



Abril 2019 - ISSN: 1696-8352

## **APLICANDO FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO, COM UM TIME MULTIDISCIPLINAR DE TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

**Ananias Freire Da Silva<sup>1</sup>**

**Prof. Dra. Rosangela Couras Del Vecchio<sup>2</sup>**

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ananias Freire Da Silva y Rosangela Couras Del Vecchio (2019): "Aplicando ferramentas da qualidade em uma linha de produção, com um time multidisciplinar de trabalho: estudo de caso em uma indústria de alimentos", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (abril 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/04/herramientas-qualidade-producao.html>

### **RESUMO**

A indústria vivencia uma retração econômica devido a fatores políticos e econômicos, exigindo o alcance de melhores indicadores financeiros e operacionais. Nesse cenário as empresas procuram processos mais eficientes e eficazes, que as permitam vantagens perante seus concorrentes. Deste modo, o presente estudo busca identificar os fatores causadores de geração do retrabalho no processo de fabricação de biscoito. Ainda expõe uma visão da indústria no mundo e no Brasil desde o modelo de produção de artesanal do século XVIII até as inovações tecnológicas do século XXI. A presente pesquisa será do tipo exploratória, de caráter quanti-qualitativo, assim denominado porque se utiliza de variáveis quantitativas, mas está, sobretudo, fundamentada no seu valor qualitativo. A investigação foi desenvolvida em uma indústria de alimento localizada no município de Eusébio, no estado do Ceará. Em decorrência obteve-se êxito em utilizar ferramentas clássicas da qualidade conseguindo resultados positivos para o problema apresentado.

**Palavras-chaves:** Indústria. Processos. Gestão da Qualidade.

<sup>1</sup> Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho UniAteneu; Engenheiro de Produção UniFanor Wyden; Técnico em Eletrotécnica IFCE; Experiência em TPM Manutenção Produtiva Total e Programas da Qualidade (5S, APPCC, BPF, FSSC 22000, ISO 22000, ISO 9001), inovação em processo de produção/serviços e gestão industrial. Atua no mercado como Supervisor de Produção em empresa do ramo alimentício líder nacional na fabricação e venda de massas e biscoitos. \*Experiência em times de melhoria e inovação na área de processos industriais e Saúde e Segurança do Trabalho (SST). \* Líder de time de Levantamento de Perigos Danos e Riscos OHSAS 18000 (LPDR); Desenvolvimento e implantação de Software.

<sup>2</sup> Professora Orientadora e Coordenadora Pedagógica da Pós-graduação da UniAteneu, Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Americana, Doutora em Administração pela UNIDA.

## RESUMEN

La industria vive una retracción económica debido a factores políticos y económicos, exigiendo el alcance de mejores indicadores financieros y operacionales. En este escenario las empresas buscan procesos más eficientes y eficaces, que les permitan ventajas frente a sus competidores. De este modo, el presente estudio busca identificar los factores causantes de generación del retrabajo en el proceso de fabricación de galletas. Aún expone una visión de la industria en el mundo y en Brasil desde el modelo de producción de artesanal del siglo XVIII hasta las innovaciones tecnológicas del siglo XXI. La presente investigación será del tipo exploratorio, de carácter cuantitativo, así denominado porque se utiliza de variables cuantitativas, pero está, sobre todo, fundamentada en su valor cualitativo. La investigación se desarrolló en una industria de alimentos ubicada en el municipio de Eusebio, en el estado de Ceará. En consecuencia, se obtuvo éxito en utilizar herramientas clásicas de la calidad logrando resultados positivos para el problema presentado.

**Palabras claves:** Industria. Procesos. Gestión de la Calidad.

## ABSTRACT

The industry experiences an economic retraction due to political and economic factors, demanding the achievement of better financial and operational indicators. In this scenario, companies are looking for more efficient and effective processes that allow them to benefit from their competitors. Thus, the present study seeks to identify the factors that cause rework generation in the biscuit manufacturing process. It also exposes a vision of industry in the world and in Brazil from the model of production of craftsmanship from the eighteenth century to the technological innovations of the twenty-first century. The present research will be of the exploratory type, of quantitative-qualitative character, so named because it uses quantitative variables, but it is, mainly, based on its qualitative value. The research was developed in a food industry located in the municipality of Eusebio, in the state of Ceará. As a result, we have succeeded in using classic quality tools achieving positive results for the presented problem.

**Subject Descriptor (JEL):** L15: Information and Product Quality • Standardization and Compatibility

**Keywords:** Industry. Processes. Quality management.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria vivencia uma retração econômica muito forte devido a fatores políticos e econômicos, exigindo o alcance de melhores indicadores financeiros e operacionais. Para se ter sucesso na melhoria dos indicadores, precisa-se estabelecer um processo produtivo otimizado e sem perdas. Nesse sentido aceita-se o conceito sobre processo.

O artesanato iniciou a produção de manufaturados no mundo, confecção de vasos, quadros e alimentos onde o artesão era a principal ferramenta. Esta foi a principal forma de produção até a revolução industrial no século XVIII.

Segundo Martinez (2013), ao analisar sob o ponto de vista político-econômico, define que a industrialização pode ser dividida em três modelos: indústrias clássicas ou originais, que é característica dos países pioneiros na industrialização, concentram-se normalmente à elaboração de produtos de alta tecnologia, como informática, robótica, biotecnologia, aeroespacial e química fina.

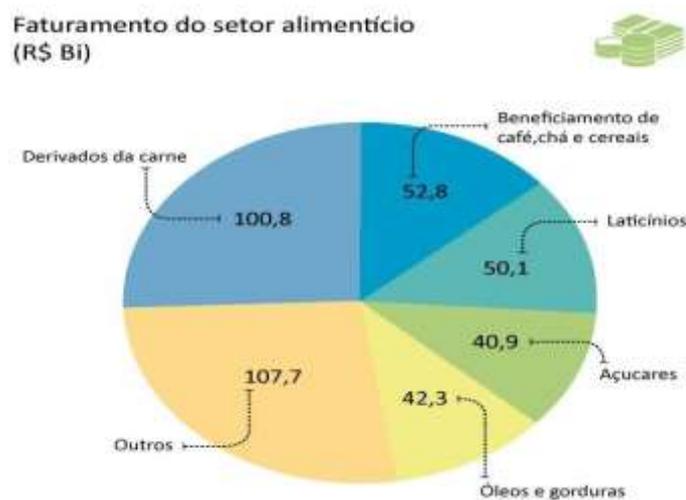
Modelo planificada, indústria característica de países socialistas, onde o estado incentivou o processo industrialização, investindo prioritariamente nas indústrias de base (siderurgia, metalurgia e petroquímica). Esse modelo se esgotou no final do século passado com a queda do socialismo soviético.

