

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA CONFIABILIDADE**

WILIAN CARLOS MENON

**APLICAÇÃO PRÁTICA DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DE
QUALIDADE EM UMA FÁBRICA DE QUEIJO PROCESSADO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017

WILIAN CARLOS MENON

**APLICAÇÃO PRÁTICA DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DE
QUALIDADE EM UMA FÁBRICA DE QUEIJO PROCESSADO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia da Confiabilidade, do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Rodrigues

CURITIBA

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica
Especialização em Engenharia da Confiabilidade



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO PRÁTICA DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DE QUALIDADE EM UMA FÁBRICA DE QUEIJO PROCESSADO

por

WILIAN CARLOS MENON

Esta monografia foi apresentada em 10 de novembro de 2017, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia da Confiabilidade, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Marcelo Rodrigues Dr.
Orientador

Prof. Emerson Rigoni Dr. Eng.
Membro Titular da Banca - UTFPR

Prof. Carlos Henrique Mariano Dr.
Membro Titular da Banca - UTFPR

Dedico este trabalho a minha esposa e meu filho que estão ao meu lado e tem muito significado em minha vida, me incentivando a estar me aperfeiçoando para obter uma carreira profissional excelente em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a este trabalho especialmente ao meu Gerente que me incentiva a cada dia que passa estar me aperfeiçoando para superar os desafios e inovações existentes no mercado do trabalho. Sei que com estes cursos e treinamentos que estou efetuando estarei sempre apto a superar os problemas e desafios do dia-a-dia.

Agradeço também ao meu orientador pela força e incentivo para estar desenvolvendo este trabalho voltado ao sistema de controle de qualidade e estatística.

Lembrando em especial meus pais que me deram grandes oportunidades para concluir e efetuar meus estudos em minha juventude.

RESUMO

MENON, Wilian Carlos. **Aplicação prática do sistema PDCA e ferramentas de gestão de qualidade em uma fábrica de queijo processado.** 2017. 78 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia da Confiabilidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017

Para que seja implantado o sistema de gestão da qualidade é necessária a utilização de algumas ferramentas de gestão que auxiliem a análise dos eventos ocorridos de forma a auxiliar na tomada de decisão. A aplicação destas ferramentas de qualidade busca, de forma efetiva a melhoria dos processos industriais. Mas, para essa efetividade aconteça deve-se ter profissionais capacitados para que as ferramentas sejam aplicadas de maneira correta, caso contrário corre-se o risco de ter resultados incorretos. O presente trabalho demonstra de uma forma prática a aplicação de ferramentas de gestão de qualidade em uma fábrica de queijo processado. Os problemas identificados inicialmente foram: reprocesso, retrabalho e paradas inesperadas, que são potencializadas as perdas pelo fato da linha de produção ser do tipo em série. Com a aplicação será demonstrado através de dados, treinamentos, adequações e melhorias uma melhor forma de estar diminuindo o alto índice de problemas, perdas e retrabalhos na produção. Com o sistema PDCA, controle de qualidade e gerenciamento conseguiremos aumentar a disponibilidade, produtividade e lucratividade da linha de produção atingindo a meta de 4% de *downtime*.

Palavra-chave: PDCA; Ferramentas de qualidade; processos industriais.

ABSTRACT

MENON, Wilian Carlos. **Practical application of PDCA system and quality management tools in process cheese manufacture plant.** 2017. 78 sheets. Monography (Specialization in Reliability Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2017

In order to implement the quality management system, some tools are needed to analyze facts and assist in the decision-making. These instruments are known as quality management tools. The purpose of using them is to reach a degree of efficiency / effectiveness in a particular activity or process. Professionals should be trained to have the tools applied correctly; otherwise, there is a risk of having incorrect results. The present work tries to demonstrate in a practical way the application of quality management tools in a processed cheese plant of the continuous flow type where unexpected stops generate a large amount of salvage and rework. With the application of the quality tools, a better way will be demonstrated through data, training, adjustments and improvements to reduce the elevated index of problems, losses and rework in production. With the PDCA system, quality control and management we will be able to increase the availability, productivity and profitability of the production line reaching the goal of 4% overall downtime.

Keyword: PDCA; Quality tools; industrial processes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 Detalhamento das 4 etapas do Ciclo PDCA.....	13
Figura 1.2 Fluxograma detalhado Linha Casting.	16
Figura 2.1 Ilustração do ciclo PDCA.....	24
Figura 2.2 Diagrama de causa e efeito – Ishikawa.....	28
Figura 2.3 Tipos de Histogramas	31
Figura 2.4 Folha de Verificação.....	32
Figura 2.5 Diagramas de Dispersão com as correlações positivas	34
Figura 2.6 Diagrama de Dispersão com correlações negativas	34
Figura 2.7 Gráficos de controle	35
Figura 2.8 Símbolos de fluxograma.....	37
Figura 2.9 Formas comuns de fluxogramas (Funcional ou Linear)	38
Figura 3.1 Queijo Processado	44
Figura 3.2 Esteira da Casting que efetua o resfriamento e corte	45
Figura 3.3 EZ Pick da esteira casting.....	45
Figura 3.4 Linha de produção casting	46
Figura 3.5 Fluxograma da linha.....	49
Figura 3.6 Diagrama de Ishikawa com priorização.....	64
Figura 7.1 Modelo de folhas de Controle de Peso	75
Figura 7.2 Modelo de Gráfico Temperatura.....	76
Figura 7.3 Modelo Gráfico de controle de peso.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 Dados coletados em linha	51
Tabela 3-2 Down time durante 1ano	53
Tabela 3-3 Filtragem de dados.....	55
Tabela 3-4 Down time em 1 ano	57
Tabela 3-5 Down time % em 1 ano	57
Tabela 3-6 Aplicação 5W2H.....	66
Tabela 6-1 Folha de contagem de dados	72
Tabela 6-2 Planilha de dados para diagrama de pareto.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1 Minutos trabalhados durante 1 ano	54
Gráfico 3-2 Histogramas das paradas.....	56
Gráfico 3-3 Down time anualizado	58
Gráfico 3-4 Down time casting anualizado	60
Gráfico 3-5 Down time casting produção.....	61
Gráfico 6-1 Diagrama de Pareto.....	73

LISTA DE SIGLAS

PDCA	PLAN-DO-CHECK-ACT
BPF	Boas Práticas de Fabricação
PPHO	Procedimentos Padrões de Higiene Operacional
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
PIJ	Padrões Industriais Japonês
TQC	Controle de Qualidade Total
CWQC	COMPANY-WIDE-QUALITY-CONTROL
CQC	Circuito de Controle de Qualidade
MTBF	Tempo Médio entre Falhas
OEE	Eficiência Global dos Equipamentos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	TEMA.....	13
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	14
1.3	PROBLEMA.....	14
1.4	OBJETIVOS.....	15
1.4.1	Objetivo Geral.....	15
1.4.2	Objetivo Específico.....	15
1.5	JUSTIFICATIVA.....	16
1.6	METODOLOGIA.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	MELHORIA CONTÍNUA	18
2.2	HISTÓRICO DO CONTROLE DE QUALIDADE	19
2.3	CONCEITO DE CONTROLE DE QUALIDADE	21
2.4	MÉTODOS CONTROLE DE PROCESSO.....	23
2.5	FERRAMENTAS DE QUALIDADE	23
2.6	PDCA.....	24
2.6.1	Ciclo PDCA de Controle de Processo	25
2.7	MÉTODOS ESTATÍSTICOS.....	26
2.7.1	Diagrama de Pareto.....	27
2.7.2	Diagrama de Causa e Efeito.....	28
2.7.3	Histograma	29
2.8	FOLHAS DE VERIFICAÇÃO	31
2.9	GRÁFICOS DE DISPERSÃO	33
2.10	CARTAS DE CONTROLE	35
2.11	FLUXOGRAMA.....	36
2.12	5W2H.....	38
2.13	SINTESE E CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	41
3	APLICAÇÃO DOS CONCEITOS	42
3.1	INTRODUÇÃO.....	42
3.1.1	Queijos Processados.....	42
3.2	APLICAÇÃO DO PDCA E FERRAMENTAS DE QUALIDADE	47
3.3	FLUXOGRAMA DA LINHA	49
3.4	FOLHAS DE VERIFICAÇÃO	51
3.5	HISTOGRAMAS	55
3.6	DIAGRAMA DE PARETO	59
3.7	DESCRIÇÃO DA CAUSA DO PROBLEMA	63
3.8	ISHIKAWA	63
3.9	5W2H.....	65
3.10	SINTESE E CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	67

4	CONCLUSÃO.....	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
	ANEXO A	72
	ANEXO B	75

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

O termo melhoria contínua introduzida no final da década de 50 e início da década de 60 é um termo de origem japonesa, que agrega o significado nos âmbitos do trabalho, família, pessoal e social. Seu propósito sugere o aprimoramento diário e constante das situações, visando sempre o aumento da produtividade, bem como eliminar os processos desnecessários e desperdícios, tanto de tempo, quanto de itens de produção, no ambiente de trabalho, por exemplo.

Através da melhoria contínua conseguimos efetuar o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão muito utilizada nas empresas, também conhecido como PDCA ou Ciclo de *Shewhart* e Ciclo de *Deming*.

Figura 1.1 Detalhamento das 4 etapas do Ciclo PDCA



Fonte: PALMEIRA, ALEX (2017)

O objetivo principal do PDCA é tornar os processos da gestão de uma empresa mais ágeis, claros e objetivos. Pode ser utilizado em qualquer tipo de empresa, como forma de alcançar um nível de gestão melhor a cada dia, atingindo ótimos resultados dentro do sistema de gestão do negócio.

Visando buscar novas técnicas para diminuir a quantidade de perdas e problemas causadas durante a linha de produção de uma empresa de queijo processado, será avaliado e decidido através de análises e estudos a aplicação do sistema de gerenciamento de qualidade, PDCA em conjunto com as ferramentas da qualidade, onde adequadamente empregadas, pode levar as empresas a obter melhorias em seus processos industriais, trazendo como consequência, melhores resultados econômicos e resultados de metas atingidas.

Através disso será efetuada a coleta e análise dos dados preenchidos por operadores durante o processo produtivo que informará qual o principal problema das perdas e metas não alcançadas na linha de produção. Para alcançar a perfeição do método aplicado será treinado e qualificado o pessoal da área produtiva, manutenção e liderança de acordo com as exigências do processo PDCA.

Será utilizado ferramentas da qualidade voltadas para a Estratificação, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Controle, *Brainstorming* para a aplicação prática do sistema das ferramentas de gestão de qualidade em uma empresa de queijo processado.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este estudo será executado em uma empresa de queijo processado onde a mesma possui suas linhas de produção do sistema em série dificultando assim alcançar as metas esperadas devido a paradas desnecessárias. Será efetuado uma análise e aprimoramentos para aplicar o método PDCA e ferramentas gerenciais de qualidade para melhorar a performance operacionais, metas e manutenções aplicadas diretamente neste equipamento.

1.3 PROBLEMA

As linhas de produção possuem somente os acompanhamentos gerados em tabelas preenchidas pelos os operadores de cada máquina. Estes dados não são analisados por uma equipe de especialistas para indicar qual a principal causa de

toda parada desnecessária, podendo ser devido à falta de gerenciamento e qualificação do processo produtivo.

Atualmente a linha de produção não possui nenhuma melhoria contínua em seu processo para diminuir a grande perda de produto final, retrabalho e produtividade. As perdas com o produto chamam-se reprocesso, este reprocesso envolve todos e qualquer produto que não estão adequados conforme as exigências do cliente.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Aplicar a metodologia das ferramentas de gestão de qualidade voltadas para o sistema do PDCA buscando as boas práticas de operação e manutenção em uma fábrica de queijo processado

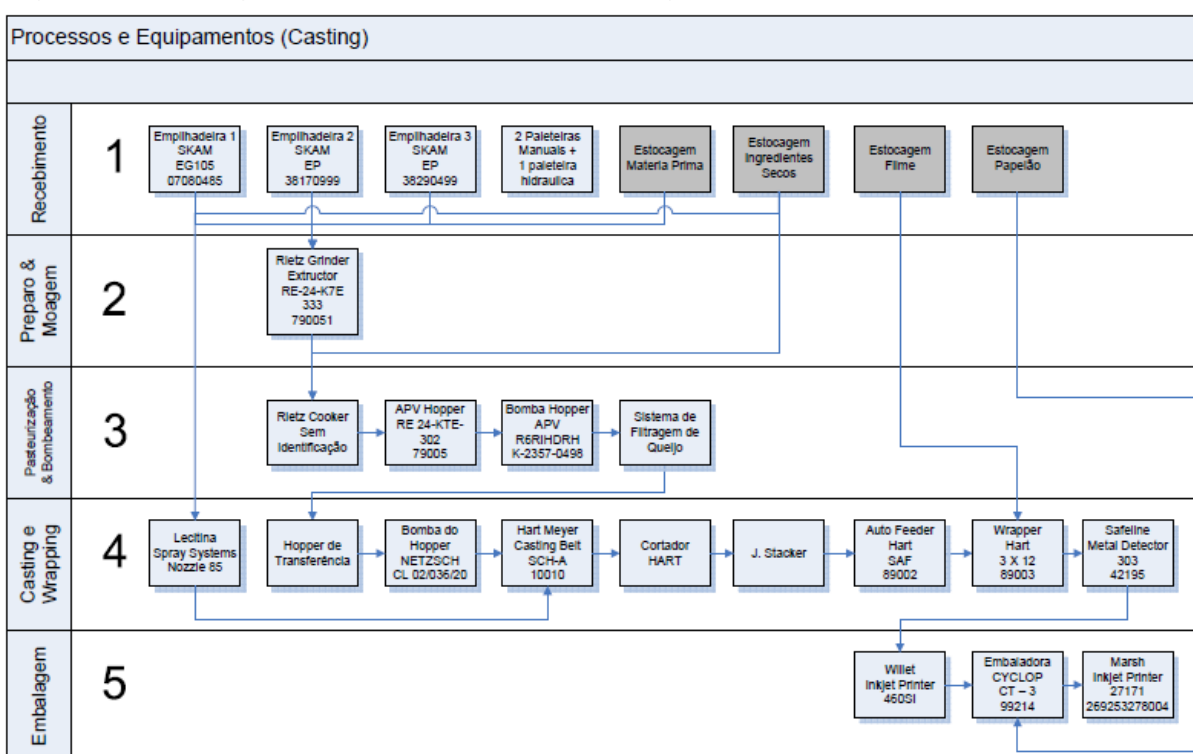
1.4.2 Objetivo Específico

- Efetuar a análise das folhas de verificação das tabelas fornecidos pelos operadores das linhas;
- Efetuar treinamento dos operados com relação ao preenchimento de dados de produção;
- Fazer análise dos dados em sistema e aplicar Diagrama de Pareto;
- Efetuar um *Brainstorm* juntamente com os envolvidos da linha de produção;
- Aplicar sistema de Diagrama de *Ishikawa* com priorização;
- Após o Diagrama de *Ishikawa*, encaixar no sistema 5W2H;
- Analisar e levantar qual o principal problema das paradas repentinas;
- Demonstrar de forma gráfica os índices e resultados de melhoria.

