



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO SUCROALCOOLEIRA



JOÃO VÍTOR GOES DUARTE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E DAS CONDIÇÕES DE EMBALAGEM DE
AÇÚCARES COMERCIAIS COM RELAÇÃO A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº.
47 DE 2018 DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

João Pessoa/ PB

2020

JOÃO VÍTOR GOES DUARTE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E DAS CONDIÇÕES DE EMBALAGEM DE
AÇÚCARES COMERCIAIS COM RELAÇÃO A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº.
47 DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao
Centro de Tecnologia e Desenvolvimento
Regional, da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito para a obtenção do título em
Tecnologia em Produção Sucroalcooleira.

Orientadora: Prof. Dr^a. Erika Adriana de Santana
Gomes.

João Pessoa

2020

JOÃO VÍTOR GOES DUARTE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E DAS CONDIÇÕES DE EMBALAGEM DE
AÇÚCARES COMERCIAIS COM RELAÇÃO A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 47
DE 2018 DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentada ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Tecnóloga em Tecnologia em Produção Sucroalcooleira.

RESULTADO: _APROVADO_ NOTA: _9,8_

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dra. Erika Adriana de Santana Gomes (orientadora)



Prof^ª. Dra. Solange Maria de Vasconcelos (examinadora DTS/ UFPB)



Prof^ª. Dra. Joelma Morais Ferreira (examinador DTS/ UFPB)

João Pessoa, _07_ de _dezembro_ de 2020

D812a Duarte, Joao Vitor Goes.

Avaliação da qualidade e das condições de embalagem de açúcares comerciais com relação a Instrução Normativa n.47 de 2018 do Ministério da Agricultura / Joao Vitor Goes Duarte. - João Pessoa, 2020.

35 f.

Orientação: Erika Gomes.

TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Açúcar cristal. 2. Açúcar demerara. 3. Análises físico-químicas. 4. Legislação. I. Gomes, Erika. II. Título.

UFPB/CTDR

CDU 664.1

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha amada mãe,
Silvana Laís Goes Duarte, e o meu amado
pai Juracy Lima Duarte por nunca terem
deixado me faltar amor e educação.*

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por todos os dias me dar oportunidade de recomeçar, por manter os meus a salvo e me manter longe de todo mal.

Eu agradeço muito aos meus queridos e amados pais, minha mãe Silvana Lais e meu pai Juracy Duarte, que nunca deixaram de acreditar em mim e sempre me apoiaram em todas as minhas decisões mesmo morando a três mil quilômetros de distância e nos vendo apenas uma vez por ano, a dor da saudade dói, mas a recompensa da vitória supera qualquer dor, obrigado por tudo meus pais.

A minha amada e leal companheira Louise por ser essa mulher incrível, que cuida tão bem do nosso lar e do nosso filho Lucca em minha ausência, e cuida de mim quando estou com minhas crises de ansiedade e principalmente quando estou deprimido, obrigado por tudo meu amor.

Gostaria de agradecer a minha Orientadora e Professora Dr^a Erika Santana, por ser uma excelente profissional, por confiar em mim, pelas oportunidades nos projetos e por todos os ensinamentos, sou eternamente grato a senhora.

A todos os docentes que de certa forma contribuíram de alguma maneira para realização deste trabalho, um agradecimento especial aos professores Pablo Nogueira e professor Kelson, as professoras: Solange Vasconcelos, Marcia Cézar, Danielle Jaguaribe, Márcia Pontiere, Joelma, Liana, Lais e Ângela, professores os quais foram muito presentes e fundamentais para conclusão dessa etapa de minha vida.

E agradeço a todos os colegas universitários que de certa forma me impulsionaram para minhas realizações e conquistas.

“ Podemos abrir a boca e reclamar, ou abrir a mente a aprender. “

RESUMO

A sacarose cristalizada é comercialmente denominada de açúcar, sendo amplamente estudada em pesquisas voltadas para a produção de alimentos, pois desempenha importante papel como ingrediente e conservante em várias formulações e processos tecnológicos e suas características influenciam na qualidade e quantidade utilizada. A Instrução Normativa nº 47 do MAPA, vigente desde 01 de julho de 2019, regulamenta a classificação de açúcares em dois grupos, sendo o primeiro destinado à alimentação humana e o segundo ao abastecimento industrial. A normativa exige que as empresas produtoras ou as responsáveis pelas embalagens especifiquem: o grupo, a classe e o tipo do açúcar em suas embalagens, necessitando, portanto, a realização de análises físico-químicas para assegurar a qualidade do produto final ao consumidor. Este trabalho apresenta uma avaliação das embalagens e da qualidade de algumas marcas e lotes de açúcares cristal e demerara comerciais, visando verificar se estão de acordo com a Instrução Normativa. Esse trabalho foi realizado através da observação das informações contidas nas embalagens de sete marcas para açúcares cristais e quatro dos açúcares demerara e quanto as análises físico-química (%umidade, e cinzas condutimétricas) foram analisadas duas marcas e dois lotes dos açúcares cristais e demerara, respectivamente. Em seguida, os resultados foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. As metodologias utilizadas para realização das análises de qualidade e padronização das embalagens dos açúcares cristais e demerara estão especificadas na instrução normativa. As marcas dos açúcares foram codificadas em letras e os lotes em números, visando preservar as empresas. Quanto as informações das embalagens para as marcas de açúcares cristal apenas uma obedeceu a o Capítulo VI, referente as disposições de embalagens, da Instrução Normativa nº47 de 2018 do MAPA, enquanto para os açúcares demerara avaliados nenhuma das marcas cumpriu todas as exigências das embalagens. As marcas e lotes de açúcares cristal (A1, A2, B1, B2) e demerara (X1, X2, Y1, Y2) analisados físico-quimicamente apresentaram-se dentro das especificações para cinzas condutimétricas, mas quanto a umidade a amostra B1 ficou fora da especificação. A verificação do cumprimento da legislação da classificação de açúcares mostrou que algumas empresas precisam se adequar com relação as embalagens e que a qualidade dos açúcares produzidos precisa se adequar para cumprir a legislação, ou poderão ser autuados pela fiscalização.