Na industrialização tardia ou periférica, que ocorreu por volta de meados do século XX em países subdesenvolvidos, como Brasil, Argentina e México, uma característica desse tipo de industrialização é que ela é apoiada em capitais nacionais (estatais e privado) e também estrangeiro.

O presente trabalho pretende refletir sobre a indústria de alimento, onde os setores de alimentos e bebidas representam aproximadamente 20% dos trabalhadores da indústria de transformação no Brasil. Em termos de faturamento, ambos representam 10% do total do PIB de 2015, com receita superior a R\$ 480 bilhões, e ainda correspondem a 22% da indústria de transformação (CNI,2015).

Mesmo em um cenário de desaceleração econômica, a indústria de alimentos e bebidas mantém crescimento acima do patamar nacional, em torno de 4,6% em 2012.

Figura 01: Faturamento do setor alimentício



Fonte: CNI (2015)

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Administração da Produção

Antes que possamos saber quão bom somos ou o quanto precisamos melhorar, precisamos mensurar. O que não podemos metrificar não gerenciamos, esse é o pré-requisito para identificarmos oportunidades de melhorias.

Segundo Slack (1997), a administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços.

Assim, pode-se afirmar, que a característica fundamental de uma organização líder (ou “de ponta”), é a capacidade para efetuar com sucesso a medição do seu desempenho (Gonçalves, 2000).

Figura 02.: Fluxo de influências da produtividade

Fonte: Moreira (1999)

## 2.2 Ferramentas de Gestão da Qualidade

Segundo Trivellato (2010), as ferramentas da qualidade são técnicas estatísticas e gerenciais que auxiliam na obtenção, organização e análise das informações necessárias para resolução de problemas.

O uso das ferramentas (Pareto, Ishikawa, Brainstorming e PDCA) permitirá, testar as hipóteses levantadas, analisar as perdas de produtividade e propor ações de melhoria.

O uso de técnicas é fundamental para a boa gestão e eficácia dos negócios. Portanto, a presente investigação se utilizará dessas ferramentas.

Um parâmetro indicativo de uma tendência do que está acontecendo, que está sendo controlado e o indicador de desempenho. Kaplan e Norton (1993) afirmam que o desenvolvimento e a aplicação de um conjunto equilibrado de medidas propiciam o melhor uso das medidas existentes e que, ao ampliarem os sistemas de mensuração, provocam a melhoria do desempenho da organização.

Segundo Neely (1995), a análise e a mensuração de desempenho podem ser definidas literalmente como o processo de se quantificar uma ação, no qual mensuração é o processo de quantificação e a ação é aquilo que provoca o desempenho.

Processo é um conjunto estruturado de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e, preferencialmente, suplantando as necessidades e as expectativas dos clientes externos e internos da empresa. (Oliveira, 2011, p. 9).

Os indicadores de desempenho, Key Performance Indicator (KPI), são métricas que quantificam seu desempenho de acordo com seus objetivos organizacionais (Endeavor, 2016).

Não existe um sistema de medição absoluto: os indicadores de desempenho devem ser construídos de acordo com a natureza específica de cada negócio e de seus objetivos (Slack, 1997).

A seguir, serão apresentadas as ferramentas de qualidade utilizadas na presente pesquisa objetivando a solução do problema e investigação desta área de produção.

### 2.3 Diagrama de Pareto

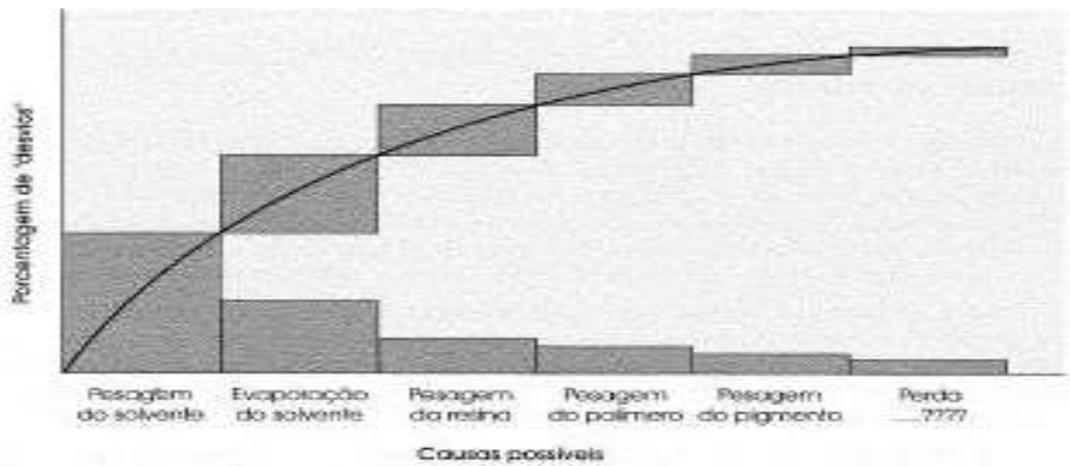
O diagrama de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas.

Ele foi apresentado a primeira vez pelo economista italiano Vilfredo Pareto, em 1897, representado por gráficos de barras verticais que nos permite determinar quais problemas resolverem e qual a prioridade.

Em qualquer processo de melhoramento é necessário distinguir entre o que é importante e o que é menos importante. O propósito do diagrama de Pareto é distinguir as questões pouco vitais das muitas vitais. É uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens de informação nos tipos de problema ou causa do problema por ordem de importância. (Slack, 1997, p.471).