1.5 JUSTIFICATIVA

Conforme dados e valores fornecidos pela a empresa, a linha ao qual será aplicado o método de melhorias fornecerá um alto índice de retorno e lucratividade para empresa e adequação do *downtime* abaixo ou igual aos 4%. Lembrando que todo o sistema de produção da empresa estudada é do tipo em série, onde falhando um equipamento toda a produção é interrompida.

Figura 1.2 Fluxograma detalhado Linha Casting.



Fonte: o autor (2017)

Será utilizado o método das ferramentas de gestão de qualidade juntamente com PDCA para melhorar e controlar o processo produtivo de forma contínua diminuindo os intervalos, interrupções e perda dos produtos.

Conforme dados e valores fornecidos pela a empresa, onde semanalmente produzem cerca de 120.000 Kg de produtos, o índice de reprocesso gerado devido ao alto índice de paradas e problemas gerados é de 13% do valor total. Estes 13% envolve todos os tipos de problemas gerados, desde problemas de liderança, operacionais e manutenção.

1.6 METODOLOGIA

Este trabalho será do tipo exploratório onde efetuará a análise através dos dados de produção coletados nas linhas durante um certo período de tempo. Estes dados são registrados e arquivados pela gerencia de produção que demonstram que uma grande porcentagem das paradas geradas semanalmente.

Juntamente com líderes e gerentes será apresentado um método estatístico quantitativo e qualitativo que poderá analisar qual o motivo das paradas excessivas nas linhas em questão. Através do sistema PDCA e ferramentas de qualidade será efetuada estas análises e estudos que demonstrará de forma clara qual a melhor maneira para alcançar a lucratividade, metas e melhoria no processo.

Os líderes e operadores juntamente com os manutentores passaram por treinamentos e qualificações para saber como utilizar e alimentar as folhas de verificação. Será efetuado uma qualificação específica para os manutentores tentando assim reduzir a indisponibilidade do equipamento devido à má manutenção efetuado durante o cronograma de preventivas.

Com os dados levantados e arquivados em um programa específico será analisado e demonstrado através de gráficos e tabelas os resultados gerados durante certo período de tempo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização de sistemas de qualidade dentro das organizações passou por um processo de constantes mudanças que foram motivadas por fatores econômicos e sociais de abrangência mundial

O objetivo principal da gestão de qualidade é promover melhorias contínuas no processo produtivo para melhor atender ao cliente. Uma gestão de qualidade eficiente necessita da criação de um conjunto de estratégias e planos de ação com o intuito de acompanhar o desenvolvimento da produção, onde o processo evolutivo da gestão da qualidade é obtido através da interação de toda a empresa por um longo período, de forma contínua e progressiva.

Existem ainda, procedimentos, técnicas e regulamentações que visam garantir a qualidade e a segurança dos produtos do setor de alimentos no Brasil seguindo os regulamentos técnicos Ministérios da Saúde e da Agricultura que determinam a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), implementação dos sistemas APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A eficiência e aperfeiçoamento da qualidade são atingidos através de auditorias que são fundamentais para uma boa gestão de qualidade. Estas auditorias são realizadas mensalmente por departamentos internos e semestralmente por clientes que enviando seus auditores para certificarem que os produtos produzidos estão dentro das normas e técnicas exigidas pelo ministério.

2.1 MELHORIA CONTÍNUA

O processo de melhoria contínua é relacionado tanto a implantação de pequenos projetos, como também a projetos estratégicos que precisam ser avaliados e gerenciados por processos organizacionais. A melhoria contínua é conhecida como *Kaizen*, uma palavra de origem Japonesa onde “Kai” significa mudar e “Zen” significa para melhor.

“A constante e infinita atitude de autoexame, sem complacência, com o objetivo de, e com o foco em, como tornar-se o melhor do mundo nos negócios e nas atividades da empresa. Mais conhecimentos, melhores

técnicas, melhores métodos, melhores materiais, etc. Não esqueça: o que hoje é excelente, amanhã será apenas o padrão que depois de amanhã será o medíocre. Se você não melhorar sempre, depois de amanhã será ultrapassado. Trabalhar com performance na média dos outros, significa aceitar que, quando em média, todos estão indo mal sua empresa também estará". (FILHO, GIL BRANCO, 2006, p. 82)

2.2 HISTÓRICO DO CONTROLE DE QUALIDADE

Registrado por historiadores, desde 3000 a.C. já existia a prática de controle de qualidade. Era utilizado para uniformidade nas unidades de pesos e medidas. O mais antigo registro da função de inspetor é mostrado através de uma pintura egípcia em Tebas, datada de 1450 a.C., mostrando o corte e a medição das pedras.

No século XI, um decreto real na Inglaterra dava poderes aos oficiais para exigir uniformidade nos locais de fabricação, onde os encarregados dos artesãos eram nomeados para:

- Verificar a qualidade e correção dos trabalhos defeituosos;
- Reparar defeitos encontrados;
- Punir os responsáveis;
- Aplicar selo de aprovação somente em trabalhos de boa qualidade.

A evolução do controle de qualidade é estimulada pelas necessidades do mercado militar. Em 1664, Samuel Pepys (secretário da marinha) nomeia encarregados responsáveis pela construção naval para:

- Garantir madeiras de boa qualidade;
- Lonas de igual tamanho e qualidade aos padrões do escritório naval;
- Âncoras de bom ferro espanhol, bem forjadas e acabadas;
- Utilização de padrões físicos.

O desenvolvimento econômico e a diversificação conduziram ao aparecimento de padrões escritos contendo as principais especificações e penduradas nas paredes das fábricas.

No século XIX a utilização e aplicação real da qualidade total pelos gestores era apenas uma ferramenta de simples controle nos processos e aplicados geralmente em indústrias. Na prática era um simples monitoramento efetuado por

gerentes e supervisores das fábricas sobre o processo de produção. (CAMARGO, WELLINGTON, 2010, p.15)

Naqueles tempos, os produtos não tinham tantos cuidados técnicos e o foco do monitoramento e controle recaía de forma significativa sobre os funcionários.

Com isto a questão “qualidade”, era tratada de forma simples e a aplicação de conceitos era muito falha. Era comum o produto ser lançado e oferecido aos clientes com um kit de manutenção. Aí estavam surgindo às primeiras exigências dos clientes, e com este kit os próprios clientes consertavam os defeitos que os produtos apresentavam, mesmo que fossem defeitos de fabricação.

Após isso, surgiu a opção para os consumidores e clientes em terem o auxílio de empresas técnicas para o conserto do produto, ou seja, representavam as empresas de assistência técnica que conhecemos atualmente.

Na década de 20, o Dr. W Edwards Deming, em visita a algumas empresas verificou que estas realizavam inspeção nos produtos somente ao final do processo, para identificar erros. Na sua visão, aquele procedimento estava incorreto, pois era apenas uma ação corretiva e não preventiva gerando custos maiores. Logo a seguir, Dr. Deming conheceu Walter A. Shewhart, engenheiro do departamento de controle de qualidade da empresa americana Western Electric que foi o precursor na identificação da causa de variações nos processos de produção e desenvolveu métodos estatísticos que permitiam o controle das variações do produto.

Nos anos de 30 a 40, *Deming* se dedicou ao aperfeiçoamento e aplicação prática de suas concepções. E com isto desenvolveu uma das bases mais solidificadas e utilizadas até os dias de hoje, no que se diz respeito a “QUALIDADE”. O ciclo PDCA, ou ciclo *Deming*.

2.3 CONCEITO DE CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade começou mais exatamente nos anos 30 com a aplicação industrial do gráfico de controle inventado pelo Dr. W.A. Shewhart, da *Bell Laboratories*.

A Segunda Guerra foi o principal motivo para a aplicação industrial do gráfico de controle de diversas indústrias do Estados Unidos, quando foi aprovado que a mera organização dos sistemas de produção não atendia as exigências das condições do período da guerra. Através da utilização do controle de qualidade, os Estados Unidos conseguiram produzir suprimentos militares mais baratos e em grande quantidade.

O Japão estava devastado pela derrota na Segunda Guerra Mundial. Praticamente todas as suas indústrias haviam sido destruídas e não havia comida, nem roupas, nem habitações. O povo estava próximo da fome.

Quando as forças americanas de ocupação aterrissaram no Japão, defrontaram-se imediatamente com um grande obstáculo: as falhas do sistema telefônico eram muito comuns. O telefone japonês não era uma ferramenta confiável para comunicação. O problema não se devia somente a guerra que acabara de ser travada; a qualidade do equipamento era irregular e medíocre. Conhecendo estes defeitos, as forças americanas ordenaram que a indústria de telecomunicações japonesa começasse a usar o moderno controle de qualidade e começou a educar o setor. Os resultados foram muito promissores, e o método americano expandiu-se rapidamente para além do setor de telecomunicações.

O controle de qualidade japonês é uma revolução do pensamento administrativo. É um enfoque que representa uma nova maneira de pensar sobre a administração. (ISHIKAWA, KAORU, 1915, P.13)

Os Padrões Industriais Japonês (PIJ) definem o controle de qualidade da seguinte forma:

“Um sistema de métodos de produção que produzem economicamente bens ou serviços de boa qualidade atendendo aos requisitos do consumidor. O controle de qualidade moderno utiliza métodos estatísticos e é chamado frequentemente e controle de qualidade estatístico.” (ISHIKAWA, KAORU, 1915, p.43).

Para que tenhamos altos resultados e conseguimos atingir as metas desejados no controle de qualidade todos devem estar participando, incluindo os altos executivos, todas as divisões da empresa e todos os empregados.

O conceito de TQC é frequentemente compreendido, no ocidente, como parte das atividades de CQC e muitas vezes é considerado como um serviço para os engenheiros de controle de qualidade. Dado o risco de que o nome TQC poderia ser enganador e poderia deixar de comunicar claramente o objetivo do TQC Japonês, o termo controle de qualidade na empresa inteira (CWQC) foi criado com um termo mais preciso para se usar na explicação do controle de qualidade japonês aos observadores estrangeiros. Dentro do Japão, no entanto, a maioria das empresas ainda usa o termo TQC para referência às suas atividades de controle de qualidade na empresa inteira.

Quando se fala em Qualidade, tende-se a pensar primeiro em termos de qualidade de produto. Nada poderia estar mais longe da verdade. No TQC, a preocupação básica é a qualidade das pessoas. A incorporação da qualidade nas pessoas é fundamental para o TQC. A empresa capaz de incorporar a qualidade no seu pessoal já está na metade do caminho para a fabricação de produtos de qualidade.

As três bases no negócio são o “hardware”, o “software” e o “humanware”. O TQC começa pelo “humanware”. Só depois que o “humanware” estiver devidamente colocado é que o “hardware” e o “software” do negócio devem ser considerados.

A incorporação da qualidade nas pessoas significa aplicá-las a se tornarem cientes. O ambiente de trabalho está repleto de problemas funcionais e multifuncionais e deve-se ajudar as pessoas a identificarem esses problemas. Depois elas devem receber treinamento para solucionar estes problemas, para que elas possam lidar com os problemas que identificarem. A administração pode mudar a cultura da empresa através da incorporação da qualidade nas pessoas, mas isto só pode ser feito através do treinamento e firme liderança. Segundo a definição de controle de qualidade é “um sistema de meios para produzir economicamente bens ou serviços que satisfaçam as necessidades do consumidor. (MASAAKI IMAI, 2005, p. 37)

2.4 MÉTODOS CONTROLE DE PROCESSO

Para diminuir a quantidade de produtos defeituosos, é preciso acreditar que os defeitos podem ser reduzidos. O que dizer é que existem causas específicas para qualquer produto defeituoso. O que as pessoas pensam a respeito de produtos defeituosos é que eles são inevitáveis, pelo fato de os produtos terem de atender a especificações muito rígidas e de estarem sujeitos a vários fatores que causam defeitos.

Variação é a causa, que acontecerá se produzimos produtos usando materiais idênticos. Embora as causas das variações da qualidade sejam incontáveis, nem toda a causa afeta a qualidade com a mesma intensidade. Algumas delas, realmente, afetam muito a qualidade, enquanto outras, embora consideradas muito importantes na teoria, afetam muito pouco a variação da qualidade quando elas são devidamente coletadas e controladas. Geralmente não são muitos os fatores que realmente causam defeitos, este fato é chamado de Princípio de Pareto porque aplica em muitos exemplos. Aplicando o Princípio de Pareto, o problema de redução de defeitos fica fácil de tratar.

Os métodos estatísticos proporcionam uma maneira eficaz para o desenvolvimento de novas tecnologias e controle de qualidade em processos. Embora o conhecimento de métodos estatísticos esteja tornando parte de instrumentos de produção, a habilidade de tratar problemas com base no ponto de vista estatístico é mais importante do que os próprios métodos. Finalmente, queremos enfatizar que para admitir problemas e variações, coletar dados o indivíduo deve ter sentido em querer aplicá-los. (KUME, HITOSHI, 1993, p.2)

2.5 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

As Ferramentas de Qualidade são técnicas estatísticas e gerenciais que auxiliam na obtenção, organização e análises das informações necessárias para resolução de problemas, utilizando dados quantitativos. Podem utilizar com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que eventualmente são encontrados e interferem no bom desempenho dos processos de trabalho. (Magalhães, Juliano M., 10 set. 2017)

2.6 PDCA

Em uma empresa que possui controle de qualidade, são conduzidos três tipos de ação gerencial, estas ações gerenciais são exercidas por meio do Ciclo PDCA, conforme figura 2.1.

Figura 2.1 Ilustração do ciclo PDCA



Fonte: PERIARD, GUSTAVO (2017)

O Ciclo PDCA é um método que representa o caminho a ser seguido para que as metas possam ser atingidas. Na utilização do método poderá ser preciso empregar várias ferramentas estatística para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias a condução das etapas do PDCA. (WERKEMA, MARIA CRISTINA CATARINO, 1996, p.4)

2.6.1 Ciclo PDCA de Controle de Processo

O conceito de controle de processo é para ser entendido e praticado por todas as pessoas da empresa. Este mesmo conceito é praticado pelo Presidente, diretores, gerentes, supervisores e operadores de uma empresa. É evidente que o vocabulário, métodos, recursos científicos e abordagem podem ser diferentes, mais o conceito é o mesmo. Todos devem praticar as três etapas do controle.

O controle de processo é exercido por meio do ciclo PDCA de controle de processos: *PLAN, DO, CHECK, ACTION*

PLAN (Planejamento)

No planejamento é definida a meta de interesse e estabelecidos os meios (planos de ação) necessários para se atingir a meta proposta.

DO (Execução)

Para execução dos planos de ação, as pessoas são treinadas nesses planos. A seguir os planos são implementados e são coletados dados que possam fornecer informações sobre a obtenção de meta.

CHECK (Verificação)

Com o uso dos dados coletados na etapa de execução, é feita uma avaliação dos resultados obtidos em relação ao alcance da meta.

ACTION (Ação)

A ação a ser realizada depende dos resultados obtidos, avaliados na Etapa de verificação.

Com a meta alcançada os meios de manutenção dos bons resultados são obtidos.

Com a meta não alcançada, inicia o novo ciclo novamente do giro PDCA. Tem por objetivo que tentem novamente encontrar os meios para obter os resultados esperados. O início do novo giro do PDCA ocorre para atingir a nova meta, que tem:

- Objetivo: o mesmo da meta inicial;
- Valor: lacuna entre o valor da meta inicial e o resultado alcançado;

- Tempo: será estabelecido uma nova meta, se ele ainda for adequado, ou um novo tempo será definido.

