



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
ENGENHARIA QUÍMICA

MIRELLE DAYANNE FREIRE DE LIMA

ANÁLISE DE CONTROLE DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

MOSSORÓ/RN

2018

MIRELLE DAYANNE FREIRE DE LIMA

ANÁLISE DE CONTROLE DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Campus Mossoró, para a obtenção do
título de Bacharela em Engenharia Química.

Orientador (a): Prof. Dra. Izabelly Larissa
Lucena

MOSSORÓ/RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L732 Lima, Mirelle Dayanne Freire de.
a ANÁLISE DE CONTROLE DE QUALIDADE DE UMA
 INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA / Mirelle Dayanne Freire de
 Lima. - 2018.
 33 f. : il.

 Orientadora: Izabelly Larissa Lucena.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de , 2018.

 1. controle de qualidade. 2. garantia de
 qualidade. 3. refresco em pó. I. Lucena, Izabelly
 Larissa , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MIRELLE DAYANNE FREIRE DE LIMA

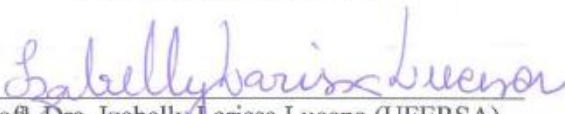
ANÁLISE DE CONTROLE DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Campus Mossoró, para a obtenção do
título de Bacharela em Engenharia Química.

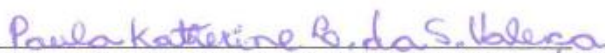
Orientador (a): Prof. Dra. Izabelly Larissa
Lucena

APROVADO EM: 17/09/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Dra. Izabelly Larissa Lucena (UFERSA)
Presidente


Prof.^a Dra. Marta Lígia Pereira da Silva (UFERSA)
Primeiro membro


Prof.^a Msc Paula Katherine Leonez da Silva Valença (UFERSA)
Segundo membro

MOSSORÓ/RN

2018

RESUMO

O trabalho teve como objetivo compreender e avaliar os métodos utilizados para a garantia e controle de qualidade na indústria alimentícia *3corações*, especificamente em relação à produção de Refrescos em Pó. Para isto, realizou-se o acompanhamento nas tarefas do controle de qualidade, quanto aos métodos de determinação de umidade, acidez, hermeticidade, densidade, análise sensorial e auditoria do produto acabado. Além disso, realizou-se análises do açúcar em relação a umidade, pontos pretos e granulometria da matéria prima.

Palavras-chave: controle de qualidade, garantia de qualidade, refresco em pó.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo do refresco em pó	20
Figura 2: Balança determinadora de umidade	22
Figura 3: Representação do dispositivo medidor da densidade	24
Figura 4: Titulador automático Metrohm - Modelo 848 Titrino Plus para análise de acidez	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tradução do Programa 5S

12

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 História da empresa 3 Corações.....	11
2.1.1 Programa 5S.....	12
2.1.2 ISO 9001	13
2.2 Gestão de qualidade	14
2.2.1 Boas Práticas de Fabricação	15
2.2.2 Controle de Qualidade	16
2.2.1.2 Critérios de Qualidade de um Laboratório de Controle Sanitário de Alimentos	17
3.METODOLOGIA.....	19
3.1 Descrição do Processo	19
3.2 Controle de Qualidade do açúcar	21
3.2.1 Análise de umidade.....	21
3.2.2 Análise de pontos pretos	22
3.2.3 Análise de Granulometria	23
3.3 Controle de Qualidade do Refresco em Pó	23
3.3.1 Determinação da densidade	24
3.3.2 Análise Sensorial	25
3.3.3 Determinação de Acidez do refresco	25
3.3.4 Determinação de Hermeticidade.....	26
3.3.5 Determinação da Umidade.....	27
3.3.6 Auditoria de Produto Acabado.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
4.1 Controle de qualidade do açúcar.....	29
4.1.1 Análise de umidade.....	29
4.1.2 Pontos pretos.....	29
4.1.3 Análise de Granulometria	30
4.2 Controle de Qualidade do Refresco em Pó	30
4.2.1 Determinação da densidade	30
4.2.2 Análise Sensorial	30
4.2.3 Determinação da acidez	31
4.2.4 Determinação da Hermeticidade	31
4.2.5 Determinação de Umidade.....	32

4.2.6 Auditoria do produto Acabado.....	32
5. CONCLUSÃO.....	33

1. INTRODUÇÃO

Quando se trata da qualidade, o principal ponto são que as características do produto ou serviço agradem aos clientes, fornecedores e a sociedade. Nos dias de hoje, as diretrizes de qualidade são usadas pelas indústrias para cumprir as normas adequadas ao ramo como também continuar no mercado, uma vez que, o consumidor se torna cada vez mais rigoroso, a procura de produtos que correspondam às suas expectativas. No momento em que os critérios de qualidade estão apropriados em todas as etapas do processo de produção, maiores serão os benefícios para a empresa, e maior será a credibilidade do consumidor e do mercado(ATAS DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, 2016).

A qualidade pode ser identificada pelo consumidor através de particularidades visuais, sabor, odor e também textura, ao passo que para a indústria, as características estão relacionadas à composição nutricional, com o peso conforme, assim como, a segurança contra contaminantes físicos, químicos e biológicos.No processo produtivo de alimentos a definição de segurança alimentar deve ser cumprido. Esta definição em relação aos alimentos com qualidade,leva em consideração a saúde sanitária e nutricional e ao desenvolvimento sustentável, já o termo alimento seguro diz respeito a prevenção de ameaças físicas,biológicas e químicas.

Para a garantia da qualidade, as indústrias alimentícias inserem a certificação da ISO 22000 (International Organization for Standardization), fundada em setembro de 2005, conhecida mundialmente, a partir de fundamentos de segurança alimentar em toda rede da indústria alimentícia, com base no tema Análises de Perigos e Pontos Críticos de controle(APPCC), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Codex Alimentarius.

Pretendendo uma boa prática de segurança, qualidade dos produtos e manipulação dos alimentos na indústria, o trabalho tem por objetivo descrever e apresentar os métodos de controle e garantia de qualidade dos refrescos em pó Frisco e Tornado, como também do açúcar, e explanar os procedimentos padronizados da empresa 3 corações, localizada na cidade de Mossoró-RN.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da empresa 3 Corações

Como relatado em Nossas histórias: Os passos do Grupo 3corações se entrelaçam com as evoluções do café no Brasil e no mundo, a história do café iniciou no Brasil no ano de 1797, onde o mesmo foi cultivado pela primeira vez. Na década de 50, mais especificamente em 1953 o café solúvel chega ao Brasil, sendo que posteriormente João Alves de Lima começa a comercializar café verde na cidade de São Miguel na região do Alto Oeste do RN, e tem início o negócio do grupo 3 corações. Já em 1961, João Rufino como era conhecido, comprou uma moenda e acabou por torrar e moer os grânulos de café, criando-se assim o café Nossa Senhora de Fátima.

