



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MATHEUS HENRIQUE LEAL PESSÔA

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE:
UM ESTUDO DE CASO APLICADO A UMA INDÚSTRIA
DO SETOR ALIMENTÍCIO**

SUMÉ-PB

2018

MATHEUS HENRIQUE LEAL PESSÔA

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE:
UM ESTUDO DE CASO APLICADO A UMA INDÚSTRIA
DO SETOR ALIMENTÍCIO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Dr. John Elton de Brito Leite Cunha.

SUMÉ-PB

2018

P475fPessôa, Matheus Henrique Leal.

Ferramentas da qualidade: um estudo de caso aplicado a uma indústria do setor alimentício. / Matheus Henrique Leal Pessôa. - Sumé - PB: [s.n], 2018.

40 f.

Orientador: Professor Dr. John Elton Leite de Brito Cunha.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Gestão da qualidade. 2. Ferramentas da qualidade. 3. Empresa de panificação qualidade. I. Título.

CDU: 658.56(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

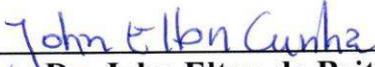
Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

MATHEUS HENRIQUE LEAL PESSÔA

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE: UM ESTUDO DE CASO
APLICADO A UMA INDÚSTRIA DO SETOR ALIMENTÍCIO**

**Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de
Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da
Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de Produção.**

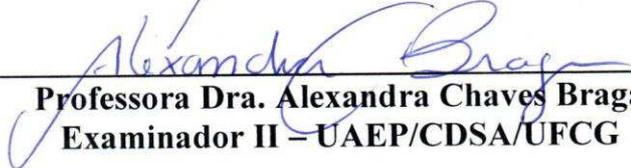
BANCA EXAMINADORA:



Professor Dr. John Elton de Brito Leite Cunha
Orientador – UAEP/CDSA/UFCG



Professor Dr. Paulo da Costa Medeiros
Examinador I – UATEC/CDSA/UFCG



Professora Dra. Alexandra Chaves Braga
Examinador II – UAEP/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: 19 de dezembro de 2018

SUMÉ – PB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter iluminado o meu caminho, pois sem que permitisse não chegaria até aqui.

Agradeço a minha família em especial aos meus pais Edivane e Marcelino pelo incentivo e por sempre me depositarem confiança e pelo empenho exercido para proporcionar os meus sonhos.

Ao meu orientador por ter aceitado o convite e também pelo suporte, confiança e estímulo.

Aos meus amigos que estiveram presentes nas dificuldades e também na diversão, foram importantes para suavizar a rotina desgastante.

Acredito que o reconhecimento é uma das mais nobres formas de agradecer por suas conquistas e vitórias. Carrego comigo todos aqueles que me ajudaram de alguma forma, aqueles que participaram direta ou indiretamente da minha formação e que acreditaram no meu potencial.

RESUMO

Esta pesquisa tem como enfoque analisar o desempenho no que diz respeito à variabilidade de duas modeladoras da linha de produção do pão tipo francês de 40g, por meio das Ferramentas da Qualidade e do controle estatístico do processo, em uma indústria de massas alimentícias congeladas. Através dos dados obtidos, foi realizada a inferência dos mesmos por meio de um software estatístico para, logo em seguida, serem consumados no estudo do controle estatístico do processo e aplicação das Ferramentas da Qualidade. A análise proporcionou a identificação de um problema de variação de peso entre as unidades de massa de pão, foi elaborado um diagrama de causa e efeito, e um plano de ação 5W2H, com o propósito de identificar as possíveis causas para tal descontrole do processo e indicar orientação de ações que deverão ser executadas e implementadas. O uso das Ferramentas da Qualidade e do Controle Estatístico do Processo apresentou êxito. As análises dos resultados proporcionaram uma resposta a variação de peso entre as unidades de massa. Assim fez-se necessário a elaboração de uma proposta que eliminasse o problema, tendo em vista que o maquinário estudado também é utilizado para o processamento de diversos itens, causando assim um efeito cascata que tende a atingir o restante dos produtos na linha de produção.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade. Variabilidade. Controle.

ABSTRACT

This research has as its objective to analyze the performance with regard to the variability of two modelers of the French type bread production line of 40g, through the tools of quality and statistical process control in a frozen pasta industry. Through the obtained data the inference was made by means of a statistical software to be soon afterwards consummated in the study of the statistical control of the process and application of the quality tools. The analysis provided the identification of a problem of weight variation between the bread dough units. Because of the problem, a cause and effect diagram and a 5W2H action plan were developed in order to identify the possible causes for this process and indicate the direction of actions that should be performed and implemented. The use of Quality Tools and Statistical Process Control was successful. The analysis of the results provided a response: the weight variation between the mass units. Thus, it was necessary to prepare a proposal to eliminate the problem, since the machinery studied is also used for the processing of several items, thus causing a cascade effect that tends to reach the rest of the products in the production line.

Keywords: Quality Tools. Variability. Control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Técnicas de Congelamento.	16
Figura 2 - Fluxo de um sistema de gestão de qualidade.	19
Figura 3 - Diagrama de Ishikawa.	23
Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histograma.....	21
Gráfico 2 - Gráfico de Controle.....	22
Gráfico 3 - Histogramas dos dados.	27
Gráfico 4 - Histograma dos dados com limites definidos.	28
Gráfico 5 - Gráficos de valores individuais.	28
Gráfico 6 - Gráficos Xbarra.....	29
Gráfico 7 - Gráficos da Amplitude.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia 5W2H.....	24
Quadro 2 - Plano de Ações 5W2H.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados.	26
Tabela 2 - Relação produção x Peso excedente.	31
Tabela 3 - Relação desperdício x Peso médio ideal.	31
Tabela 4 - Relação de valor arrecadado.	32

SÚMARIO

1INTRODUÇÃO	13
1.1Objetivos.....	14
1.1.1Geral.....	14
1.1.2Específicos.....	14
2REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1A História do Pão.....	15
2.2Modernização: Pães Industrializados.....	15
2.3Qualidade: Evolução e Definição	17
2.4Gestão da Qualidade	19
2.5Ferramentas da Qualidade	20
2.6Histogramas	20
2.7Gráficos de controle	21
2.8Diagrama de Ishikawa	22
2.9Ferramenta 5W2H.....	23
3METODOLOGIA	25
4RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE - A.....	41
ANEXO - A.....	42

1 INTRODUÇÃO

No que diz respeito à manufatura e serviços é comum a aposta em novos modelos de trabalho para oferecer aos usuários praticidade e flexibilidade. Nesse sentido é habitual que haja rompimento de padrões tradicionais, surgindo assim à diferenciação que trará vantagem competitiva as organizações.

Um novo nicho se destaca nas empresas do setor de alimentos: o de pães congelados. O faturamento do mercado de produtos congelados em 2013 foi de R\$ 11,3 bilhões. Espera-se que o mercado mundial de panificação congelada atinja \$ 32,5 bilhões até 2018, com um crescimento médio de 7,1% ao ano, entre 2013 e 2018 (SEBRAE, 2015).

Rodrigues (2017) afirma que a ideia de trabalhar com pães congelados, por exemplo, não é nova, mas pode-se dizer que atingiu a maturidade recentemente com a contribuição de dois importantes fatores. O primeiro é a tecnologia dos fornos disponíveis no mercado, que permitiram a produção com custo e qualidade, mesmo em espaço menores. Tais equipamentos modernos, com controles precisos de temperatura, umidade e tempo, aumentam a chance de êxito de obter a qualidade no produto final oferecido no ponto de venda. Outro fator que também tem gerado impacto direto no crescimento da categoria no varejo, principalmente em relação ao pão congelado, é o desenvolvimento tecnológico da cadeia de frios.

As alterações constantes de mercado e o conseqüente aumento das exigências por parte dos consumidores trazem consigo a necessidade das empresas se adaptarem a este cenário, onde a qualidade se torna cada vez mais imprescindível no ambiente competitivo das organizações. O sistema de gestão da qualidade não requer um gerenciamento apenas do produto acabado, mas sim um acompanhamento completo desde os inputs até os outputs.

De acordo com Paladini (2009), a necessidade por mudança nas organizações, exigindo qualidade nos produtos e serviços é sempre decorrente do aumento da concorrência. As decisões gerenciais que antes optavam por “produzir” ou “produzir com qualidade” foram sendo alteradas para decisões estratégicas de “produzir com qualidade” ou “pôr em risco a sobrevivência da organização”.

Além dos pães e produtos congelados, que permite maior praticidade para padarias através da padronização, redução de custos, espaço e equipamentos, proporciona maior variedade de itens em períodos maiores, não exige mão de obra especializada, garante a flexibilidade e agilidade na produção no ponto de venda (CAUVAIN, 2009).

No intuito de atingir a qualidade em seus processos, as empresas fazem uso das Ferramentas da Qualidade, buscando identificar, analisar e sugerir soluções para os problemas

visualizados, desta forma agregam valor aos seus produtos maximizando a sua uniformidade, considerando que tais ferramentas podem auxiliar na tomada de decisão, pois além de permitirem um melhor controle, permitem também uma melhor visualização de supostas falhas no procedimento.