A empresa tem em seu dia-a-dia a preocupação de estar produzindo produtos de acordo com as exigências solicitadas pelos seus clientes. Procurará com os seus processos que possuam as características de qualidade desejadas. (AGUIAR, SILVIO, 2002, p.24).

2.7 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Conforme citado anteriormente os métodos estatísticos foram usados no Japão durante a Segunda Guerra Mundial, onde por meio de um grupo de Cientistas e Engenheiros de pesquisa em Controle de Qualidade começaram a investigar os dados de indústrias.

As ferramentas de qualidade foram criadas para melhorar a qualidade dos projetos, sistemas e processos. Elas ajudam a identificar os possíveis problemas que venham a ocorrer em projetos tentando prevenir um futuro desvio, ou ainda fornecer uma maneira de analisar a negatividade ou eficácia de um processo.

Algumas ferramentas servem para priorizar ações e outras para listar causas e efeitos dos elementos em um projeto ou processo que podem gerar resultados inesperados.

Tem várias ferramentas de qualidade utilizadas nas implementações de gestão em um sistema de qualidade:

- 1 Diagrama de Pareto
- 2 Diagrama de causa-efeito
- 3 Histograma
- 4 Folhas de Verificação
- 5 Gráficos de Dispersão
- 6 Cartas de Controle
- 7 Fluxograma
- 8 5W2H

2.7.1 Diagrama de Pareto

Foi criado por um economista e sociólogo italiano, Vilfredo Pareto, que nasceu em Paris, e morreu em 1923, em Genebra.

Método de Pareto é um método muito simples e poderoso para gerente, pois ajuda a classificar e priorizar os seus problemas. O princípio de Pareto é uma técnica universal para separar os problemas em duas classes: os poucos vitais e os muito triviais.

Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências em ordem decrescente, e permite a localização de problemas e a eliminação de futuras perdas.

Segue no anexo 01 como efetuar um gráfico de Pareto.

O diagrama de Pareto pode ser usado para os seguintes problemas:

- a) Produção de itens com defeito e/ou falha, de reparo e/ou retrabalho;
- b) Despesas extraordinárias;
- c) Acidentes de trabalho, quebra de equipamento, furto;
- d) Falta de estoque, demora de entrega e erros na entrega.

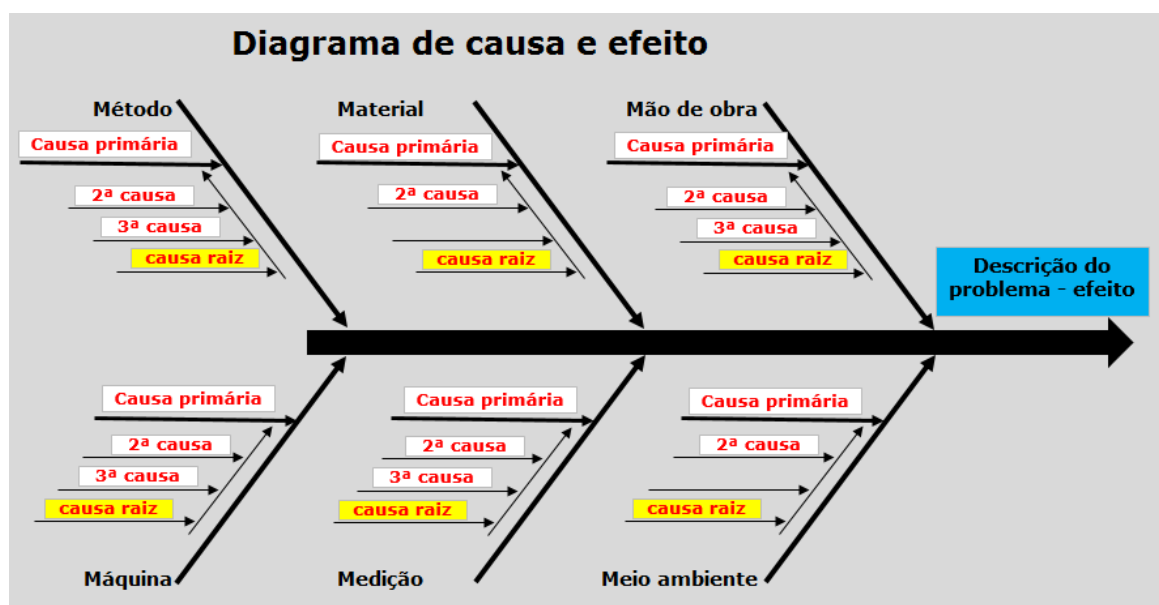
Todas estas causas de perda podem ser estudadas pelo Diagrama de Pareto. Mas também devem ser feitos diagramas para investigar as seguintes causas de eventuais problemas:

- a) Mão de obra (experiência, treinamento, idade);
- b) Máquina (ferramentas e equipamentos);
- c) Matéria-prima (fornecedores, partidas);
- d) Métodos (técnicas, condições de trabalho). (VIEIRA, SONIA, 1942, p.17)

2.7.2 Diagrama de Causa e Efeito

Também chamado de Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de *Fishbone*, tem como objetivo facilitar a identificação das causas de problemas que devem ser sanados ou mesmo os fatores que levam a determinado resultado que desejamos obter através de representação gráfica.

Figura 2.2 Diagrama de causa e efeito – Ishikawa



Fonte: PERES, LUIS CARLOS CYRINO (2017)

Segue abaixo como elaborar um diagrama de causa e efeito:

- Identifique o problema que você quer investigar;
- Escreva o problema dentro de um retângulo, ao lado direito da folha de papel e no final de um eixo, conforme exemplo abaixo;
- Escreva as causas primárias do problema sob investigação em retângulos e os disponha em torno do eixo. Ligue esses retângulos ao eixo por segmentos de reta;
- Identifique as causas secundárias dentro de cada causa primária. Escreva essas causas ao redor da respectiva causa primária.

Lembrando que as causas primárias são os problemas que ocorrem na indústria. Os problemas aparecem devido as variações nos processos.

Deve ser seguida algumas regras básicas:

- a) Defina o problema que deverá ser investigado de forma precisa usando um vocabulário simples e direto;
- b) Identifique as causas dos problemas em reuniões ou sessões de *brainstorm*. Lembrar de convidar todas as pessoas envolvidas no processo;
- c) Resumir as sugestões em poucas palavras;
- d) Concentrar nas causas passíveis de serem sanadas. (VIEIRA, SONIA, 1942, p.33)

2.7.3 Histograma

Histograma é a forma de representação gráfica de uma amostra ou de um universo, divididos em intervalos de classe, onde um eixo, usualmente o Y representa a quantidade e no eixo dos X é desenhado um retângulo para representar a quantidade de valores daquele intervalo de classe. (FILHO, GIL BRANCO, 2006, p.60)

Para fazer um histograma primeiramente é preciso organizar os dados em uma tabela de distribuição de frequências, e logo após seguir os passos:

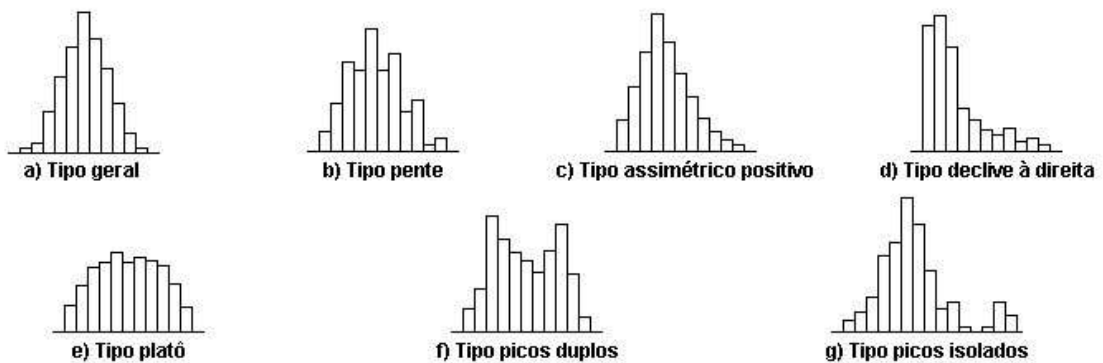
- a) Traçar um eixo horizontal;
- b) Marcar os intervalos neste eixo, adotando uma escala conveniente. Quando existir a intenção de comparar diversos histogramas, todos devem ser construídos adotando a mesma escala;
- c) Traçar um eixo vertical para apresentar as frequências, mais deixe entre eixo e o extremo da primeira classe uma distância igual a pelo menos um intervalo de classe;
- d) Desenhe retângulos com bases iguais aos intervalos de classe e alturas iguais as respectivas frequências;
- e) A distância entre o extremo superior da última classe e o eixo vertical deve ser igual a pelo menos o intervalo de classe.
- f) Coloque um título e legenda. (VIEIRA, SONIA, 1942, p.21)

Tipos de Histogramas

- a) Tipo geral: O valor médio do histograma está no meio da faixa dos dados. A frequência é mais alta no meio e torna-se gradualmente mais baixa na direção dos extremos
- b) Tipo pente: As classes possuem frequência altas e baixas alternadamente. Este perfil ocorre quando a quantidade de dados incluídos na classe varia de classe para classe, ou quando existe uma tendência particular no modo como os dados são arredondados.
- c) Tipo assimétrico positivo: – O valor médio do histograma fica localizado à esquerda (direita) do centro da faixa da variação. A frequência decresce um tanto abruptamente em direção à esquerda (direita), porém de forma suave à direita (esquerda). Isto ocorre quando o limite inferior (superior) é controlado, ou teoricamente, ou por um valor de especificação, ou quando valores mais baixos (mais altos) do que um certo valor não ocorre.
- d) Tipo declive à direita: O valor médio do histograma fica localizado à esquerda (direita) do centro da faixa da variação. A frequência decresce um tanto abruptamente na esquerda (direita), e lentamente em direção à direita (esquerda). Isto ocorre com frequência quando uma triagem de 100% tiver sido feita por causa da baixa capacidade do processo, e também quando a assimetria positiva (negativa) se tornar ainda mais extrema.
- e) Tipo Platô: A frequência em cada classe forma um platô porque as classes possuem mais ou menos a mesma frequência exceto aquelas das extremidades. Este formato ocorre quando há mistura de várias distribuições que têm diferentes médias.
- f) Tipo picos duplos: A frequência é baixa próximo ao meio da faixa de dados e existe um pico em um e outro lados. Este formato ocorre quando duas distribuições com médias muito diferentes são misturadas.
- g) Tipo pico isolado: Existe um pequeno pico isolado em adição a um histograma do tipo geral. Este é um perfil que ocorre quando há uma

pequena inclusão de dados de uma distribuição diferente, como no caso de anormalidade do processo, erro de medição, ou inclusão de dados de um processo diferente.

Figura 2.3 Tipos de Histogramas



Fonte: KUME, HITOSHI, 1993, p.53)

O histograma é usado para analisar a frequência de vezes que as saídas de um processo estão padronizadas, atendendo aos requisitos estabelecidos e qual a variação que elas sofrem.

Com os dados dispostos graficamente, o Histograma permite a visualização de resultados históricos e a análise de evidências para a tomada de decisão da variação de frequências de maneira visual facilmente.

2.8 FOLHAS DE VERIFICAÇÃO

Apresenta uma maneira de se organizar e apresentar dados em forma de um quadro, tabela ou planilha, facilitando assim a forma de coleta e análise de dados. A folha de verificação tem por objetivo economizar tempo, eliminando o trabalho de desenhar figuras ou escrever números repetitivos, não comprometendo assim a análise de dados.

Toda folha de verificação deve ter espaço onde registrar local e data da coleta de dados, além do nome do responsável pelo trabalho.

Segue alguns exemplos de folhas de verificação:

- Para levantar a proporção de itens não conformes;
- Para inspecionar atributos;
- Para estabelecer a localização de defeitos no produto final;
- Para levantar as causas de defeitos;
- Para estudar a distribuição de uma variável;
- Para monitorar um processo de fabricação.

Figura 2.4 Folha de Verificação

folha de verificação para a distribuição do processo de produção												
especificação	desvio	anotações										frequência
		5		10			15					
	1,0	x	x									2,00
	0,9	x	x									2,00
	0,8	x	x									2,00
	0,7	x	x	x								3,00
	0,6	x	x	x								3,00
especificação	0,5	x	x	x								3,00
	0,4	x	x	x	x							4,00
	0,3	x	x	x	x	x						6,00
	0,2	x	x	x	x	x	x					8,00
	0,1	x	x	x	x	x	x	x				10,00
5,000	0	x	x	x	x	x	x	x	x			11,00
	-0,1	x	x	x	x	x	x	x	x			10,00
	-0,2	x	x	x	x	x	x	x				8,00
	-0,3	x	x	x	x	x						6,00
	-0,4	x	x	x	x							4,00
especificação	-0,5	x	x	x								3,00
	-0,6	x	x	x								3,00
	-0,7	x	x	x								3,00
	-0,8	x	x									2,00
	-0,9	x	x									2,00
	-1,0	x	x									2,00

Fonte: PINTO, CRISTIANO (2017)

As chamadas Folhas de verificação seriam simplesmente planilhas, devidamente organizadas, onde é possível realizar anotações de um determinado levantamento de dados.

O modelo para criação de uma Folha de Dados é particular a cada atividade ou empresa, onde não existe um padrão pré-definido a ser seguido.

2.9 GRÁFICOS DE DISPERSÃO

Utilizado para comprovar a relação entre a causa e efeito. Diz respeito de uma representação gráfica de valores simultâneos e duas variáveis relacionadas a um mesmo processo, mostrando o que acontece com uma variável quando a outra se altera, ajudando desta forma a verificar a relação entre elas.