Palavras-chaves: açúcar cristal, açúcar demerara, análises físico-químicas, legislação

ABSTRACT

Crystallized sucrose is commercially called sugar, being widely studied in research focused on food production, as it plays an important role as an ingredient and preservative in various formulations and technological processes and its characteristics influence the quality and quantity used. Normative Instruction No. 47 of mapa, in force since July 1, 2019, regulates the classification of sugars into two groups, the first destined to human food and the second to industrial supply. The regulation requires the producing companies or those responsible for packaging to specify: the group, the class and the type of sugar in their packaging, thus requiring physicochemical analysis to ensure the quality of the final product to the consumer. This paper presents an evaluation of the packaging and quality of some brands and lots of commercial crystal and demerara sugars, in order to verify whether they are in accordance with the Normative Instruction. This work was carried out by observing the information contained in the packaging of seven brands for crystal sugars and four of the demerara sugars and how much the physicochemical analyses (%moisture, and conductive ash) two brands and two lots of crystal and demerara sugars were analyzed, respectively. Then, the results were compared with the parameters established by the current legislation. The methodologies used to perform quality analyses and standardization of crystal and demerara sugar packaging are specified in the normative instruction. The brands of sugars were coded in letters and lots in numbers, in order to preserve the companies. As for the packaging information for the brands of crystal sugars only one obeyed Chapter VI, referring to the packaging provisions, of Normative Instruction No. 47 of the MAPA, while for the demerara sugars evaluated none of the brands met all the requirements of the packaging. The brands and lots of crystal sugars (A1, A2, B1, B2) and demerara (X1, X2, Y1, Y2) analyzed physically and chemically were within the specifications for conductive ash, but as for moisture the B1 sample was out of specification. The verification of compliance with the legislation of the classification of sugars showed that some companies need to adapt to the packaging and that the quality of the sugars produced needs to be adapted to comply with the legislation, or may be obtained by the inspection.

Keywords: crystal sugar, demerara sugar, physicochemical analyses, legislation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura molecular da glicose, frutose e sacarose	13
Figura 2: ANEXO III - Parâmetros de Qualidade do açúcar do Grupo	19
Figura 3: ANEXO IV- Parâmetros de Qualidade do açúcar do Grupo II	19
Figura 4: Esquema de produção do açúcar.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análises físico-químicas das marcas e lotes de açúcar cristal avaliados.....	29
Tabela 2: Análises físico-químicas das marcas e lotes de açúcar demerara avaliados.....	29
Tabela 3: Informações das embalagens de açúcares Cristal avaliadas de acordo com a Instrução Normativa nº47 do MAPA.....	31
Tabela 4: Informações das embalagens de açúcares Demerara avaliadas de acordo com a Instrução Normativa nº47 do MAPA	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	14
2.1 TIPOS DE AÇÚCAR	14
2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO AÇÚCAR.....	15
2.4 PROCESSO PRODUTIVO DE AÇÚCAR.....	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO AÇÚCAR.....	24
3.1.1 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DO AÇÚCAR POR GRAVIMETRIA	24
3.1.2 Determinação das cinzas condutimétricas.....	25
4.0 rESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS AÇÚCARES.....	29
4.2 VERIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DOS AÇÚCARES NAS EMBALAGENS	30
5.0 CONCLUSÃO	33
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

O açúcar no Brasil e no mundo predominantemente é obtido a partir da cana-de-açúcar, pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum* L. através da extração e tratamento do caldo, seguido pela evaporação, cozimento cristalização e secagem dos cristais, com exceção do açúcar líquido o qual é elaborado da solubilização de cristais refinados (IN N°47– MAPA, 2018).

O mercado consumidor tem se tornado cada vez mais exigente, principalmente devido ao fluxo de informações divulgadas nos veículos de comunicação e quando se trata de produtos alimentícios a preocupação é mais acentuada, pois envolve riscos à saúde. Para se obter a qualidade dos açúcares, independentemente do tipo, é necessário que durante o processo produtivo sejam acompanhadas as características da matéria-prima, etapas do processo até o ensacamento e armazenamento através das análises físico-química para assegurar a qualidade do produto aos consumidores.

As principais diferenças nos tipos de açúcares aparecem no gosto, na cor e composição nutricional, portanto, é evidente que quanto mais escuro o açúcar maior a quantidade de nutrientes, estando mais próximo de seu estado bruto, portanto, a coloração branca indica que o açúcar recebeu tratamento químico. Operacionalmente o que diferencia os tipos de açúcares é como o caldo da cana é tratado durante o processamento, fazendo com que os açúcares produzidos obtenham graus de pureza (polarização) e colorações dos produtos finais diferentes. As usinas aplicam tratamentos físicos ou físico-químicos para adequar a cor do produto final de acordo com o mercado consumidor e principalmente a legislação.

À forma de produção e à tecnologia aplicadas a produção dos açúcares cristal, demerara e até dos açúcares bruto, se diferenciam do açúcar orgânico, pois este não utiliza ingredientes artificiais em nenhuma etapa do ciclo de produção. É considerado natural desde o plantio, sem adubos e fertilizantes químicos, passando, claro, pela produção industrial sem cal, enxofre, ácido fosfórico e tantos outros elementos adicionados ao produto refinado, tratando-se exclusivamente de sacarose é com este intuito que algumas usinas estão produzindo o açúcar orgânico (SOUZA, 2003).

A empresas produtoras e embaladoras de açúcar precisam atender as especificações desses produtos, obedecendo as especificações da Instrução Normativa N°. 47 do MAPA, de 28 de agosto de 2018, vigente desde 1° de julho de 2019, pois a qualidade do açúcar se tornou um fator essencial para que as usinas consigam proporcionar entrega de valores ao mercado

(GENEROSO et al., 2009). A qualidade do açúcar é influenciada desde o tipo da matéria-prima, etapas de processamento como um todo, armazenamento e embalagem para que se possa garantir a sua qualidade por um período maior de tempo (OLIVEIRA; ESQUIAVETO; SILVA JÚNIOR, 2007).