Apesar de atualmente haver centenas de técnicas operacionais e gerenciais aceitas como Ferramentas da Qualidade, a gênese do processo descreve a existência de sete destas tecnologias, a saber: gráficos de estratificação, folhas de verificação, análise de Pareto, diagramas de Ishikawa (espinha de peixe ou de causa-efeito), histogramas, diagramas de dispersão, gráficos de controle. (FABRIS, 2014)

A engenharia estatística é de grande importância para ajudar a identificar rapidamente a causa raiz e solucionar problemas complexos, encontrando e eliminando defeitos que possam ocorrer em processo produtivo. Através do emprego de ferramentas estatísticas, consegue-se fazer com que o processo de solução de problemas seja mais rápido e eficiente e como resultado, a redução do custo da qualidade (SANTOS, 2009)

O uso da metodologia estatística não assegura a solução de todas as problemáticas de um processo produtivo, mas fornece um formato racional e lógico para determinação das causas e desenvolvimento de soluções. Assim, pode-se alcançar a melhoria contínua nos sistemas, incorrendo em maior produtividade (CARNEIRO NETO, 2003; MOREIRA, 2004).

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Analisar, por meio das Ferramentas da Qualidade e do controle estatístico do processo, o comportamento de duas modeladoras do processo produtivo do pão tipo francês 40g, em uma indústria de massas alimentícias congeladas.

1.1.2 Específicos

- Quantificar os custos com desperdício;
- Identificar problemas de mau funcionamento do processo;
- Indicar e Implantar soluções para os problemas identificados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A História do Pão

Até cerca de 7000 a.C os pães eram feitos de farinha misturada ao fruto do carvalho, eram achatados, duros e secos, necessitava lavá-los diversas vezes para tirar o amargor. Os pães eram assados sobre pedras quentes ou debaixo de cinzas (ABIP, 2016)

O pão, consumido hoje em dia, só foi inventado por volta de 4000 a.C e a descoberta foi atribuída aos egípcios que descobriram o processo de fermentação. Da Mesopotâmia o trigo se espalhou pelo mundo, sendo que, os Chineses já conheciam o trigo e faziam farinha, macarrões e pastéis (ABITRIGO, 2016).

O principal ingrediente do pão é como é notório, a farinha, que resulta da moagem de várias substâncias, nomeadamente os cereais. Para perceber a passagem do grão a farinha, é preciso não esquecer que o uso do cereal para a confecção do pão ocorre depois da confecção de papas, uma vez que o processo de moagem precisou de se desenvolver. A invenção dos moinhos manuais primitivos representou um dos primeiros passos para que o Homem dispusesse dos ingredientes necessários para a confecção do pão: a farinha, com a adição de água subjugada ao fogo(SALES, 2010).

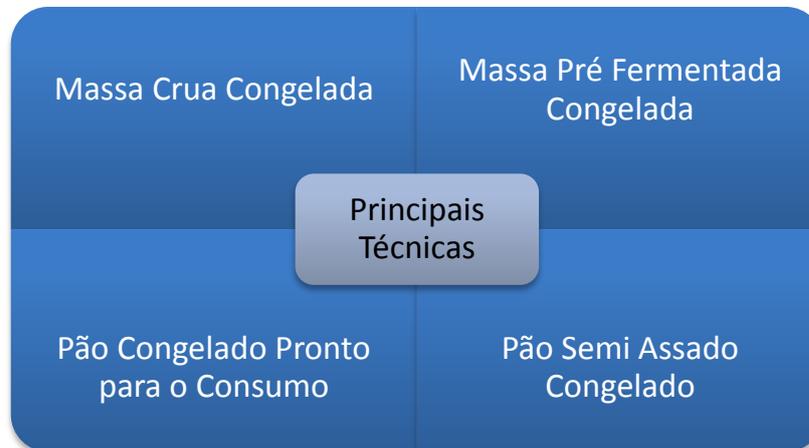
2.2 Modernização: Pães Industrializados

A tecnologia que chegou ao Brasil em 1995 permitiu o congelamento do pão, com conceito de que os clientes tenham pães sempre novos, feitos na sua presença, o que também economizaria na mão de obra e em equipamentos. Esta tecnologia pode ser usada também para produtos de confeitaria e pastelaria. As principais tecnologias de pães congelados usados são: Massa crua congelada, que resulta, basicamente em fazer a massa a uma temperatura de 18°C a 20° C e congelá-la imediatamente após 7 a 10 min de descanso; Pão pré-cozido congelado, que resulta, basicamente, em seguir o processo da panificação tradicional, a massa passa por um pré-cozimento e depois resfriado ao ar livre e congelado rapidamente; Pães congelados assados, que resulta, basicamente, em ser descongelado e assado (BRANDÃO; LIRA, 2011).

As técnicas de congelamento garantem praticidade às empresas do setor e ao consumidor final, que podem contar com um produto de qualidade e que pode ser assado na

hora, sem perder as propriedades nutricionais e características como o sabor e aspecto (SEBRAE, 2015). Na Figura abaixo estão ilustradas as principais técnicas utilizadas.

Figura 1 - Técnicas de Congelamento.



Fonte: Adaptado do SEBRAE (2015)

Mori (2008) considera quatro principais tecnologias aplicadas em panificação congelada, cada uma com as suas vantagens e investimentos específicos, são elas:

- **Massa Crua Congelada:** A técnica considerada mais simples trata-se da massa crua congelada, onde em baixa temperatura são misturados os ingredientes e a massa é dividida e congelada de forma rápida em temperaturas de -40°C para minimizar a perda da atividade do fermento.
- **Massa Pré Fermentada Congelada:** A massa é fermentada antes do congelamento, porém, em um período de tempo menor. Como finalização, o produto pode ir direto ao forno para o assamento.
- **Pão Congelado Pronto para o Consumo:** Congela-se rapidamente o pão, já pronto para o consumo. Como finalização, basta descongelá-lo a temperatura ambiente. Esta técnica é mais indicada para pães que não necessitam de uma casca crocante, como os de hambúrgueres.
- **Pão semiassado congelado:** Nessa técnica a massa é fermentada e pré-assada antes do ultracongelamento, para garantir um miolo rígido, mas sem a formação da casca que é desenvolvida no assamento final.

Na produção em escala industrial de massas congeladas, a uniformidade é outro fator importante. Variações na velocidade de congelamento causarão variações na quantidade de levedura sobrevivente para produtos de massa, resultando em produtos de diferentes tamanhos

quando eles são posteriormente assados. Esse dilema destaca a importância do controle rigoroso de fluxos de ar, temperatura e distribuição de ar em um freezer industrial (Scientist Live, 2013).

2.3 Qualidade: Evolução e Definição

Carvalho et al. (2012) afirma que a exigência do cliente pela qualidade existe há muito tempo. Porém, até o final do século XIX o cliente estava perto de quem produzia. Por exemplo, o artesão, que sabia da necessidade de seus clientes e a reputação da qualidade de seu produto e o marketing deste, era feita pelos próprios consumidores. Assim, o objetivo maior era controlar a qualidade do produto e não do processo.

Com a Revolução Industrial um novo conceito de produção foi criado, a produção em larga escala, esta veio em substituição à customização. Em seguida o modelo Taylorista criou uma novidade na especificação da qualidade, o responsável, que tinha como atribuição o encargo pela qualidade do produto acabado, detectando os produtos defeituosos e rejeitando-os.

Neto (1992) descreve a evolução da gestão qualidade em quatro eras: a Era da inspeção, a Era do controle estatístico da qualidade, a Era da garantia da qualidade e a Era da gestão estratégica da qualidade. Nesta última, a qualidade não foi tratada como um programa que é implantado, mas como um processo de melhoria contínua e então, a gestão da qualidade se torna tática, estratégica e operacional, ocorrendo devido ao planejamento do melhoramento contínuo em todos os níveis da organização.

A qualidade é algo comum nas empresas, no entanto é difícil defini-la (MAINARDES; LOURENÇO; TONTINI, 2009). A qualidade pode ser perceptível para uma pessoa e não para outra (CARVALHO, 2007). Paladini (2012) relata que foram muitos os teóricos que ajudaram a construir a definição de qualidade, mas alguns tiveram um papel especial e mereceram a denominação de “Gurus” da Qualidade. Como Deming (2003), que define qualidade como um “sistema sem erros”. Os esforços em busca da qualidade devem focar as necessidades presentes e futuras do consumidor. Outro guru, Juran (1990), definia “a qualidade como a adequação ao uso”. Um dos principais processos gerenciais básicos para se obter uma excelente qualidade é denominado Triologia de Juran: planejamento, controle e melhoria da qualidade.

Para Juran (1993) qualidade é definida como um processo que deve ser aplicado continuamente para que seja eficaz. O produto ou serviço deve ser apropriado de forma a atender as expectativas do cliente.

Segundo Mello et al. (2009), princípio de gestão da qualidade é uma crença ou regra fundamental e abrangente para conduzir e operar uma organização, visando melhorar continuamente seu desempenho a longo prazo, pela focalização nos clientes e, ao mesmo tempo, encaminhando as necessidades às partes interessadas.

São oito os princípios:

-Foco no Cliente: As organizações dependem de seus clientes e, portanto, é recomendável que atendam às necessidades atuais e futuras do cliente, a seus requisitos e procurem exceder suas expectativas.

-Liderança: Líderes estabelecem a unidade de propósitos e o rumo da organização. Convém que eles criem e mantenham um ambiente interno, no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização.

-Envolvimento das pessoas: Pessoas de todos os níveis são a essência de uma organização e seu total envolvimento possibilita que suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização.

-Abordagem de processo: Um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo.

-Abordagem sistêmica para a gestão: Identificar, compreender e gerenciar os processos interrelacionados como um sistema a contribuir para a eficácia e a eficiência da organização no sentido de esta atingir seus objetivos.

-Melhoria contínua: A melhoria contínua do desempenho global da organização deveria ser um objetivo permanente.