Para estudar a variação entre duas variáveis, existe uma ferramenta: o diagrama de dispersão. Estuda-se a relação entre:

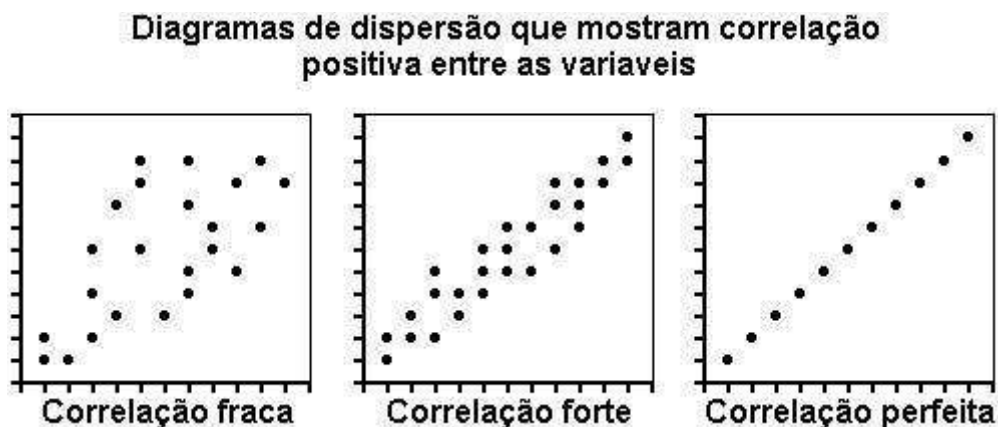
- a) Um característico de qualidade e um fator que possa ter efeito sobre esse característico;
- b) Dois característicos de qualidade;
- c) Dois fatores que possa ter efeito sobre o mesmo característico de qualidade. (VIEIRA, SONIA, 1942, p.51)

Como desenvolver Diagramas de Dispersão:

1. Colete dados em pares (X,Y) entre os quais deseja-se estudar as relações e organize em uma tabela, mínimo 30 pares;
2. Encontrar valores máximos e mínimos, tanto para x como para y. definir as escalas dos eixos horizontal e vertical de forma que ambos os comprimentos sejam aproximadamente iguais, ficando assim fácil de interpretar;
3. Estabelecer escalas de maneira a dar ao diagrama o aspecto de um quadrado. Para isso, calcule primeiro as diferenças entre o maior e o menor valor de X e o maior e o menor valor de Y;
4. Escrever os nomes das variáveis nos respectivos eixos;
5. Faça um ponto para representar cada par de valores x e y. Se dois ou mais pontos coincidirem, desenhe tantos círculos em torno desse ponto quantas vezes que ele repete, ou desenhe eles juntos;
6. Escreva o título e complemente com uma legenda. (KUME, HITOSHI, 1993, p.74)

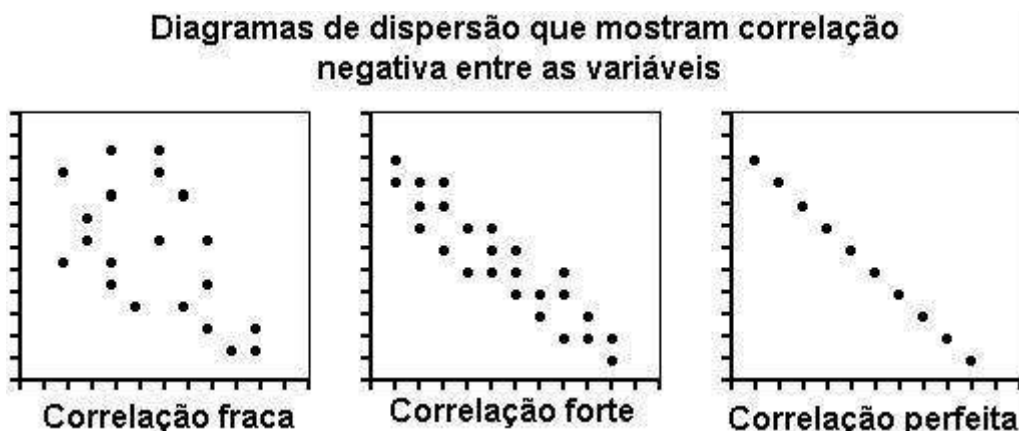
Tipos padrões de Diagrama de Dispersão:

Figura 2.5 Diagramas de Dispersão com as correlações positivas



Fonte: CANTIDIO, SANDRO (2017)

Figura 2.6 Diagrama de Dispersão com correlações negativas



Fonte: CANTIDIO, SANDRO (2017)

O método de avaliar a existência de correlação, por meio da construção de um diagrama de dispersão e do cálculo de coeficiente de correlação, é chamado de análise de correlação.

Para interpretar um diagrama de dispersão, basta observar a direção e dispersão dos pontos. Se X e Y crescem no mesmo sentido, existe uma correlação positiva entre as variáveis. Esta correlação é tanto maior quanto menor é a dispersão dos pontos.

Se X e Y variam em sentidos contrários, temos correlação negativa entre as variáveis. Esta correlação é tanto maior quanto menor é a dispersão dos pontos.

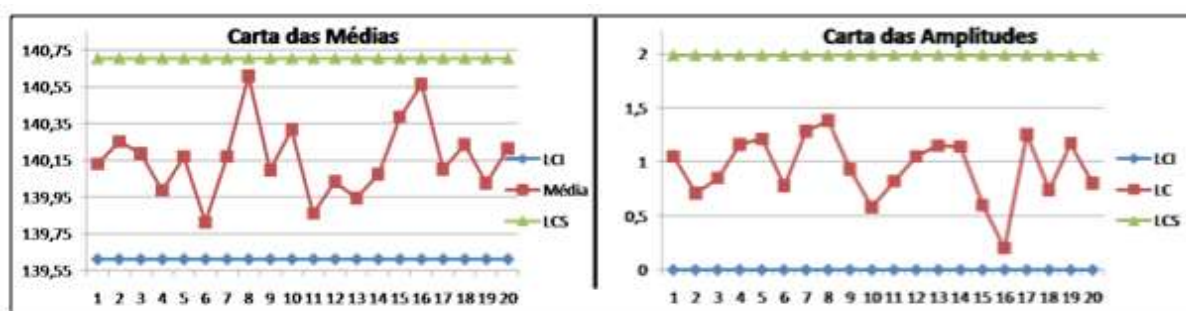
Se X cresce e Y varia ao acaso, não existe correlação entre as variáveis, a correlação é nula.

2.10 CARTAS DE CONTROLE

Gráfico de controle foi proposto em 1924, por W.A. Shewhart, com a intenção de eliminar variações anormais pela diferenciação entre variações devidas a causas assinaláveis e aquelas devidas a causas aleatórias. Os gráficos de controle estudam o comportamento de números e proporções. (KUME, HITOSHI, 1993, p.98)

O gráfico de controle exibe três linhas paralelas: a central, que representa o valor médio do característico da qualidade; a superior, que representa o limite superior de controle; e a inferior, que representa o limite inferior de controle. Os pontos representam amostras tomadas em momentos diferentes. Normalmente unem-se os pontos por segmentos de reta, para melhor visualizar a evolução do característico ao longo do tempo. Veja a figura 2.7:

Figura 2.7 Gráficos de controle



Fonte: KUME, HITOSHI, 1993, p.98

Entende-se que o processo está tudo correto se os gráficos de controle seguirem os seguintes pontos:

- a) Todos os pontos do gráfico estão dentro dos limites de controle;
- b) A disposição dos pontos dentro dos limites de controle é aleatória.

Um ou mais pontos fora dos limites de controle ou em disposição não-aleatórias indicam que o processo está fora de controle.

São padrões típicos de comportamento não aleatório:

- a) Periodicidade
- b) Tendência
- c) Deslocamento

2.11 FLUXOGRAMA

Utilizada para representar a sequência e interação das atividades do processo por meio de símbolos gráficos. Os símbolos proporcionam uma melhor visualização do funcionamento do processo, ajudando no seu entendimento e tornando a descrição do processo mais visual e intuitiva. Esta ferramenta tem como objetivo garantir a qualidade e aumentar a produtividade dos trabalhadores.

É uma representação de um processo que utiliza símbolos gráficos para descrever passo a passo a natureza e o fluxo deste processo. O objetivo é mostrar de forma descomplicada o fluxo das informações e elementos, além da sequência operacional que caracteriza o trabalho que está sendo executado.

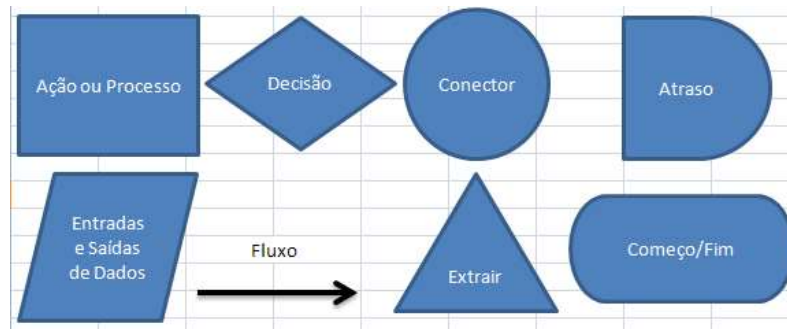
O fluxograma é uma das ferramentas básicas de melhoria que fornece uma imagem visual de um processo que está sendo estudado. Esta imagem é feita por meio de uma representação gráfica de uma série de atividades que definem o processo e a sequência entre elas.

Existem diversas razões para se preparar um fluxograma de um processo, tais como:

- Facilita o aprendizado da equipe sobre o processo que está sendo analisado;
- Torna o processo atual “visível”;
- Mostra as responsabilidades e relações entre etapas e áreas envolvidas no processo;
- Permite identificar etapas que não agregam valor;
- Permite identificar gargalos, complexidades, atrasos, ineficiências e desperdícios;

- Permite medir o tempo de ciclo de atividades;
- Identificar oportunidade de reduzir custos de processamento;
- Identificar “*quick wins*”. (SANTOS, VIGILIO F.M. 2017)

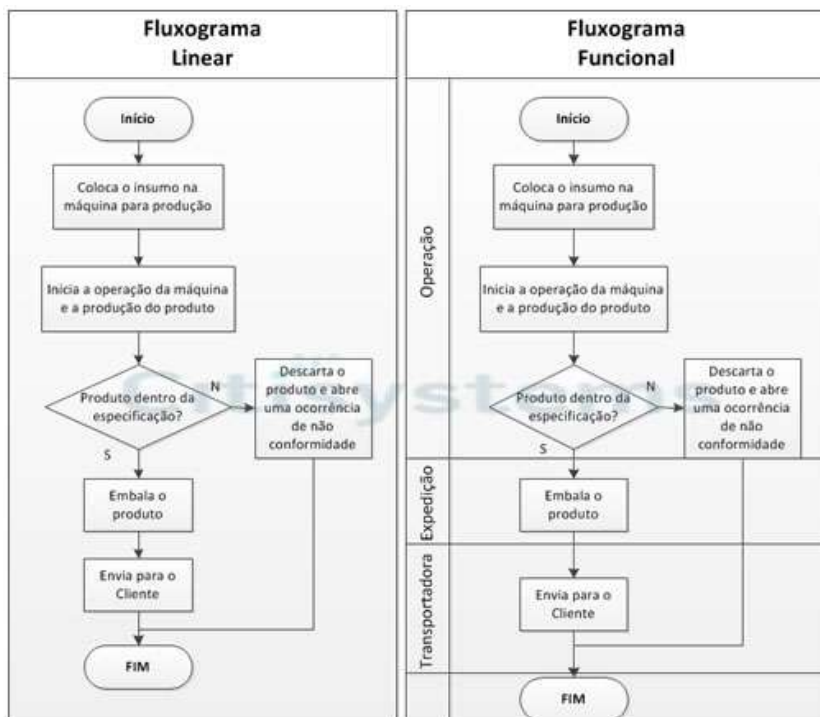
Figura 2.8 Símbolos de fluxograma



Fonte: SANTOS, VIGILIO F.M. (2017)

Quando pretender descrever um processo através de fluxogramas, as formas mais comuns de disposição são: de forma linear (fluxograma Linear) ou de forma matricial (fluxograma Funcional ou Matricial). O fluxograma linear é um diagrama que exhibe a sequência de trabalho passo a passo que compõe o processo. Esta ferramenta ajuda a identificar retrabalhos, redundâncias ou etapas desnecessárias. Já o fluxograma funcional tem como objetivo mostrar o fluxo de processo atual e quais as pessoas ou grupo de pessoas envolvidas em cada etapa. Neste caso, linhas verticais ou horizontais são utilizadas para definir as fronteiras entre as responsabilidades. Este tipo de ferramenta demonstra onde as pessoas ou grupo de pessoas se encaixam em cada sequência do processo e como elas se relacionam com outro grupo.

Figura 2.9 Formas comuns de fluxogramas (Funcional ou Linear)



Fonte: SILVEIRA, CRISTIANO BERTULUCCI (2017)

É importante ressaltar que quando um fluxograma é elaborado visando identificar melhorias de um processo, deve-se sempre ter a preocupação de pensar no processo exatamente como é e não como ele deveria ser. Somente com um cenário realista é possível identificar pontos de melhoria.

Ao visualizar todo o processo, a empresa poderá evitar complexidades desnecessárias, identificar gargalos ou duplicidade de procedimentos. Os fluxogramas simplificam e racionalizam o trabalho, facilitando a compreensão, otimização e melhorias na empresa.

2.12 5W2H

Basicamente um *checklist* de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa.

Ferramenta utilizada a fim de registrar de maneira organizada e planejada como serão efetuadas as ações, assim como por quem, quando, onde, por que, como e quanto irá custar para a empresa.

É um *checklist* de atividades específicas que devem ser desenvolvidas com o máximo de clareza e eficiência por todos os envolvidos em um projeto. Essa sopa de caracteres corresponde, na verdade, às iniciais (em inglês) das sete diretrizes que, quando bem estabelecidas, eliminam quaisquer dúvidas que possam aparecer ao longo de um processo ou de uma atividade.

Inicialmente, deve-se definir com clareza os problemas a serem resolvidos. Assim, as pessoas de uma empresa podem fazer uma reunião e lançar as suas ideias.

Depois é necessário realizar uma estratégia para que o planejamento seja eficaz e por último, responder as perguntas necessárias.

A sigla 5W2H, vem do inglês e significa:

What? (O quê?)

Dentro de um projeto, no caso da resolução de um problema, deve-se definir um objetivo, ou seja, o que será feito para que algo seja resolvido ou realizado?

Ex.: Problema: Mal atendimento dos Funcionários

Why? (Porquê?)

Nesta pergunta, deve-se responder por que serão executadas tais ações.

Ex.: Por que os clientes acreditam que estão tendo um atendimento de má qualidade?

Funcionários não sabem informar valores, não apresentam as possibilidades do produto, são grosseiros, ficam conversando.

Where? (Onde?)

Será respondido o local onde deve-se resolver o problema, por exemplo.

Ex.: Empresa de Vendas de Eletrodomésticos.

When? (Quando?)

Determinar o período ou tempo em que será resolvido.

Ex.: Prazo de um mês para solucionar o problema no setor de vendas.

Who? (Quem?)

Informa-se quem será o responsável pela resolução do problema.

Ex.: Gerente de Vendas.

How? (Como?)

Será definido um método para a resolução do problema.

Ex.: Treinamento com os funcionários; Penalizações por mal atendimento ou Comissão por vendas.

How Much? (Quanto?)

Será definido o custo para a resolução do problema.

Tabela 2-1 Planejamento estratégico 5W2H

Implementação da Estratégia www.planejame.com.br
Diego Schiavenin

Plano de Ação Setor:						Indicador	
	O que?	Por que?	Como?	Onde?	Quem?	Quanto?	Quando?
#	Atividade	Objetivo	Como	Local	Responsável	Custo	Data
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Fonte: SCHIAVENIN, DIEGO (2017)

Quando bem implementado, o 5W2H esclarece as condições, dando lugar à produtividade, uma vez que torna tudo mais claro, com a atribuição das atividades de cada colaborador, ou seja, cada responsável por uma determinada tarefa saberá exatamente o que fazer, quando fazer, onde fazer, de que maneira fazer.

O resultado, além da economia de recursos, é a sinergia que pode ser o mais importante diferencial de um planejamento estratégico.

2.13 SINTESE E CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo pode-se verificar algumas ferramentas de gestão de qualidade voltadas ao sistema PDCA, onde as mesmas são primordiais para um processo produtivo competitivo e lucrativo na área industrial. O PDCA consiste em: planejamento, execução, checagem e por fim, a ação que é a correção das falhas/erros que podem ser percebidos durante o processo. É essencial seguir todos os passos para garantir a eficácia. Por exemplo, agir sem planejar pode acarretar em resultados diferentes do esperado. Afinal, o planejamento permite traçar as metas e elaborar qual o melhor caminho a ser seguido para atingi-la. Todo este sistema PDCA envolve algumas ferramentas de gestão de qualidade.