Segundo Oliveira (2006), o Diagrama de Pareto é baseado no fenômeno que ocorre frequentemente de relativamente poucas causas explicarem a maioria dos defeitos. O diagrama torna possível a visualização das causas de um problema da maior para a menor frequência/gravidade identificando de maneira clara a localização das causas vitais que originaram o problema. É utilizado para estabelecer uma ordem ou priorização nas causas de problemas das mais diversas naturezas.

Figura 04: Paretos



Fonte: Slack (1997)

O Diagrama de Pareto será elaborado com base em uma fonte de coleta de dados que permitirá dirigir a atenção e esforços para os problemas importantes.

## 2.4 Diagrama de Causa e Efeito

Conhecido como Ishikawa, devido a seu criador Kaoru Ishikawa, ou espinha de peixe, pelo formato que ele apresenta, também pode ser chamado de Diagrama Causa e Efeito, sua finalidade é organizar o raciocínio das discussões de um problema.

O diagrama de causa e efeito é uma ferramenta muito útil na representação da relação que existe entre “causa” e “efeito”. Este diagrama é conhecido como Ishikawa, devido seu criador Kaoru Ishikawa ou espinha de peixe pelo formato que ele apresenta. Esta visualização pode ser constatada na tabela 02. (Werkema, 1998).

Tabela 01: Diagrama de ishikawa

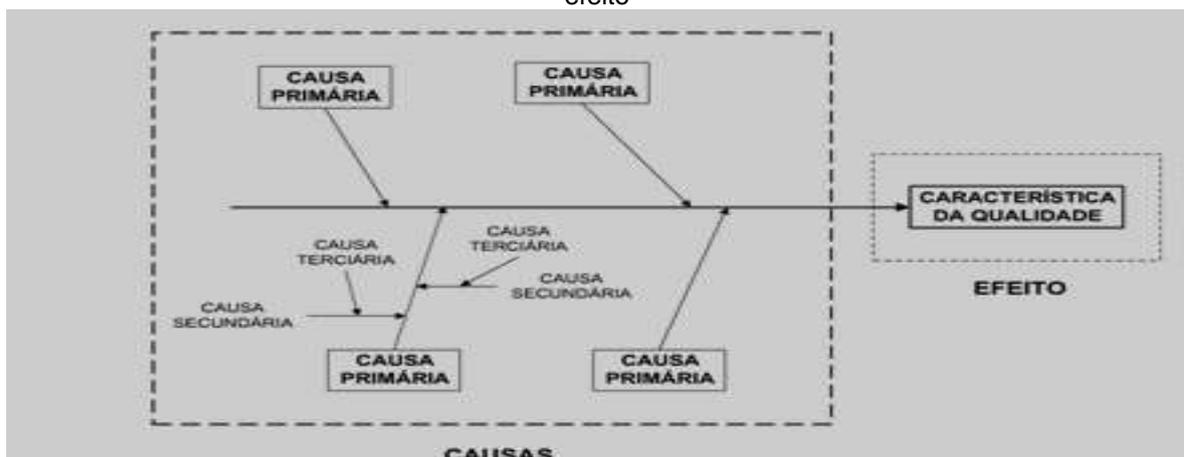
EFEITO	Conjunto de acontecimentos relacionados com uma ocorrência de um problema ou um fato em especial (indesejado ou não).
CAUSA	Conjunto de fatores diretamente responsáveis pela ocorrência dos efeitos (indesejados ou não).

Fonte: Werkema, (1998).

A regra geral para desenvolver o diagrama de causa e efeito é iniciar apresentando o problema pelo seu resultado chamado “efeito”, ou seja, o que está acontecendo (fatos, situações, etc.) no decorrer do problema.

Em seguida inicia-se a procura das “causas” do problema, ou seja, fatos, pessoas, equipamentos ou qualquer coisa que esteja fazendo o problema ocorrer e apresentar seus “efeitos”.

Figura 06: Estrutura básica do diagrama de causa e efeito



Fonte: Werkema, (1998).

Os diagramas de causa-efeito são um método particularmente efetivo de ajudar a pesquisa às raízes dos problemas. Eles apresentam algumas respostas possíveis de uma forma explícita. Eles também podem identificar áreas onde são necessários mais dados. (Slack, 1997, p.468).

Verifica-se em reuniões iniciais com a equipe, que alguns gestores já conhecem a ferramenta, e em algumas situações já aplicavam. Utilizando esse conhecimento vamos propor soluções para o problema em estudo.

## 2.5 Brainstorming

O significado do termo *Brainstorming*: pode ser considerado como uma verdadeira tempestade cerebral ou, como se fala mais comumente, uma tempestade de ideias. Esta é uma expressão da língua inglesa estruturada a partir da combinação de duas palavras: "*brain*", que significa cérebro, intelecto e "*storm*", que significa tempestade. Campos (2004) opina que se trata de uma dinâmica de grupo bastante utilizada por muitas empresas, especialmente, como uma alternativa para resolver problemas específicos, ou para elaborar novas ideias ou projetos, ou planejamentos, sempre procurando combinar informação com o estímulo básico do pensamento criativo.

A história indica que *Brainstorming* é uma técnica criada nos Estados Unidos, por um publicitário chamado Alex Osborn, que empregou esta técnica com o objetivo de testar e explorar a capacidade criativa de colaboradores ou gestores, especialmente nas áreas de relações humanas (Werkema, 1998).

Esta modalidade de trabalho grupal (*brainstorming*) orienta que determinado grupo de profissionais se reúna e empregue seus pensamentos e ideias de modo a alcançar uma resolução comum a todos, ou seja que satisfaça a todos. Assim são geradas novas ideias que vão conduzir o projeto para mais adiante. Durante o processo recomenda-se que todas as ideias sejam observadas para que possam evoluir até a solução final.

Werkema (1998, p. 54) afirma que:

Para uma sessão de *brainstorming* devem ser seguidas algumas regras básicas: são proibidos debates e críticas às ideias apresentadas, pois causam inibições. Quanto mais ideias melhor; nenhuma ideia deve ser desprezada, ou seja, as pessoas têm liberdade total para falarem sobre o que quiserem; para o bom andamento, deve-se reapresentar uma ideia modificada ou combinação de ideias que já foram apresentadas; por fim, igualdade de oportunidade - todos devem ter chance de explorara suas ideias.