-Abordagem factual para a tomada de decisão: Decisões eficazes são baseadas na análise de dados e informações.

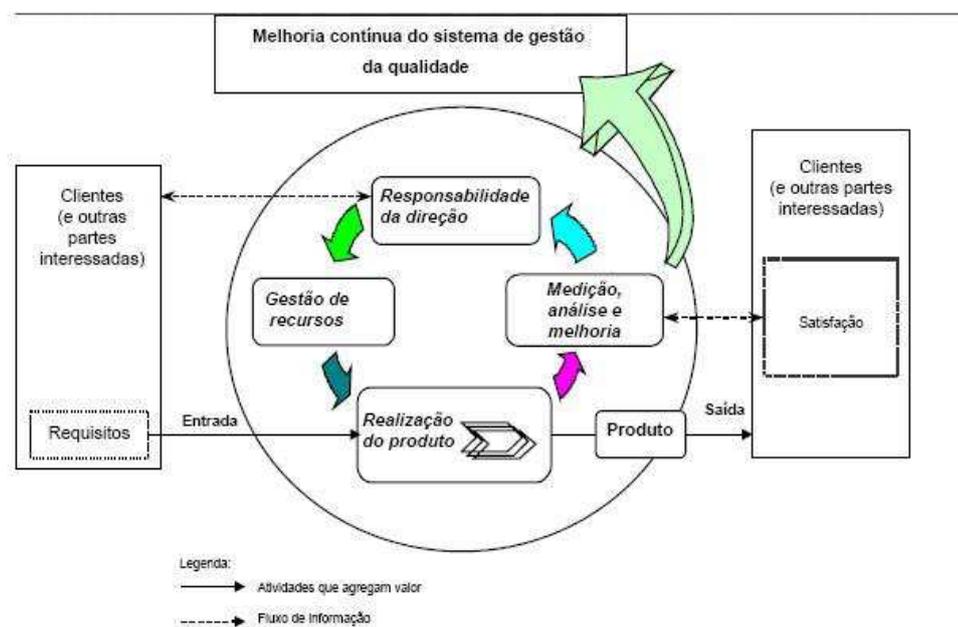
-Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: Uma organização e seus fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos em agregar valores.

2.4 Gestão da Qualidade

O sistema de gestão de qualidade pode ser definido como um conjunto de técnicas e de estratégias de administração a fim de coordenar e promover a qualidade em todos os processos de uma organização (LOBO, 2010).

O sistema de qualidade estabelecido pela norma de padronização ISO 9001 possibilita uma série de benefícios para a organização por meio da otimização dos processos, e ainda proporciona visibilidade para o mercado, pois deixa implícita a preocupação com a melhoria contínua dos produtos e/ou serviços fornecidos (ABNT, 2000). Na Figura abaixo observa-se o fluxo de um sistema de gestão da qualidade.

Figura 2 - Fluxo de um sistema de gestão de qualidade.



Fonte: NBR ISO 9000 (2000, p.4).

Dentre inúmeros fatores que envolvem o bom funcionamento do processo de gestão de qualidade de uma empresa destacam-se: os métodos estatísticos, a padronização, a qualificação e treinamento de pessoal, o layout, os estoques, a manutenção dos equipamentos, o tamanho dos lotes, a sincronização da produção, além de fatores ligados diretamente aos funcionários como: participação, indicadores de desempenho, domínio de novas tecnologias, sistema de remuneração, entre outros. (NICOLOSO, 2010).

2.5 Ferramentas da Qualidade

Existe uma variedade de ferramentas que colaboram na identificação e compreensão de problemas relacionados à qualidade. Alguns autores costumam diferenciá-las como estratégias e estatística, onde as estratégicas seriam aquelas ferramentas utilizadas para a geração de ideias, estabelecimento de propriedades e investigação da causa do problema. Já no segundo grupo, das estatísticas, estariam aquelas ferramentas utilizadas para medir o desempenho, buscando evidenciar informações básicas para a tomada de decisões em relação à melhoria (VERGUEIRO, 2002).

As Ferramentas da Qualidade são vistas como meios capazes de levar através de seus dados à identificação e compreensão da razão dos problemas e gerar soluções para eliminá-los, buscando a otimização dos processos operacionais da empresa. Pois, para que sejam tomadas ações pertinentes aos problemas ou potenciais problemas, é necessário que seja realizada uma análise dos dados e fatos que precederam ou influenciaram este problema (DANIEL; MURBACK, 2014).

Segundo Lucinda (2010), a crescente complexidade das atividades organizacionais trouxe como consequência o aumento do grau de dificuldade em solucionar os problemas. Atualmente os problemas exigem uma intervenção multidisciplinar para a sua solução, já que apenas uma pessoa que por mais habilidades e conhecimento possua, não irá conseguir resolver problemas organizacionais complexos, gerando a necessidade do trabalho em equipe.

Godoy (2009) identifica como Ferramentas da Qualidade todos os processos empregados na obtenção de melhorias e resultados positivos, permitindo-se como isso uma melhor exploração de seus produtos no mercado competitivo.

2.6 Histogramas

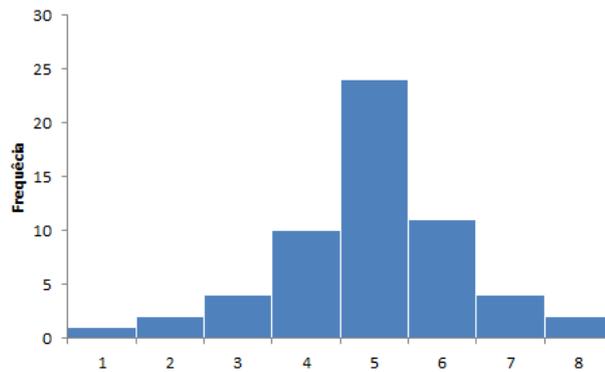
Segundo Werkema (2006) o histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse.

Ao utilizar o histograma pode-se constatar algumas vantagens como a rápida visão de análise comparativa de uma sequência de dados históricos, elaboração rápida do gráfico ao fazer uso de um software como, por exemplo, o MSExcel e a facilitação de solução de problema quando este estiver em uma sequência de dados histórica. Quanto maior a amostra, mais o histograma se parecerá com a forma da distribuição de população, porém, também é

possível identificar desvantagens já que o gráfico pode ficar ilegível devido a necessidade de comparar muitas sequências ao mesmo tempo (DANIEL; MURBACK, 2014).

Chamon (2008) afirma que a interpretação de um histograma levará em consideração a forma de distribuição e a relação entre a distribuição e as especificações. A relação entre distribuição e especificações permite dizer se o produto está fora das especificações, se ele atende as especificações e ainda como a média está centralizada em relação aos limites da especificação. O gráfico a seguir ilustra bem as definições citadas apresentando uma das possíveis formas de um histograma.

Gráfico 1 - Histograma.



Fonte: Autoria Própria (2018)

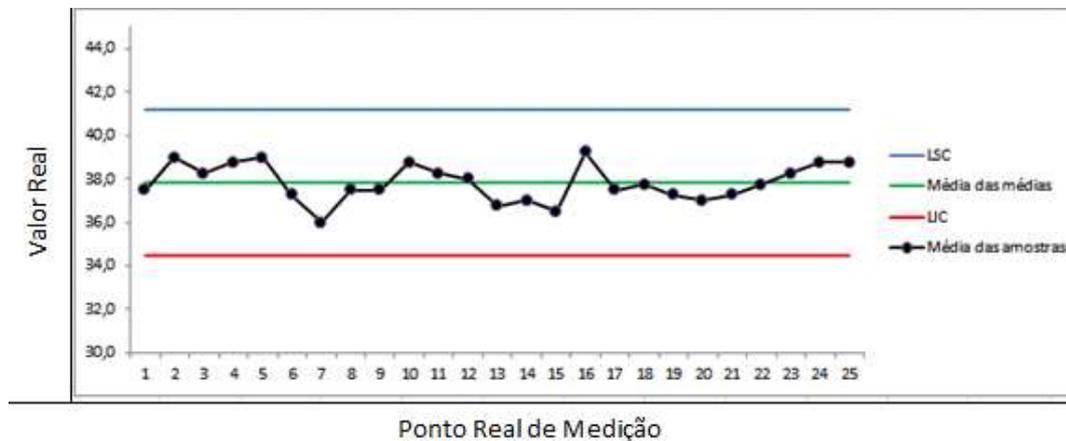
2.7 Gráficos de controle

Conforme Santos et al. (2009) os gráficos de controle são construídos para a média (\bar{X}) e a amplitude (R) servindo para monitorar os processos cujas características de qualidade de interesse X, são uma grandeza mensurável. Para tanto, colhe-se dados do processo em tempos regulares (h) e com tamanho (n), cujas medições são feitas sobre a variável de interesse, devendo apresentar uma precisão adequada para garantir a qualidade e veracidade dessas medições.

Para Carpinetti, (2012, p. 91), “[...] o objetivo de gráficos de controle é garantir que o processo opere na sua melhor condição”. Nas palavras de Carvalho (2012), esta ferramenta tem como objetivo “[...] verificar se o processo é estável, se o processo está sob controle e se permanece assim e permitem análise das tendências do processo”.

Os gráficos de controle são obtidos pela “plotagem” destes pontos e pela adição de uma linha central aos dados e linhas de controle. A linha central é habitualmente representada por uma estatística de posição ou um valor de referência, que pode ser uma especificação ou uma exigência legal ou de mercado. As linhas de controle, chamadas de limite inferior de controle e limite superior de controle (LIC e LSC), são usualmente calculadas com base em uma medida de dispersão e servem de aviso para apontar se este sofreu algum distúrbio que possa ser indicativo de processo fora de controle estatístico (ALMAS, 2003). No Gráfico 2 pode ser observado um exemplo de gráfico de controle.