Poucos anos depois em 1970, percebeu-se que a aceitação do produto cresceu, e dessa forma João Rufino notou que comprar o café verde diretamente das regiões cafeeiras do Brasil seria melhor para ele. Três anos mais tarde, em 1973, João Alves de Lima virou sócio da Associação Brasileira da Indústria do Café. Após decorrido 11 anos, em 1984 a empresa foi passada para o comando dos herdeiros, os três filhos de João Rufino, assim Pedro, Paulo e Vicente Lima criam a JAL - João Alves de Lima Ltda., para mercantilizar o café Nossa Senhora de Fátima.

No ano seguinte, o café Nossa Senhora de Fátima mudou o nome para Café Santa Clara. Em 1988 foi inaugurada uma filial na cidade de Mossoró para a comercialização e distribuição do produto, criando a amplificação e consolidação da empresa no Rio Grande do Norte. Já em 1989 foi instalada a indústria em Eusébio, localizada em Fortaleza, Ceará, e também foi fundada a empresa Santa Clara Indústria e Comércio Ltda. Posteriormente em 1993, o moinho foi instituído em Mossoró, onde essa filial teve como produtos derivados de milho, originando-se assim a marca Dona Clara.

Em 1999, a São Miguel Holding e Investimentos S.A foi estabelecida, uma holding para administrar a empresa da família Lima. Em 2002 a Santa Clara se transforma na marca número um de café no Brasil. Após 4 anos, a empresa se expande por todo o país. Por fim em 2009, novas marcas de produtos são inseridas, o café da marca Letícia em Minas Gerais, e os refrescos em pó de Frisco e Tornado no polo de Mossoró - RN.

2.1.1 Programa 5S

O ramo da indústria alimentícia passa constantemente por desenvolvimentos que objetivam pela melhoria da qualidade dos alimentos. Dessa forma, programas de controle de qualidade foram instalados, com a necessidade da aplicação de ferramentas como o programa 5S para trazer mais organização na indústria e, em vista disso, maior qualidade aos produtos.

O programa 5S foi fundado no Japão no ano de 1950, e tem como finalidade permitir a mudança de comportamento dos colaboradores que estão incluídos em um processo de realizar melhorias frequentes. É de grande utilidade proporcionar a todos os níveis hierárquicos da indústria hábitos que oferecem benefícios ao ambiente e aos processos produtivos.

A expressão 5S refere-se a cinco palavras japonesas, e todas começam com a letra S. Na compreensão dos ideogramas quando passados do japonês para inglês, obteve-se palavras que iniciavam com a letra S e possuíam uma definição parecida com o original em japonês. Entretanto, não aconteceu o mesmo com a tradução em português. A melhor maneira para expor a extensão e profundidade do significado dos ideogramas foi adicionar a expressão "Senso de" antes de cada palavra em português que se assemelha ao conceito original. Deste modo, o termo original do 5S permaneceu, mesmo em português.

A seguir são apresentados cada um dos cinco sentidos instituídos por esse programa e suas traduções:

Tabela 2–Tradução do Programa 5S

5S	Japonês	Inglês	Português	
1º	Seiri	Sorting	Senso de	Utilização
2º	Seiton	Systematizing	Senso de	Organização
3º	Seisou	Sweeping	Senso de	Limpeza
4º	Seiketsu	Sanitizing	Senso de	Asseio
5º	Shitsuke	Self-disciplining	Senso de	Autodisciplina

Fonte :LAPA.Adaptado(1998).

Cada senso possui um significado, que pode mudar as perspectivas sobre atitudes e tarefas.

O primeiro S (Seiri) traduzido diz respeito ao Senso de Utilização. É uma iniciativa que deve ser feita no sentido de ter mudanças nas ações dos cidadãos.

O segundo S (Seiton) traduzido está relacionado ao Senso de Organização. É ter lugares adequados e especificações para fazer estocagem, guardar ou possuir materiais, equipamentos, ferramentas entre outras formas de ajudar o uso e manipulação, e guarda de qualquer objeto.

O terceiro S (Seisou) é o Senso de limpeza. No caso do terceiro senso, está relacionado a limpeza do que está sujo, como também, e especialmente, encontrar a origem da sujeira com a finalidade de diminuir sua ação, e manter o ambiente de trabalho higienizado e em bom estado para uma atividade posterior.

O quarto S (Seiketsu) tem sentido de Senso de asseio. Ter condições propícias à saúde física e mental, e assegurar que o local não é inadequado e está livre de fontes contaminantes, ter boas condições sanitárias nos setores comuns, e atentar para que os comunicados sejam com clareza.

O quinto e último S (Shitsuke) quer dizer Senso de Autodisciplina. O mesmo tem por objetivo evoluir na prática de observar e cumprir normas, regras, técnicas, atender parâmetros, etc. O uso deste hábito é a consequência do exercício do esforço mental, moral e físico. Desse modo é de grande importância a implementação de programas de qualidade em companhias de alimentos, que os princípios não sejam obrigatórios e sim que possam fazer parte da rotina da indústria.

2.1.2 ISO 9001

Com o desenvolvimento do conceito de qualidade foi preciso o uso de um tipo especial de documentos: documentos normativos. Isso significa que os documentos são compostos por regulamentos, relatórios e normas. Norma nada mais é que um documento determinado por acordo e aprovado por um órgão reconhecido, que ministra regras e diretrizes que devem ser seguidas para a execução de atividades (PALADINI et al, 2012).

Os regulamentos tanto podem ser internacionais como nacionais. Além disso, tem outros registros regulamentados usados, como os relatórios técnicos e padrões técnicos. Como essas regulamentações dizem respeito a um consenso em um país definido e se baseiam na

experiência reunida por uma sociedade, não significa que o que é bom para um país é certo para outro. Dessa maneira foi determinado no ano de 1947 uma normatização internacional.

Assim os órgãos de normalização das nações que tinham interesse pela normatização mundial definem regras de comum consenso para simplificar a comunicação entre os povos, o comércio e o avanço da tecnologia (PALADINI et al, 2012).