A importância do Ciclo PDCA na gestão da qualidade para a empresa em questão pode ser percebida no resultado final onde essa ferramenta permite uma visualização mais clara e objetiva de tudo que precisa ser melhorado e/ou modificado.

Com a aplicação do Ciclo PDCA e as ferramentas de qualidade consegue-se buscar de forma correta e planejada uma melhor solução e para o problema de liderança e erros ocorridos na área produtiva de queijo processado nos resultados finais.

No próximo capítulo será demonstrado a aplicação das ferramentas de qualidade e Ciclo PDCA na linha de produção de queijo processado que hoje tem um alto índice de paradas e reprocesso na produção.

Para estar alcançando este o índice de *down time* que hoje em dia está acima de 4% e cada vez aumentando este valor, a aplicação ajudará a diminuir e gerenciar de forma organizada a gestão de qualidade da empresa em questão.

3 APLICAÇÃO DOS CONCEITOS

3.1 INTRODUÇÃO

Com o intuito de buscar resultados positivos para a aplicação prática das ferramentas da qualidade em uma empresa de queijo processado será efetuado os estudos dos dados gerados durante o processo produtivo da linha de produção da *casting* que tem hoje em dia um valor acima de 4%.

Esta empresa possui em sua gama de produtos fornecidos para os clientes, três linhas de produção que trabalha em paralelo uma da outra, porém de forma alternada, ou seja, quando uma está rodando a outra fica parada devido ao baixo índice de pedidos efetuados.

Para a aplicação do método, hoje a empresa efetua as anotações dos valores dos dados gerados em planilhas e folhas de verificações em campo. Estas folhas são repassadas para a liderança que preenchem os dados em planilhas e gráficos no sistema operacional Excel. Todos os participantes do processo de aplicação, efetuam treinamentos para um preenchimento adequado e correto dos dados.

Com os dados levantados foi efetuado a análise através de diagrama de pareto, que demonstrou de forma clara qual a maior índice de *down time* gerado.

As causas demonstradas nos diagramas, foi aplicado a técnica de *Brainstorm* juntamente com os operadores, manutentores e liderança para levantar todas as ideias para resolver este problema, aplicando assim a estratégia de 5W2H que mostrará de forma organizada e planejada a execução das aplicações.

3.1.1 Queijos Processados

Entende-se por Queijo Processado o produto obtido por trituração, mistura fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo, com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem Láctea e ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias, na

qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria prima preponderante na base Láctea.

O aumento no consumo e produção de alimentos prontos onde o queijo tem grande índice de utilização levou os fabricantes a desafios. Um desses desafios estava relacionado à validade desses produtos nas prateleiras. Tradicionalmente os queijos apresentam uma alta carga microbiológica o que compromete a vida de prateleira dos produtos que levam queijo em sua composição (pizza, lasanhas, empanados, etc.).

Outro agravante para o setor industrial é que estes queijos perdem parte de suas características quando submetidos aos processos de cozimento, congelamento e degelo.

Além disto, a disponibilidade dos queijos tradicionais segue a curva de disponibilidade de leite (safra/entre safra), comprometendo a manutenção dos custos ao longo do ano. Isto conseqüentemente proporciona perdas ou lucros menores.

A carga microbiológica é grandemente reduzida nos queijos processados devido à técnica utilizada na sua fabricação e as altas temperaturas (aprox. 75° a 95° C) a que são submetidos, promovendo um significativo aumento da vida de prateleira dos produtos finais. Além deste controle microbiológico, os queijos processados são constantes em: sabor, cor, consistência e não maturam como os queijos tradicionais. São queijos especialmente desenvolvidos para suportarem os processos industriais de cozimento, congelamento e degelo, sem perderem suas características.

Os queijos processados conforme figura 3.1 podem ser desenvolvidos em parceria com o cliente de acordo com as necessidades específicas de cada um. Podem ser transformados para ter qualquer perfil de sabor, função ou cor, reivindicada pelos técnicos de desenvolvimento ou pelo próprio consumidor.

Figura 3.1 Queijo Processado

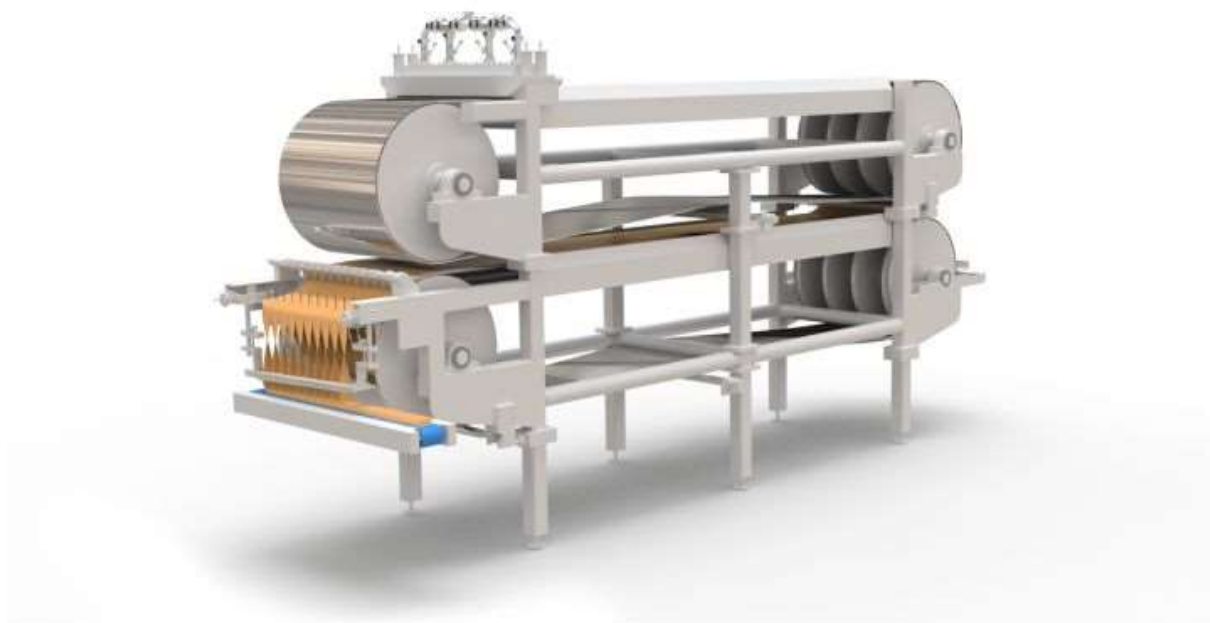


Fonte: o autor (2017).

É possível ser desenvolvido com necessidades mais específicas de dietas como, por exemplo: produtos sem lactose, com baixa caloria, baixo teor de gordura saturada, fortificado com vitaminas de acordo com a demanda do mercado. De certa forma pode-se dizer que os queijos processados podem ser “customizados”. Todas essas vantagens proporcionam um aumento na produtividade. Assim como as indústrias que utilizam o queijo processado em seus produtos finais as empresas que industrializam o queijo também precisam reduzir custos para aumentar a lucratividade, sendo assim busca-se por meio da otimização de processos produtivos atingir este objetivo.

Na figura 3.2 é demonstrado a máquina e o produto da linha de produção *casting* em uma empresa de queijo processado. Deve-se lembrar que a linha de produção *casting* é do tipo série que possui um total de 17 máquinas, onde se uma falhar, a linha de produção inteira para.

Figura 3.2 Esteira da Casting que efetua o resfriamento e corte



Fonte: o autor (2017)

Pode-se verificar na figura 3.3 a parte frontal da esteira da *casting* onde efetua o corte das “ribanas”, nome adotado para as tiras de queijo que saem da esteira após efetuar o resfriamento da mesma.

Figura 3.3 EZ Pick da esteira casting



Fonte: o autor (2017)

Conforme a figura 3.4, tem uma visão de como a linha de produção funciona no sistema em série. A unidade mostrada na figura possui duas linhas de produção em paralela rodando ao mesmo tempo, uma independente da outra.

Figura 3.4 Linha de produção casting



Fonte: o autor (2017)

Toda esta linha de produção demonstrada na figura 3.4 não pode em momento nenhum parar de forma inesperada pois, a mesma acarretará em muito produto desperdiçado e metas não atingidas.

3.2 APLICAÇÃO DO PDCA E FERRAMENTAS DE QUALIDADE

Devido ao alto índice de paradas e reprocesso na linha de produção de queijo processado de uma empresa, será efetuado um estudo em questão para a aplicação do sistema PDCA juntamente com algumas ferramentas de qualidade para esta alcançando o índice de *down time* que hoje em dia está acima de 4% e cada vez aumentando este valor. Tem também o alto índice de MTBF voltado para 3.973 horas entre falhas e seu OEE em 74%.

Gerentes e supervisores tentam a cada dia efetuar estudos analisando os dados coletados nas folhas de verificação. Tem-se um sistema atualmente aplicado onde efetua os cálculos básicos das ferramentas para poder controlar a linha de produção.

Foi proposto ao gerente e diretor da empresa a aplicação do Sistema PDCA juntamente com as Ferramentas de Qualidade para analisar qual a causa de não atingir as metas imposta pela matriz.

Será efetuado o seguinte processo de aplicação na linha de produção. Como a linha de produção é sistema em série iremos demonstrar um método para fluir e resolver esta situação.

As ferramentas selecionadas para a aplicação será:

- Fluxograma;
- Folha de verificação;
- Diagrama de Pareto;
- *Brainstorm*;
- Ishikawa;
- 5W2H

Para o melhor entendimento do sistema de produção da linha de queijo processado, foi efetuado um fluxograma da linha onde será estudado o problema de maior índice de *down time*. Atualmente a empresa trabalha com três linha de produção:

Linha *singles*: queijos embalados individualmente e reembalados em uma embalagem de acordo com o fornecedor.

Linha *casting*: blocos de queijo com um peso de 19,70 Kg cada bloco chegando até a 187 fatias em apenas um bloco. Muito utilizado em *fast foods*.

Linha fatiado: queijos naturais, onde são efetuados o fatiamento dos mesmos e embalados em embalagens que tem o tratamento de atmosfera modificado.

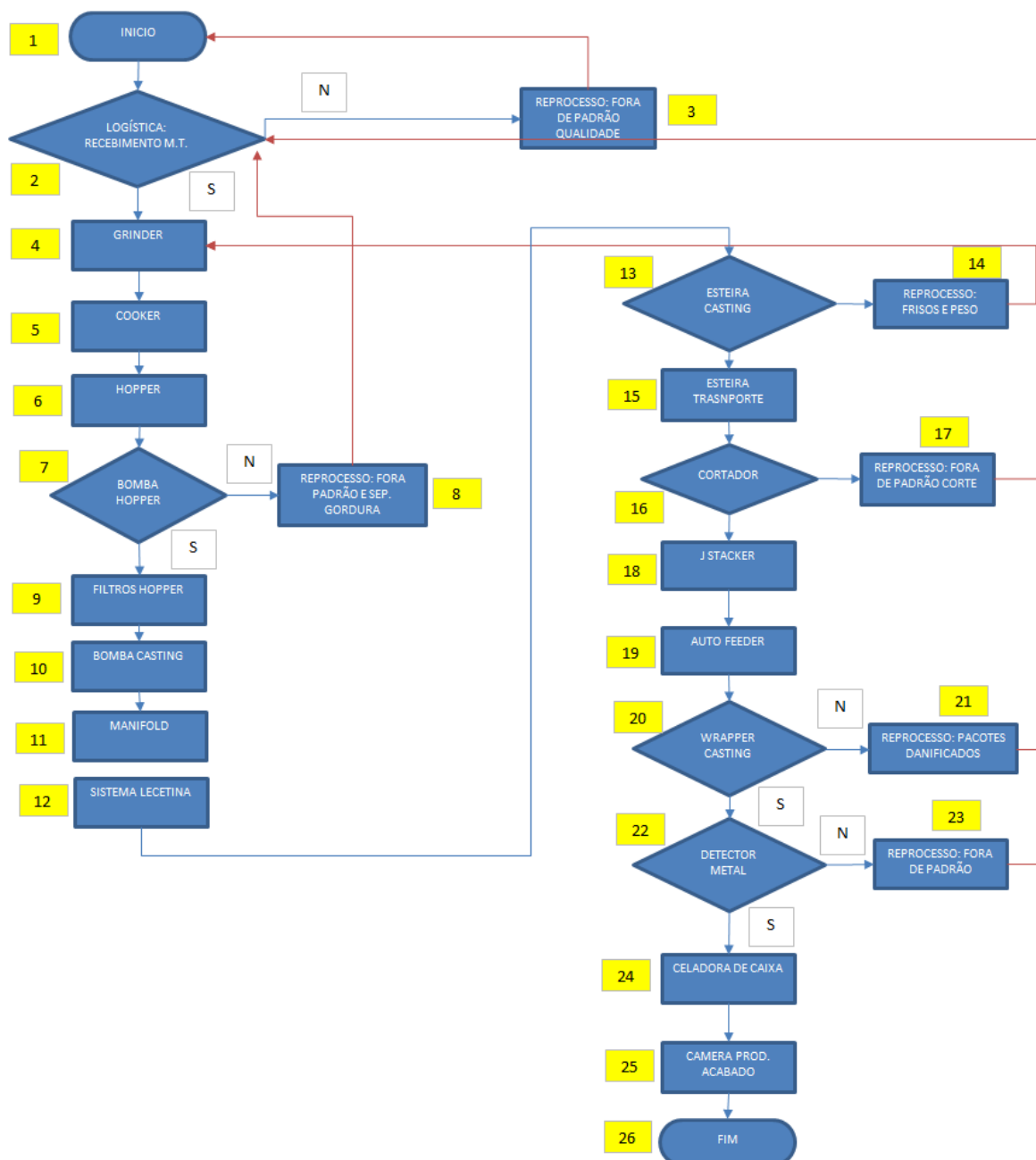
As linhas de produção de *Casting* e *Singles* não conseguem rodar as duas simultaneamente, onde assim a porcentagem de produção da linha *casting* no total da empresa é em torno de 75%. O complemento da linha *singles* em 15% e linha fatiados é de 10%.

Devido ao fato do lucro maior de toda a produção na empresa ser voltada a linha *casting*, será focado a aplicação prática das ferramentas de qualidade nesta linha.

Segue na figura 3.5 o fluxograma de todas as etapas desde o início do recebimento da matéria prima até a embalagem final pronta para entrega para o cliente.

3.3 FLUXOGRAMA DA LINHA

Figura 3.5 Fluxograma da linha



Fonte: o autor (2017)

Na primeira etapa de recebimento do produto de matéria prima na logística (2), o mesmo é analisado pelo controle de qualidade que efetuam teste e análise de laudos. Após liberado o produto, o mesmo é separado conforme as fórmulas desenvolvidas pelo pessoal de formulação que deixam todas as receitas e tabelas de controle com cada operador.

Com isto o produto será pesado e colocado na máquina *Grinder* (4) que efetuará a moagem de todo o queijo e outros condimentos. Com o produto todo separado ele é colocado em uma máquina *Cooker* (5) que efetuará a mistura e pasteurização do queijo que passará para a próxima etapa o *Hopper* (6). O *Hopper* é um recipiente térmico que mantém o produto para ser bombeado (7) para a outra etapa.