Esse estudo foi realizado, visando avaliar o cumprimento da Instrução Normativa N°. 47 do MAPA, de 28 de agosto de 2018, vigente desde 1° de julho de 2019, quanto a algumas características físico-químicas (umidade % e cinzas condutimétricas) e informações contidas nas embalagens de açúcares cristais e demerara do tipo 1, ou seja, destinados destinado à alimentação humana através de venda direta ao consumidor final.

1.1 Objetivo geral

Este presente trabalho teve como principal objetivo realizar análises físico-químicas em açúcares de marcas e lotes diferentes avaliando assim seus parâmetros de qualidade como: umidade e cinzas condutimétricas e comparando-os com o regido pela Instrução Normativa nº 47 de 30 de agosto de 2018 do MAPA, além de avaliar se as informações contidas nas embalagens estão de acordo com a normativa, especificando o grupo, tipo, classe.

1.2 Objetivos específicos

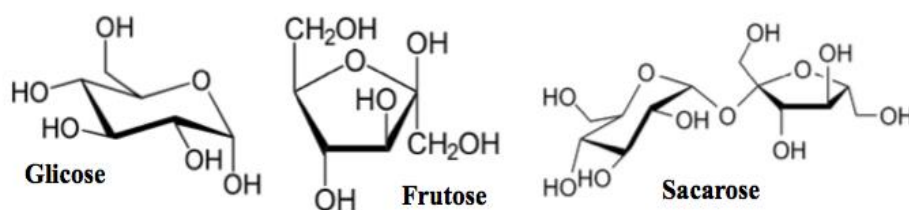
- Verificar se as embalagens dos açúcares comerciais cristal e demerara destinados ao consumidor, Grupo 1, estão cumprindo com as especificações da Instrução Normativa nº 47 de 30 de agosto de 2018 do MAPA.
- Analisar açúcares comerciais quanto a teor de cinzas condutimétricas e a umidade comparar com os dados da Instrução Normativa nº 47 de 30 de agosto de 2018 do MAPA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 Tipos de Açúcar

A razão principal do processamento de cana é recuperar açúcar, que em seu estado puro é denominado pelo nome químico sacarose. Ela é formada na planta por um processo complexo, mas que consiste essencialmente na combinação de dois açúcares monossacarídeos, frutose e glucose (Figura 1). A sacarose tem a fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$ e é denominada dissacarídeo, uma vez que é composta de duas unidades de monossacarídeos (REIN, 2013).

Figura 1: Estrutura molecular da glicose, frutose e sacarose



Fonte: LIMA (2012)

A sacarose também conhecida como açúcar comercial é amplamente estudada em pesquisas voltadas para alimentos, pois desempenha um importante papel como ingrediente e conservante em várias formulações e processos tecnológicos (QUINTINO e MALAGONI, 2015).

A sacarose é altamente solúvel em água e a solubilidade sofre influência dos sais minerais e dos açúcares invertidos. De modo geral, os sais minerais tendem a aumentar a solubilidade da sacarose, enquanto o açúcar invertido promove a sua diminuição (HUGOT, 1977).

O açúcar cristal que consiste em um açúcar de cristais grandes e transparentes, é mais conhecido como açúcar cristal branco, sendo produzido através de dois processos de clarificação do caldo, um deles é o processo de sulfitação seguido de calagem, ou pelo processo de carbonatação. É destinado ao mercado interno sem refino, para consumo direto e para processos alimentícios, sendo qualificado de acordo com um padrão estabelecido por

legislação ou pela própria indústria para atender as especificações exigidas pelas indústrias alimentícias.

O açúcar demerara pode ser classificado como o açúcar cristal bruto produzido pelo processo de clarificação sem a sulfitação, no qual o caldo de cana é tratado apenas pelo dióxido de enxofre (SO_2), e na etapa de cristalização do açúcar, a massa cozida sofre lavagem reduzida, originando cristais que possuem uma fina camada intacta de mel residual (licor-mãe) o qual contem vitaminas e sais minerais, apresentando cristais regulares e de coloração escura. A polarização mínima é de 96 %, levando a um rendimento de 93,4 % de açúcar, a partir da sua refinação, com alta coloração e percentuais de umidade (HUGOT, 1977).

Os açúcares mais produzidos pelas usinas são o açúcar VHP (*Very High Polarization*), que é direcionado às exportações e produção de açúcar refinado, além do açúcar cristal branco destinado ao consumo direto, seja para o consumidor final ou para utilização industrial, e o açúcar refinado. As usinas que processam o açúcar cristal branco podem também processar o açúcar VHP, dependendo dos interesses comerciais (JAMBASSI, 2017).

2.2 Análises Físico-Químicas do Açúcar

Para determinação dos parâmetros de qualidade de uma amostra de açúcar é necessário que se realize análises físico-químicas, utilizando as metodologias específicas da área sucroalcooleira, referenciadas na legislação e literatura (CALDAS, 2012).

BETTANI et al, 2014, avaliaram as características físico-químicas e sensoriais de diferentes açúcares: açúcar orgânico cristal, açúcar orgânico demerara, açúcar cristal convencional, açúcar cristal refinado e açúcar mascavo. Na análise físico-química foram determinados: polarização, umidade, cinzas condutimétricas, açúcar redutor, aminoácidos, fenólicos, turbidez, cor ICUMSA e pH. As análise físico-química mostraram, que o pH das amostras de açúcares variou entre 6,0 a 6,7, a polarização variou de 85,9 a 99,2 °Z, aminoácidos apresentaram valores entre 1,0 a 151,6 mg/kg, açúcares redutores (AR) variaram de 0,05 a 5,6%, cinzas variou de 0,01 a 1,35%, para cor ICUMSA os valores ficaram situados entre 18,8 e 50,778 U.I, fenólicos apresentaram valores entre 1,8 a 56,8 mg/kg e em relação aos resultados de turbidez entre 3,2 a 428,0 NTU.