Essa organização mundial e não governamental, é a International Organization for Standardization. A forma ISO é fixada em todas as normas ou regras, é um termo que representa um conjunto de regulamentos técnicos que determinam um modelo de gestão de qualidade para instituições em geral, seja qual for a sua classe ou tamanho e atividade. Tendo em vista que existem várias normas da ISO, porém a mais direcionada para a aplicação interna, certificação e eficiência da gestão de qualidade é a ISO 9001-2008. A mesma tem a finalidade de proporcionar uma maior confiança dos produtos e serviços para os clientes, através de um conjunto de normas elaboradas que são implantadas, de acordo com as leis aplicáveis (CAPIOTTO; LOURENZANI, 2010).

2.2 Gestão de qualidade

A gestão de qualidade tem o conceito como sendo qualquer tarefa que seja coordenada para controlar uma instituição que possibilite o desenvolvimento de produto/serviços que garanta a satisfação dos consumidores de acordo com o que está sendo ofertado. Desta forma a visão de qualidade dos alimentos, pelo consumidor, está ligada às características do produto como sabor, aroma, aspecto, embalagem, preço e também a disponibilidade.

Por isso o controle de qualidade dos produtos permite analisar ou classificar e, por conseguinte aprovar ou recusar algum produto através de testes ou avaliações sensoriais, físico-químicas e de normatização. No setor da qualidade na indústria alimentícia, leva-se em consideração alguns aspectos do produto. Dentre eles, validade e outros fatores que garantam a conservação das propriedades originais do sabor, odor e coloração (CAVALCA; PAULISTA, 2016).

Como dito anteriormente o prazo de validade, diz respeito ao período que o produto alimentício deve ser consumido de forma que as propriedades do mesmo estejam aptas e não causem efeitos contra saúde. A validade pode ser influenciada de diversas maneiras como: qualidade dos componentes constituintes utilizados, tipo de embalagem, situação de

transporte, armazenamento e conservação. Para a determinação do prazo da validade, são realizadas análises, onde os alimentos são colocados a temperaturas elevadas e baixas, até que se observe uma alteração na sua forma original(CAVALCA; PAULISTA, 2016).

De acordo com Machado (2015) em Controle de qualidade de alimentos: boas práticas e certificações,a segurança dos alimentos é uma das características principais nos produtos alimentícios, é utilizada para assegurar a qualidade, seguindo as condições dos consumidores em relação aos termos de segurança dos alimentos, e controle sanitário. Existe uma pequena diferença entre as definições de Qualidade de Alimentos e Segurança de Alimentos. A Qualidade de Alimentos é em relação a um grupo de particularidades de um alimento que o leva a ser selecionado entre tantos outros pelo consumidor. Remete-se ao cumprimento de aspectos como sabor, modo de apresentação e parâmetros apreciados pelos consumidores, dado que, estes formam critérios de qualidade sozinhos dependendo da sua satisfação. Já a Segurança Alimentar proporciona a disposição básica para a preservação da integridade da vida, para o funcionamento do corpo humano, fornecendo uma regulação segura do organismo sem causar danos a saúde do consumidor.

2.2.1 Boas Práticas de Fabricação

As Boas Práticas de Fabricação,de acordo com Mantilla em Boas práticas de fabricação na indústria de alimentos, são conceitos e regras utilizadas para a correta manipulação dos alimentos, englobando desde as matérias primas até o produto final, de forma a garantir a qualidade sanitária e conformidade dos produtos alimentícios para o consumo humano.

É considerado planejamento base para a adesão de outros sistemas na qualidade dos produtos alimentícios nas indústrias, sendo um pré-requisito para a introdução do sistema de (APPCC).Este é um sistema que ajuda a prevenir, problemas referentes a contaminação dos alimentos na rede de produção e distribuição. Já as BPF determinam os critérios de qualidade e segurança, com a normatização de processos que seguem os parâmetros definidos, baseados no sistema APPCC.O BPF constitui-se em analisar e informar as circunstâncias ambientais, equipamentos e utensílios, recursos humanos, controle de qualidade, transporte entre outros(SILVA JÚNIOR,2005).

Alguns critérios principais podem ser desdobrados do BPF (LOPES,2000)

- **Higiene pessoal:** É um conjunto de normas relacionadas a uniformes e acessórios, cabelos, bigodes e barba, unhas entre outras regras.
- **Higiene ambiental:** São normas relacionadas às condições de edificação, como paredes, pisos, portas, instalações sanitárias, iluminação, vestuários e etc.
- **Higiene operacional:** São normas relacionadas às condições de processo, pretendendo evitar contaminações cruzadas ou situações que tragam a propagação de micro-organismos ou proliferação de pragas.
- **Procedimentos de limpeza e desinfecção:** Todos os métodos de limpeza devem ser indicados, tais como produtos químicos usados, tempo de contato, frequência com que a limpeza é realizada, temperatura, treinamentos e registros.
- **Controle integrado de pragas:** Tem por objetivo combater as pragas com a finalidade de diminuir e controlar sua população a níveis consideráveis, constituído de recursos de prevenção, de combate, produtos químicos aprovados, periodicidade de inspeção.

2.2.2 Controle de Qualidade

A expressão controle de qualidade diz respeito à manutenção dos produtos e serviços dentro das especificações aceitáveis para o consumidor ou comprador. Dessa forma para analisar a qualidade de um produto alimentício é preciso mensurar o grau que o produto corresponde aos critérios específicos, sendo que esses padrões de tolerância são expressos através de normas(CAVALLI;SALAY,2001).

Os métodos utilizados no controle de qualidade podem ser realizados de forma subjetiva e objetiva. Os métodos subjetivos são aqueles de maneira sensorial: visão, tato, olfato e paladar, analisando cor, odor, textura, sabor e aspecto geral. Já os por métodos objetivos estão relacionados com técnicas padronizadas, com a utilização de ferramentas específicas, estabelecendo com precisão as características de qualidade(FERREIRA,2002).

Para que um controle de qualidade seja efetivo, é preciso o cumprimento da legislação sanitária vigente, sendo que a qualidade dos produtos e serviços são submetidos a vigilância sanitária a ser investigada e avaliada pelo Estado, por meio dos métodos sensoriais, análises laboratoriais e a utilização de dispositivos com critérios avaliativos, como requisito para a licença do registro de produtos, serviços e instituições.