Se o queijo pasteurizado tiver algum problema de formulação ou cozimento (8) o mesmo será retirado para reprocesso e retornará para o ciclo inicial (1).

Após passarem pelo filtro (9) o produto passará por outra bomba (10) que mandará para o *manifold* (11) e sistema de lecitina (12) depois o produto passa para uma esteira (13) que resfriará o produto e cortará o mesmo em tiras. Pode-se que tenha algum problema (14) no sistema de lecitina ou até mesmo na esteira que terá que o produto ser retirado para reprocesso e retornará para o processo do *Grinder*.

As esteiras transportadoras (15) levaram o queijo até um cortador de blocos (16) que deixaram os blocos em um tamanho padrão. Se o mesmo não tiver conforme padrão retornará os queijos novamente até o processo *Grinder*.

O *J. Stacker* (18) empilhará o queijo que será alinhado pelo *auto feeder* (19) até a embaladora *Wrapper* (20). O *Wrapper* embalará o produto onde, algumas vezes pode apresentar problemas de qualidade (21) na selagem que farão que o produto, reprocesso retorne para o processo da logística.

O detector de metal (22) efetua a leitura de material estranho nos blocos, onde caso o mesmo apresente rejeição (23), será analisado pelo grupo de qualidade que indicará através de procedimentos se libera o produto ou não. Caso o mesmo não seja liberado, ele retornará para a logística novamente.

Com o produto terminado, colocado nas caixas e selado (24), eles são armazenados em câmeras frias (25), até ser carregado e distribuído para os clientes.

3.4 FOLHAS DE VERIFICAÇÃO

As folhas de verificação são liberadas para cada operador das linhas, que efetuam o preenchimento dos dados coletados em cada turno de trabalho. São eles os dados: temperaturas, pesos, velocidades, pressões, tamanhos, umidade, paradas, horários, etc. Segue exemplo das folhas no Anexo b.

Com os dados eles foram analisados em planilhas Excel para ser filtrados e analisados através de gráficos e simulações.

Conforme tabela abaixo pode-se verificar que possui muitas causas de *down time* na linha de produção da *casting*. Estas tabelas informam desde a causa, o dia da ocorrência, os horários, a porcentagem voltada para o total de hora parada, a linha, o responsável, a semana do ano, dia e mês. Com os dados completos geramos alguns gráficos e outras tabelas para podermos analisar os dados estatísticos.

Tabela 3-1 Dados coletados em linha

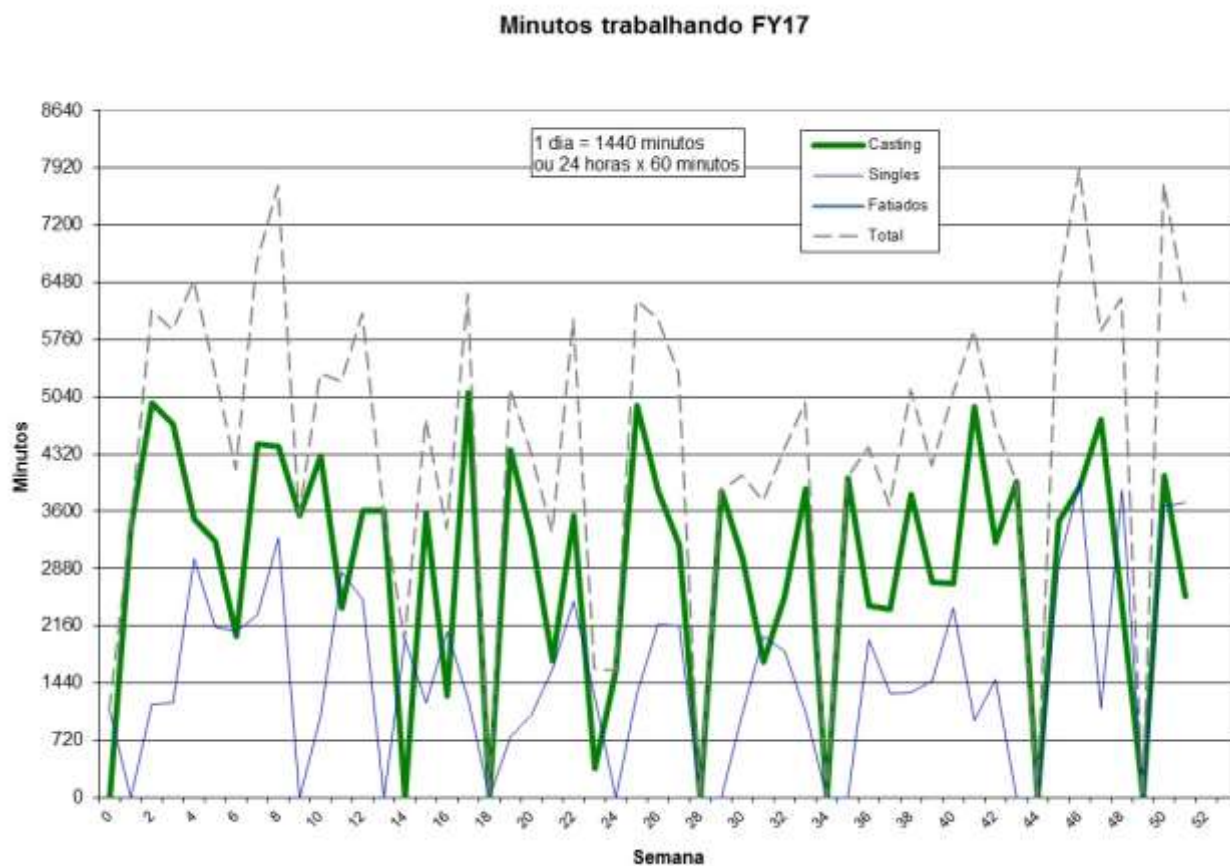
Causa	Dia	Start	min	%	Fonte	Respons.	Proces	Sema	Ano	mês	Dia	
Queimou o motor da caldeira	24/abr	18:44	316	8,3%	Manutenção	Wilian	C Caldeira	39	FY17		8	1
Ajustes	07/mar	09:44	11	0,4%	Produção	Célia	C Casting	31	FY17		7	2
Ajustes	10/abr	09:08	12	0,5%	Produção	Célia	C Casting	37	FY17		8	1
Ajustes	17/abr	06:44	8	0,3%	Produção	Célia	C Casting	38	FY17		8	1
Ajustes	09/mai	06:18	12	40,0%	Produção	Célia	C Casting	41	FY17		9	2
Ajustes	27/mar	06:32	22	0,6%	Produção	Célia	C Casting	34	FY17		7	1
Ajustes	23/nov	08:00	42	1,2%	Produção	Célia	C Casting	13	FY17		3	3
Ajustes	23/mar	08:50	18	0,6%	Produção	Célia	C Casting	43	FY17		9	2
Arrebitando fatias	17/abr	14:07	7	0,3%	Produção	Célia	C Casting	38	FY17		8	1
Arrebitando fatias	29/set	02:39	12	0,3%	Produção	Célia	C Casting	5	FY17		1	4
Arrebitando fatias	12/set	20:05	37	0,7%	Produção	Célia	C Casting	3	FY17		1	1
Arrebitando fatias	21/fev	12:55	11	0,3%	Produção	Célia	C Casting	28	FY17		6	2
Arrebitando fatias	21/fev	14:00	3	0,1%	Produção	Célia	C Casting	28	FY17		6	2
Arrebitando fatias	05/jul	07:55	5	0,1%	Produção	Célia	C Casting	51	FY17		11	3
Bomba dosadora	17/out	06:56	215	4,8%	Manutenção	Wilian	C Casting	8	FY17		2	1
Caiu o filtro no tanque dosador	12/jun	11:00	10	0,3%	Produção	Célia	C Casting	47	FY17		10	1
Dar o tiro	10/nov	10:38	110	3,0%	Produção	Célia	C Casting	11	FY17		3	4
Dar o tiro	20/dez	02:20	100	2,0%	Produção	Célia	C Casting	18	FY17		4	2
Dar o tiro	10/nov	14:50	112	3,0%	Produção	Célia	C Casting	11	FY17		3	4
Dar o tiro	05/set	09:19	70	2,1%	Produção	Célia	C Casting	2	FY17		1	1
Dar o tiro	06/set	00:22	88	2,6%	Produção	Célia	C Casting	2	FY17		1	2
Dar o tiro	06/set	10:42	81	2,4%	Produção	Célia	C Casting	2	FY17		1	2
Dar o tiro	19/set	23:35	25	0,5%	Produção	Célia	C Casting	4	FY17		1	1
Dar o tiro	20/set	00:00	46	1,0%	Produção	Célia	C Casting	4	FY17		1	2
Dar o tiro	27/set	10:29	51	1,5%	Produção	Célia	C Casting	5	FY17		1	2
Dar o tiro	07/dez	04:02	85	2,4%	Produção	Célia	C Casting	16	FY17		4	3
Dar o tiro	12/dez	18:12	74	5,8%	Produção	Célia	C Casting	17	FY17		4	1
Dar o tiro	03/jan	15:53	83	1,9%	Produção	Célia	C Casting	20	FY17		5	2
Dar o tiro	05/jan	08:26	65	1,5%	Produção	Célia	C Casting	20	FY17		5	4
Dar o tiro	12/jan	09:31	82	2,5%	Produção	Célia	C Casting	21	FY17		5	4
Dar o tiro	17/jan	20:28	80	4,7%	Produção	Célia	C Casting	22	FY17		5	2

Fonte: o autor (2017)

Pode-se por meio dos dados alimentados da tabela principal, efetuar o estudo e incluir mais uma tabela que demonstrará um total de tempo de *down time* de todas as linhas durante o período de 1 ano.

Da tabela raiz também gerará uma tabela de minutos trabalhados durante o período de 1 ano de cada linha. Mostrará também o total de todas as linhas rodadas.

Gráfico 3-1 Minutos trabalhados durante 1 ano



Fonte: o autor (2017)

Com a filtragem efetuado nas tabelas, separamos a linha da *Casting* e analisamos que o maior tempo de parada causada durante um certo período de tempo. Em número o mesmo demonstra que tem o um alto índice de *down time* no item dar o tiro.

Tabela 3-3 Filtragem de dados

Linha	C
Rótulos de Linha	Soma de min
[-] Produção	19491
[-] Casting	14166
Dar o tiro	10393
Troca de produto	573
Falha na bomba do Hooper	405
Ajustes	389
Início e ajustes	353
Troca de produto	227
Problemas no sistema de lecetina e cortador	175
Fazer teste cream cheese	171
Erro proc.01	139
Problemas na casting	131
Troca de linha	118
Trocar doctor blade	101
Problemas no Cooker	97
Perda de linha	92
Frizos devido acumulo de pós (Dar o tiro)	77
Problemas Casting	77
Arrebentando fatias	75
Pistão de lecetina não estava funcionando	72
Trocar manifold	60
Trinca da esteira inferior da casting enroscou no arame em frente da casting	51
Preparar lecetina e trocar conexão estourada da mesma	43
Limpado a lâmina	34
Problemas no bico de lecetina	31
Problemas no doctor blade	28
Lixar doctor blade	27
Enrolou o queijo entre o rolo e a calha atras da casting na troca de produto	19
Sem lecetina	18

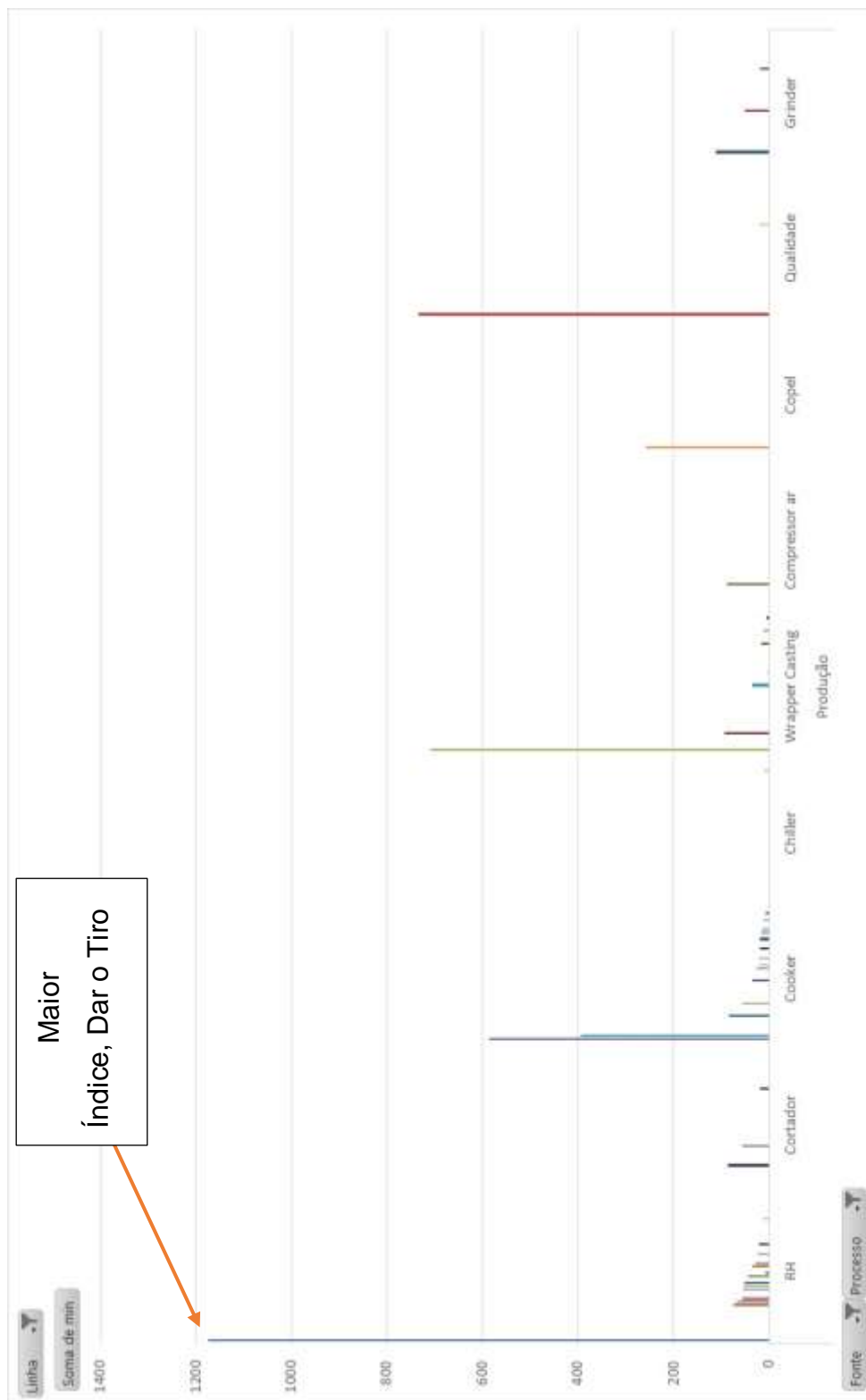
Fonte: o autor (2017)

A filtragem da tabela 3-3 além de mostrar o item “dar o tiro” como o primeiro da lista, pode-se ver que a sequência “troca de produto” tem um valor alto, podendo assim ser um próximo item a ser estudando no futuro.