## 2.6 PDCA

Segundo Agostinetti (2006), as primeiras atividades desenvolvidas com a metodologia do Ciclo PDCA ocorreram na década de 20 por Walter Shewhart. Apesar da elaboração do método ter sido feita por Shewhart, quem realmente aplicou e disseminou o conceito foi Edward Deming, o que fez com que o ciclo ficasse conhecido também por Ciclo de Deming.

O método universal para atingir metas é o Ciclo PDCA. Ele é composto de quatro etapas distintas:

- Planejamento (*PLAN*),
- Execução (*DO*),
- Verificação (*CHECK*)
- Atuação (*ACTION*).

As metas serão atingidas através do giro sistemático do PDCA. Conforme mostra a Figura 05.

O PDCA é uma importante ferramenta para gestão, evitando o pragmatismo de somente apagar incêndio. O gestor assim pode trabalhar de forma inteligente para a resolução dos problemas.

O giro do PDCA permite corrigir eventuais desvios no caminho para o atingimento das metas. (Werkema, 1998).

Segundo Trivellato (2010), esse conceito era aplicado exclusivamente nos processos de fabricação, porem hoje em dia as empresas passaram a adotar o ciclo para os mais diversos processos da

organização, fazendo adaptações a cada realidade fortalecendo o conceito de melhoria contínua em todos os níveis da empresa.

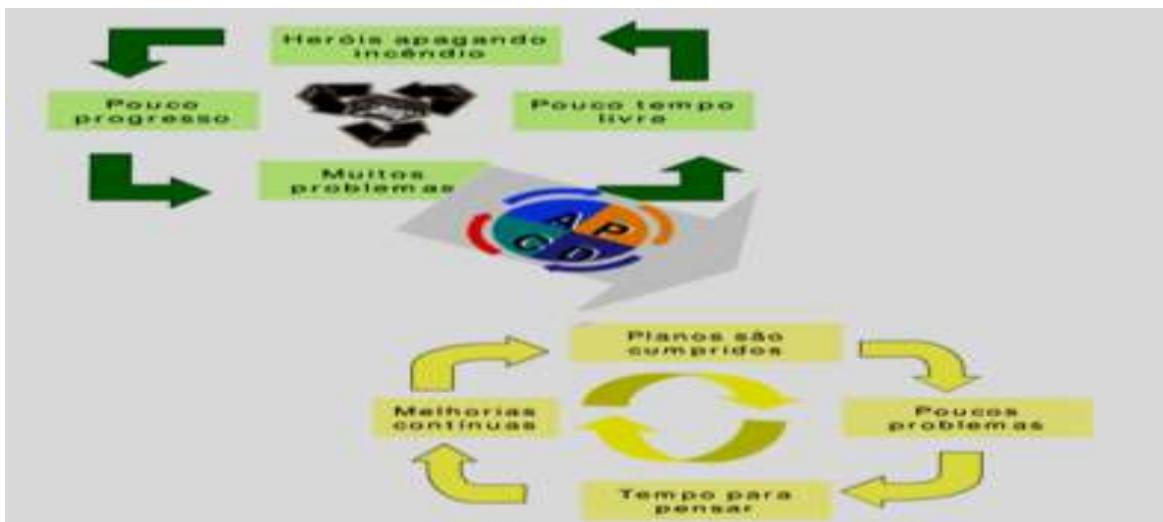
Figura 05 – Ciclo do pdca



Fonte: Werkema, (1998).

Para se atingir uma determinada meta – por exemplo, reduzir o custo ou aumentar a eficiência é preciso seguir metodicamente às quatro fases do PDCA.

Figura 06 - Método PDCA



Fonte: Werkema (1998).

O conceito de melhoria contínua implica literalmente um processo sem fim, questionando repetidamente e requestionando os trabalhos detalhados de uma operação (Slack, 1997, p.468).

## 2 METODOLOGIA

Baseando-se argumento de que, o elemento básico de uma metodologia, consiste num plano detalhado de “como” alcançar os objetivos propostos e as hipóteses levantadas, a presente pesquisa será do tipo exploratória.

Para Diniz (2011) a pesquisa exploratória permite a descobertas essenciais no campo das pesquisas, possibilitando a investigação e a compreensão destas.

Partindo deste contexto, o presente estudo é de caráter quanti-qualitativo, assim denominado porque se utiliza de variáveis quantitativas, mas está, sobretudo, fundamentada no seu valor qualitativo.

Uma abordagem qualitativa, não necessariamente, exclui uma abordagem quantitativa, mas está só tem influência se for devidamente fundamentada por aspectos qualitativos.

O entendimento é, portanto, que a abordagem qualitativa não exclui a abordagem quantitativa, apenas restringe sua influência embora a articulação dessa abordagem deva ser feita de modo cuidadoso, o que significa que a integração de métodos deve mover o processo de avaliação em níveis elevados e sofisticados, além do que, nesse processo de articulação do paradigma quantitativo com o qualitativo, propondo a subordinação da abordagem quantitativa em relação a qualitativa. (Silva, 2008, p.143).

### **3 ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso foi realizado na indústria de biscoito Beta. O setor de produção em estudo apresenta treze linhas de biscoitos, sendo que quatro são linhas de cream crack, sete de doces (recheados) e duas de popular (biscoitos embalados a granel).

A linha em estudo foi a de Cream Crack. Suas fases de produção foram dividida em três grandes etapas:

- Fabricação que compõem as máquinas de laminação (etapa onde a massa é conformada mecanicamente adquirindo a forma do biscoito);
- Forno, etapa do cozimento do biscoito;
- Embalagem etapa por onde o biscoito cozido passa pelas máquinas SIGs,

(máquinas que embalam as unidades de biscoito formando tabletes filmados com filme de polipropileno, contendo vinte e quatro unidades). Posteriormente passa pelas máquinas Martines (formando pacotes contendo três tabletes de biscoito), por último na embalagem os produtos são acondicionados em caixas contendo vinte pacotes de 400g cada.