2.2.2.1 Critérios de Qualidade de um Laboratório de Controle Sanitário de Alimentos

O controle de qualidade deve ser garantido através da execução de tarefas de controle correspondentes a todas as demandas provenientes da área de alimentos. Dessa forma, os laboratórios precisam ter pessoas devidamente preparadas, ferramentas apropriadas, sistemas de gestão da qualidade ativos e meios financeiros que sejam suficientes para garantir uma sustentabilidade científica e econômica que lhes possibilite estudos e pesquisas, e fornecer as informações que são necessárias para analisar qualquer perigo à saúde (MOREIRA et al, 2010).

Para produzir resultados que tenham elevada significância, existe uma necessidade de garantir a segurança dos laboratórios de análise. Existem muitos fatores que alteram a qualidade dos alimentos e um só laboratório não é capaz de receber a todas as grandes demandas. Na maioria das vezes é preciso trabalhar com informações de origens distintas, sendo importante, dessa forma, que possam ser comparadas. Isso quer dizer que é indispensável se trabalhar com laboratórios que sejam certificados formalmente, por um organismo autorizado, que apresente os quesitos previamente estabelecidos e demonstrem ser eficientes para executar suas atividades com confiança.

O laboratório deve satisfazer os critérios de qualidade gerencial e analítica inclusos no regulamento padrão para a execução de ensaios, medidas e calibrações estabelecidas (NBR, 1985). Para a garantia do laboratório, uma organização autorizada deve realizar testes e inspeções.

Se o laboratório quer resultados de confiança, os pontos que devem ser controlados são: coleta e preparação da amostra, local, método analítico, aparelhos, suprimentos e analista (NBR, 1985).

De acordo com a NBR 5426 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1985) a amostragem deve ser realizada da seguinte forma.

- **Recepção da amostra**

O laboratório deve certificar-se que:

- A amostra tenha sido carregada sem alterar o item a ser analisado;
- A amostra esteja em perfeitas condições;
- A amostra esteja devidamente identificada de modo apropriado e acompanhada pelos documentos requeridos;

- Os motivos da análise estejam de forma clara;
- Todas as informações referentes a amostra tenham sido anotadas;
- A amostra seja registrada como tendo sido coletada pelo laboratório e identificada;
- A amostra seja manipulada e estocada de forma apropriada;

- **Coleta de Amostra**

Deve-se ter muita atenção aos princípios de amostragem. Essa operação tem tanta relevância quanto os métodos analíticos utilizados, visto que uma amostragem realizada de forma descuidada contribui de modo considerável para uma conclusão errada sobre a situação que se deseja identificar.

- **Preparo da Amostra**

O analista responsável inicialmente precisa fazer o preparo da amostra recebida para a análise. As amostras precisam ser devidamente homogeneizadas antes que uma parte seja tomada para a análise. É necessário que a preparação da amostra seja feita de forma a ser homogênea e tratada de maneira que os padrões que se deseja analisar não se alterem.

- **Validação de amostra**

A validação é um procedimento que possibilita verificar se a prática atribuída aos métodos utilizados no laboratório está sendo mantida no trabalho diariamente. Este é um procedimento contínuo e caracteriza uma verificação direta no produto final do laboratório, isto é, o resultado analítico. Esse processo de verificação é fundamental dentro da garantia de qualidade.

3.METODOLOGIA

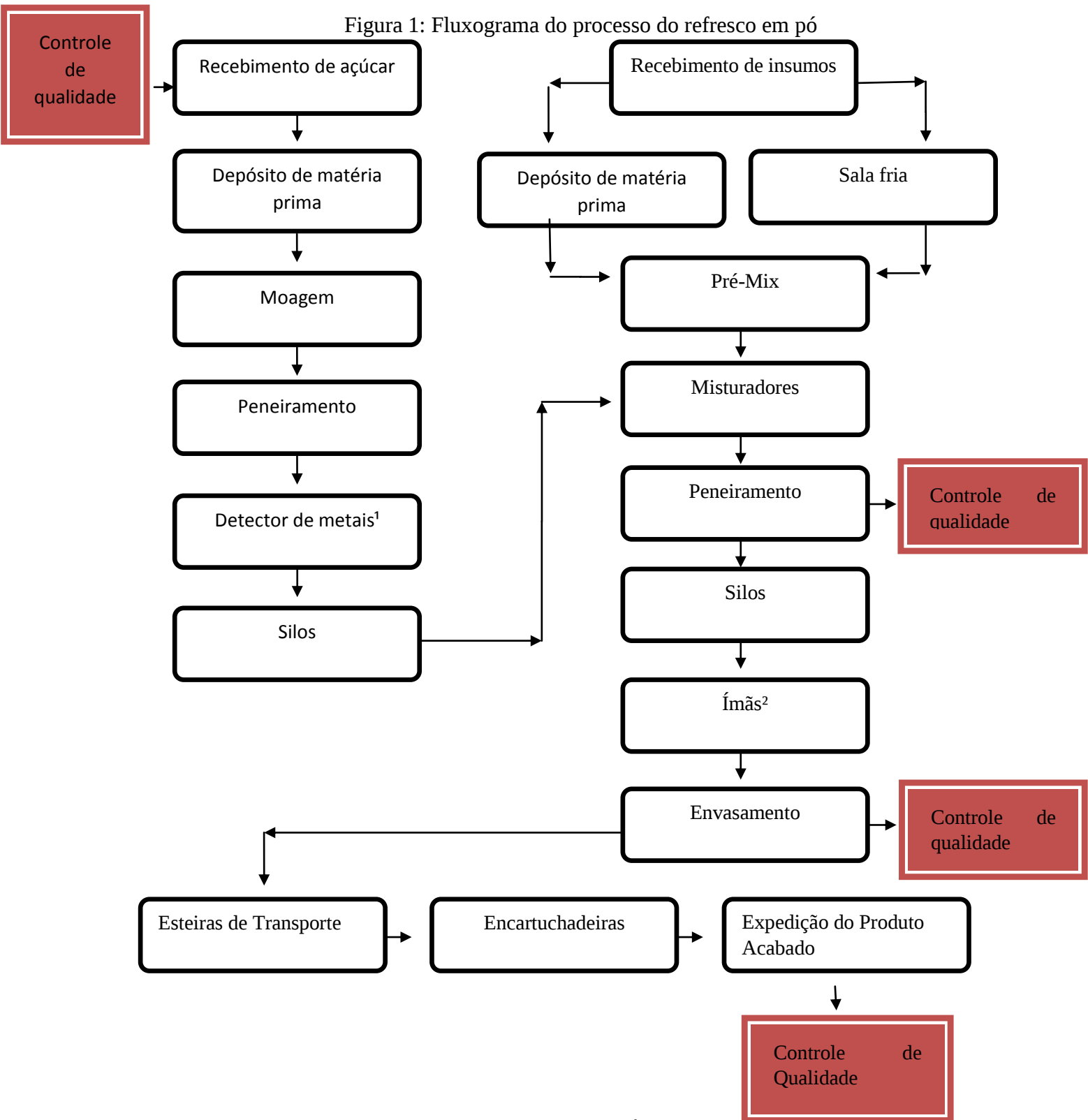
Para a metodologia deste trabalho é necessário detalhar os estágios do processo produtivo dos refrescos em pó para, em um segundo momento, analisar a aplicação dos procedimentos relacionados à garantia e controle de qualidade dentro deste processo.