Gráfico 2 - Gráfico de Controle.



Fonte: Autoria Própria (2018)

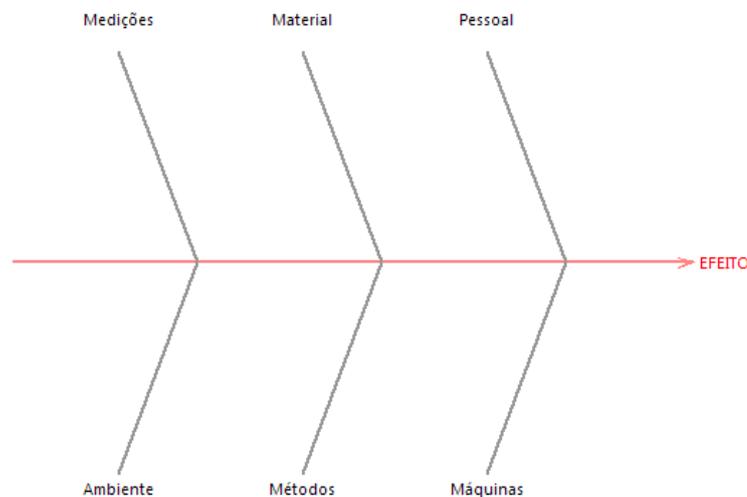
2.8 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta simples e eficaz na condução de brainstormings (ferramenta utilizada para geração de ideias de forma livre, buscando opiniões diversificadas e sugestões que auxiliem no processo de melhoria contínua, também chamado de tempestade de ideias) e na análise de problemas. O objetivo da ferramenta é identificar as possíveis causas raízes de um determinado problema, sendo que é mais utilizada posteriormente a análise de Pareto (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Segundo Giocondo (2011) normalmente este diagrama é utilizado para visualizar em conjunto as causas principais e secundárias de um problema, ampliar as possíveis causas do problema, enriquecer sua análise e a identificação de soluções, assim como analisar o processo em busca de melhorias. Sua estrutura básica pode ser visualizada na Figura 3.

O diagrama de Ishikawa não identifica as causas do problema em si, ele organiza e ajuda a identificar as causas a partir da definição do efeito, funcionando como meio para identificação das possíveis causas que contribuem para o problema em estudo. O diagrama tem uma estrutura similar a uma “espinha de peixe”, em que o eixo principal representa o fluxo de informações e as “espinhas”, que para ele derivam representam as contribuições secundárias para a análise. Desta forma, a ferramenta possibilita a visualização da relação entre o efeito e as devidas causas (CARVALHO et al, 2012).

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Minitab 2018

2.9 Ferramenta 5W2H

A ferramenta 5W2H foi introduzida por profissionais do ramo automobilístico do Japão com intuito de auxiliar a utilização da Ferramenta de Qualidade PDCA, principalmente em seu planejamento (SILVA et al., 2013).

Behret al. (2008, p. 39) definem esta ferramenta como sendo "uma maneira de estruturarmos o pensamento de uma forma bem organizada e materializada antes de implantarmos alguma solução no negócio". A denominação deve-se ao uso de sete palavras em inglês: What (O que, qual), Where (onde), Who (quem), Why (porque, para que), When (quando), How (como) e HowMuch (quanto, custo). Esta ferramenta é amplamente utilizada devido à sua compreensão e facilidade de utilização. No Quadro abaixo são ilustradas as suas questões básicas, e aplicações.

Quadro 1 - Metodologia 5W2H.

Passos	Conteúdo das respostas	Exemplo de perguntas
What	Ações necessárias ao tema analisado	-O que deve ser ou está sendo feito? -Quais os insumos do problema/processo? -O que se pretende extrair do problema/processo? -Quais os métodos, materiais e tecnologias que devem ser utilizados?
Why	Justificativas das ações	-Por que ocorre este problema? -Por que executar desta forma? -Para que atuar neste problema?
Where	Locais influenciados pelas ações	-Onde ocorre/ocorreu o problema? -Onde é preciso atuar para corrigir o problema?
Who	Responsabilidades pelas ações	-Quem são os agentes envolvidos? -Quem conhece melhor o processo? -Quais pessoas deverão executar o plano de ação?
When	Definir prazos	-Quando começar e terminar? -Quando deverão ser executadas cada etapa do plano?
How	Métodos a serem utilizados	-Como será executado o plano? -Como registrar as informações necessárias? -Como definir as etapas do processo?
How Much	Definir orçamento	-Quanto será o custo envolvido? -Quanto custará os recursos necessários? -Quanto custa corrigir o problema?

Fonte: Brum (2013)

Santos et al. (2014), afirmam que a ferramenta 5W2H possibilita que todas as informações necessárias estejam organizadas para a execução de um planejamento e esta é citada por pesquisadores da área como sendo uma ferramenta de fácil entendimento e que possibilita para a empresa efetuar o plano de ação de modo organizado fazendo com que os gestores executem seu plano de forma bem planejada.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado através de observações e coletas in loco durante o tempo decorrido de estágio em uma indústria de massas alimentícias congeladas, localizada no agreste do estado de Pernambuco. O enfoque desta pesquisa trata-se de analisar o desempenho no que diz respeito à variabilidade do processo de duas modeladoras da linha de produção do pão tipo francês de 40g.

A inspeção é caracterizada por variáveis, tendo em vista que o padrão da qualidade é avaliado de forma quantitativa através de mensurações. Foi realizado um plano de amostragem conforme a Norma NBR-5429 para determinar o número de unidade de produtos de cada lote a ser inspecionado. A um nível de inspeção especial S4, para um volume de produção de aproximado de 250.000 unidades, necessita-se uma amostra com 50 dados conforme explícito no Anexo1.

O processo de recolhimento de dados durou um dia aleatório no turno da noite. Nesse período foram registradas 100 medições, sendo 10 amostras de tamanho 5 para cada máquina. Com auxílio de uma balança digital Toledo 2096 H-1 foram aferidos os pesos de algumas unidades, a verificação de cada subgrupo foi realizada a uma frequência periódica: um subgrupo a cada doze minutos durante uma hora, sendo as amostras retiradas uma a uma.

Após a coleta, foi realizado o registro dos pesos em uma planilha eletrônica para, assim, obter em gramas o peso de cada unidade da amostra conforme apresentado no Anexo2. Através dos dados obtidos foi realizada a inferência dos mesmos por meio de um software para logo em seguida serem consumados no estudo de estatística descritiva básica. Posteriormente foi possível desenvolver histogramas e gráficos de valores individuais para verificar a distribuição dos dados da amostra. Diante desse fato se fez necessário à elaboração de cartas de controle da média (\bar{X}) e amplitude (R).

Logo após as análises citadas, ficaram visíveis as tendências de comportamento dos maquinários em estudo, e com o propósito de identificar as possíveis causas das tendências descobertas foi organizado um diagrama de Ishikawa, ainda sim buscando uma solução efetiva, foi utilizado de forma específica um plano 5W2H.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O produto analisado é o pão francês de 40g, porém, considera-se que ao ser assada a massa perderá parte de seu peso por desidratação. Para garantir essa atribuição de peso, a empresa estipula a sua fabricação com 10 gramas a mais, ou seja, 50g. Dessa forma é explicada a relação da massa do pão francês de 40g apresentar cortes de 50g.

Seguindo essa lógica, primeiramente foi realizado um levantamento comparativo das análises estatísticas descritivas conforme observa-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados.

	Modeladora 1	Modeladora 2
Média	55,62	51,92
Desvio Padrão	1,806	2,108
Mínimo	51,00	46
Mediana	56	52
Máximo	59,00	57,00
Moda	55; 56	51
Número de Moda	11	15
Assimetria	-0,18	0,14

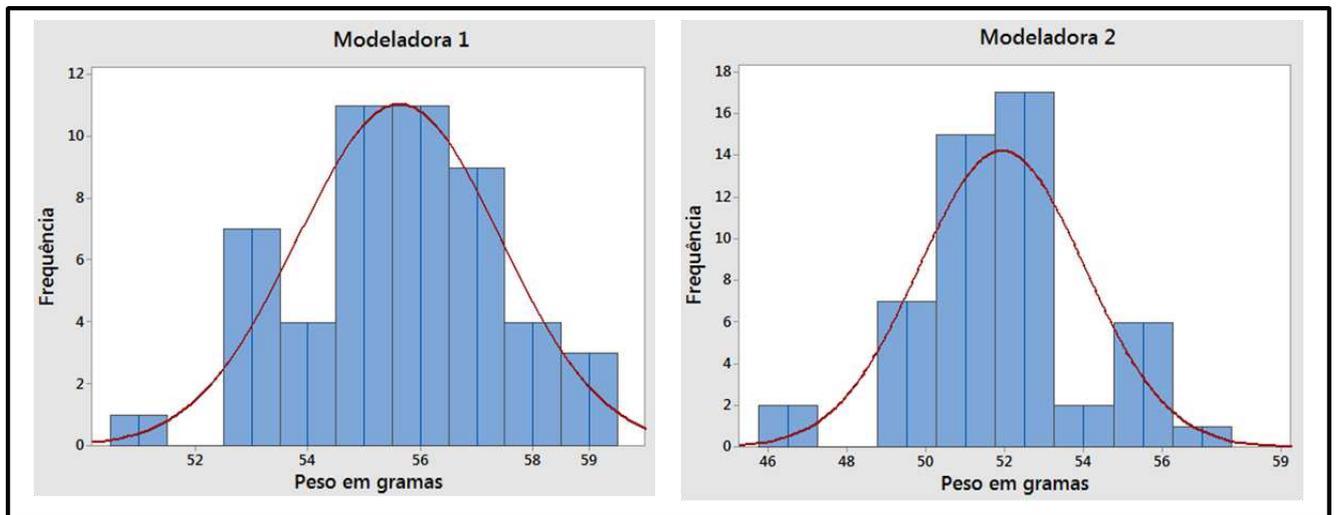
Fonte: Autoria Própria (2018)

De acordo com os dados a média de peso por unidade da modeladora 1 é de 55,62 g com uma variação indicada pelo desvio padrão de 1,806 g. Já a modeladora 2 apresenta uma média de peso de 51,92 g por unidade variando $\pm 2,108$ g.