PARAZZI, C. et al (2009), realizaram análises microbiológicas e de umidade em açúcar mascavo, onde puderam observar que o teor de umidade do açúcar mascavo influencia

diretamente na conservação e no tempo de armazenamento, visto que a presença de alto teor de umidade torna o ambiente mais propício para a proliferação de microrganismos, e eles encontraram esporos de bactérias termófilas anaeróbicas nas amostras, predominantemente nas amostras proveniente de produção artesanal, onde normalmente as condições higiênicas no âmbito de trabalho são precárias.

2.2.1 Cor ICUMSA

A cor de açúcar é uma das principais caracterizações da qualidade do açúcar, mede a maior ou a menor capacidade de passagem de luz através de uma solução de sacarose na concentração de 50%, em um comprimento de onda definido (420 nm) (OLIVEIRA, ESQUIAVETO, SILVA JÚNIOR (2007).

Na sua quase totalidade, a indústria alimentícia utiliza açúcares classificados com cor <45 U.I, <100 U.I, <150 U.I, <200 U.I, e menor que 400 U.I, onde quanto maior a unidade ICUMSA indica um maior amarelamento do cristal. Ou seja, quanto menor a cor, mais branco, causando assim a impressão de um açúcar de maior qualidade. É bem conhecido o impacto que um açúcar de maior cor traz para produtos acabados que tem na sua cor ou transparência o diferencial de mercado, tais como: refrigerantes, bebidas alcoólicas amargas, balas refrescantes, fármacos, sorvetes, entre outros (OLIVEIRA, ESQUIAVETO, SILVA JÚNIOR (2007).

Mandro et al (2017), estudaram a clarificação do açúcar bruto para a produção de açúcar refinado, utilizando peróxido de hidrogênio, visando reduzir os custos de produção através da aplicação de resinas e carvão ativado. O peróxido de hidrogênio foi utilizado em solução comercial (35%, v/v) como agente promotor de redução de cor ICUMSA em diferentes percentuais, pH e temperaturas. Verificou-se eficiência a redução da cor e na preservação da sacarose onde a sua degradação foi associada a redução de pH abaixo de 5,0.

A cor do açúcar é um parâmetro de qualidade de referência e a quantificação é realizada utilizando-se uma equação matemática estabelecida pela *International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis* – ICUMSA, dado em Unidades ICUMSA (UI). A escala ascendente do resultado indica o amarelecimento dos cristais de sacarose. Na análise é medida a maior ou menor capacidade da passagem da luz através de uma solução açucarada com faixa de 20-50°Brix (20-50% m/m), preparada com uma solução tampão chamada MOPS (ácido morfolino propano sulfônico). A transmitância é lida em espectrofotômetro ajustado

a um comprimento de onda igual 420nm, após filtração da solução em membrana com 0,45 µm de abertura (ICUMSA GS 9/1/2/3-8, 2005).

2.2.2 Polarização

A polarização do açúcar cristal branco é expressa em °Z (graus Zucker) e a mesma define a porcentagem de sacarose no açúcar, cujo valor para açúcar de consumo direto é sempre superior a 99,0% (CALDAS, 2012).

É considerado um produto de elevadíssima pureza, similar até mesmo a alguns produtos farmacêuticos, uma vez que os 0,3% de "impurezas" presentes correspondem a glicose/frutose (0,04%), água (0,04%), sais minerais (0,05%), outros sacarídeos (0,04%), sendo o restante constituído pela pequena participação de polissacarídeos, amido, partículas sólidas minúsculas, compostos coloridos das células e da casca da cana etc (CALDAS, 2012).

Já os açúcares cristal com a Pol inferior a 99,5% são utilizados como matéria-prima para posterior refino e não são consumidos diretamente, exceto nos casos de açúcar mascavo, açúcar mascavo, rapadura entre outros (OLIVEIRA et al, 2007).

2.2.3 Umidade%

Sabemos que a qualidade do açúcar não é estabelecida na etapa final do processo, que é a secagem. As etapas anteriores são as que definem o nível de qualidade que se é desejada para o produto final, no entanto a temperatura e a umidade tem um papel fundamental que é o de preservação das características e estabilidade durante seu armazenamento (ALBUQUERQUE, 2011).

A umidade do açúcar é quantificada através do teor de água livre encontrada no produto, medida por aquecimento a 105°C, sendo expressa em gramas por 100g do produto (MAPA, 2018).

A umidade do açúcar é representada pela quantidade de água existente no açúcar e se torna um item de grande importância para qualidade do açúcar, já que açúcares úmidos não têm a preferência de consumidores. Açúcares destinados ao consumo direto apresentam resultados menores do que 0,05%*m/m*, sendo este parâmetro determinado por gravimetria através de secagem, com resultados expressos em %*m/m* (ICUMSA GS 2/1/3-15, 2005).

2.2.4 Cinzas Condutimétricas (m/m)

Segundo Pereira (2015) as cinzas condutimétricas são determinadas medindo-se a concentração de sais solúveis ionizados presentes em uma solução através da condutividade. Entre esses sais destacam-se os de potássio, de sódio, de ferro e algumas formas de silicatos. Se esses sais estiverem em elevadas concentrações na água que vai ao processo por exemplo pode acarretar em problemas como incrustações nas tubulações e perda de eficiência na troca de calor diminuindo assim a eficiência de todo o processo.

Nos açúcares as cinzas condutimétricas representam indiretamente a quantidade de substâncias inorgânicas no açúcar. No método analítico é medida a resistividade elétrica de uma solução de açúcar com concentração igual a 28g/100g, com resultados em %m/m que expressam o teor de sais dissociados no açúcar, ou cinzas condutimétricas (ICUMSA GS 2/3-17, 2005).

2.2.5 Pontos pretos

Determinação da quantidade de pontos pretos de contagem, através do escoamento de uma amostra de 100g de açúcar por um funil para contagem de pontos pretos, específico para essa análise (CALDAS, 2012).

2.2.6 Partículas Magnetizáveis

Essa análise determina a quantidade de partículas magnetizáveis, expresso em mg/kg, utilizando o método gravimétrico. Escoar vagarosamente o açúcar sobre o separador magnético, espalhando-o por toda a extensão da placa magnética as partículas metálicas aderidas e anotar o peso (CALDAS, 2012).

