarose aparente medida por polarimetria, em condições padronizadas, utilizando o peso normal de 26,000 g (vinte e seis gramas) em 100 ml (cem mililitros) de água a 20°C (vinte graus Celsius), e expressa em °Z (grau Zucker);

X - Pontos pretos: as partículas visíveis de coloração contrastantes com a dos cristais de açúcar podendo ser provenientes de açúcar caramelizado, açúcar carbonizado, fuligem, fagulhas da queima de cana, fibras da cana ou resíduos de incrustação dos equipamentos, expressas em número de pontos pretos por 100g (cem gramas);

XI - Substâncias nocivas à saúde: as substâncias ou os agentes estranhos, de origem biológica, química ou física, que sejam

nocivos à saúde, tais como as Micotoxinas, os resíduos de produtos fitossanitários ou outros contaminantes, previstos em legislação específica, não sendo assim considerados aqueles cujo valor se verifica dentro dos limites máximos previstos;

XII - Umidade: o teor de água livre encontrada no produto, medida por aquecimento a 105°C (cento e cinco graus Celsius), sendo expressa em gramas por 100g (cem gramas) do produto. (BRASIL,2017)

A partir das definições da Instrução Normativa 42, podemos então classificar os tipos de açúcares da classe Branco (Cristal, Refinado Amorfo, Refinado Granulado e Confeiteiro) e açúcares da classe Bruto (Demerara, VHP e VVHP), como indicado na Tabela 1:

Tabela 1 - Parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº42 para diferentes classes e tipos de açúcar destinados à alimentação humana - adaptado de (BRASIL, 2017)

Classes	Tipos	Parâmetros					
		Polarização (°Z min)	Umidade (% max)	Cor ICUMSA (UI máx)	Cinzas Condutimétricas (% m/m máx)	Pontos Pretos (nº/100g máx)	Partículas Magnetizáveis (mg/kg máx)
BRANCO	CRISTAL	99,5	0,1	300	0,1	20	15
	REFINADO AMORFO	99	0,3	100	0,2	5	5
	REFINADO GRANULADO	99,8	0,05	45	0,04	5	5
BRUTO	CONFEITEIRO	99	0,3	150	0,2	5	5
	DEMERARA	96	1,2	5000	0,5	N/A	N/A
	VHP	99	0,25	2500	0,25	N/A	N/A
	VVHP	99,49	0,15	1000	0,15	N/A	N/A

Podemos observar que o açúcar VHP e VVHP possuem valores de Polarização e Umidade semelhantes aos de açúcares de classe Branco. Entretanto, os valores de Cor ICUMSA são maiores nos açúcares VHP e VVHP, e a contagem de Pontos Pretos não é aplicável na classe de açúcar Bruto, principalmente pelo fato do açúcar Bruto não passar pelos processos de Refinamento. Portanto, dentre os açúcares que não

passam pelo refinamento podemos indicar o VHP e VHPP como açúcares com maiores níveis de Polarização. Para compreender melhor as diferenças envolvidas nesse processo de Refinamento, podemos analisar as diferentes etapas do Processamento para obtenção de açúcar em diferentes classes e tipos.

6. PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Para a produção de açúcar, as etapas industriais são: A lavagem da cana, o preparo para moagem ou difusão, A extração do caldo: moagem ou difusão, A purificação do caldo: peneiragem e clarificação, A evaporação do caldo, O cozimento, A cristalização da sacarose, A centrifugação: separação entre cristais e massa cozida, a secagem e estocagem do açúcar. (ALCARDE, 2015).

Para compreendermos o processamento da cana-de-açúcar para obter o açúcar VHP, podemos seguir o modelo de produção do açúcar cristal (Figura 2), porém com algumas diferenças nos processos:

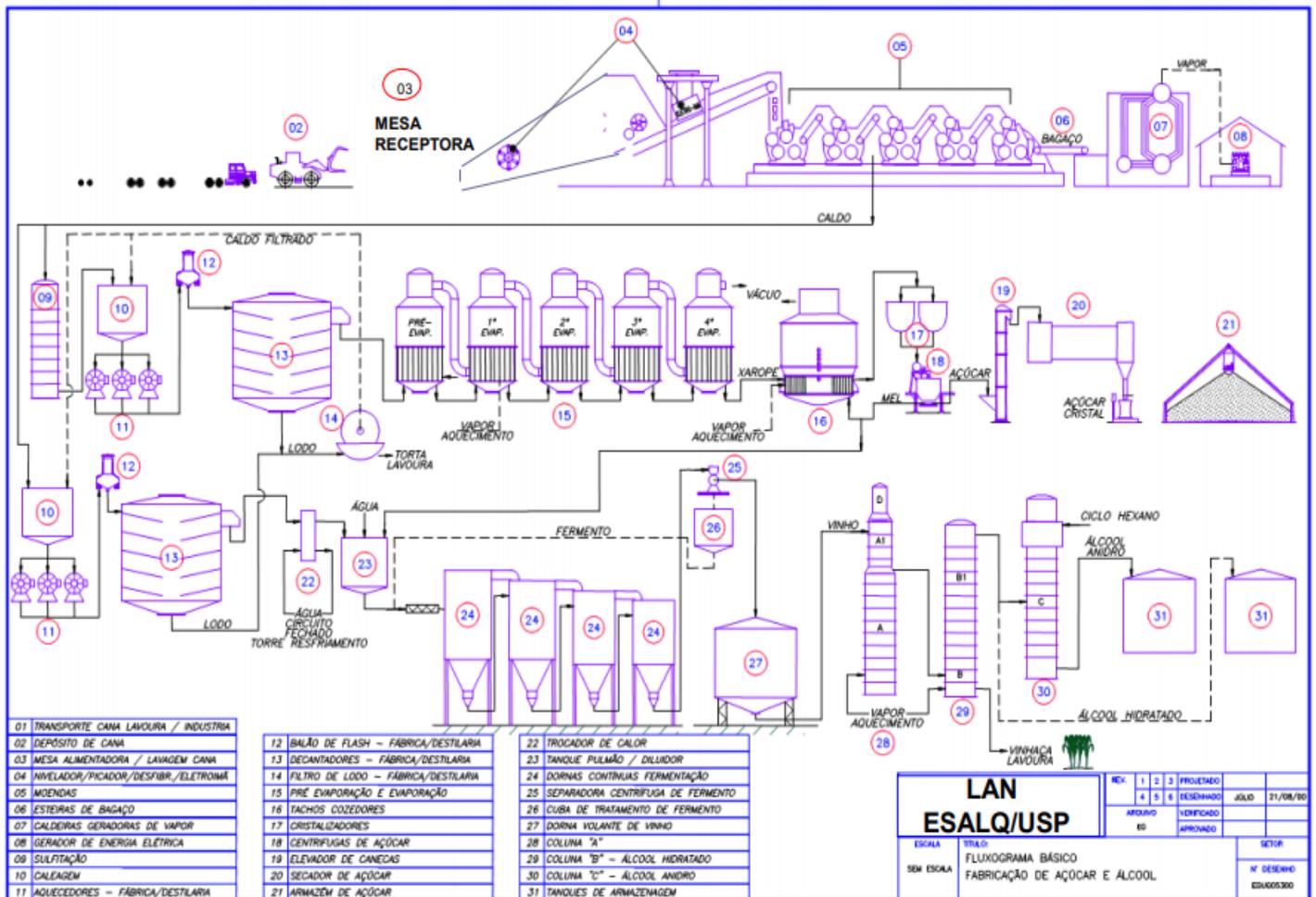


Figura 2 – Etapas de processamento industrial para a obtenção do açúcar – adaptado de (BAPTISTA,2016)

Através desse Fluxograma, podemos compreender os passos do processamento da cana-de-açúcar: têm-se o início na recepção da cana-de-açúcar, onde ocorre a Pesagem que é feita pelo peso do caminhão carregado subtraído do peso depois do descarregamento da cana-de-açúcar;

O próximo passo a ser seguido é a Amostragem da cana, onde através de uma sonda horizontal ou vertical é coletada uma amostra da com um tubo introduzido na planta, para que seja analisado os teores de ART ou açúcares redutores totais. Após a Amostragem é realizada a Estocagem que serve como reserva de possíveis perdas com chuvas ou pelo transporte. (PAYNE 1989)

Posteriormente é feita a Limpeza da cana-de-açúcar, onde são removidas impurezas como pedras, seixos e areia através do banho hidráulico, depois é feita a Lavagem da cana com água em fluxo turbulento em esteiras; removem-se as impurezas fibrosas que são partes indesejáveis da planta, como ponteiros folhas e raízes. (NOVACANA,2015).

A partir do momento que a cana-de-açúcar está limpa, picada e desfibrada, passa pelo processo de Moagem (Moenda ou Difusor) que resulta em Bagaço e Caldo Misto, o bagaço da cana é um resíduo que pode ser utilizado para a própria usina, através de sua queima em caldeiras que gera vapor e energia elétrica.

O caldo misto passa por diversos processos, sendo eles, o Peneiramento para remoção de impurezas grossas, através de peneiras rotativas, onde é separado o bagacilho; a Clarificação, onde o caldo é aquecido à temperatura de 40°C e é submetido ao processo de sulfitação, (não realizada na produção do açúcar VHP e VVHP) com a função de manter o pH entre 4,0 e 4,5. A continuação do processo se dá com a adição de leite de cal, elevando o pH para uma média de 7,0 a 7,2 e aquecendo o caldo para evaporação dos gases dissolvidos; (MEZARROBA,2010)

Em seguida é adicionado um agente flocculante que normalmente é um polieletrólito de poliacrilamida à essa mistura, que é levada aos tanques de decantação resultando em Caldo clarificado e lodo; nessa etapa retira-se a Torta de Filtro, que é reutilizada nas lavouras de cana por apresentar elevada umidade, teor de matéria orgânica, fósforo, cálcio, magnésio e nitrogênio. (PAYNE, 1989).