A identificação da moda e o seu número de repetição deixam explícitos a diferença de peso entre os produtos finais da modeladora 1 e 2 mostrando os valores mais frequentes e quantas vezes eles ocorreram nas amostras.

Os valores da assimetria são calculados a partir da média de cada amostra, logo os dados encontrados irão refletir em contradição, sendo -0,18 para modeladora 1 indicando que a cauda do lado esquerdo da função densidade de probabilidade é maior que a do lado direito, logo essa amostra apresenta unidades com pesos menores, porém relacionados a própria média e não a modeladora 2. Já a modeladora 2 apresenta uma assimetria positiva de 0,14 assim terá o comportamento inverso tendo em vista que a sua cauda do lado direito é maior que a do lado esquerdo dessa forma os valores encontrados são maiores que a média global dos dados da amostra. Essa relação é percebida através do Gráfico 3.

Gráfico 3 - Histogramas dos dados.

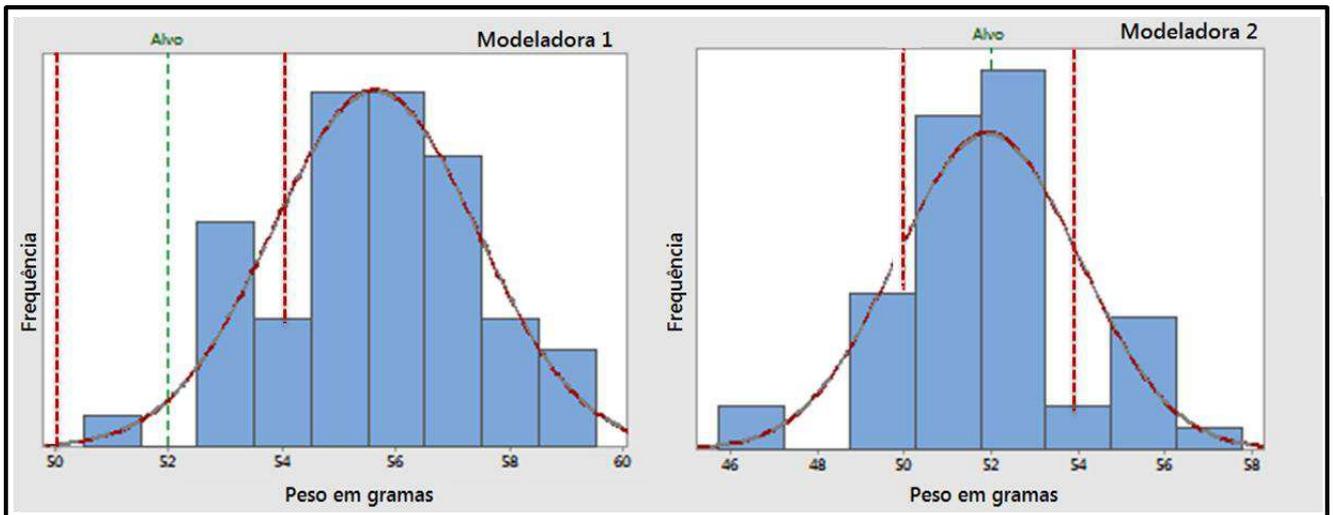


Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

Vale salientar que as máquinas são iguais e estavam reguladas para realizar o mesmo corte (50g). Como a base da pesquisa se trata de uma comparação entre máquinas, foi necessário julgar qual dos comportamentos era considerado como aceitável para produção. O fato da modeladora2 apresentar uma média mais próxima do indicado pelo corte da máquina foi um fator determinante para julgar tal comportamento como admissível.

Através do histograma da modeladora 2 é possível definir como serão distribuídas as variações de comportamento das amostras com relação ao peso. Visando-se à padronização foi estabelecida uma faixa de aceitação, assim, a especificação do corte passou a ser considerado um limite inferior, o alvo 52g e o limite superior 54g. Quando defino alvo e também os limites de controle tal colocação que as modeladoras estão produzindo em diferentes padrões é reforçada como é observado no Gráfico 4, onde a modeladora 1 apresenta apenas 24% de conformidade e modeladora 2 se destaca com um aproveitamento de 82% .

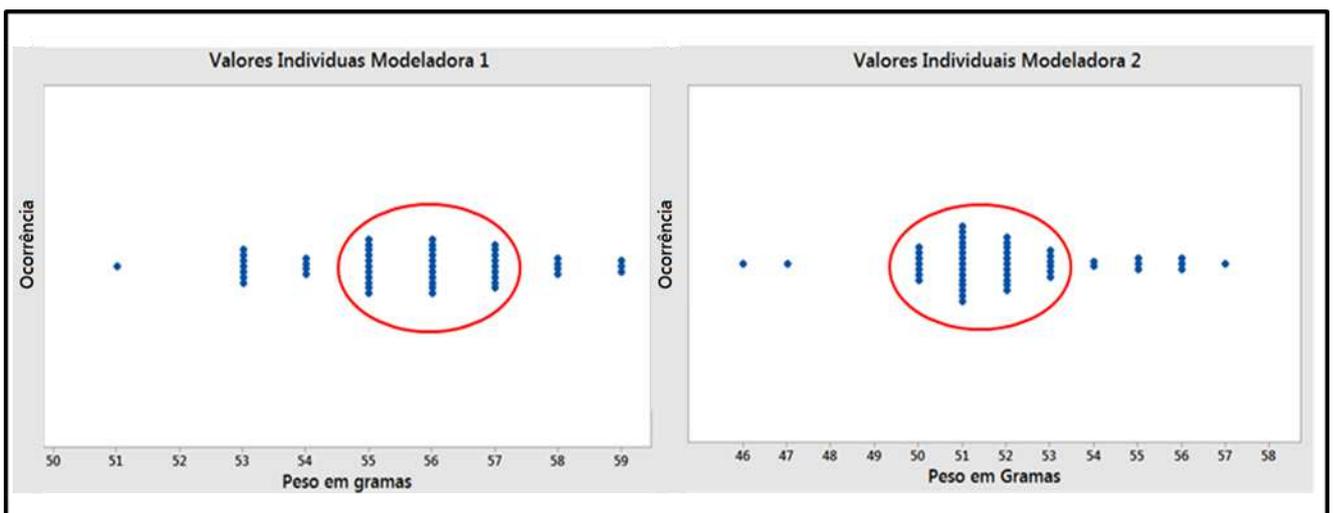
Gráfico 4 - Histograma dos dados com limites definidos.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

Porém, procurando facilitar a visualização da variação de peso entre o produto final das máquinas, foi elaborado o gráfico de valores individuais conforme o Gráfico 5, o qual ilustra um ponto para o valor real de cada observação feita.

Gráfico 5 - Gráficos de valores individuais.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

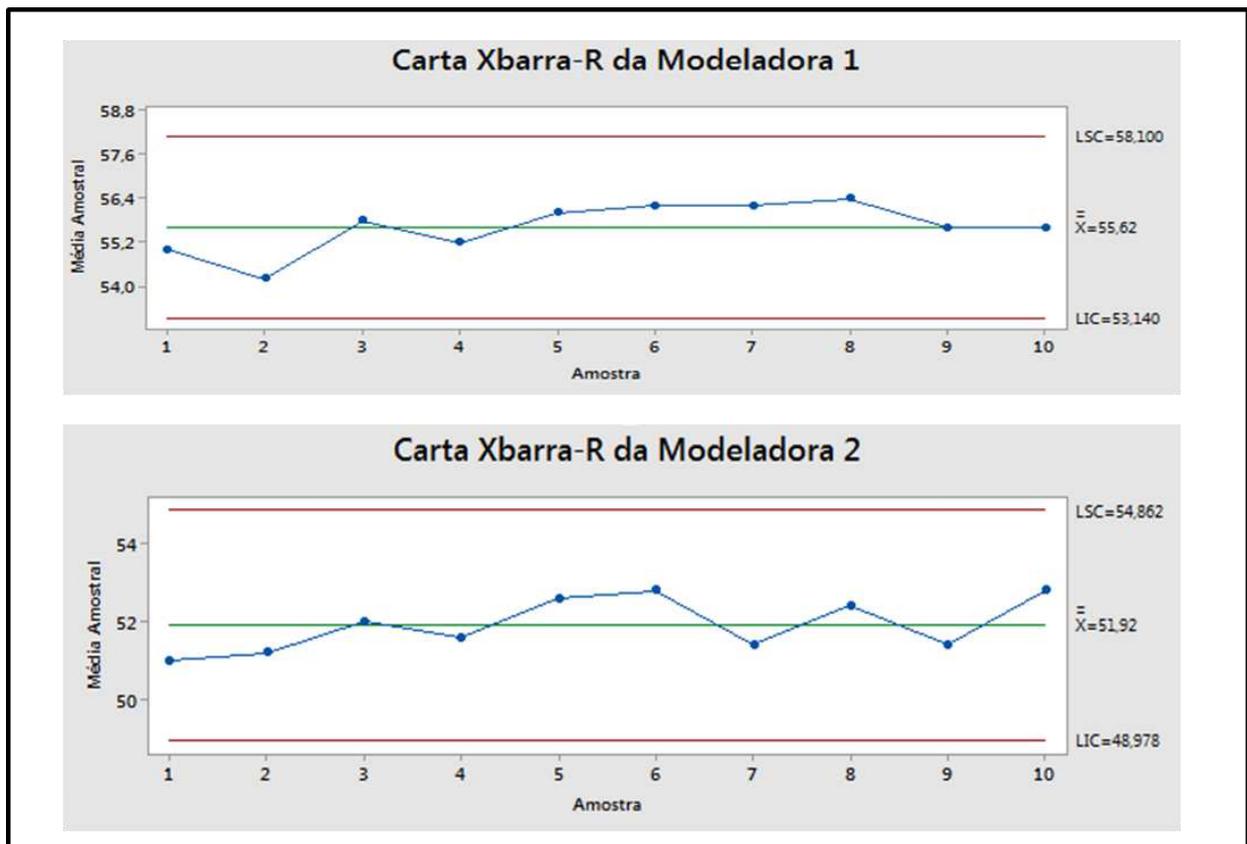
Com ambos os maquinários regulados para cortes com 50G, os dados da amostra referente a modeladora 1 estão concentrados em sua maioria entre 55 e 57 g, representando