2.3 Instrução Normativa 47º MAPA

A Instrução Normativa Nº 47, de 30 de agosto de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, no Art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, no Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007, no Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, na Portaria MAPA nº 381, de 28 de maio de 2009, e o que consta do Processo nº 21000.012049/2018-12, resolve:

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.

Essa normativa regulamenta a qualidade dos açúcares branco, brutos e líquido comercializados no país e está vigente desde 1º julho de 2019 como descrito no Art. 46.

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.

As especificações dos açúcares, referentes aos Anexos III e IV, estão apresentadas nas Figuras 2 e 3.

Figura 2: ANEXO III - Parâmetros de Qualidade do açúcar do Grupo I

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.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
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
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	N/A
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,05	5	5	N/A
Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	N/A	N/A	N/A
	VHP	99,00	0,25	2.500	0,25	N/A	N/A	N/A
	VVHP	99,49	0,15	1.000	0,15	N/A	N/A	N/A
Líquido	Líquido	N/A	N/A	120	0,30	N/A	N/A	0,30
	Invertido	N/A	N/A	120	0,30	N/A	N/A	60 a 90

N/A = não se aplica

(*) Admite-se até 400 UI de cor ICUMSA para o produto orgânico, certificado conforme legislação específica

Fonte: MAPA, 2018.

Figura 3: ANEXO IV- Parâmetros de Qualidade do açúcar do Grupo II

Classes	Tipos	Parâmetros						
		Polarização (°Z mín.)	Umidade (% máx.)	Cor ICUMSA (UI Max.)	Cinzas Condutimétricas (% máx.)	Pontos Pretos (n°/100g máx.)	Partículas Magnetizáveis (mg/Kg máx.)	Açúcares Redutores (% m/m máx.)
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
	Confeiteiro	99,00	0,30	150	0,20	5	5	N/A
	Refinado Granulado	99,80	0,05	60	0,05	5	5	N/A
Bruto	Demerara	96,00	1,20	5000	0,50	N/A	N/A	N/A
	VHP	99,00	0,25	2.500	0,25	N/A	N/A	N/A
	VVHP	99,49	0,15	1.000	0,15	N/A	N/A	N/A
Líquido	Líquido	N/A	N/A	120	0,30	N/A	N/A	0,30
	Invertido	N/A	N/A	120	0,30	N/A	N/A	60 a 90

N/A = não se aplica

(*) Admite-se até 400 UI de cor ICUMSA para o produto orgânico, certificado conforme legislação específica

Fonte: MAPA, 2018.

Os açúcares são classificados em Grupos, Classes e Tipos, conforme o disposto no Art. 6° e as especificações do Grupo 1, objetivo desse estudo, estão dispostas no Art. 7°, ambos da referida Instrução Normativa.

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

§ 1° 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.

Art. 7° O açúcar do Grupo I será classificado em Classes e Tipos, conforme o disposto a seguir:

§ 1° 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.

§ 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 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 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).

2.4 Processo produtivo de açúcar

Atualmente, o açúcar é produzido em larga escala por diversos países principalmente para fins alimentares, pois é um alimento natural e muito utilizado como ingrediente na indústria alimentícia. Portanto, a qualidade do açúcar (sacarose) é um grande motivador de estudo e discussões, e baseado nisso, este trabalho foi realizado.

A produção brasileira de açúcar ocorre a partir da extração do caldo de cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*), em um processo industrial onde a recepção da cana-de-açúcar, há uma avaliação e quantificação do teor de sacarose, em seguida são levadas para uma posterior lavada para limpeza da mesma e em seguida, moídas, onde o caldo é tratado e concentrado na evaporação para, em seguida, cristalizar e centrifugar o melaço, separando os cristais de açúcar desse melaço (Figura 4). A adição de compostos químicos ao açúcar vai definir qual o tipo será produzido (MANHANI, CAMPOS, DONATI, 2014).

Figura 4: Esquema de produção do açúcar.



Fonte: <https://instrumentacaoecontrole.com.br>

O tratamento do caldo consiste em submeter o caldo a uma série de etapas que envolvem ações físicas (peneiramento, aquecimento, flasheamento) e químicas (reações promovidas pela adição de produtos químicos, (polímeros e etc), visando: máxima eliminação de não açúcares, coloides, turbidez, cor, favorecendo ao máximo a sedimentação (CALDAS, 2012).

Segundo ALBUQUERQUE (2011) o tratamento do caldo é uma fase que define a máxima recuperação de sacarose e a boa qualidade do produto final. O caldo é pré-aquecido, sulfitado, tem o pH corrigido, aquecido e decantado. É então na decantação que ocorre a

precipitação dos flocos formados na clarificação, que são eliminados pelo fundo do decantador na forma de lodo. O lodo é filtrado para uma recuperação da sacarose ainda contida no mesmo, o caldo extraído do lodo retorna ao processo de clarificação, devido à sua maior contaminação. O lodo após filtrado, denominado de torta de filtro e consiste num adubo orgânico que é enviado à lavoura.

O caldo clarificado flui então para os evaporadores que a princípio tem como objetivo concentrar o caldo clarificado até obter um líquido denso, denominado de xarope, após a obtenção do xarope deseja-se a concentração do xarope até a condição de massa cozida, produto o qual é constituído de cristais de sacarose e de mel. (CALDAS, 2012).

A massa cozida que sai dos evaporadores é encaminhada para os cozedores que em sua fase inicial forma os cristais de sacarose obtendo-se o crescimento desses cristais de acordo com a deposição de sacarose nos núcleos inicialmente formados.

Depois da formação e crescimento dos cristais, a massa cozida é centrifugada para separá-los dos da massa que é introduzida no cesto por gravidade, sendo que o mel atravessa a tela, enquanto que os cristais são retidos.

O mel proveniente das massas cozidas, o de maior pureza retorna ao processo, enquanto que o de menor pureza, que pode ser denominado de melaço ou mel final é enviado, normalmente, para a destilaria para a produção de álcool ou comercializado “*in natura*” (RIBEIRO, BLUMER, HORII, 1999).