3.5 HISTOGRAMAS

Para melhor demonstrar o pico do problema, será utilizado gráficos de histograma que demonstra num total todas as causas das paradas. O item dar o tipo tem um grande índice comparando com os outros.

Gráfico 3-2 Histogramas das paradas



Fonte: o autor (2017)

Na tabela 3.2 demonstra um montante da soma de minutos de *down time* de cada linha no total de um ano de produção.

Tabela 3-4 Down time em 1 ano

Soma de min	Ano	mês									
	FY17										
Fonte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Produção	2.431	1.737	3.532	1.889	1.721	1.684	2.945	1.826	2.412	2.115	1.322
Manutenção	896	501	526	513	1.045	1.241	1.564	1.113	161	911	214
Logística		106						12			
Total Geral	3.327	2.344	4.058	2.402	2.766	2.925	4.521	2.939	2.573	3.026	1.536

Fonte: o autor (2017)

Conforme os dados analisados, a meta a ser atingida pela área de produção é na faixa de 4% em cada uma individualmente.

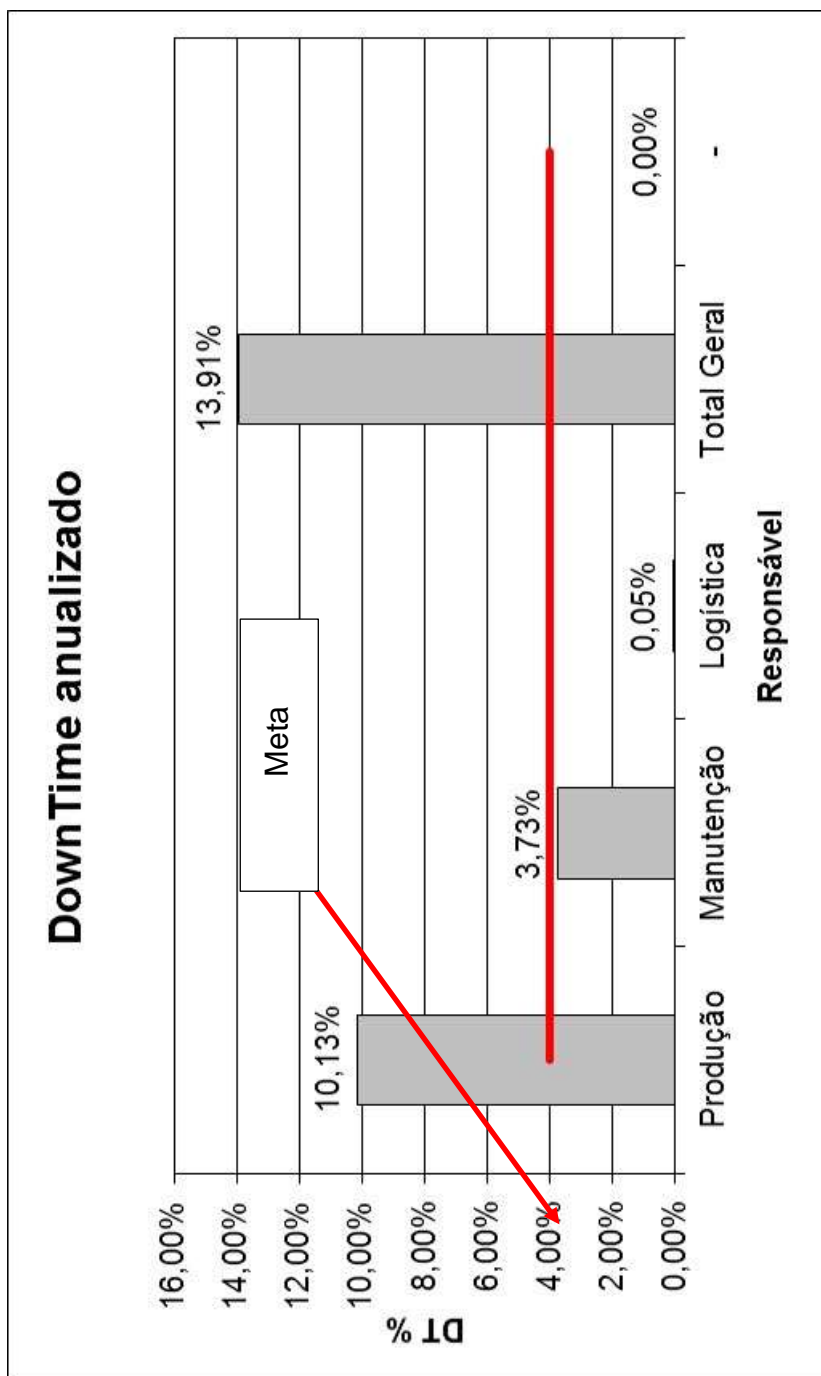
Os gráficos montados e demonstrados nos revelam um grande índice de *down time* do setor de produção no período de um ano.

Tabela 3-5 Down time % em 1 ano

Fonte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	233052	Fonte	Limite	
Produção	2431	1737	3532	1889	1721	1684	2945	1826	2412	2115	1322	0	23614	Produçã	10,13%	4,0%
Manutenção	896	501	526	513	1045	1241	1564	1113	161	911	214	0	8685	Manuten	3,73%	4,0%
Logística	0	106	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	118	Logístic	0,05%	4,0%
Total Geral	3327	2344	4058	2402	2766	2925	4521	2939	2573	3026	1536	0	32417	Total Ge	13,91%	4,0%
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	4,0%

Fonte: o autor (2017)

Gráfico 3-3 Down time anualizado

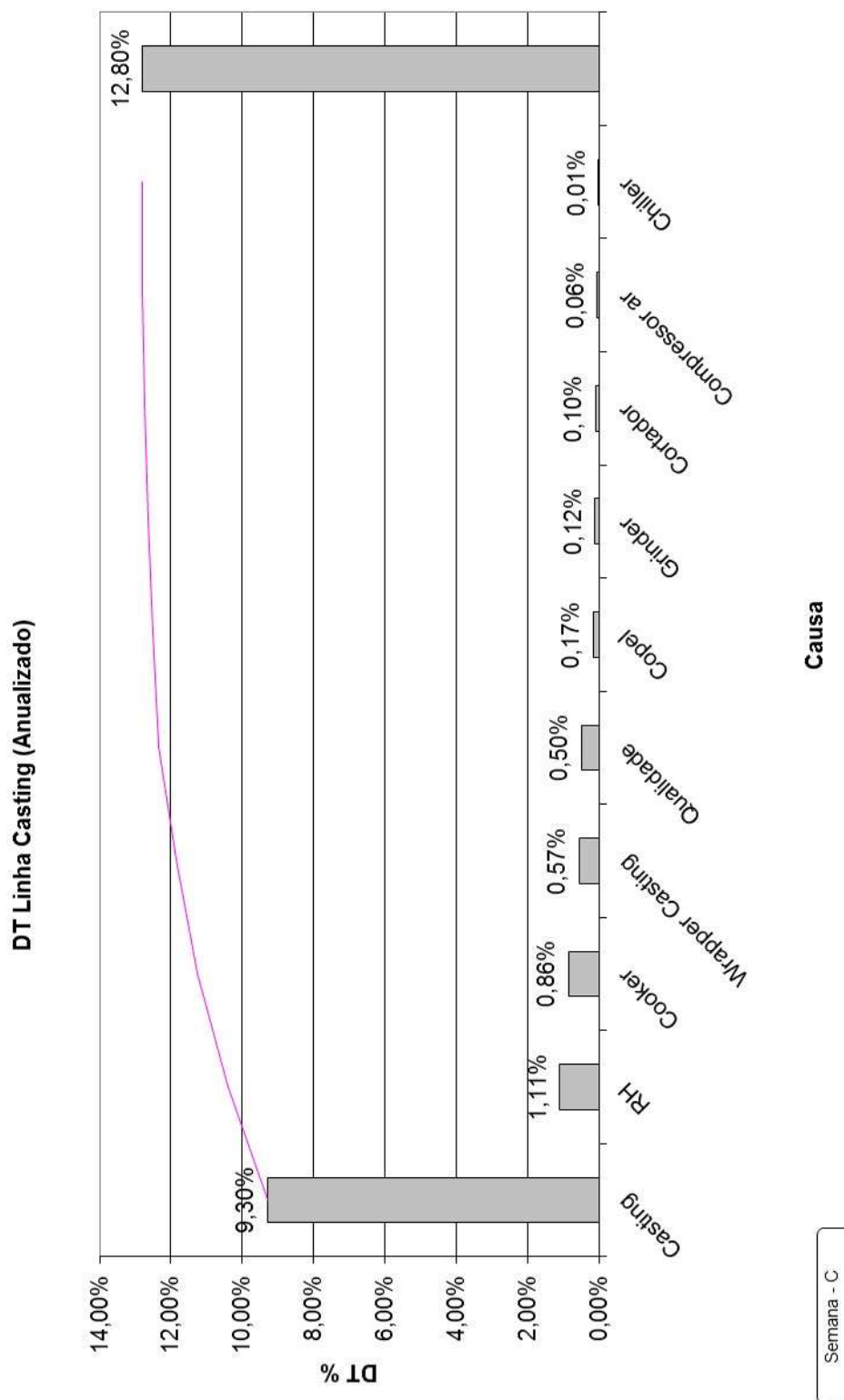


Fonte: o autor (2017)

3.6 DIAGRAMA DE PARETO

Para melhor demonstrar foi gerado um gráfico de pareto que revela de uma forma mais clara toda a causa do alto índice do não atingimento das metas estipuladas.

Gráfico 3-5 Down time casting produção



Fonte: o autor (2017)

No gráfico 3-5 o item casting lidera a sua taxa de porcentagem de 9,30% de *down time*, juntamente no total de todos os outros itens atinge os 12,80% de *down time*, podendo assim verificar que tem que ser trabalhar para diminuir este valor.

3.7 DESCRIÇÃO DA CAUSA DO PROBLEMA

A descrição da causa de o problema “dar o tiro” é o modo onde os colaboradores efetuam a limpeza da linha de produção. A limpeza ocorre especificamente nas tubulações, troca de *manifold*, nas esteiras e num geral das máquinas.

O tempo total que é perdido para efetuar este procedimento está influenciando muito na lucratividade da empresa no final de cada ano. Pode-se verificar através de todas as análises, que este resultado alto, deve ser aprofundado e resolvido o mais rápido possível.

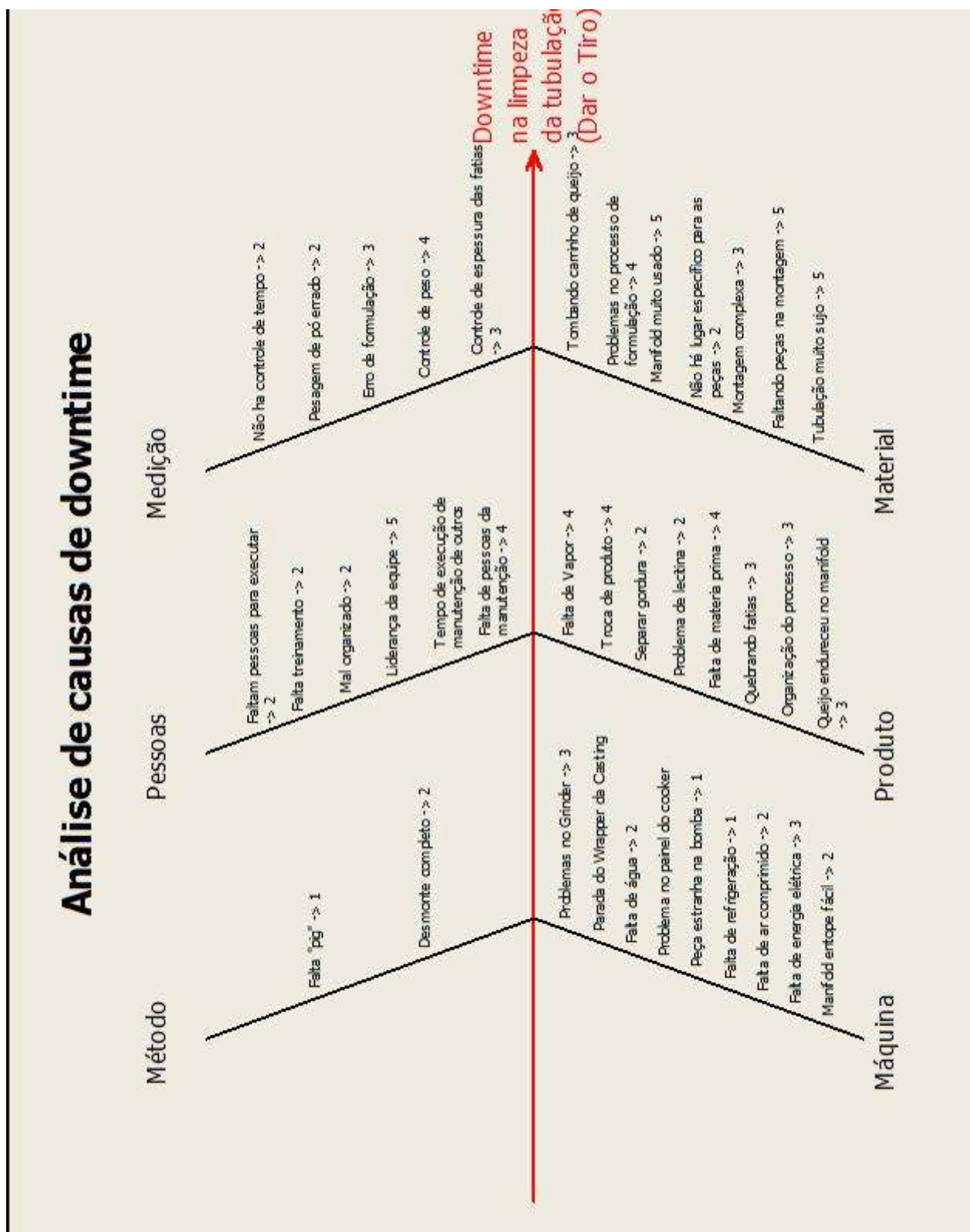
Para a análise em questão será aplicada mais duas ferramentas de qualidade, um *Brainstorm / Ishikawa*, Diagrama de Causa-Efeito.

3.8 ISHIKAWA

Após efetuar um *Brainstorm* juntamente com o pessoal envolvido na operação e liderança, chegou-se à conclusão de diversas ideias para tentar resolver a causa raiz do alto índice de *down time* devido a parada para dar o tiro.

Com cada causa do efeito foi efetuado um índice de priorização no próprio *Ishikawa* que demonstrou quais eram as principais causas das paradas com índices altos.

Figura 3.6 Diagrama de Ishikawa com priorização



Fonte: o autor (2017)

3.9 5W2H

Após o levantamento de priorização foi efetuado a classificação e detalhado através da técnica 5W2H o que fazer em cada um dos itens selecionados no diagrama de causa e efeito acima.

Conforme verificado nos estudos a técnica PDCA para a linha de produção utiliza como base de desenvolvimento da mesma as ferramentas de qualidade que efetua a aplicação em questão.