A capacidade de produção da linha é na ordem de 3280kg/h, meta de eficiência de 85%, retrabalho de 1,75%.

#### **3.1 Apresentação do processo de fabricação de biscoito.**

Inicia-se o processo de produção na masseira onde os ingredientes são misturados segundo a receita, logo depois da mistura dos macros e micros ingredientes a massa passa por um período de descanso onde acontece a fermentação. Após o descanso a massa segue para o tombador.

Posteriormente a massa passa a ser despejada para as máquinas de laminação, onde, sofre um processo de conformação mecânica, distribuindo uniformemente em toda a esteira dando largura e espessura a mesma.

Na etapa seguinte a laminação, ocorre o corte da massa. Neste momento há um cilindro que marca e define o formato do biscoito.

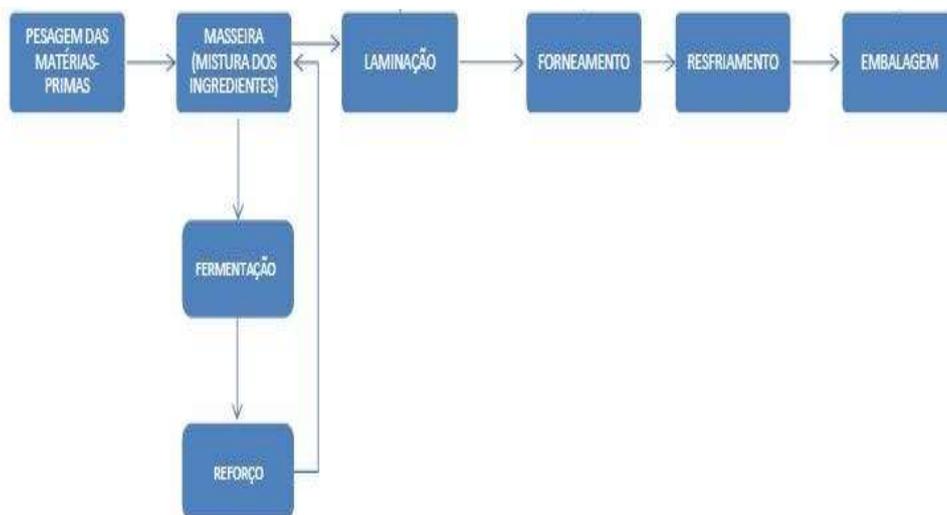
Na terceira etapa, por sua vez, onde começa o processo de cozimento da massa para a transformação em biscoito como conhecemos. Dentro deste forno existe nove zonas de calor, onde cada uma delas tem sua função específica.

As primeiras quatro zonas são onde o biscoito se desenvolve. Da quinta à sétima zona o biscoito é cozido, oitava e nona zona são responsáveis pela coloração do biscoito.

Depois do processo de cozimento o biscoito passa pelo processo de resfriamento controlado. Tal procedimento garante uma maior vida útil de prateleira.

Finalmente, na última etapa, a embalagem, onde o produto é acondicionado em duas embalagens de filme de polietileno e posteriormente caixas de papelão para posteriormente ir para expedição.

Figura 08: Fluxo do processo produtivo



Fonte: Da pesquisa (2016)

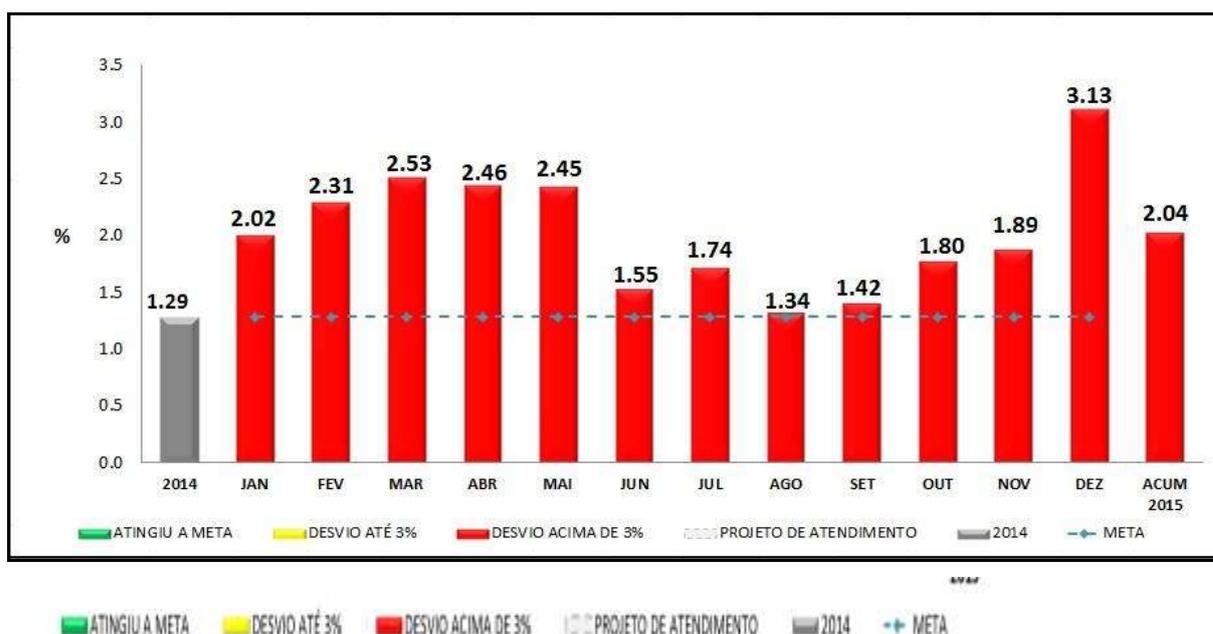
### 3.2 Levantamentos da situação no período da coleta de dados do estudo de caso.

O processo de coleta de dados é fundamental para embasar numericamente a escolha do indicador como objeto de estudo. Os dados coletados de retrabalho compreendem o período de janeiro a dezembro de 2016.