O caldo clarificado é então submetido à um outro processo, denominado Evaporação; a evaporação do caldo é feita para a obtenção do xarope, que deve apresentar de 60 a 70° brix, sendo recomendado 65° brix (valor do teor de sólidos solúveis contidos no caldo). A quantidade de água removida na evaporação é cerca de 80% em peso do caldo ou aproximadamente 70 – 80% do peso da cana; (ANDRADE, 2006)

Após a obtenção do Xarope, o processo é continuado através do Cozimento, que é feito em duas etapas, sendo que na primeira ainda ocorre a evaporação da água do xarope para a cristalização da sacarose resultando em uma mistura de cristais de sacarose com o licor-mãe (mel). (SAKAI,2011)

Na segunda etapa, ocorre o processo de nucleação, em que são produzidos pequenos cristais de tamanho uniforme, a separação dos cristais de sacarose do mel é feita por meio de centrifugação (no qual são obtidos dois produtos: o açúcar e o melaço. (SAKAI,2011)

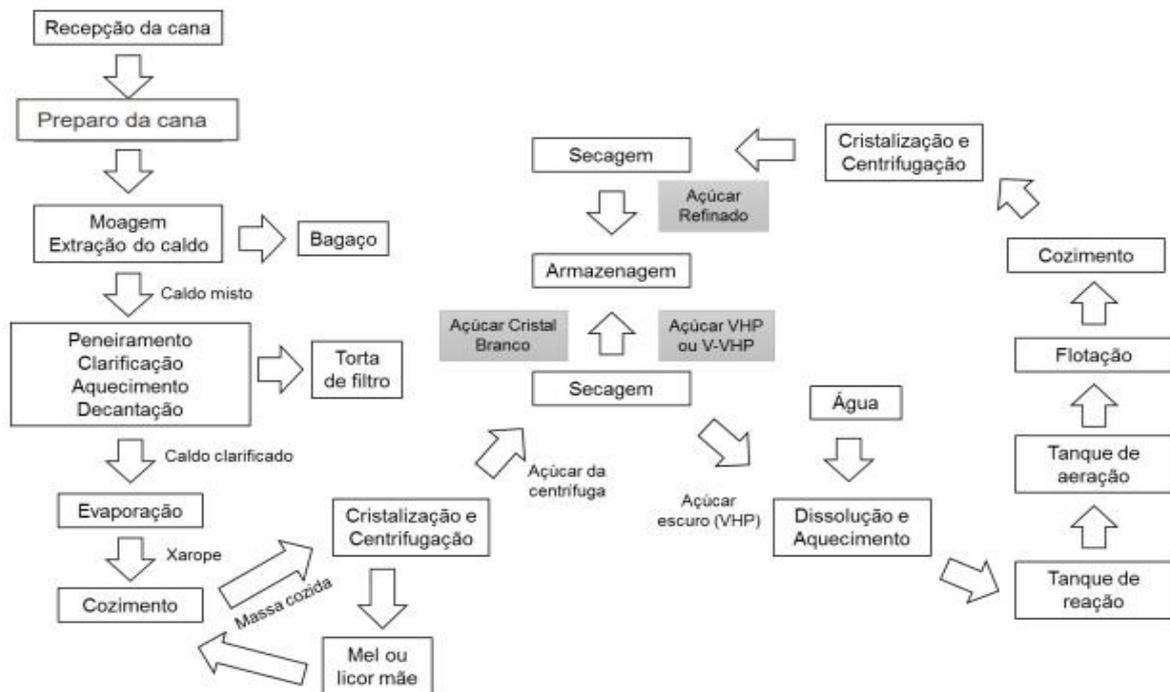


Figura 3 - Fluxograma de produção de açúcares, destacando etapas exclusivas para o Açúcar Cristal Branco, Açúcar Refinado e o Açúcar VHP e VVHP – adaptado de (JAMBASSI, 2017)

O melaço é enviado para a fabricação de álcool, enquanto o açúcar é destinado ao secador para a retirada da umidade contida nos cristais. Após a secagem, o açúcar é levado ao silo para ser ensacado e estocado. (SAKAI,2011)

As etapas para a produção de açúcar VHP e VVHP são basicamente as mesmas descritas no processo de produção de açúcar cristal branco (Figura 2 e Figura 3), as únicas diferenças são que no processo de produção de açúcar VHP não se faz a adição de dióxido de enxofre, ou seja, a etapa de sulfitação não é realizada (Figura 3), e, no processo de produção do açúcar V-VHP, além de não ser realizada a sulfitação, há a correção dos níveis de fosfato no caldo e o xarope, quando necessário, recebe as enzimas α -amilase para a hidrólise do amido e dextranase para a hidrólise da dextrana pois a presença destes constituintes reduzem o rendimento do processo e interferem na filtrabilidade. (MACEDO,2015)

O processo de sulfitação tem uso restrito no mercado mundial, e geralmente levam a obtenção do açúcar branco, também fora da especificação do açúcar VVHP. Além disso, estudos indicam que tal processo pode causar problemas respiratórios, como asma e broncoespasmos induzidos. Pessoas com sensibilidade ao sulfito também podem apresentar desconforto na garganta, congestionamento no peito, hipotensão e dermatite de contato (Araújo, 2007; Sartori et al., 2015), indicando uma das vantagens da utilização dos açúcares VHP e VVHP na alimentação.

7. AÇÚCAR VHP

O açúcar VHP e o Very Very High Polarization (VVHP) são açúcares utilizados como matéria-prima para outros processos e atribuídos ao refinamento devido a sua alta polarização. Em sua fabricação, o tratamento do caldo é mínimo, e produzido sem a utilização de enxofre (processo de sulfitação) e cal, o que o torna o produto com uma cor diferente do cristal branco. (MACEDO,2015)

A coloração do açúcar está diretamente relacionada: ao número de partículas carbonizadas presentes, o que representa falha na higienização do equipamento que entra em contato com o produto, uma vez que tais partículas são arrastadas durante o processo de fabricação; ao tamanho destas partículas, ou seja, quanto menores as partículas, mais branco é o açúcar e vice-versa (FILHO & PICCIRILLI, 2012)

Quanto maior a polarização, maior a pureza do produto, quanto maior a pureza, maior a capacidade de adoçar. O açúcar VHP tem entre 99,1 e 99,69% de polarização e cor até 150 ICUMSA, termo que é sigla da International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. Quanto mais baixo esse índice, mais claro ou mais branco é o açúcar. À medida que este índice aumenta, o açúcar vai adquirindo uma coloração mais escura. (MACEDO,2015)

Embalagens de 50 a 1.500 kg podem ser encontradas nas usinas. As sacas de 50 kg, bastante comuns, podem ser de algodão, polietileno e mistura de algodão e polietileno; porém, para a comercialização em mercado interno, utilizam-se embalagens de diversos tamanhos menores, como de 5kg; 1kg; 500g.