cerca de 62% da amostra. Já os dados que fazem alusão a modeladora 2 estão concentrados em sua maioria entre 50 e 53 g, representando cerca de 78% da amostra.

Para a construção do gráfico de controle foram adotados 3 desvios padrão da média (3σ). Assim, considerando a média das médias igual a 55,62; 51,92 gramas obteve-se que o limite superior de controle foi igual a 58,100; 54,862 gramas e o limite inferior de controle foi 53,140; 48,978 gramas, para modeladora 1 e 2 respectivamente, como verifica-se no Gráfico 6.

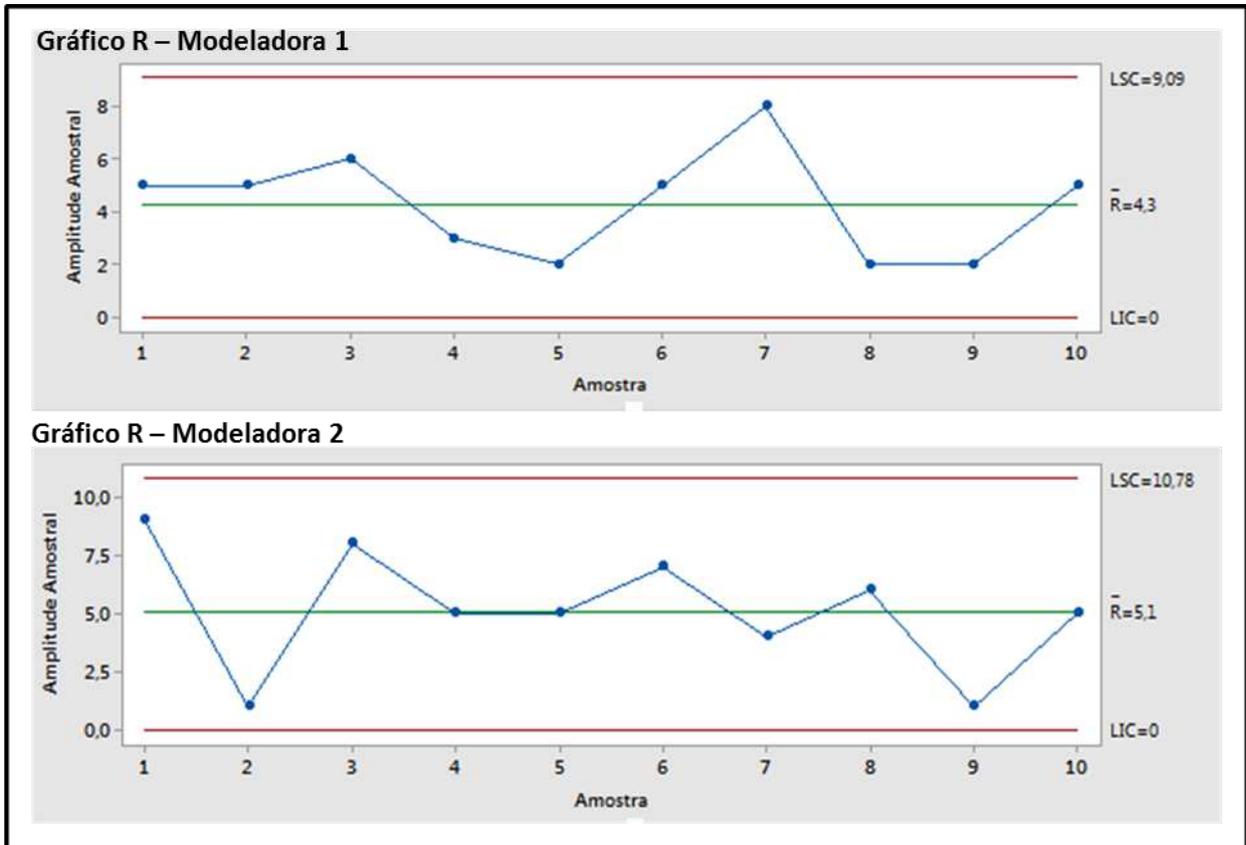
O mesmo foi feito para os gráficos de amplitude considerando a média das amplitudes médias igual a 4,3; 5,1 gramas obteve-se que o limite superior de controle foi igual a 9,09; 10,78 gramas e o limite inferior de controle foi 0; 0 gramas, para modeladora 1 e 2 respectivamente, como verifica-se no Gráfico 7.

Gráfico 6 - Gráficos Xbarra.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

Gráfico 7 - Gráficos da Amplitude.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

Os gráficos de média e amplitude apresentam uma discrepância de valores alvo e produzidos, a modeladora 1 trabalhado com valores mais longe do alvo porém com uma amplitude menor, já a modeladora 2 segue o padrão inverso.

O fato dos pontos medidos em relação ao peso das unidades se encontrarem dentro dos limites superiores e inferiores de controle, descarta a existência de causas especiais no processo, tais como: contaminação da matéria prima e falha elétrica do maquinário. São eventos raros, porém não podem ser descartadas da análise. Não é garantia que o processo esteja sob controle já que o mesmo está sob influencias de causas comuns.

Ambas as modeladoras são iguais e programadas para trabalhar na mesma capacidade de produção (28080 pães por hora), e são ajustadas para realizar cortes da mesma largura, equivalentes a 50g por unidades para a fabricação do pão francês de 40g, porém, através das amostras observou-se que cada modeladora apresentou um comportamento diferente.

Considerando o peso médio aproximado, temos cerca de $\bar{X} \cong 56g$ para a modeladora – 1 e $\bar{X} \cong 52g$ para a modeladora – 2. Tendo em conta um comportamento normal para a modeladora – 2 por apresentar a média dentro de uma variação aceitável (+-2). Assim percebe-se que existe uma variação de 4g entre os resultados apresentados pelas máquinas.

A pesagem das amostras foi realizada em um intervalo de tempo compreendido entre às 20:00hrs do dia 09/10/18 até às 00:00hrs do dia 10/10/18. Durante o período estabelecido a linha de produção funcionava normalmente e 250.000 unidades foram produzidas. Com a relação de capacidade de produção, por hora, das máquinas se fez possível obter o quanto cada uma produziu naquele intervalo. Assim temos:

$$TOTAL = 28080 * 4hrs = 112.320 \text{ unidades} \quad (1)$$

Logo, pode-se estabelecer uma relação comparativa com o total produzido e o valor encontrado das diferenças dos pesos amostrais entre as modeladoras, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Relação produção x Peso excedente.

		Modeladora – 1
TOTAL PRODUZIDO	TP	112.320
DIFERENÇA	\neq	4g
PRODUTO	TP * \neq	449.280g

Fonte: Aatoria Própria (2018).

Têm-se, então, 449.280g, aproximadamente 450 Kg de massa que deixaram de ser aproveitadas, pois saíram do processo como peso excedente. Tal valor quando dividido pelo peso de uma unidade, considerada como ideal, resultará no número de unidades que deixaram de ser produzidas.

Para essa nova relação explícita na Tabela 3, foi considerado o peso médio de 52g por unidade, visto que esse é comportamento tido como normal e apresentado pela modeladora – 2.

Tabela 3 - Relação desperdício x Peso médio ideal.

		Modeladora – 1
DESPERDÍCIO	D	449.280g
PESO MÉDIO IDEAL	\bar{X}	52g

TOTAL UNIDADE	D / \bar{X}	8640 uni
----------------------	---------------------------------	-----------------

Fonte: Aatoria Própria (2018).

Sabendo que o produto é vendido em bolsas com 3Kg e que em média cada embalagem contém 56 unidades, com tais informações logo é possível identificar quantas bolsas deixaram de ser produzidas.

$$TOTAL = \frac{8640}{56} \cong 155 \text{ Bolsas}$$

Assim uma nova relação poderá ser estabelecida, dessa vez com o valor unitário de venda da embalagem conforme temos na Tabela 4. Sabendo que o valor do Quilograma é de R\$ 4,00 foi obtido o seguinte.