Pelo processo metodológico de coleta de dados, que foi realizado em janeiro de 2016, obteve-se, os valores absolutos de retrabalho. Esses dados foram coletados no setor Gestão Operacionais da Performance (GOP), responsável pela coleta dados e análise referentes à produção. Para fins de análise, precisava-se de um detalhamento maior para classificar de qual tipo era cada retrabalho. Então foram analisadas todas as planilhas de apontamento dos líderes de produção, dos três turnos, de janeiro a dezembro de 2015. Os dados estatísticos foram levantados através de dados no campo da própria empresa e no setor GOP.

O gráfico abaixo foi portado, retirado da árvore de indicadores - planilha mensal que é disponibilizada para a Gestão de Operações por onde podem acompanhar mensalmente os indicadores da fábrica.

Gráfico 1 – retrabalho (jan-dez/2015)



Fonte: GOP (2016)

Observa-se, pela análise deste gráfico, que a meta do indicador de retrabalho seria alcançada se estivesse abaixo de 1,29% de produtos classificados com o retrabalho. É possível observar que não houve, no período, um mês sequer que tal meta fosse atingida.

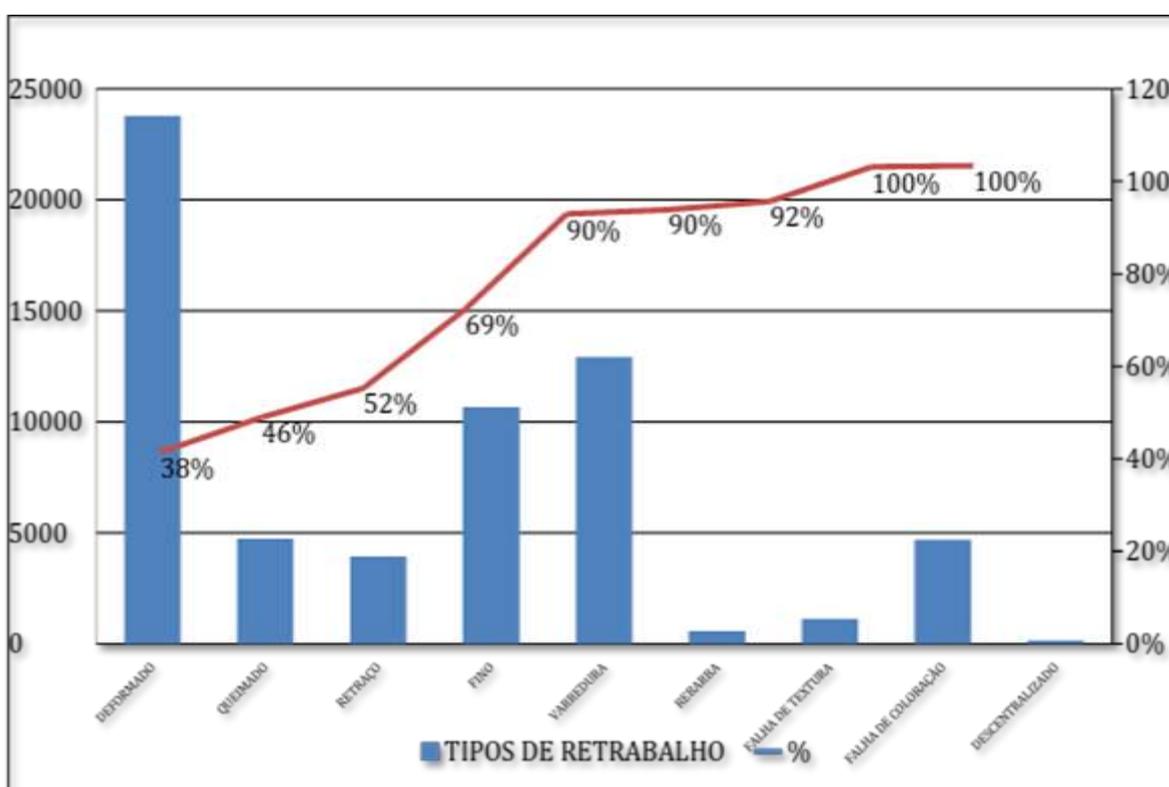
Outro parâmetro apontado neste gráfico é o desvio de até 3%, considerado como tolerável, porém, assim como a meta não foi constatado nenhum mês que tal desvio foi atingido.

Desvio acima de 3% é considerado indesejável, mas como aferido praticamente todos os meses estão nesta classificação.

Assim o retrabalho tem sido na empresa analisada, um problema constante para gestão operacional.

Para melhor compreensão do tipo de retrabalho, foi organizado, através dos dados coletados das planilhas diárias dos líderes de produção, um banco de dados ordenados por cada tipo. Mesmo não possibilitando identificar necessariamente a causa de cada tipo de retrabalho, tal refinamento de dados possibilitou quantificar a influência de cada um no valor total do indicador em estudo. Assim o gráfico 02, abaixo, é, portanto, uma re-quantificação do gráfico 01.

Gráfico 02 – Tipos de retrabalho (jul-dez 2016)



Fonte: Da pesquisa (2016)