O açúcar obtido sai com uma umidade e temperatura elevada para serem armazenados. A umidade é controlada pelo processo de secagem e a temperatura é controlada pelo resfriamento da amostra que faz com que o açúcar não empedre, amarele e seja propício a proliferação microbológica durante o armazenamento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A parte experimental desse trabalho foi realizada nos Laboratórios de Processos e Operações Unitárias de Tecnologia Sucroalcooleira do Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira no Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR) da UFPB.

As metodologias utilizadas para realização das análises físico-químicas são do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e Caldas (2012).

As marcas e lotes dos açúcares cristais e demerara foram codificados para não expor as empresas produtoras e embaladoras, pois o estudo visa apenas avaliar os dados obtidos e contribuir para a otimização da qualidade desses produtos destinados ao consumo direto.

3.1 Análises físico-químicas do açúcar

Os açúcares analisados físico-quimicamente foram adquiridos, no comércio local, sendo duas marcas e dois lotes dos açúcares cristais denominados de: A, B, com lotes identificados pelos números 1 e 2. Quanto as marcas de açúcares demerara analisadas foram denominadas de X e Y e os lotes foram identificados pelos números 1 e 2.

As análises foram realizadas em duplicata e posteriormente foi feita a média dos resultados obtidos e passados para tabela.

3.1.1 Determinação de umidade do açúcar por Gravimetria

A umidade das amostras dos açúcares cristal e demerara foram determinadas por gravimetria, utilizando estufa com circulação forçada de ar em temperatura de 105°C (CALDAS, 2012).

3.1.1.1 Equipamentos e materiais

- Estufa de secagem e esterilização, com circulação forçada de ar;
- Balança analítica, resolução 0,1 mg;
- Dessecador
- Cápsula de alumínio
- Pinça

- Vidrarias e utensílios comuns de laboratório.

3.1.1.2 Metodologia

As cápsulas foram secas em estufas previamente, mínimo 15 minutos a 105°C;

- Removeu-se a cápsula da estufa com auxílio de uma pinça, e colocou-se no dessecador;
- Quando a temperatura alcançou a temperatura ambiente (aproximadamente +/- 5°C), retirou-se e pesou-se, anotando-se os valores;
- Adicionaram-se de 20,0 g a 30,0 g da amostra, pesou-se e anotou-se. Para o açúcar demerara utilizaram-se 10,0 g da amostra, conforme a metodologia para os açúcares brutos;
- Com auxílio da pinça colocou-se a cápsula na estufa e deixou por 3 horas a 105°C ± 3°C;
- Em seguida transferiu-se a cápsula para o dessecador;
- Deixou-a esfriar até aproximadamente + 5°C acima da temperatura ambiente;
- Retirou, pesou-a e anotou-se o valor obtido;
- Quantificou-se a diferença de massa da amostra antes e após a secagem, determinando-se a umidade (%m/m).

3.1.1.3 Cálculo de umidade (%m/m)

A umidade das amostras de açúcar foi quantificada, utilizando a Equação (1) a seguir:

$$U(\%) = \frac{M1-M2}{M2-M} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

U = Umidade em (%)

M1 = peso da cápsula + amostra (g)

M2 = peso da cápsula + amostra seca (g)

M = peso da cápsula (g)

3.1.2 Determinação das cinzas condutimétricas

A determinação da concentração de cinzas condutimétricas (%m/m), expressa em percentagem pelo método do condutivímetro foi determinada, segundo (CALDAS, 2012).

3.1.2.1 Equipamentos e materiais

- Balança analítica, resolução 0,1 mg;
- Vidrarias e utensílios comuns de laboratório;
- Condutivímetro

3.1.2.2 Metodologia

- Para o açúcar cristal pesaram-se 28,0 g e completou um balão volumétrico para 100g, porém para o açúcar demerara pesaram-se 5,0 g de açúcar e completou um balão volumétrico de 100mL;
- Transferiu-se a amostra quantitativamente com ajuda de água deionizada para um balão volumétrico, completou-se o volume com água deionizada e agitou-se;
- Realizou-se a leitura condutimétricas a 20 °C da amostra e anotou-se o valor da leitura.
- Realizou-se a leitura condutimétricas a 20 °C da água destilada e anotou-se o valor da leitura.

3.1.2.3 Cálculo para determinação das cinzas condutimétricas

Os cálculos para determinação das cinzas condutimétricas foram realizados a partir das Equações (2) e (3) para os açúcares cristal e demerara, respectivamente.

$$cz \left(\% \frac{m}{m} \right) = 6.10^{-4} \cdot \left(C_1 \left(\frac{\mu S}{cm} \right) - 0,35 \cdot C_2 \right) \cdot K \quad (2)$$

Onde:

C₁: Condutividade em $\mu S/cm$ à 20 °C da solução;

C₂: Condutividade em $\mu S/cm$ à 20 °C da água destilada;

K: Constante da célula de condutividade ($18 \times 10^{-4} cm^{-1}$)

$$cz \left(\% \frac{m}{v} \right) = (16,2 + 0,36 \cdot D) \cdot 10^{-4} \cdot C \cdot f \cdot K \quad (3)$$

Onde:

D: Massa de amostra utilizada em grama por 100 mL

C: $C_1 - C_2$

C_1 : Condutividade em $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C da solução

C_2 : Condutividade em $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C da água destilada utilizada

f: Fator de diluição da solução = 5/S

S: Peso da amostra em gramas

K Constante da célula de condutividade ($18 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$)

3.2 Verificação das Informações nas Embalagens dos Açúcares do Grupo 1

Nesse estudo foram avaliadas as embalagens de onze marcas de açúcares. A verificação das informações nas embalagens dos açúcares comercializados referentes à marcação ou rotulagem de acordo com o Capítulo VI da Instrução Normativa nº 47 de 30 de agosto de 2018, do Ministério de Estado, Pecuária Abastecimento e Agricultura avaliou a existência das seguintes informações constantes nas embalagens dos produtos:

§ 1º relativas à classificação do produto:

I - classe; e

II - tipo;

§ 2º relativas ao produto e ao seu responsável:

I - Denominação de venda do produto que será constituída da palavra “açúcar” seguida da marca comercial, se houver;

II - Identificação do lote, que será de responsabilidade do embalador; e

III - nome empresarial, registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ ou no Cadastro Nacional de Pessoa Física - CPF, o endereço da empresa embaladora ou do responsável pelo produto.