Tabela 4 - Relação de valor arrecadado.

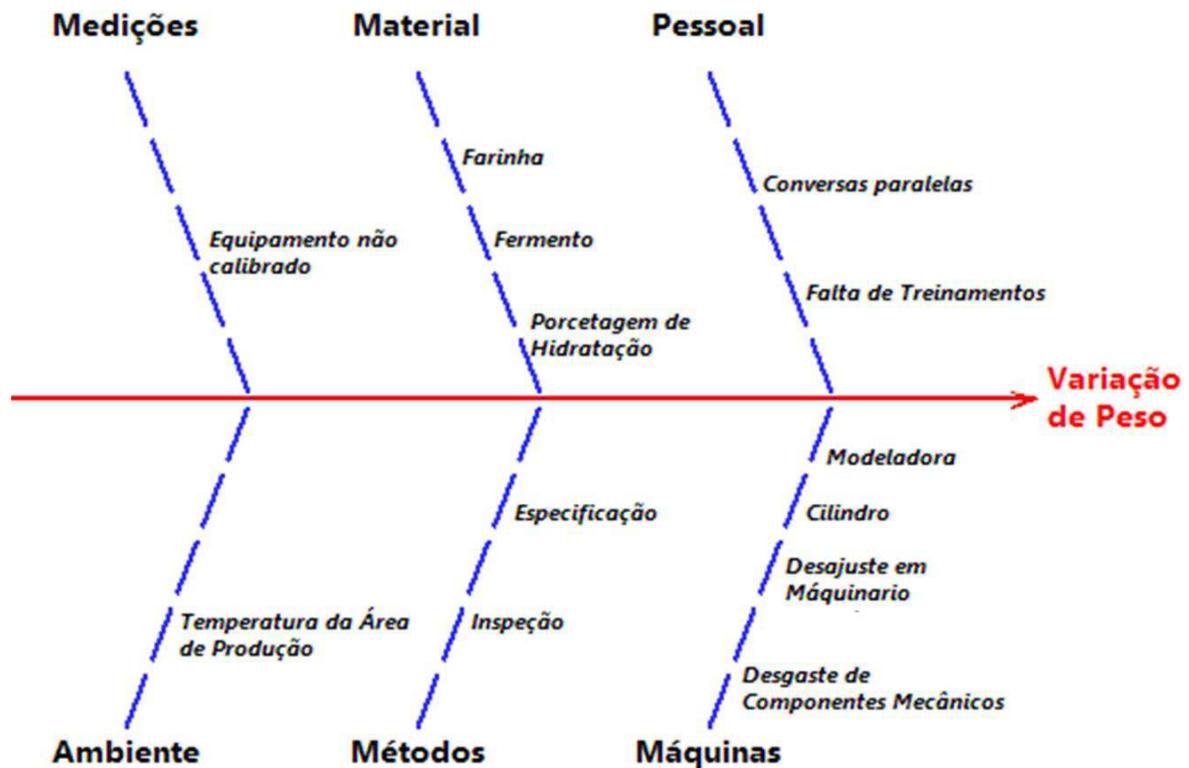
PREÇO DO PACOTE 3 Kg	R\$12
TOTAL DE PACOTES	155
VALOR DE ARRECADAÇÃO	R\$1860

Fonte: Aatoria Própria (2018).

Respeitando o cenário criado no início dessa discussão e todas as suas variantes, é possível afirmar que durante a produção do dia em análise a empresa teve um prejuízo de R\$1.860.

Em decorrência do problema encontrado para a variação de peso das unidades de massa de pão do tipo francês, foi elaborado um diagrama de causa e efeito (Figura 4) com o propósito de identificar as possíveis causas para tal descontrole do processo.

Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Minitab.

Todas as suposições elencadas tratam-se de causas comuns, ou seja, inerentes ao processo, já que produzem uma variação previsível e esperada. Dentre as variáveis podem-se destacar o método e máquinas como maiores influenciadores no problema encontrado. Em relação ao método foi verificado que a inspeção é o único controle realizado na produção, efetuado de forma manual, no qual um colaborador recolhe diretamente do fim do processo de produção, seis unidades consecutivas, escolhidas aleatoriamente para realizar a pesagem, porém o resultado obtido não é comparado com outro maquinário. Outro fator é o não cumprimento de especificação de maquinário, no que diz respeito ao cilindro que indica que sua alimentação máxima deve ser feita com um corte de massa de até 20 kg, porém não se tem esse controle.

Em relação às máquinas podem ser listados problemas de calibragem, desajuste, desgaste. O desajuste refere-se a uma série de alavancas que controlam especificações como, por exemplo, a largura e espessura da massa do pão. O desgaste mecânico está relacionado aos componentes do sistema, como correntes, coroas, faca, etc.

Visando propor melhorias foram especificadas 4 situações, conforme observa-se no Quadro 2, para a aplicação da metodologia 5W2H. O uso da ferramenta permitiu dividir o

processo de atividades em diferentes partes, resultando em informações claras e objetivas já que o plano de ação possibilita identificar detalhadamente quem, onde, quando, porque e como devem ser realizadas as ações de prevenção.

Quadro 2 - Plano de Ações 5W2H.

5W	O que (What?)	Uso de cartas de controle	Uso de FMEA (Modo de Falha e Efeito)	Criação de métodos	Treinamento dos operadores
	Por que (Why?)	Os possíveis descontroles precisam ser identificados.	A ocorrência de falhas devem ser minimizadas.	Melhorar a eficiência dos recursos humanos	Garantir entendimento dos procedimentos realizados .
	Onde (Where?)	Setor de Produção (Máquinario)	Setor de Produção	Setor de Produção (Manipuladores)	Setor de Produção
	Quando (When?)	-	-	-	-
	Quem (Who?)	Líderes de Produção	Operador/ Responsável pela manutenção	Controle da Qualidade (CQ)	Controle da Qualidade (CQ)
2H	Como (How?)	Coletando dados do parâmetro em análise e plotando gráfico.	Inspeção e utilizando planilhas de registros.	Através da elaboração de POPs	Com monitores/instrutores na área técnica.
	Quanto (How Much?)	Sem Ônus	Sem Ônus	Sem Ônus	Sem Ônus
Situação Atual		Sugestão a fazer	Sugestão a fazer	Sugestão a fazer	Sugestão a fazer

Fonte: Autoria Própria (2018)

As ações citadas tratam-se de sugestões realizadas pelo estudo e não fazem parte da rotina da empresa, isso explica o fato do campo Quando (When?) não ter sido preenchido. Os benefícios da implementação de tais ações podem ser facilmente observadas, em relação ao uso do CEP (Controle Estatístico do Processo) os líderes de produção quando bem treinados e familiarizados com o uso de cartas de controle poderão verificar em tempo real qualquer mudança de comportamento do maquinário que refletirá no descontrole do processo.

Para suporte a manutenção foi sugerido o uso do FMEA (Modo de Falha e Efeito), dessa forma além de prevenir as falhas e analisar os riscos do processo, será possível identificar as ações que deverão ser tomadas para sanar as falhas.

A criação de métodos refletirá no modo de executar atividades, quando padronizado evitará que uma tarefa seja realizada de diferentes maneiras. O treinamento garantirá que os operados apenas não repliquem tarefas, mas que entendam funcionalidades e o que estão executando.

5 CONCLUSÃO

As Ferramentas da Qualidade são utilizadas pelas organizações para verificar problemas que interferem no desempenho e nos seus resultados. Os conceitos são cada vez mais disseminados nos sistemas de gestão como métodos que auxiliam na melhoria dos serviços e processos. As ferramentas são interligadas entre si e, quando usadas em conjunto, permitem uma identificação mais apurada das causas de problemas ou efeitos encontrados.

O projeto apresentou meios e ferramentas que trazem benefícios a organização na busca pela redução e/ou eliminação dos problemas, proporcionando aumento da competitividade e a redução dos custos.

A metodologia desenvolvida foi aplicada de forma satisfatória tendo em vista que, mesmo estando os pontos medidos nas modeladoras dentro dos limites de controle, as demais ferramentas identificaram que as máquinas apresentavam variação.

A variação descoberta implicava em uma perda de capital através do não aproveitamento de massa devido ao excesso de peso das unidades, problema este que pode alterar significativamente a receita da empresa tendo em vista que o maquinário estudado também é utilizado para o processamento de diversos itens, causando assim um efeito cascata que tende a atingir o restante dos produtos na linha de produção, dessa forma o projeto surtiu resultado despertando a atenção e interesse da empresa em estudo diante do problema encontrado.

Cabe destacar que para trabalhos futuros seria interessante realizar uma investigação voltada à variabilidade no setor de embalagens, em que todas as unidades serão misturas para formar pacotes, assim seria possível associar com o estudo apresentado nesse trabalho, e essa comparação de análises permitirá a confirmação da existência de um padrão ou tendência.