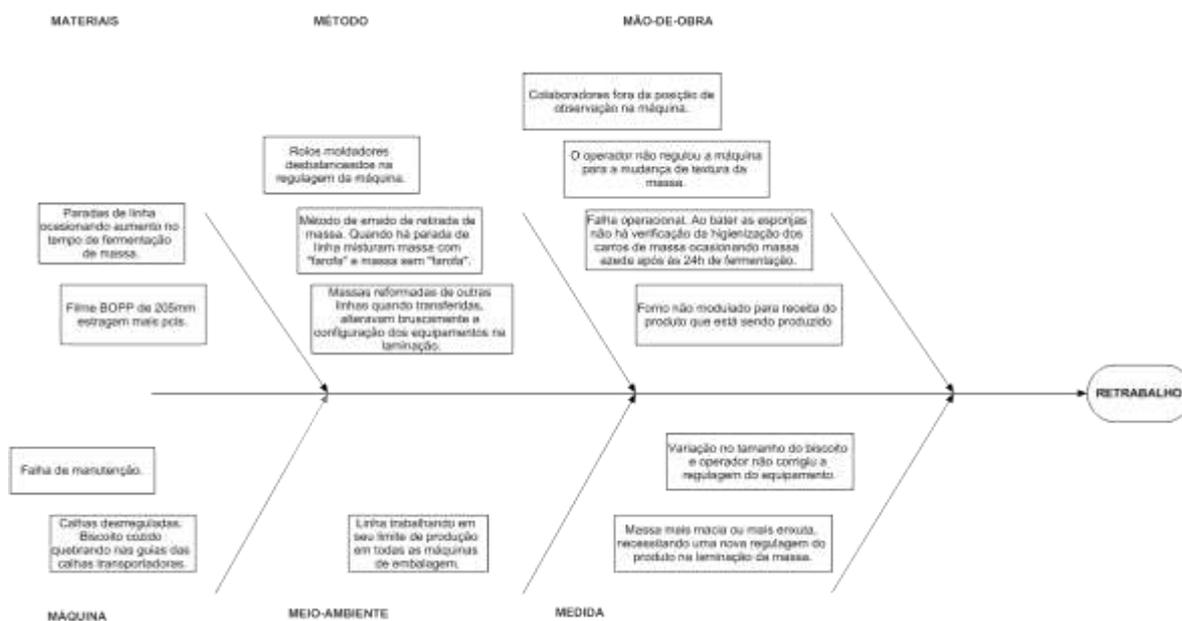
Neste gráfico, onde o acumulado das perdas é facilmente observado é baseado na metodologia de Pareto. Como se pode ver os biscoitos classificados em deformados, queimado, retraços e fino compõem 69% de todo retrabalho.

#### 4 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS PROPOSTOS

Nesta pesquisa, aplicou-se as ferramentas e técnicas de análise mencionadas na metodologia, visando à redução do problema da investigação, identificando quais fatores são geradores de retrabalho na indústria com foco no ganho de produtividade.

Através das análises dos dados obtidos por meio das planilhas de apontamento de produção, identificou-se informações de quantidades fabricadas de cada produto, quantidade de retrabalho, perdas durante o processo, entre outras informações relevantes para gestão da linha, que na árvore de indicadores, ainda, não eram contempladas.

Figura 09: Causa e efeito do problema – Ishikawa



Fonte: Do autor

Aplicando as ferramentas anteriormente mencionadas enxugamos as causas, eliminando as menos prováveis com fatos e dados levantados na etapa de observação do problema.

As ações foram propostas em cima das causas fundamentais e não sobre os efeitos;

- A. Limitar a utilização de Filme BOPP de 215mm-210mm;
- B. Substituição dos potenciômetros analógicos por digitais;
- C. Check-list de início de produção, calibrar todos os rolos que serão utilizados na semana;
- D. Reduzir de 82 para 80 rpm a velocidade das máquinas de embalagens;
- E. Treinamento sistemático;
- F. Higienizar os carros de massa de cream crack nos fins de semana;
- G. Check-list de setup;
- H. Verificação in loco se as chamas e queimadores não se encontra desregulados;
- I. Vetado a regulagem de biscoito com a linha enviando biscoito para o forno.

## 7 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

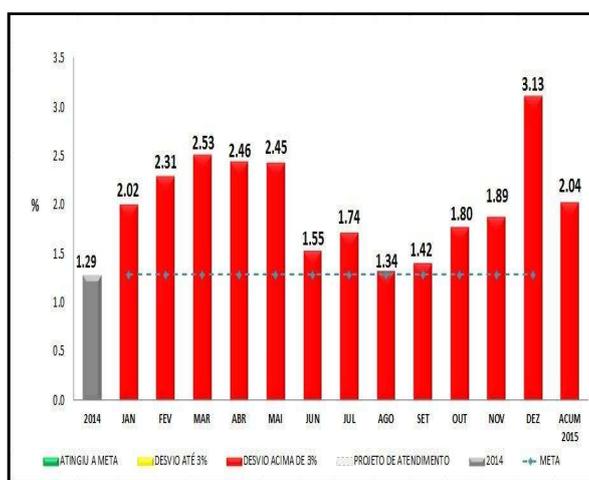
A aplicação da metodologia própria produziu melhores resultados em relação ao histórico dos dados coletados. Confirmando os objetivos específicos anteriormente definidos.

Teve-se uma redução na geração de retrabalho, que passou de 2,5% em janeiro para 1,0% em março.

No mês de junho, teve-se um crescimento na geração do retrabalho<sup>3</sup>. Passou de 1,6% em maio para 1,7% em junho tal crescimento podem ser explicados por fatores como, retorno de preventiva da linha e alterações nos padrões de farinhas contribuíram para esse crescimento.

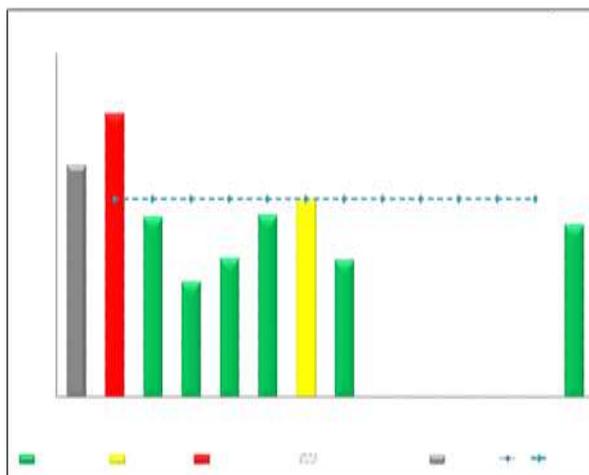
Em julho foi realizado o um novo giro do PDCA, a linha reduziu sua geração de retrabalho, de 1,7% para 1,2%.

No acumulado do semestre, a linha apresenta com uma redução de retrabalho no patamar de 26% até julho. Os gráficos abaixo retratam bem a mudança no indicador retrabalho.



Outro ganho que se pode mencionar é no item embalagem, tendo em vista que, biscoito com algum tipo de defeito, após ser embalado as embalagens, são cortadas e descartadas, gerando mais um custo para a produção.