Os açúcares refinados e cristal, para serem utilizados direto no consumo humano, e em termos de acondicionamento, para movimentação e comercialização, são acondicionados em sacos de 50 Kg enquanto que o açúcar VHP, que ainda não é um produto final, costuma ser comercializado a granel. (MACEDO,2015)

O açúcar VHP é bastante parecido com o açúcar demerara, observa-se os benefícios nutricionais do açúcar demerara (100g), podendo-se trabalhar os benefícios nutricionais do VHP como estratégia de marketing: Vitamina B1: 0,01mg; Vitamina B2: 0,01mg; Vitamina B6: 0,03mg; Cálcio: 85mg; Magnésio: 29mg; Cobre: 0,3mg; Fósforo: 22mg; Potássio: 346mg; Calorias: 376 calorias; Carboidratos: 97,33g. (MACEDO,2015)

8. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define as Boas Práticas (BP) como normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou de um serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade devem ser avaliadas através da inspeção e/ou investigação. Incluindo também produtos como: bebidas, aditivos, embalagens, utensílios e materiais em contato com alimentos (BRASIL, 1997)

As BPF são regidas por legislações visando à qualidade da matéria-prima, a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos e a saúde dos funcionários, visto que estes são fatores importantes para se produzir alimentos seguros e de qualidade. (MARINI,2014)

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são ferramentas de qualidade utilizadas em cadeias agroalimentares com o intuito de atingir padrão de qualidade e confiabilidade dos produtos (CAPIOTTO; LOURENZANI, 2010).

A segurança do alimento é o principal objetivo para a implantação desses programas, uma vez que um determinado alimento não deve causar dano quando preparado ou consumido de acordo com seu uso intencional (CAPIOTTO; LOURENZANI, 2010).

Resoluções que contemplam as Boas Práticas de Fabricação: com a RDC 275 e a RDC 326, tem-se o termo da BPF que a ANVISA trata como Boas Práticas de Fabricação (BPF) que abrangem um conjunto de 8 medidas que devem ser adotadas pelas agroindústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo

de agroindústria de alimentos e específico, voltados às agroindústrias que processam determinadas categorias de alimentos.

a) ANVS/RDC nº 275: de acordo com a ANVISA a Resolução - ANVS/RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, que foi republicada no D.O.U de 06/11/2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

b) ANVS/RDC nº 326: quanto à resolução ANVS/RDC Nº 326, de 30/07/1997 segundo a ANVISA é baseada no Código Internacional Recomendado de Práticas: Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos CAC/VOL. A, Ed. 2 (1985), do Codex Alimentarius, e harmonizada no MERCOSUL, essa portaria estabelece os requisitos gerais sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

9. RDC 326

A portaria Nº 326 da ANVISA (BRASIL, 1997), define condições higiênico sanitárias e de BPF para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos, e sugere o uso dos PPHO (Os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional) para facilitar e padronizar a montagem do manual de BPF.

Nesta portaria, os PPHO representam requisitos considerados críticos na cadeia produtiva de alimentos, onde recomenda-se a adoção de programas de monitorização, registros, ações corretivas e aplicação de checklists. Os PPHO sugeridos pela FDA (Food and Drug Organization) (2015) são:

- 9.1.** Segurança da água que entra em contato com alimentos, ou com superfícies de contato com alimento, bem como a qualidade da água utilizada na fabricação de gelo;
- 9.2.** Higiene de superfícies de contato com o produto, incluindo utensílios;
- 9.3.** Prevenção da contaminação cruzada, bem como utilização de objetos inadequados para alimentos, embalagens e superfícies de contato inadequadas, utensílios, luvas e vestuário;
- 9.4.** Higiene pessoal dos manipuladores como lavagem e sanitização das mãos;

- 9.5. Proteção dos alimentos contra contaminação/adulteração do produto, através do contato com lubrificantes, compostos químicos, combustíveis e pesticidas;
- 9.6. Identificação e estocagem adequada dos produtos tóxicos;
- 9.7. Controle das condições de saúde dos manipuladores, a fim de evitar a contaminação dos alimentos, materiais e embalagens;
- 9.8. Controle integrado de pragas e vetores urbanos.

Tais PPHO descritos acima eram utilizados como referência para as BPF até a RDC Nº 275 (BRASIL, 2002), que criou e instituiu no Brasil os POPS, estes vão além do controle de higiene, porém não inutilizam os PPHO, que continuam recomendados pelo MAPA como etapa preliminar de programas de qualidade como o APPCC.