3.1 Descrição do Processo

O processo de produção do refresco em pó começa com o recebimento, alocação adequada e preparação dos insumos e matérias-primas. Já o açúcar, dentro do processo, por influir diretamente na umidade, granulometria e peso do produto final, tem um preparo específico e diferenciado dos demais insumos.

O processo de preparação do refresco é desenvolvida por batelada de produto, em torno de 400 kg a 500 kg/batelada. O preparo do refresco é feito manualmente atendendo suas quantidades e proporcionalidades apropriadas, o qual é realizado no setor denominado "pré mix". Sendo assim, na etapa de pré mix mistura-se os insumos com a quantidade adequada de açúcar, tal mistura é realizada por meio de dosadores automáticos.

Após a mistura ser preparada ocorre o envase do produto para posterior controle de qualidade, encaixotamento e expedição. O fluxograma detalhando cada estágio do processo produtivo do refresco em pó é apresentado abaixo:



Legenda

- 1 - Detector de metais: Detecta fragmentos de limalhas que possam existir no açúcar
- 2 - Ímãs: Verifica se existe partículas magnéticas no refresco

Conforme observa-se no fluxograma acima, o controle de qualidade se encontra em diferentes etapas do processo produtivo. Deve-se ressaltar que o controle de qualidade foi realizado tanto na etapa de recebimento do açúcar, na etapa de produção após o peneiramento do refresco, como também após a etapa de envasamento e na expedição do produto acabado. A descrição detalhada das análises e procedimentos realizados apresenta-se abaixo nos tópicos 3.2 a 3.4.

3.2 Controle de Qualidade do açúcar

De acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42,(RT DO AÇÚCAR, 2017), existem normas padrões que precisam ser adotadas por toda instituição que trabalha com alimentos. Dessa forma as etapas relacionadas ao recebimento do açúcar serão:

3.2.1 Análise de umidade

A grande incidência de água em alguns tipos de alimentos, expressa que ele pode causar danos para a saúde do consumidor, por originar um ambiente propício para o crescimento de micro-organismos. No entanto, o açúcar, devido a sua baixa atividade de água, é considerado como produto estável microbiologicamente. A inconveniência devido a existência de água nesse produto é o empedramento que ele sofre, por meio do acúmulo de cristais, o que impossibilita o seu uso.

Nesse tópico é detalhado o controle de qualidade na etapa de recebimento do açúcar, conforme disposto na Norma interna Instrução de Trabalho Determinação de Umidade PRO.IT0153 demonstrado na figura 1. A execução do ensaio é realizada utilizando uma balança medidora de umidade. Primeiramente, adiciona-se o prato de alumínio no equipamento, tara a balança onde é pesado 15,0g(+0,10mg) da amostra em pó com o auxílio de uma espátula sobre o prato de alumínio. As condições que o aparelho opera para a realização do ensaio são a uma temperatura de 80°C e tempo de 3 minutos para a análise. Ao fim da análise, conforme a instrução normativa nº42, de novembro de 2017 a especificação da umidade é de 0,1% quantidade máxima permitida de umidade no açúcar cristal, depois o resultado é colocado em planilhas específicas.

Figura 2: Balança determinadora de umidade



Fonte: Autoria própria

3.2.2 Análise de pontos pretos

Outro ponto a ser analisado para que o açúcar possa ser recebido e posteriormente usado no processo produtivo é a contagem de pontos pretos. Os pontos pretos tem como definição partículas visíveis que possuem uma coloração em contraste com o do açúcar podendo ser resultante de açúcar caramelado, sujidade, fibras provenientes da cana ou até mesmo alguma incrustação de resíduos dos equipamentos.

Nesse tópico é detalhado o controle de qualidade na etapa de recebimento do açúcar, de acordo como foi demonstrado na figura 1, conforme a INSTRUÇÃO NORMATIVA nº42 (RT DO AÇÚCAR) e a Norma interna Instrução de Trabalho da Determinação de Pontos Pretos no Açúcar PRO.IT0145. A análise é realizada através de um dispositivo que foi desenvolvido pela empresa, o equipamento consiste de um funil que possui uma válvula para o ajuste da queda do açúcar, e podem-se visualizar a olho nu os fragmentos de pontos pretos. É feita uma coleta de 100 gramas de açúcar, onde essa quantidade é colocada no dispositivo, e realizada a análise pelo ajuste da válvula e contagem dos pontos pretos a olho nu, sendo que o máximo permitido pela norma é 20 pontos pretos por 100 gramas de amostra.

3.2.3 Análise Granulométrica

Análise do grânulo de açúcar é necessária para o processo produtivo, pois ela pode interferir diretamente no aspecto do produto, no seu envase e em suas características sensoriais.

Para verificação da granulometria, é feita a determinação do diâmetro médio das partículas de açúcar de acordo com a norma interna a Instrução de Trabalho de Determinação da Granulometria do Açúcar PRO.IT0144, onde o equipamento é composto por um conjunto de peneiras padronizadas do Sistema Tyler/Mesh que realiza a separação do açúcar em vários tamanhos de grãos, de acordo com a abertura das peneiras. A média aritmética das aberturas destas malhas servirá para caracterizar o tamanho da partícula. Para a realização do ensaio é feita a separação e organização das peneiras granulométricas para análise do açúcar antes da etapa da moagem (#20, #30, #35, #45, #60 e o fundo) respectivamente. Primeiramente pesa-se cada peneira em uma balança e tira a tara, depois feito isto, pesa-se 100 g da amostra de açúcar e a adiciona à peneira que se encontra de cima da montagem. Liga-se o equipamento granutest e o ajusta na vibração 8 e tempo de 5 minutos. Ao fim do ensaio, cada peneira é pesada novamente com o açúcar retido. Dessa forma, diminui-se o valor da peneira medido inicialmente do valor total da peneira após o fim do ensaio. Informa-se então ao operador a qual grupo o açúcar se destina com base no percentual retido na peneira.