Em dezembro de 2015, a perda do item embalagem estava, no acumulado do ano, em 1,9%.



Assim no primeiro semestre de 2016, período de análise dos dados de resultados, esse valor encontrava-se no patamar de 0.97%.

Os métodos Paretos, Ishikawa, PDCA, *Brainstorming* se mostraram eficazes em fornecer elementos para utilização nas rotinas operacionais.

A resposta em termos de meta alcançada de retrabalho foi satisfatória para o presente estudo de caso, passando de 2,50% em janeiro de 2016 para 1,2% no final do primeiro semestre de 2016.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A fabricação de um determinado produto, em si, já está condicionado a uma série de custos. Deve-se considerar as implicações do retrabalho em determinada atividade podem acarretar dentro de uma unidade fabril. Tais custos adicionais, não previstos, implicam em demanda energética e que necessariamente ocasionam prejuízos. Embora indesejado o retrabalho é uma constante na maioria das empresas. Este fato motivou o presente estudo a investigar as causas, efeitos e as possíveis intervenções a serem tomadas, afim de mitigar tais prejuízos.

O presente estudo baseou-se na análise da geração de retrabalho em indústria de alimentos, particularizada em uma linha de produção de biscoitos, no período de janeiro a julho de 2016.

Utilizou-se metodologicamente, de técnicas de ordenação de dados de Paretos, na organização de raciocínio das discussões de uma problemática de Ishikawa, na técnica de proposição criativa de soluções (*Brainstorming*). Vale ressaltar que tais técnicas foram ordenadas dentro do ciclo PDCA.

Constatou-se que um dos problemas mais relevantes, causadores de retrabalho é a qualidade da massa, sendo um ponto a ser devidamente observado. Tipos de retrabalho com biscoito deformado, queimado, retraço e fino, que são a maioria do acumulado do indicador, estão intimamente relacionados ao preparo, condicionamento e operação de tal massa.

Outro fator preponderante foi a qualificação da mão de obra, uma vez que, segundo os tipos de retrabalho: identificados, muito comum na produção de biscoito, está diretamente relacionado a qualificação da operação.

Após a análise dos fatores causadores, e a aplicação de métodos científicos para mitigar tais problemas, pode-se constatar um decréscimo significativo na geração de retrabalho. Portanto, prova-se a eficácia dos métodos escolhidos, e suas implicações neste tipo de atividade.

Deste modo, conclui-se que a presente pesquisa atentou-se na identificação dos fatores causadores de retrabalho na fabricação de biscoito, oferecendo resultados de análises na perspectiva de ganhos na produtividade, atendendo aos objetivos geral e específicos ofertados.

## REFERÊNCIAS

- Agostinetto, J.S. (2016). *Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças*. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Campos, V. Falconi. (2004). *Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia*. Nova Lima – Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda.
- Caridade, Annelise Vendramini da Silva. (2006). *Práticas de Gestão Estratégica e Aderência ao Método Sigma: Um estudo de Caso no Setor de Celulose e Papel*. São Paulo: USP.
- Endeavor. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/indicadores-de-desempenho/>> Acesso em 24 de novembro de 2016.
- Gonçalves, José Pedro (2002). *Desempenho Organizacional*. In semanário Econômico, n.º. 815.
- Juran, J. M; Gryna, F. M. (1993). *Controle da qualidade*. Rio de Janeiro: Makron Books.
- Kaplan, R. S.; Norton, D. (1993). Putting the balanced scorecard to work. *Harvard Business Review*, Sept.-Oct.
- Martinez, Rogério. (2013). *Novo olhar: Geografia*. São Paulo: FDT S.A Editora.
- Neely, Andy; Gregory, Mike; Platts, Ken. (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International journal of operations & production management*, v. 15, n. 4, p. 80-116.
- Yosikazu, Takahashi. (1993). *TPM: Manutenção Produtiva Total*. IMAM.
- Moreira, Daniel Augusto. (1999). *Administração da produção e operação*. São Paulo: Pioneira.
- Nascimento, Verônica.; Martins, Harley.; Ledoux, Patricia. (2002). *O Uso De Ferramentas da Qualidade da Melhoria da Satisfação do Cliente: Estudo de caso em um Instituto de educação*. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22,2002, Curitiba. ENEGEP, São Paulo: ABEPRO, 1-8.
- Oliveira, Djalma de Pinho R. (2011). *Administração de processos: conceitos, metodologia, práticas*. São Paulo: Atlas.
- Oliveira, Simone Espindola de; Allora, Valerio; Sakamoto, Frederico Tadashi Carvalho. (2006). Utilização conjunta do método UP'(Unidade de Produção-UEP') com o Diagrama de Pareto para identificar as oportunidades de melhoria dos processos de fabricação-Um estudo na agroindústria de abate de frango. *Revista Custos e @gronegocio on line* 2.2.
- Polak, Ymiracy N. de Souza; Diniz, José Alves; Santana, José Rogério et. al. (2011). *Dialogando sobre Metodologia Científica*. Fortaleza: Edições UFC.
- Portal da Industria. Disponível em: < <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/iniciativas/programas/brazil-4-business/2014/09/1,60192/alimentos-e-bebidas.html> > Acesso em 23 de novembro de 2016
- Ribeiro, Haroldo. (2010). *Desmistificando o TPM: como implantar o TPM em empresas fora do Japão*. São Paulo: PDCA Editora.
- Silva, Maria Ozanira da Silva e. (2008). *Avaliação de Políticas e programas sociais: uma reflexão sobre o conceito teórico e metodológico de pesquisa avaliativa*. Pesquisa avaliativa: aspectos teórico-metodológicos. São Paulo; Veras Editora; São Luiz GEPP, p. 89 a 177.
- Tavare, Bruno.; Sousa, Cristina; Porto, Tatiana. (2003). Desenvolvimento de indicadores de desempenho para otimização da linha de produção de embalagem em uma indústria farmacêutica. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23. Ouro Preto. ENEGEP, São Paulo: ABEPRO.
- Trivelato, A.A. (2010). *Análise ergonômica de um posto de trabalho mediante a aplicação da equação do NIOSH – um estudo de caso*. 73 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