REFERÊNCIAS

- ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Qual a origem das padarias**. 2016. Disponível em: <http://www.abip.org.br/site/qual-a-origem-das-padarias/>. Acesso em: 05 novembro 2018.
- ABITRIGO – Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Sobre o trigo: O trigo na história**. 2016. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.04.00>. Acesso em: 05 novembro 2018.
- ABNT. NBR ISO 9000 – **Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000
- ALMAS, Fabio. **IMPLEMENTAÇÃO DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS EM UMA EMPRESA TÊXTIL**. 2003. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2003.
- BEHR, Ariel et al. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**. Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008, p 32-42
- BRANDÃO, Silvana Soares; LIRA, Hércules de Lucena. **Técnico em Alimentos: Tecnologia da Panificação e Confeitaria**. Curso de Técnico em Alimentos. 2011. 150 f. Disponível em: .Acesso em: 05 novembro 2018.
- BRUM, Tarcísio Costa. **OPORTUNIDADES DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO NA AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: O CASO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2013. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_3_Tarcisio.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2018.
- CARNEIRO NETO, W. **Controle estatístico de processo CEP**. Recife: UPE-POLI;2003.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Elsevier: ABEPRO, 2012.
- CARVALHO, M. **Mapeando a ISO 9001 para o CMMI**. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2007.
- CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia da Panificação**. Barueri, São Paulo: Ed. Manole, 2009. 418 p.
- CHAMON, Edna Maria Querido de Oliveira. **Gestão Integrada de Organizações**. São Paulo: Brasport Livros e Multimídia LTDA, 2008, p.65.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paula: Atlas, 2012

DANIEL, Érika Albina; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. Levantamento Bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. **Gestão&conhecimento**, Poço de Caldas, p.1-43, 29 dez. 2014. Disponível em: <https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo16_2014.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2018.

DEMING, W. E. **Saia da Crise: as 14 lições definitivas para controle de qualidade** de W. Edwards Deming. São Paulo: Futura, 2003.

FABRIS, Caroline Bertinatto. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade em um Processo Produtivo em uma Indústria de Ração.** 2014. 74 F. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: <Http://Repositorio.Roca.Utfpr.Edu.Br:8080/Jspui/Bitstream/1/4327/1/Md_Coenp_Tcc_2014_2_03.Pdf>. Acesso em: 23 Nov. 2018.

Freezing technology means frozen raw dough is now as good as fresh, Scientist Live (2013).

_____. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.

GIOCONDO, Francisco I. César. **Ferramentas Básicas da Qualidade. Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua.** São Paulo: Biblioteca24horas,2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=CniEMu69GTgC&printsec=frontcover&dq=Diagrama+de+Pareto&hl=pt-PT&sa=X&ei=8eacUfToNoeS9QSe3oG4Aw&ved=0CDkQ6AEwAjgK%23v=onepage&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false#v=snippet&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false>> Acesso em : 12 Nov. 2018

GODOY, Adelice Leite de. **Ferramentas da Qualidade.** 2009. Disponível em:<<http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/ferramentas-da-qualidade.html>> Acesso em: 11 de Nov. 2018

JURAN, J. M. **Planejando para a qualidade.** Tradução de João Csillag, Cláudio Csillag. São Paulo: Pioneira, 1990.

JURAN, J.M.; GRZYNA, F.M. **Controle da qualidade: métodos estatísticos clássicos aplicados a qualidade**, Volume VI. 4 ed. São Paulo: Makron Books,1993.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático.** 1 ed. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade: As sete ferramentas da qualidade**, Análise e solução de problemas, Jit, Kaisen, Housekeeping, Kanban, Femea, Reengenharia. 1 ed. São Paulo: Érica, 2010.

LUCINDA, Marcos Antônio. **Qualidade: fundamentos e práticas para curso de graduação.** 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MAIANARDES, E. W.; LORENÇO, L.; TONTINI, G. **Percepções dos Conceitos de Qualidade e Gestão pela Qualidade Total: estudo de caso na universidade.** Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 8, n. 2, 2009.

MELLO, Carlos Henrique Pereira, SILVA, Carlos Eduardo Sanches da, TURRIONE, João Batista e SOUZA, Luis Gonzaga Mariano de. **ISO 9001: 2008 Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços.** Editora: Atlas. São Paulo. 2009.

MORI, Ricardo. **Tecnologia para pães congelados.** 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/81.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira;2004. p.561.

NETO, E. P. C. **Paradigmas da qualidade.** Rio de Janeiro: Imagem ED., 1992.

NICOLOSO, T. F. **Proposta de integração entre BPF, APPCC, PAS 220:2008 e a NBR ISO 22000: 2006 para indústria de alimentos.** Santa Maria, 2010 70p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: Teoria e prática.** 2 ed. São Paulo: Atlas S.A. 2009.

PALADINI, E. P. **Perspectiva estratégica da qualidade.** In: Carvalho, M. M.; Paladini, E. P. (Coords.). **Gestão da Qualidade: Teoria e casos.** Rio de Janeiro: Elsevier, p.23-84, 2005.

RODRIGUES, Márcio José. **Pães congelados e industriais ganham espaço na padaria dos supermercados.** 2017. Disponível em: <<http://www.marciorodrigues.com.br/mostraNoticia.php?codnoticia=1173>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

RODRIGUES, Márcio José. **Pães congelados e industriais ganham espaço na padaria dos supermercados.** 2017. Disponível em: <<http://www.marciorodrigues.com.br/mostraNoticia.php?codnoticia=1173>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

SALES, Sofia. **O Culto do Pão.** Dissertação de mestrado. Escola Superior de Educação de Bragança. 2010. 84 p.

SANTOS, Anderson Gomes dos et al. **A IMPORTÂNCIA DOS GRÁFICOS DE CONTROLE PARA MONITORAR A QUALIDADE DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS: ESTUDO DE CASO NUMA INDÚSTRIA METALÚRGICA.** 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_092_623_14093.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2018.

SANTOS, L. A.; LUZ, A. C. G.; HAMMES, J.; BIEDACHA, T. A.; GODOY, L. P. **Implantação de layout celular em uma empresa de start-up de tecnologia.** In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Curitiba, 2014.

SANTOS, W. A.; Camargo, P.R.; Miranda, G.W. A. **Eficiência nas soluções de problemas em empresas automobilísticas alcançada pela aplicação da Engenharia Estatística.** SIMPOI. 2009.

SEBRAE. Alimentos. **Relatório de Inteligência. Inteligência Setorial.** Maio – 2015. Disponível em: <<https://www.sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-deinteligencia/paes-congelados/5564ba7d14d0c01d007ffc8d#download>>. Acesso em: 2 de novembro de 2018.

SEBRAE. **RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA.** 2015. Disponível em: <<https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/paes-congelados/5564ba7d14d0c01d007ffc8d>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

SILVA, A. O.; RORATTO, L.; SERVAT, M. E.; DORNELES, L.; POLACINSKI, E. Gestão da qualidade: **Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa.** In: 3ª Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. Anais... Horizontina, 2013.

VERGUEIRO, W. **Qualidade em serviços de informação.** São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

APÊNDICEA – CODIFICAÇÃO DE AMOSTRAGEM SEGUNDO A NBR-5429.

Tabela 1 - Codificação de amostragem

Tamanho do lote	Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	I	II	III
2 a 8	B	B	B	B	B	B	B
9 a 15	B	B	B	B	B	B	C
16 a 25	B	B	B	B	B	C	D
26 a 50	B	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Código literal	Método da amplitude		Método do desvio-padrão	Níveis de qualidade aceitável														
	Tamanho da amostra m x g = n	d ₁		Tamanho da amostra	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B	3 x 1 = 3	1,91	3															
C	4 x 1 = 4	2,24	4															
D	5 x 1 = 5	2,67	5															
E	5 x 2 = 10	2,40	9															
F	5 x 3 = 15	2,38	13															
G	5 x 5 = 25	2,36	18															
H	5 x 8 = 30	2,35	25															
J	5 x 10 = 50	2,34	40															
K	5 x 14 = 70	2,34	60															
L	5 x 22 = 110	2,33	95															
M	5 x 28 = 140	2,33	120															
N	5 x 35 = 175	2,33	150															
P	5 x 46 = 230	2,33	200															
Q	5 x 57 = 285	2,33	250															
R	5 x 68 = 340	2,33	300															

⬆ Usar o primeiro plano acima da seta.
 ⬇ Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida for igual ou maior que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

ANEXO A

Modeladora - 1 dados em Kilograma (Kg)				
N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
0,054	0,055	0,055	0,053	0,058
0,058	0,053	0,053	0,054	0,053
0,057	0,056	0,059	0,053	0,054
0,056	0,053	0,055	0,056	0,056
0,056	0,056	0,055	0,056	0,057
0,054	0,057	0,056	0,059	0,055
0,058	0,056	0,057	0,051	0,059
0,056	0,055	0,057	0,057	0,057
0,057	0,056	0,055	0,055	0,055
0,057	0,058	0,053	0,055	0,055

Modeladora - 2 dados em Kilograma (Kg)				
N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
0,055	0,050	0,052	0,046	0,052
0,051	0,051	0,052	0,051	0,051
0,054	0,053	0,055	0,047	0,051
0,050	0,050	0,051	0,055	0,052
0,051	0,052	0,053	0,051	0,056
0,051	0,050	0,053	0,053	0,057
0,051	0,050	0,050	0,052	0,054
0,053	0,050	0,051	0,052	0,056
0,051	0,051	0,052	0,051	0,052
0,056	0,052	0,052	0,051	0,053

Modeladora - 1 dados em Gramas (g)				
N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
54	55	55	53	58
58	53	53	54	53
57	56	59	53	54
56	53	55	56	56
56	56	55	56	57
54	57	56	59	55
58	56	57	51	59
56	55	57	57	57
57	56	55	55	55
57	58	53	55	55

Modeladora - 2 dados em Gramas (g)				
N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
55	50	52	46	52
51	51	52	51	51
54	53	55	47	51
50	50	51	55	52
51	52	53	51	56
51	50	53	53	57
51	50	50	52	54
53	50	51	52	56
51	51	52	51	52
56	52	52	51	53