Também é utilizado o equipamento Malvern 3000 que analisa o tamanho da partícula por difração a laser, o que permite uma obtenção rápida e precisa do tamanho das partículas, onde as especificações do grânulo estão entre 210 e 850 μm . A execução do ensaio está de acordo com a mesma norma interna da análise das peneiras. Para a realização desse ensaio liga-se o equipamento Malvern Mastersize 3000 e o software do equipamento no computador, onde o mesmo está instalado. Primeiramente abre o SOP Açúcar, verifica, e se necessário ajusta-se para os parâmetros estabelecidos para esta análise. Depois homogeniza-se e adiciona-se duas colheres da amostra no coletor AeroS, inicia-se a análise e aguarda-se o resultado no software do equipamento.

3.3 Controle de Qualidade do Refresco em Pó

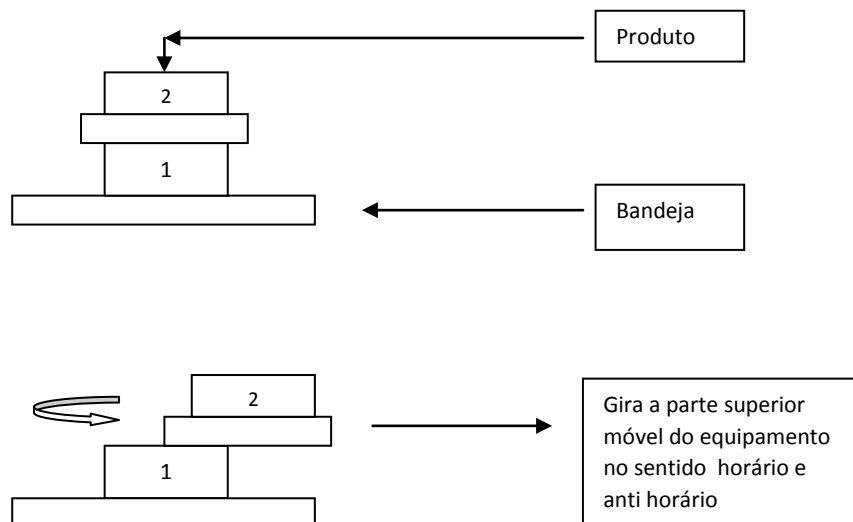
Foram realizadas as análises de controle de qualidade em 3 etapas, na etapa após o peneiramento, após o envasamento e por fim na parte de expedição do produto acabado.

3.3.1 Determinação da densidade

A densidade é uma relação entre massa e volume, onde o cálculo da densidade é a quantidade de matéria presente em uma unidade de volume. A mesma tem a finalidade de nos informar se a substância, no caso o pó do refresco é mais ou menos compacta.

De acordo com Norma interna Instrução de Trabalho Determinação da Densidade PRO.IT0161o o procedimento foi realizado após a etapa de envasamento seguindo a norma interna da empresa. Foi realizada a coleta das amostras dentro do processo produtivo pelo menos uma vez ao dia ou sempre que houve mudança de fornecedor do açúcar. As análises são feitas em bancada, onde um dispositivo que foi desenvolvido pela empresa é usado para a realização dos ensaios. Primeiramente coloca-se o dispositivo na balança e tara-se a mesma. Depois coloca-se o equipamento dentro de uma bandeja e inicia a adição do pó das amostras até enchê-lo completamente, e coloca-se na balança novamente, obtendo o valor de massa dessa amostra. Posteriormente registra-se o resultado em formulário eletrônico PRO.DC0679. (São utilizados 5 sachês do refresco Frisco e 6 sachês do refresco Tornado).

Figura 3: Representação do dispositivo medidor da densidade



Fonte: PRO.IT0161 (adaptado)

3.3.2 Análise Sensorial

A análise sensorial dentro do ramo alimentício possui uma ampla importância para avaliar a qualidade do produto, sendo este fundamental para o controle de qualidade dos produtos de uma indústria. A mesma é uma ciência que usa dos sentidos humanos (visão, olfato, tato, paladar, audição) para qualificar as características ou atributos de um produto. Para que as análises sensoriais aconteçam de forma efetiva, os degustadores que compõem o painel sensorial na Unidade da fábrica precisam ter seu resultado aprovado na avaliação sensorial. Dessa forma o objetivo da análise sensorial é avaliar quanto aos aspectos de cor, odor, corpo e sabor dos refrescos em pó.

De acordo com a figura 1, essa análise é realizada em duas etapas, após o peneiramento dentro do processo produtivo e também após o envasamento das embalagens. Primeiro após o peneiramento e depois no envasamento onde a coleta das amostras é feita a cada duas horas. Conforme a norma interna Instrução de Trabalho Determinação da Análise Sensorial PRO.IT0146. De acordo com Norma Interna de Instrução de Trabalho Determinação da Análise Sensorial PRO.IT0146 para a realização do procedimento, são pesados 6,25 g do pó do refresco (Frisco) onde este é transferido para um béquer com 250 ml de água potável, e com o auxílio de uma colher é misturado até sua dissolução total. De forma semelhante ao procedimento do Frisco, para o refresco tornado são pesados 2,5 g do pó, e também é adicionado 23,75g de açúcar.

3.3.3 Determinação de Acidez do refresco

A coleta de amostra do refresco é feita após o peneiramento conforme PRO.IT0037 - Plano de inspeção e Monitoramento Processo - Refresco. A acidez padrão de cada sabor está dentro de um range que é especificado após vários testes, sendo assim, cada sabor de refresco possui valores específicos de acordo com a Norma Interna de Instrução de Trabalho para Preparação de Solução e Determinação de Acidez no Refresco PRO.IT0143. Primeiramente para a preparação da amostra do refresco, é realizada a pesagem da amostra de 6,25 g no caso do refresco Frisco e 2,5 g se for refresco Tornado, e posteriormente também é preparada uma alíquota de 250 ml de água destilada em um béquer de 250 ml, onde será colocada o pó nesse béquer para se obter a Solução do refresco.