Art. 38. No caso do açúcar a granel destinado diretamente à alimentação humana, o produto deverá ser identificado e as expressões colocadas em lugar de destaque, de fácil visualização e de difícil remoção, contendo, no mínimo, as informações relativas à classe e ao tipo do produto.

Art. 40. A marcação ou rotulagem do produto embalado deve ser de fácil visualização e de difícil remoção, assegurando informações corretas, claras, precisas,

ostensivas e em língua portuguesa, cumprindo as exigências previstas em legislação específica.

Art. 41. A informação qualitativa referente ao açúcar do Grupo I deverá ser grafada com a palavra "Classe", seguida da denominação da classe correspondente, e com a denominação do Tipo correspondente.

§ 1º No caso do açúcar do Tipo Cristal, quando o mesmo estiver na forma moída ou triturada, a informação quanto ao tipo deverá ser grafada com a palavra "Tipo" seguida da expressão "Cristal Moído" ou "Cristal Triturado".

§ 2º. No caso do açúcar enquadrado como Fora de Tipo deverá ser grafado a expressão "Fora de Tipo" seguida da informação, entre parênteses, do Tipo para o qual os parâmetros de qualidade não foram atendidos.

Art. 42. As informações relativas à classe e ao tipo do açúcar do Grupo I deverá ser grafada em caracteres do mesmo tamanho, segundo as dimensões especificadas para o peso líquido em legislação específica.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físico-químicas dos açúcares

Os dados referentes as análises físico-químicas dos açúcares cristal e demerara obtidos estão apresentados na Tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Análises físico-químicas das marcas e lotes de açúcar cristal avaliados.

Açúcar Cristal	Umidade %	Umidade % máx (IN N47 MAPA)	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20 °C)	Cinzas Condutimétricas (%m/m)	Cinzas Condutimétricas % máx (IN N47 MAPA)
A1	0,013	0,1	18,53	0,00002	0,1
A2	0,087		17,97	0,00002	
B1	0,140		51,80	0,00006	
B2	0,069		107,55	0,00012	
Água destilada	-	-	10,09	-	-

Fonte: Autor, 2020

Tabela 2: Análises físico-químicas das marcas e lotes de açúcar demerara avaliados.

Açúcar Demerara	Umidade %	Umidade % máx (IN N47 MAPA)	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20 °C)	Cinzas Condutimétricas (%m/m)	Cinzas Condutimétricas % máx (IN N47 MAPA)
C1	0,72	1,2	181,05	0,00055	0,5
C2	0,47		189,75	0,00058	
D1	0,24		94,345	0,00027	
D2	0,52		99,235	0,00029	
Água destilada	-	-	9,77	-	-

Avaliando os dados das amostras analisadas presentes nas Tabelas 1 e 2 podemos observar que os dados de cinzas condutimétricas estão abaixo dos valores exigidos pela Instrução Normativa n° 47, ou seja, apresentaram dentro das especificações. Os baixos valores de cinzas condutimétricas detectados nas amostras estão relacionados com teores mínimos de sais residuais nos açúcares. A adição de reagentes no processo de clarificação e neutralização aumentam o teor de cátions e ânions dissociados do caldo, influenciando no processo de solubilização das substâncias e no aumento ou redução do valor de cinzas (RUAS, 1993 *apud* HAMERSKI, 2009). A condutividade está relacionada com o teor de cinzas condutimétricas, as quais também sofrem influência dos componentes presentes no caldo (HAMERSKI, 2011), ou seja, quanto maior a condutividade maior o teor de cinzas e isso é demonstrado nas Tabelas 1 e 2.

Ainda analisando os resultados obtidos podemos concluir que há uma divergência de qualidade em açúcares de lotes diferentes, porém todas amostras analisadas estão dentro dos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação para as cinzas condutimétricas, entretanto, quanto maior teor de cinzas maior teor de sais inorgânicos e orgânicos no produto final, o que pode acarretar em precipitação e turbidez em líquidos incolores transparentes.

Quanto a umidade dos açúcares avaliados a amostra B1 apresentou umidade fora da especificação o que pode estar associada a falha no processo de secagem, armazenamento e até mesmo na estocagem dos pontos comerciais.

4.2 Verificação das informações da classificação dos açúcares nas embalagens

Em relação à averiguação das informações sobre a classificação dos açúcares do grupo 1, destinados ao consumo humano direto, de acordo com a Instrução Normativa n°47 de 2018 do MAPA, foi realizada a observação das embalagens dos açúcares cristal e demerara comercializados em João Pessoa, verificando se as mesmas continham as informações exigidas. As informações obtidas estão apresentadas nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3: Informações das embalagens de açúcares Cristal avaliadas de acordo com a Instrução Normativa nº47 de 2018 do MAPA

Amostras	Grupo	Denominação de venda (açúcar/ marca comercial)	Classe	Tipo	Lote	Nome Empresarial	CNPJ ou CPF	Endereço embaladora/ responsável
A1	NI	I	Cristal Bruto	Cristal	I	I	I	I
A2	NI	I	Cristal branco	Cristal	I	I	I	I
B1	NI	I	Cristal Bruto	Cristal	I	I	I	I
B2	NI	I	Cristal branco	Cristal	I	I	I	I
B3	NI	I	Cristal branco	Cristal	I	I	I	I
C1	I	I	Cristal branco	Cristal	I	I	I	I
D1	NI	I	NI	Cristal	I	I	I	I
E1	NI	NI	Cristal branco	Cristal Triturado	NI	I	NI	I
F1	NI	NI	NI	NI	NI	I	NI	I
G1	I	I	Cristal branco	Cristal	NI	I	I	I