10. RDC 275

A RDC 275 possui 2 anexos a serem seguidos; o Anexo I, que trata da elaboração dos POP (procedimentos operacionais padronizados), e o Anexo II; dispõe da Lista de Boas Práticas de Fabricação, que consiste em uma lista de conformidades e não conformidades da indústria a serem vistoriadas por um agente fiscal. Os itens descritos a seguir são adaptados de (BRASIL,2002)

10.1. Anexo I: Requisitos gerais dos POPs

- a) Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
- b) Controle da potabilidade da água
- c) Higiene e saúde dos manipuladores.
- d) Manejo dos resíduos.
- e) Manutenção preventiva e calibração de equipamentos.
- f) Controle integrado de vetores e pragas urbanas.
- g) Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens.
- h) Programa de recolhimento de alimentos.

Além disso, os POPs devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável técnico, responsável pela operação, responsável legal e ou proprietário do estabelecimento, firmando o compromisso de implementação, monitoramento, avaliação, registro e manutenção dos mesmos.

O nome, cargo, frequência de operações e função dos responsáveis pela execução dos POPS devem ser especificados em cada POP; de forma que os

funcionários devem estar sempre capacitados para cumpri-los; sendo necessário relacionar os materiais necessários como EPI (Equipamentos de proteção individual).

10.2. Requisitos específicos para as indústrias de alimentos em relação aos Procedimentos operacionais padronizados, eles são:

10.3. Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios: devem constar informações específicas como natureza da superfície higienizada, método de higienização, princípio ativo selecionado, concentração, tempo de contato dos agentes químicos e ou físicos utilizados na operação de higienização e a temperatura utilizada.

10.4. Controle da potabilidade da água: devem ser abordadas medidas de controle da potabilidade de água, especificando locais de coleta de amostras, frequência de amostragem, suas determinações analíticas, metodologia aplicada e os responsáveis. A higiene dos reservatórios de água pode ser feita pelo próprio estabelecimento ou por terceiros, desde que apresentado o Laudo de análise;

10.5. Higiene e saúde dos manipuladores: As etapas, frequências e os princípios ativos utilizados na antissepsia das mãos dos manipuladores devem ser documentadas; bem como se houver algum tipo de lesão nas mãos, sintomas de enfermidade ou suspeita de problema de saúde que possa comprometer a segurança do alimento; devem ser apresentados os exames aos quais os manipuladores são submetidos, bem como sua periodicidade; os Manipuladores devem ser capacitados através do programa da empresa;

10.6. Manejo dos resíduos: Deve-se registrar a frequência e o responsável pelo manejo de resíduos, realizando os procedimentos de higienização dos manipuladores de resíduo, e da área de armazenamento, especificando os produtos utilizados, princípios ativos, concentração, entre outros já descritos.

10.7. Manutenção preventiva e calibração de equipamentos: Deve ser especificado a periodicidade e os responsáveis pela manutenção de equipamentos envolvidos no processo produtivo do alimento. Esses POPs também devem contemplar a higienização após a manutenção dos equipamentos; devem ser apresentados os POPs relativos à calibração de instrumentos e equipamentos de medição; ou comprovante de calibragem terceirizado.

- 10.8.** Controle integrado de vetores e pragas urbanas: devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso ou a proliferação de vetores e pragas urbanas. No caso da adoção de controle químico, deve-se apresentar comprovante de execução do serviço pela empresa sanitária contratada, contendo informações estabelecidas na legislação sanitária.
- 10.9.** Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens: O Estabelecimento deve especificar os critérios utilizados para a seleção e recebimento da matéria-prima, embalagens e ingredientes, e quanto aplicável, o tempo de quarentena necessário. Deve-se especificar o destino dado às matérias-primas, embalagens e ingredientes reprovados no controle efetuado.
- 10.10.** Programa de recolhimento de alimentos: esse programa deve ser documentado na forma dos POPs estabelecendo-se as situações de adoção do programa, os procedimentos para rápida retirada do produto do mercado, a forma de segregação dos produtos recolhidos, e seu destino final
- 10.11.** Todos os procedimentos operacionais padronizados devem ser monitorados, avaliados e registrados. No caso de desvios dos procedimentos, devem ser adotadas medidas corretivas, contemplando o destino do produto, a restauração das condições sanitárias e a reavaliação dos POPs.
- 10.12.** Devem-se prever registros periódicos suficientes para documentar a execução e o monitoramento dos Procedimentos Operacionais Padronizados, bem como a adoção de medidas corretivas, sendo organizados em planilhas e documentos datados, assinados pelo responsável pela execução da operação.
- 10.13.** Devem-se avaliar os Procedimentos Operacionais padrão regularmente, bem como sua efetividade, e realizar ajustes necessários para sua adaptação; para isso, temos uma Lista de Boas Práticas de Fabricação que nos darão um resultado conciso sobre as responsabilidades da empresa; de acordo com o resultado do Checklist dessa Lista, deve-se fazer os ajustes necessários.
- 10.14.** **Anexo II – Lista de Verificação as Boas Práticas de Fabricação** em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. adaptados de (BRASIL,2002)

Esse Anexo constitui-se da Avaliação das Boas Práticas de Fabricação através de resultados obtidos na autuação/fiscalização das empresas; de forma que esse documento deve constar de:

11. DADOS DA EMPRESA

Deve-se identificar o número/ano em que a inspeção foi realizada, bem como a identificação da empresa. A – Identificação da Empresa; Razão Social; Nome Fantasia; Alvará/Licença Sanitária; Inscrição estadual / municipal; CNPJ/CPF; Fone; Fax; E-mail; Endereço (Rua/Av); N°; Complemento; Bairro; Município; Uf; Cep; Ramo de atividade; Produção Mensal; Número de Funcionários; Número de Turnos; Categoria de Produtos; Responsável Técnico; Formação Acadêmica; Responsável Legal/Proprietário do Estabelecimento; Motivo da Inspeção. (BRASIL,2002)

12. AVALIAÇÃO – BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

- 12.1. Área externa:** Deve ser livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros. Deve conter Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas.
- 12.2. Acesso:** há de ser direto, não comum a outros usos (habitação).
- 12.3. Área interna:** Área interna deve ser livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.
- 12.4. Piso:** há de ser de material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros). estar em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros). Deve Possuir sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos; com drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc.
- 12.5. Teto:** Deve ser de Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção. Em adequado estado de

conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).