Depois essa Solução do refresco é transferida para outro béquer, com o auxílio de uma colher com uma quantidade de 10 g (+0,9) da Solução de refresco. O outro passo é a medição de água destilada em uma proveta, com quantidade de 200ml e adiciona-se a Solução de refresco previamente pesada e homogeneizada com uma colher. Em seguida coloca-se a nova solução para análise no Titulador automático Metrohm - Modelo 848 Titrino Plus

Figura 4: Titulador automático Metrohm - Modelo 848 Titrino Plus para análise de acidez



Fonte: Autoria própria

3.3.4 Determinação de Hermeticidade

Tem por objetivo apresentar os procedimentos realizados para a verificação de vazamentos de sachês que ocorrem na etapa de envasamento, por prováveis variações em selagens e micro furos na embalagem do produto.

De acordo com a Norma Instrução de Trabalho da Determinação de Hermeticidade PRO.IT0147, é imprescindível a responsabilidade do Operador do processo de produção quanto a realização da hermeticidade nos sachês. Como também é de responsabilidade do auxiliar de Controle de Qualidade a realização da análise dos sachês.

Os materiais usados para essa análise são o aquário para o teste de hermeticidade, panos descartáveis para limpeza, e saco plástico onde é depositado o pó do refresco após a análise realizada. A determinação da hermeticidade é realizada com a intenção de garantir a inviolabilidade do produto, pois posto que o mesmo tenha problemas na selagem e o aparecimento de micro furos, pode ocasionar modificações nas características físico químicas, tais com o empedramento e mudanças no sabor do produto. Para a análise são coletados 10 amostras de sachês. Um aquário é disposto contendo água, onde os sachês são imergidos e depois o aquário é fechado. Este processo constitui-se em injetar uma pressão a vácuo de 50KPa nas embalagens, medindo durante um tempo de aproximadamente 20 segundos. Em seguida o aquário é aberto, e são retiradas as amostras e acondicionados os sachês sobre um pano para a absorção da água. Para verificar a análise da hermeticidade dos sachês, o operador ou auxiliar de controle de qualidade do Processo abrem os sachês, descartam o refresco e analisam a embalagem.

3.3.5 Determinação da Umidade

Tem por objetivo determinar a umidade do pó do refresco, devido o mesmo ser muito higroscópico, o que significa que ele possui a característica de absorver água do ambiente, o que pode causar o empedramento do produto, fazendo com que o produto não possa ser consumido.

A coleta é realizada a cada batelada de lote do produto acabado, sendo que as amostras são colocadas em recipientes de vidro identificado com sabor e número de batelada na etapa após o Peneiramento de acordo com a Norma Interna Instrução de Trabalho da Determinação de Umidade PRO.IT0153. A análise é realizada de forma análoga à do açúcar descrita no tópico 3.2.1. Após o fim da análise, o auxiliar do controle de qualidade compara os resultados obtidos com as especificações de acordo com a PRO.IT0377.

3.3.6 Auditoria de Produto Acabado

Tem por objetivo a realização de auditoria do produto acabado na etapa de Expedição do Produto Acabado de acordo com a Norma Instrução de Trabalho Auditoria de Produto

Acabado PRO.IT0381, onde todos os refrescos que são produzidos na planta são avaliados de acordo com alguns critérios de qualidade:

- Ocorrência de rasgos e micro furos
- Problemas na solda o que pode causar uma selagem fraca
- Problemas de impressão das informações do produto
- Quantidade de produtos na embalagem
- Conferir a leitura de códigos de barra
- Limpeza dos sachês

O procedimento dessa análise ocorre a cada três horas, onde os produtos são referentes à produção do turno, e estes só podem ser enviados para a expedição após a aprovação do controle de qualidade.

Os critérios usados para Aprovação e Reprovação dos produtos são também conforme a Norma Instrução de Trabalho Auditoria do Produto Acabado PRO.IT0381:

- Caso seja encontradas 5 amostras de sachês com presença de não conformidade na caixa do pallet auditado, o responsável pelo controle de qualidade deve pegar mais duas caixas e repetir a verificação, para saber se apresentará o mesmo problema.
- Sendo concluída a verificação da auditoria do produto, o auxiliar do controle de qualidade precisa contar quantas caixas foram aprovadas e reprovadas contidas no pallet relacionados aos horários analisados e garantir que todo o produto seja retido até a sua última conformidade.
- Após concluída as análises, identificar os pallets com etiqueta de conformidade para os aprovados e etiqueta de não conformidade para os produtos reprovados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As definições implementadas quanto aos métodos discutidos do controle de qualidade, em geral, satisfazem a necessidade atual da empresa. A empresa recebeu indicação positiva para implementação da ISO 9001, mesmo assim a empresa passará por processo de revisão, o que engloba leitura, revisão documental e algumas mudanças de procedimentos. Os resultados que serão apresentados foram observados no período de estágio, dessa forma não possui dados com valores devido ao sigilo da Empresa.

4.1 Controle de qualidade do açúcar

Em relação aos critérios de aprovação do açúcar os resultados são:

4.1.1 Análise de umidade

Como visto anteriormente, como o produto absorve a umidade, frequentemente ele é analisado em equipamentos medidores de umidade para saber se estão dentro da norma de recebimento, caso ocorra resultado de não conformidade do açúcar o procedimento é com a identificação de Não Conforme e devolução da matéria prima para o fornecedor.

4.1.2 Pontos pretos

O resultado dos pontos pretos caso esteja dentro dos padrões, o lote de açúcar é aprovado, caso não esteja, é realizada mais duas coletas de amostra do lote, sendo assim feita uma análise em triplicata para confirmar o resultado onde:

- Se duas ou três amostras apresentarem resultados conforme especificação, a amostra é então considerada aprovada
- Se duas ou mais amostras apresentarem resultados acima do parâmetro especificado, o lote é considerado reprovado.

4.1.3 Análise Granulométrica

O procedimento realizado caso o resultado não esteja dentro dos padrões, é análogo dos pontos pretos.

4.2 Controle de Qualidade do Refresco em Pó

4.2.1 Determinação da densidade

O resultado da densidade de cada sabor de refresco deve estar dentro dos parâmetros, conforme com a PRO.IT0037 na etapa de expedição do produto acabado. Se os resultados gerados forem divergentes das especificações, as amostras são classificadas como não conformes, dessa forma é emitido um relatório de não conformidade (RNC) para registro, se interferir no processo produtivo a variação na densidade, o operador da máquina deve ser avisado.