Nota: I: informado, NI: não informado

Fonte: Autor, 2020

Tabela 4: Informações das embalagens de açúcares Demerara avaliadas de acordo com a Instrução Normativa nº 47 de 2018 do MAPA

Amostras	Grupo	Denominação de venda (açúcar/ marca comercial)	Classe	Tipo	Lote	Nome Empresarial	CNPJ ou CPF	Endereço embaladora/
X1	NI	I	Cristal Bruto	Demerara	I	I	I	I
Y1	NI	I	Cristal Bruto	Demerara	I	I	I	I
W1	NI	I	Cristal bruto	Demerara	I	I	I	I
Z1	NI	I	Cristal bruto	Demerara	I	I	I	I

Nota: I: informado, NI: não informado

Fonte: Autor, 2020

Analisando as informações das Tabelas 3 e 4, podemos observar que as marcas de açúcares não obedeceram em pelo menos um item o Capítulo VI da Instrução Normativa nº 47 do MAPA referente as disposições de embalagens, onde a mesma impõe que os produtores devem colocar em sua embalagem as informações a respeito do: grupo, classe, tipo, lote, dados da empresa responsável exceto a amostra C1 a única marca a qual contém todas informações necessárias de forma adequada como regida pela normativa. Apesar do açúcar comercializado nos supermercados serem do grupo 1, a legislação exige que essa especificação esteja nas embalagens, necessitando de adequações por parte da maioria das empresas produtoras ou embaladoras de açúcar, conforme foi possível observar através do levantamento realizado nesse estudo.

5.0 CONCLUSÃO

Esse estudo permitiu observarmos que há divergências na qualidade físico-química do açúcar entre lotes diferentes, mas nenhuma das amostras em questão analisadas excede o limite máximo de cinzas condutimétricas regidos pela legislação.

As análises físico-químicas dos açúcares precisam ser monitoradas, pois a variação dos valores da condutividade detectada e a determinação da umidade fora da especificação na amostra B1, pode levar a não conformidades quanto a qualidade dos produtos.

As amostras de embalagens para açúcares Cristal e Demerara analisadas apenas uma obedeceu o que é regido pela normativa, as demais não obedeceram em pelo menos um item do Capítulo VI da Instrução Normativa nº47 do MAPA, referente as informações contidas nas embalagens, onde a mesma impõe que os produtores devem colocar nas embalagens as informações a respeito do: grupo, classe, tipo, lote, dados da empresa responsável.

Analisando os resultados concluímos que 92% das amostras analisadas não contém a informação a respeito do grupo, 15% não contem a palavra “açúcar“, seguido do nome da marca, 15% não contem informação a respeito da classe do açúcar, 7% não contem informação a respeito do tipo, 23% não contem o lote do produto em questão e 15% das embalagens não contem informação a respeito do CPF/CNPJ do produtor.

O que nos leva a concluir que as empresas produtoras e embaladoras de açúcar precisam se adequar a legislação com relação as informações contidas nas embalagens ou poderão ser autuados em uma possível fiscalização.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. M; Processo de fabricação do açúcar; Editora Universitária. 3ª Edição revisada e ampliada. Universidade federal de Pernambuco. Recife. 2011.

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.

CALDAS, C. S. Novo manual para laboratórios sucroalcooleiros. Maceió: STAB, 2012.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. F.; SILVA, M. V. M. e; NASSU, R. T.; VERRUDA-BERNARDI, M. R. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 68, n. 2, p. 259-68, 2009.

HAMERSKI, F. Estudo de variáveis no processo de carbonatação do caldo de cana-de-açúcar. Dissertação de Mestrado. UFPR – Curitiba, 2009. 148 f.

HAMERSKI, F., AQUINO, A. D., NDIAYE, P. M., Clarificação do caldo de cana-de-açúcar por carbonatação – ensaios preliminares, Acta Scientiarum. Technology, v. 33, n. 3, p.337-341, 2011.

HUGOT, E. Manual da engenharia açucareira. São Paulo: Mestre Jou, 1977.

ICUMSA, International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. Methods Book. London, 2005

JAMBASSI, J. R. Aspectos da qualidade do açúcar: impactos de diferentes condições de armazenamento e método de classificação por espectroscopia Raman. Piracicaba. Dissertação (Mestrado) - USP / Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2017. 147 p.

MANDRO, J. L., MAGRI, N. T. C., SARTORI, J. A. C., AGUIAR, C. L. Redução de cor ICUMSA em soluções concentradas de açúcar bruto por processo oxidativo com peróxido de hidrogênio. Brazilian Jornal Food Technology, Campinas, v. 20, 2017.

MANHANI, T. M.; CAMPOS, M.V. M.; DONATI, F. P. Sacarose, suas propriedades e os novos edulcorantes. REVISTA UNIARA, v.17, n.1, julho 2014.

OLIVEIRA, D. T.; ESQUIAVETO, M. M. M.; SILVA JUNIOR, J. F.; Impacto dos itens da especificação do açúcar na indústria alimentícia. Rev. Ciênc. Tecnol. Alimentos. vol.27, suppl.1 Campinas Aug. 2007.

PARAZZI, C. JESUS, D. A; LOPES, J. J. C; VALCECHI, O. A. Analises Microbiológicas do açúcar mascavo. Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 32-40, 2009.

PEREIRA, S. Processos tecnológicos de alimentos. Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPB. Apostila de Química, pg 37. Recife 2015.

QUINTINO, D. B.; MALAGONI, R. A.; CINÉTICA DE CRISTALIZAÇÃO DE SACAROSE EM CRISTALIZADOR DE LEITO VIBRADO. Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. XXXVII ENEMP, 18 a 21 de outubro de 2015. Universidade Federal de São Carlos.

REIN, P. Engenharia do açúcar de cana. Berlim: Barten, 2013. 878 p.

RIBEIRO, C. A. F.; BLUMER, S. A. G.; HORII, J. Fundamentos de Tecnologia Sucroalcooleira. 1ªparte: TECNOLOGIA DO AÇÚCAR, Piracicaba 1999.

SOUZA, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. Informações Econômicas. São Paulo. v. 33 n. 3, p. 7-16, 2003.