- 12.6. Paredes e Divisórias:** Feitos de Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara. Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros) com existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.
- 12.7. Portas:** Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento. Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro) e com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais (telas milimétricas ou outro sistema). Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).
- 12.8. Janelas e Outras Aberturas:** devem possuir superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento. Verificar existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema). Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros)
- 12.9. Escadas, Elevadores de Serviço, Montacargas e Estruturas auxiliares** construídos, localizados e utilizados de forma a não serem fontes de contaminação. De material apropriado, resistente, liso e impermeável, em adequado estado de conservação.
- 12.10. Instalações Sanitárias e Vestiários para os Manipuladores** Quando localizados isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas. Independentes para cada sexo (conforme legislação específica), identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos. Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados (conforme legislação específica). Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica. Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições. Portas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro). Pisos e paredes

adequadas e apresentando satisfatório estado de conservação. Iluminação e ventilação adequadas. Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem. Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual. Coleta frequente do lixo. Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos. Vestiários com área compatível e armários individuais para todos os manipuladores. Duchas ou chuveiros em número suficiente (conforme legislação específica), com água fria ou com água quente e fria.

12.11. Instalações Sanitárias para Visitantes e Outros; instaladas totalmente independentes da área de produção e higienizados. Apresentam-se organizados e em adequado estado de conservação.

12.12. Lavatórios na Área de Produção Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, dotados preferencialmente de torneira com acionamento automático, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente de modo a atender toda a área de produção. Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.

12.13. Iluminação e Instalação Elétrica Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos. Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação. Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidos por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos

12.14. Ventilação e Climatização Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pó, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção. Ventilação artificial por meio de equipamento(s) higienizado(s) e com manutenção adequada ao tipo de equipamento. Ambientes climatizados artificialmente com filtros adequados. Existência de registro periódico dos

procedimentos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de climatização (conforme legislação específica) afixado em local visível. Sistema de exaustão e ou insuflamento com troca de ar capaz de prevenir contaminações. Sistema de exaustão e ou insuflamento dotados de filtros adequados. Captação e direção da corrente de ar não seguem a direção da área contaminada para área limpa.

12.15. Higienização das Instalações Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado. Frequência de higienização das instalações adequada. Existência de registro da higienização. Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde. Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação. A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante. Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado. Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação com Higienização adequada.

12.16. Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros. Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas. Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.

12.17. Abastecimento de água Sistema de abastecimento ligado à rede pública. Sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação. Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos. Existência de responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água. Adequada frequência de higienização do reservatório de água. Existência de registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de execução de serviço em caso de

terceirização. Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável. Existência de planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante. Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada. Disponibilidade de reagentes e equipamentos necessários à análise da potabilidade de água realizadas no estabelecimento. Controle de potabilidade realizado por técnico comprovadamente capacitado. Gelo produzido com água potável, fabricado, manipulado e estocado sob condições sanitárias satisfatórias, quando destinado a entrar em contato com alimento ou superfície que entre em contato com alimento. Vapor gerado a partir de água potável quando utilizado em contato com o alimento ou superfície que entre em contato com o alimento.

12.18. Manejo dos Resíduos Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual. Retirada frequente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação. Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.

12.19. Esgotamento Sanitário Fossas, esgoto conectado à rede pública, caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento

12.20. Leiaute: deve ser adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição. Áreas para recepção e depósito de matéria-prima, ingredientes e embalagens distintas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final.

12.21. Equipamentos, Móveis e Utensílios; Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo. Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada. Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante. Em adequado estado de conservação e funcionamento. Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os

destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento. Existência de planilhas de registro da temperatura, conservadas durante período adequado. Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva. Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.

12.22. Móveis Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras. Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidade e frestas).

12.23. Utensílios devem ser de material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada. Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegido contra a contaminação. Higienização dos Equipamentos e Máquinas e dos móveis e Utensílios Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado. Frequência de higienização adequada. Existência de registro da higienização. Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde. Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação. Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante. Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado. Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação. Adequada higienização.

12.24. Manipuladores; Vestuários: Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção., limpos e em adequado estado de conservação. Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.