4.2.2 Análise Sensorial

Como visto anteriormente essa análise ocorre em duas etapas após o Peneiramento e no Envasamento, dessa forma o executor do ensaio avalia comparando com o refresco padrão se as especificações sensoriais estão conformes, como: visual, odor, corpo e sabor. Caso aconteça do resultado não estar conforme os padrões, o procedimento realizado é o arreamento da batelada o que significa o ato de fazer descer a mistura, ou segregar o produto da linha, separação e identificação como produto não conforme.

4.2.3 Determinação da acidez

Cada sabor possui um parâmetro definido para o valor de acidez. Na etapa após o Peneiramento, quando o resultado não está dentro do range de especificação, é realizado o ensaio novamente, até três vezes, se o range continuar dando fora dos padrões é feita uma análise sensorial com teste de bancada com vários degustadores, sendo aprovado o teste de bancada, o produto é liberado, porém essa não conformidade identificada na acidez é relatada em um Relatório de Não Conformidade(RNC).

4.2.4 Determinação da Hermeticidade

Para a verificação do resultado da hermeticidade na etapa após o envasamento o operador e o auxiliar do controle de qualidade, devem abrir os sachês e descartar o pó do refresco para a análise da embalagem.

- Se ocorrer de nenhuma embalagem ter pó aderido e molhado, significa que as embalagens se encontram em perfeito estado. Dessa forma o processo produtivo dos refrescos pode continuar.
- Se ocorrer de mais de uma embalagem apresentar algum resíduo dentro da embalagem, significa que o sachê tem presença de micro furos ou problemas na selagem da embalagem. Nesse caso o auxiliar do controle de qualidade do Processo deve informar o operador da máquina e realizar uma nova coleta e analisar novamente as amostras, em seguida se o produto estiver conforme sinaliza para o operador que está tudo OK, se não estiver é necessário fazer um reparo na máquina tornando o processo conforme e destinando o intervalo dos ajustes para a revisão do produto.
- No caso de não ter conformidade em mais de 2 sachês na coleta de 10 amostras, o operador de produção deve ser sinalizado de imediato e realizar os ajustes necessários.
- Após realizados os ajustes, o operador ou auxiliar de controle de qualidade deve realizar uma nova análise de hermeticidade, estando dentro dos padrões, a máquina é liberada para a produção. Se o problema repetir a não

conformidade, o operador deve parar a máquina novamente, e comunicar os funcionários da manutenção.

4.2.5 Determinação de Umidade

Caso o produto não esteja conforme os valores padrões, analisa-se a homogeneidade do pó antes da liberação, se o pó se apresentar úmido o procedimento feito é o arreamento da batelada.

4.2.6 Auditoria do produto Acabado

Após a aplicação do controle de qualidade para o produto acabado. Sendo o resultado conforme o mesmo é transferido para a expedição. O auxiliar do controle de qualidade precisa preencher um formulário de "Auditoria do produto Acabado - Liberação para embarque" com todas as informações necessárias, validar com a assinatura do auxiliar do controle de qualidade e arquivar.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir no desenvolvimento deste trabalho que os métodos utilizados no controle da qualidade da empresa *3corações* atendem ao plano da empresa e encontram-se em execução. Também foi de grande importância o aprendizado dentro de uma indústria alimentícia, uma vez que foi aplicado o conhecimento adquirido no decorrer do curso de engenharia química, nas áreas de química orgânica, química analítica e controle de qualidade.

REFERÊNCIAS

ATAS DE CIÊNCIAS DA SAÚDE: Importância do controle de qualidade na indústria alimentícia: prováveis medidas para evitar contaminação por resíduos de limpeza em bebida UHT. São Paulo: Editorial, v. 4, n. 1, 2016.

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 1985. 63p.

Boas práticas de fabricação na indústria de alimentos. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/saude/boas-praticas-de-fabricacao-na-industria-de-alimentos/>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

CAVALCA, Mariele Sarmiento; PAULISTA, Paulo Henrique. GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FEPI, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2016, Itajubá. Anal. Itajubá: Sbeb, 2016. p. 1 - 4.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. Segurança do Alimento e Recursos Humanos: Estudo Exploratório em Restaurantes dos Municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS. Higiene Alimentar, v. 18, n. 126, 2001.

CAPIOTTO, Gisele Mutti; LOURENZANI, Wagner Luiz. Sistema de Gestão de Qualidade na Indústria de Alimentos : CARACTERIZAÇÃO DA NORMA ABNT NBR ISO 22.000:2006. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA CULTURAL, 48., 2010, Tupã. Anal. Campo Grande: Isbn, 2010. p. 1 - 20.

Controle de qualidade de alimentos: boas práticas e certificações. Disponível em: <<http://foodsafety.myleus.com/controle-de-qualidade-de-alimentos/>>. Acesso em 10 de julho de 2018.

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues. Controle de qualidade em sistemas de alimentação coletiva. São Paulo: Varela, 2002.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017. (RT DO AÇÚCAR)

LAPA, Reginaldo. Programa 5S. Quality mark, São Paulo. 1998.

LOPES, E. Elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação e auditoria de Boas Práticas de Fabricação. Food Desing Consultoria e Planejamento SC Ltda. Reprodução autorizada para Senai Vassouras, 2000.

MOREIRA, Josino Costa; LOBOS, José. El rol y los desafíos de los laboratorios en la salud ambiental en las Américas. In: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). Determinantes ambientales y sociales de la salud. México (D.F.): OPS, 2010.

3 CORAÇÕES. INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0147: Refresco - Determinação da Hermeticidade. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0161:Determinação da Densidade. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0146:Determinação da Análise Sensorial. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0153:Determinação da Umidade. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0143: Preparação de Solução e Determinação no Refresco. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0381:Auditoria do Produto Acabado. Mossoró, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0145:Determinação de Pontos Pretos no Açúcar, 2018.

3 CORAÇÕES.INSTRUÇÃO DE TRABALHO PRO.IT0144:Determinação de Granulometria do Açúcar. Mossoró, 2018.

Nossas histórias: Os passos do Grupo *3corações* se entrelaçam com as evoluções do café no Brasil e no mundo. Disponível em <<http://www.3coracoes.com.br/nossa-historia/>>. Acesso em 16 de julho de 2018.

PALADINI, Edson Pacheco et al. Gestão da Qualidade : Teoria e Casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p.

Princípios da Gestão da Qualidade Disponível em: <https://www.infoescola.com/administracao/_principios-da-gestao-da-qualidade/>. Acesso em 30 de julho de 2018.

SILVA JÚNIOR., Êneo Alves da – Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 6 Ed. 2005.