- 12.25. Hábitos Higiênicos** Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários. Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tosse, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento. Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.
- 12.26. Estado de Saúde** Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.
- 12.27. Programa de Controle de Saúde** Existência de supervisão periódica do estado de saúde dos manipuladores. Existência de registro dos exames realizados.
- 12.28. Equipamento de Proteção Individual;** Utilização de Equipamento de Proteção Individual.
- 12.29. Programa de Capacitação dos manipuladores e supervisão** Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos. Existência de registros dessas capacitações. Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos. Existência de supervisor comprovadamente capacitado.
- 12.30. Produção e Transporte do Alimento;** Matéria Prima, Ingredientes e Embalagens; Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento. Matérias - primas, ingredientes e embalagens inspecionados na recepção. Existência de planilhas de controle na recepção (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros). Matérias-primas e ingredientes aguardando liberação e aqueles aprovados estão devidamente identificados. Matérias-primas, ingredientes e embalagens reprovados no controle efetuado na recepção são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados em local separado. Rótulos da matéria-prima e ingredientes atendem à legislação. Critérios estabelecidos para a seleção das matérias-primas são baseados na segurança do alimento. Armazenamento em local adequado e organizado; sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes,

bem conservados e limpos, ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita apropriada higienização, iluminação e circulação de ar. Uso das matérias-primas, ingredientes e embalagens respeita a ordem de entrada dos mesmos, sendo observado o prazo de validade. Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas. Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes.

12.31. Fluxo de Produção Locais para pré-preparo ("área suja") isolados da área de preparo por barreira física ou técnica. Controle da circulação e acesso do pessoal. Conservação adequada de materiais destinados ao reprocessamento. Ordenado, linear e sem cruzamento

12.32. Rotulagem e Armazenamento; Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente. Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras. Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir apropriada higienização, iluminação e circulação de ar. Ausência de material estranho, estragado ou tóxico. Armazenamento em local limpo e conservado. Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico. Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos. Produtos avariados, com prazo de validade vencido, devolvidos ou recolhidos do mercado devidamente identificados e armazenados em local separado e de forma organizada. Produtos finais aguardando resultado analítico ou em quarentena e aqueles aprovados devidamente identificados.

12.33. Controle de Qualidade do Produto Final; Existência de controle de qualidade do produto final. Existência de programa de amostragem para análise laboratorial do produto final. Existência de laudo laboratorial atestando o controle de qualidade do produto final, assinado pelo técnico da empresa responsável pela análise ou expedido por empresa terceirizada. Existência de equipamentos e materiais necessários para análise do produto final realizadas no estabelecimento.

12.34. Transporte do Produto Final Produto transportado na temperatura especificada no rótulo. Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros. Transporte mantém a integridade do produto. Veículo não transporta outras cargas que comprometam a segurança do produto. Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.

13. AVALIAÇÃO FINAL

13.1. Manual de Boas Práticas de Fabricação: Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o Manual de Boas Práticas de Fabricação.

13.2. Procedimentos Operacionais Padronizados

Higienização das instalações, equipamentos e utensílios: Existência de POP estabelecido para este item. POP descrito está sendo cumprido.

13.3. Controle de potabilidade da água: Existência de POP estabelecido para controle de potabilidade da água. POP descrito está sendo cumprido.

13.4. Higiene e saúde dos manipuladores: Existência de POP estabelecido para este item. POP descrito está sendo cumprido.

13.5. Manejo dos resíduos: Existência de POP estabelecido para este item. O POP descrito está sendo cumprido.

13.6. Manutenção preventiva e calibração de equipamentos. Existência de POP estabelecido para este item. O POP descrito está sendo cumprido.

13.7. Controle integrado de vetores e pragas urbanas: Existência de POP estabelecido para este item. O POP descrito está sendo cumprido.

13.8. Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens: Existência de POP estabelecido para este item. O POP descrito está sendo cumprido.

13.9. Programa de recolhimento de alimentos: Existência de POP estabelecido para este item. O POP descrito está sendo cumprido.

13.10. Considerações Finais

Ao final da avaliação, pode ser feita a classificação do estabelecimento em: **GRUPO 1: 76-100% dos Itens Atendidos; GRUPO 2: 51-75% dos Itens Atendidos; GRUPO 3: 0-50% dos Itens Atendidos.** Ao final da inspeção, o responsável pela empresa e pela inspeção devem assinar o documento para dar ciência da inspeção.

14. CONCLUSÃO

As boas práticas de fabricação aliadas a outras ferramentas de controle de qualidade, devem viabilizar o consumo seguro dos alimentos.

A produção de açúcar VHP não utiliza enxofre para realizar a sulfitação, o que o torna um produto com menor custo de produção e mais saudável por não conter enxofre.

As usinas podem tornar possível a comercialização do açúcar VHP para consumo humano através da adoção de boas práticas de fabricação, incluindo no mercado um produto novo, acondicionado em embalagens atrativas, ressaltando os seus benefícios;

As Boas práticas de fabricação já existem nas usinas pelo fato do açúcar cristal e açúcar refinado já serem comercializados para consumo interno, porém, propõe-se a criação de um novo produto, O açúcar VHP pronto para consumo; Visto isso, devem ser feitas adaptações no sistema produtivo para incluir no processamento do VHP as etapas necessárias para comercialização de um produto final; mantendo as boas práticas de fabricação, adicionando a etapa de acondicionamento (embalagem) também para o açúcar VHP.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, A. R. Processamento da Cana de Açúcar. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2008. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_102_22122006154841.html

ANDRADE, S.A.C.; CASTRO, S.B. Engenharia e tecnologia açucareira. Departamento de Engenharia Química CTG – UFPE. 2006, Pernambuco. Anais.

ARAÚJO, F.A.D.; Processo de clarificação do caldo de cana pelo método da bicarbonatação. Revista Ciências & Tecnologia. Ano 1, n. 1, p. 1-5, 2007. Disponível em: http://www.unicap.br/revistas/revista_e/artigo7.pdf

BRASIL, ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. <Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf

BRASIL, Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997, regulamenta as Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial, Brasília, 1 de agosto de 1997. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/portaria-no-326-de-30-de-julho-de-1997.pdf/view>

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017. 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

BOCCA, F. F. Produtividade de cana-de-açúcar: caracterização dos contextos de decisão e utilização de técnicas de mineração de dados para modelagem. 2014. 86 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257110>.

CESNIK, R. Melhoramento de cana-de-açúcar: marco sucro-alcooleiro no Brasil. Embrapa Meio Ambiente - Artigo em periódico indexado (ALICE). Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, n.86, p.1-4, 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/15939>

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Boletim da Safra de Cana-de-Açúcar, Brasília, v. 6 - Safra 2021/2022, n. 1 - Primeiro levantamento, maio de 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>.

DALMOLIN, et al. Açúcar e educação alimentar: pode o jovem influenciar essa relação (10), nº 10, p. 2134 – 2147, OUT-DEZ 2012. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/remoa>.

FAGUNDES, E.A.A.; SILVA, T.J.A. da; BONFIM-SILVA, E.M. Desenvolvimento inicial de variedades de cana-de-açúcar em Latossolo submetidas a níveis de compactação do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, p.188-193, 2014. DOI: 10.1590/S1415-43662014000200009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n2/a09v18n2.pdf>.

FIGUEIREDO, P. A. m de 2015. Fotossíntese e respiração – Plantas c4 e o ciclo de Krebs. Palestra em Sociedade dos Técnicos açucareiros e alcooleiros do Brasil (STAB); UNESP, DRACENA. Disponível em: http://www.stab.org.br/palestras_fisiologia_2015/paulo_figueiredo.pdf

FILHO, G.Z; PICCIRILLI, J. P. Açúcar e Álcool: Desde a lavoura da cana até o produto acabado. 1aEd. Editora Viena, Santa Cruz do Rio Pardo -São Paulo, 2012

FURTADO, C.; 1920 Formação econômica do Brasil: edição comemorativa: 50 anos / Celso Furtado; organização Rosa Freire d'Aguiar Furtado. — São Paulo: Companhia das Letras, 2009. Disponível em: <http://www.afoiceeomartelo.com.br/posfsa/Autores/Furtado,%20Celso/Celso%20Furtado%20-%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20Econ%C3%B4mica%20do%20Brasil.pdf>

JAMBASSI, J. R. Aspectos da qualidade do açúcar: impactos de diferentes condições de armazenamento e método de classificação por espectroscopia Raman. 2017. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

doi:10.11606/D.11.2017.tde-16082017-152118. Disponível em:
<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11138/tde-16082017-152118/pt-br.php>

MACEDO, M.A. Potencial do mercado doméstico para o açúcar VHP. Monografia apresentada ao Programa de PósGraduação em Gestão do Setor Sucroenergético – MTA. 2015. Disponível em:
<https://www.mta.ufscar.br/arquivos/publicacoes/catanduva-iv/tcc-mta-mayraalexandra-macedo.pdf>.

MACHADO F. de B. P., Brasil, a doce terra – História do setor, 2003. Disponível em:
https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf

MACHADO, S. S. Tecnologia da Fabricação de Açúcar. Disponível em:
http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifqo/tecnico_acucar_alcool/tecnologia_fabricacao_acucar.pdf.

MARINI, N. 2014 Implantação das boas práticas de fabricação em uma indústria de açúcar mascavo: um estudo de caso. Engenharia de Alimentos Campus Cuiabá - Bela Vista. TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO 2014/2; INSTITUTO FEDERAL DO MATO GROSSO (IFMT); <Disponível em:
http://cea.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/e1/6f/e16f39cb-e13d-4eae-9af9-38a0edca0513/nayara_regiane_marini_implantacao_das_boas_praticas_de_fabricacao_em_uma_industria_de_acucar_mascavo_um_estudo_de_caso.pdf.

MESSA, S.; NESPOLO, R., C. PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE AÇÚCAR. Revista SB RURAL ED. 202 ANO 9 - 26/10/2017, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). <Disponível em:
https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/rural_202_15198249105143_1043.pdf.>

MEZAROBA, S.; MENEGUETTI, C; C. GROFF, A. M. Processos de produção do açúcar de cana e os possíveis reaproveitamentos dos subprodutos e resíduos resultantes do sistema. In: Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. VII, 2010. Campo Mourão-PR, novembro de 2010. Disponível em:
http://www.fecilcam.br/anais/iv_eepa/data/uploads/9-engenharia-da-sustentabilidade/9-04-com-autores.pdf

PAYNE, J.H. Operações unitárias na produção de açúcar de cana; tradução Florenal Zarpelon. São Paulo: Nobel S.A., 1989. Disponível em:

<https://xdocs.com.br/doc/payneoperacoes-unitarias-na-producao-de-acucar-de-cana-red-987jq6d5m78z>

RIDESA, R. Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético. Disponível em: <https://www.ridesa.com.br/historia>

SANTOS, S. 2016. Verificação da aplicação das boas práticas de fabricação e análise de perigo e pontos críticos de controle no processo produtivo de rapadura de melado. Disponível em:

https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/conteudo_digital/000008405.pdf

SAKAI, Rogerio Haruo et al. Produção de cana-de-açúcar. AGEITEC – Agência Embrapa Informação Tecnológica. Árvore do Conhecimento – Cana-de-Açúcar. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fkcg3t9y02wyiv80sq98yq8ekb08p.html>