Tabela 3-6 Aplicação 5W2H

Objetivo Passo		Diminuir a quantidade de paradas (Down time) para da o tiro conforme os dados levantados.			Detalhes	
1	WHAT - O que faremos?	Melhorar para que o manifold não fique muito sujo	Melhorar a liderança da equipe. Devido ao fato de ter muito índice de down time por causa da parada para dar o tiro, foi discutido entre os operadores muito falta de liderança para coordenar a execução dos serviços para cada colaborador. Seria a melhor forma para estar alcançando a meta desejada.	Diminuir tubulações sujas na linha	Diminuir quantidade de peças faltando na montagem	Para poder montar os equipamentos e utensílios necessários para rodar e diminuir a quantidade de tempo de parada.
2	WHY - Por Que fazer?	Para diminuir a quantidade de down time gerado devido as paradas para dar o tiro	Será efetuado na linha de produção Casting na sala de produção 02 direcionado diretamente na área do manifold	Para diminuir a quantidade de down time nas paradas do processo. Tendo tubulações em duplicidade diminuirá este tempo	No processo produtivo em geral	A manutenção efetuará um levantamento junto com o responsável de cada máquina para saber o que será necessário para efetuar a compra
3	WHERE - Onde faremos?	Prontamente quem efetuará será o responsável pela operação daquele equipamento naquele turno, juntamente com o líder da	A execução que será feita especificamente na linha de produção dos processos produtivos da empresa.	No processo produtivo em geral. Toda as tubulações que necessitam ser substituída nas paradas	geral	A manutenção efetuará um levantamento junto com o responsável de cada máquina para saber o que será necessário para efetuar a compra
4	WHO - Quem fará?	Execução se dará na próxima produção da linha dia 10/10/2017.	Gerência juntamente com o pessoal do RH, e pessoas tercearizadas.	As tubulações dos processos serão medidas e compradas para deixar em stanby um conjunto completo para efetuar a troca das mesmas em um tempo menor.	As peças serão levantadas e repassadas para o departamento de compras e manutenção para efetuar a cotação e compra das mesmas.	Durante a semana do dia 11/10/2017.
5	WHEN - Quando faremos?	Será feito juntamente com o líder da produção efetuando um estudo a fundo qual é o motivo de tanto tempo gasto para dar o tiro na linha de produção, mais especificamente no manifold. O serviço será cronometrado e melhor designado para poder adiantar este processo. Uma ideia seria efetuar o adiantamento da montagem do equipamento reserva para substituição e treinamento de mais alguns colaboradores.	Durante a próxima semana do dia 16/10/17	As tubulações dos processos serão medidas e compradas para deixar em stanby um conjunto completo para efetuar a troca das mesmas em um tempo menor.	As peças serão levantadas e repassadas para o departamento de compras e manutenção para efetuar a cotação e compra das mesmas.	Durante a semana do dia 11/10/2017.
1	HOW - Como faremos?	Com relação a custo não terá valores monetários para a empresa, somente treinamentos específicos para efetuar um cronograma e detalhamento de melhoria.	Será efetuado um treinamento interno juntamente com o departamento de RH, que solicitará o apoio de empresa tercearizada voltada a parte de trabalho em equipe e desenvolvimento de alta performance. Este trabalho irá mostrar para efetuar um trabalho em equipe e melhor utilizar as pessoas, equipamentos e ferramentas de qualidade para isso.	O custo será levantado juntamente com o departamento de compras. Tem muitas peças que são importadas que geram muita variação cambial	O custo será levantado juntamente com o departamento de compras. Tem muitas peças que são importadas que geram muita variação cambial	Durante a semana do dia 11/10/2017.
2	HOW MUCH - Quanto vai custar?		O custo gerado para execução deste serviço será a contratação de curso para os líderes de cada turno. Teremos 03 líderes que deverão participar do curso que terá um custo por participante de R\$980,00	O custo será levantado juntamente com o departamento de compras. Tem muitas peças que são importadas que geram muita variação cambial	O custo será levantado juntamente com o departamento de compras. Tem muitas peças que são importadas que geram muita variação cambial	Durante a semana do dia 11/10/2017.

Fonte: o autor (2017)

Após efetuar a análise dos dados coletados e discutidos nas técnicas de *brainstorm* e 5W2H foi verificado que o maior problema apresentado era o item dar o tiro. Conforme levantamento do 5W2H foi a falta de trabalho em equipe e treinamento de parte da liderança contribuiu para este resultado.

Esta falta de liderança é devido ao fato de sobrecarregamento da função dos líderes que tem que efetuar a substituição de funcionários ausentes e revezamento de troca de turnos. Lembrando que a falta de qualificação profissional e didática também ajudar para isto.

Em conversa com o departamento de recursos humanos e gerencia, foi repassado esta agravante para ambas as partes, que iniciaram imediatamente medições em campo para melhorar estes valores e tentar reduzir este alto índice de *down time* para 4 %.

Após verificar esta certificação dos valores, todos os líderes foram encaminhados para a execução de cursos de desenvolvimento de líderes de alta *performance* e desenvolvimento de equipes e o treinamento de novos funcionários para revezamento desta substituição de funcionários.

3.10 SINTESE E CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Em resumo do capítulo anterior foi efetuado a aplicação das ferramentas de qualidade juntamente com o sistema PDCA para achar assim qual o alto índice de *Down time* na linha de produção da *Casting*.

Com a aplicação da técnica na linha de produção descobriu-se que está sendo trabalhado acima dos 4% da meta estipulada para empresa demonstrada. Esta meta deve ser atingida de uma maneira mais rápida e eficácia para obter o retorno financeiro desejado pela matriz.

O trabalho em conjunto de todas as áreas e equipes conseguirá assim atingir e demonstrar como um ótimo sistema de confiabilidade em uma área produtiva pode-se a cada dia ser necessária para a sua evolução.

No próximo capítulo a conclusão mostrará o resultado de todo o processo aplicado para atingir a meta esperada de 4% na aplicação das ferramentas de qualidade e o ciclo PDCA na produção de queijo processado da linha *Casting*.

4 CONCLUSÃO

Após sofrer dificuldades com relação a coleta de dados, onde eram preenchidos em tabelas e gerado os gráficos, ficou clara a falta de atenção na hora de preencher os dados nas folhas de verificação. Com esta falha teve que refazer e explicar para cada operador o que é e para que serve cada dado gerado nas máquinas. Esta falha ocorrida tomou muito tempo pois, teve que reorganizar e estudar novamente todos os gráficos que tiveram divergências.

Os comentários repassados no *Brainstorm* pelos envolvidos, demonstrou que conseguirá melhorar todos os problemas ocorridos na produção se a empresa investir em uma liderança mais qualificada e direcionada para melhorar a performance da equipe. Juntamente com os líderes os mesmos pediram para estar repassando os dados estatísticos para a Gerencia Geral e tentar uma forma de melhor liderar as equipes dos turnos.

Estas reuniões para efetuar o *Brainstorm* ocorria toda a semana na segunda-feira à tarde entre as trocas de turno juntamente com líderes e funcionários da área fabril. Eram anotados os tipos de ideias por mais estranhas que fossem as mesmas. Estas ideias eram filtradas e selecionadas para melhor montar uma solução daquele problema.

Conclui-se que com o fechamento dos resultados e análises efetuadas na linha de produção de queijo processado, o alto índice de *down time* demonstrado no gráfico de pareto é a técnica dar o tiro, onde tem por trás um grande problema na empresa.

Diminuindo ou igualando a taxa de *down time* para 4%, em uma empresa que produz uma média de 180 toneladas de queijo semanal, pode-se dizer que conseguirá através desta técnica de aplicação uma economia em torno de 23 toneladas de queijo deixado de produzir devido a taxa de 13% na média total de todos os problemas.

Com a taxa de 10% do índice voltada para linha de produção da *casting* conseguiremos um valor de 18 toneladas para o resultado final.

Então concluí que se deixar este valor em 4% será no total final uma lucratividade maior que conseguirá um retorno mais rápido para pagar o investimento aplicado para estas técnicas apresentadas.

Como proposta futura, foi apresentado como uma solução efetuar a cada 3 meses uma reciclagem voltada e liderança de pessoas e levantamento de dados estatísticos na linha de produção. Para o levantamento dos dados, foi mostrado através de dados e programas de análises em Confiabilidade, o quanto é importante para uma empresa atualmente investir neste setor que lhe trará mais disponibilidade em equipamentos, melhor qualidade nos produtos e principalmente lucratividade nos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MASAAKI, IMAI, KAIZEN A Estratégia para o Sucesso Competitivo, 6 ed., São Paulo, Editora IMAM, 2005.

ISHIKAWA, KAORU, Controle de Qualidade Total a Maneira Japonesa, 2 ed., Rio de Janeiro, Editora Campus, 1915.

CAMPOS, VICENTE FALCONI, TQC Controle da Qualidade Total no estilo Japonês, 8 ed., Nova Lima, INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.

AGUIAR, SILVIO, Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma, Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

VIEIRA, SONIA, Estatística para a Qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços, 1 ed., Rio de Janeiro, Editora Campus, 1999.

KUME, HITOSHI, Métodos estatísticos para melhoria da qualidade, 1 ed., São Paulo, Editora Gente, 1993.

FILHO, GIL BRANCO, Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade, 4 ed., Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna LTDA, 2006.

CAMARGO, WELLINGTON, Apostila Controle de Qualidade Total, Curitiba, e-Tec Brasil, 2011.

PALMEIRA, ALEX. Disponível em: <<http://www.maisum dicipulo.com/ferramentas-de-analise-pdca>> Acesso em: 12 set. 2017.

MAGALHÃES, JULIANO M. Disponível em: <http://www.aprendersempre.org.br/arqs/9%20-%207_ferramentas_qualidade.pdf> Acesso em: 10 set. 2017.

PERIARD, GUSTAVO. Disponível em: <<http://www.sobredministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>> Acesso em: 20 agosto 2017.

PERES, LUIS CARLOS CYRINO. Disponível em: <<http://www.manutencaoemfoco.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa>> Acesso em: 05 out. 2017.

PINTO, CRISTIANO. Disponível em: <<http://www.qualescap.wordpress.com/2014/11/17/folha-de-verificacao>> Acesso em: 10 out. 2017.

CANTIDIO, SANDRO. Disponível em: <<http://www.sandrocan.wordpress.com/tag/diagrama-de-pareto>> Acesso em: 12 out. 2017.

SANTOS, VIGILIO F.M. Disponível em: <<http://www.fm2s.com.br/tudo-sobre-fluxograma>> Acesso em: 1 set. 2017

SILVEIRA, CRISTIANO BERTULUCCI. Disponível em: <<http://www.citisystems.com.br/fluxograma>> Acesso em: 14 out. 2017.

SCHIAVENIN, DIEGO. Disponível em: <<http://www.planejame.com.br/5w2h/planejamento-estrategico-5w-2h>> Acesso em: 10 set. 2017.

ANEXO A

Como construir um Diagrama de Pareto:

Decida quais os problemas devem ser investigados e como coletar os dados. É recomendado o uso de um formulário para orientar a investigação.

Crie uma folha de contagem de dados listando os itens, com espaço para registrar os respectivos totais (Tabela 6-1).

Tabela 4-1 Folha de contagem de dados

<i>Tipo de Defeito</i>	<i>Marcas</i>	<i>Total</i>
Trinca	IIII IIII	10
Risco	IIII IIII IIII IIIIIIII IIII	42
Mancha	IIII I	6
Deformação	IIII IIII IIII IIIIIIII IIII	104
Fenda	IIII	4
Porosidade	IIII IIII IIII IIII	20
Outros	IIII IIII IIII	14
Total		200

Fonte: KUME, HITOSHI, 1993, p.23)

Preencha a folha de contagem de dados e calcule os totais.

Prepare uma planilha de dados para o Diagrama de Pareto listando os itens, seus totais individuais, os totais acumulados, as porcentagens sobre o total geral, e as porcentagens acumuladas.

Tabela 4-2 Planilha de dados para diagrama de pareto

<i>Tipo de Defeito</i>	Quantidade de Defeitos	Total Acumulado	Porcentagem de Total Geral (%)	Porcentagem Acumulada (%)
Trinca	104	104	52	52
Risco	42	146	21	73
Mancha	20	166	10	83
Deformação	10	176	5	88
Fenda	6	182	3	91
Porosidade	4	186	2	93
Outros	14	200	7	100
Total	200	-	100	-

Fonte: KUME, HITOSHI, 1993, p.24)

Ordene os itens em ordem decrescente de quantidade, e preencha a planilha de dados;

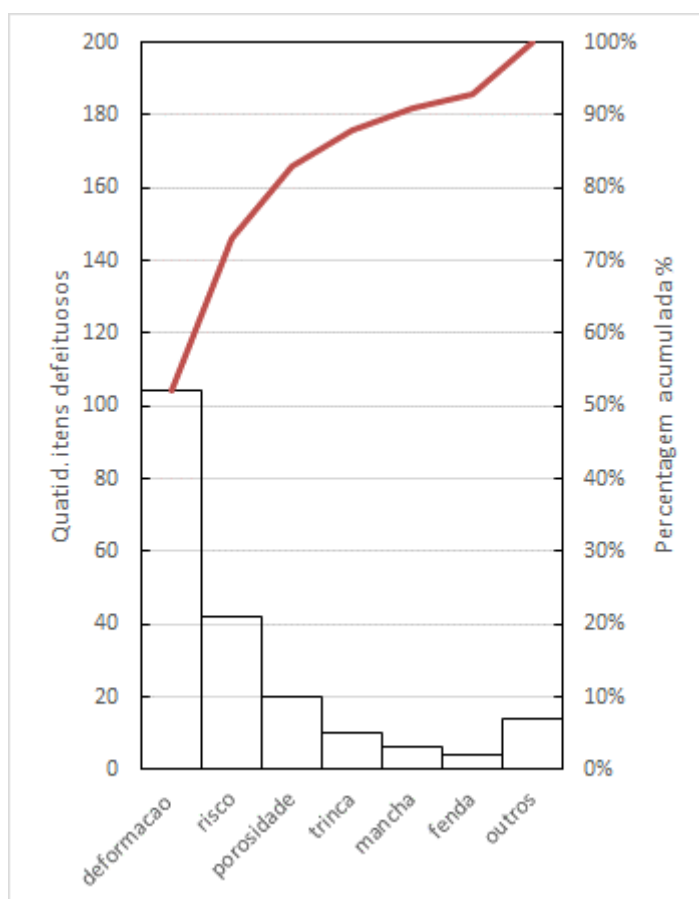
Trace um eixo horizontal. Divida esse eixo em tantas partes iguais quantas são as categorias listadas na tabela;

Trace um eixo vertical e escreva nele as frequências;

Trace as barras verticais, com base no eixo horizontal e altura igual a frequência da categoria. A figura resultante é o Diagrama de Pareto;

Complete a figura colocando título, unidades, data e nome do responsável pela coleta.

Gráfico 4-1 Diagrama de Pareto



Fonte: KUME, HITOSHI, 1993, p.25)

Desenha o diagrama de Pareto, deixando espaço na parte superior;

Para cada categoria, marque um ponto com abscissa igual ao extremo direito da base da categoria e ordenada igual a frequência acumulada;

Ligue os pontos. (KUME, HITOSHI, 1993, p.23)

ANEXO B

Figura 4.1 Modelo de folhas de Controle de Peso

Página 1 de 1	
Tipo de Documento: FORMULÁRIO	Título: GRÁFICO DE CONTROLE DE PESO - 2,270 KG
Processo: QUALIDADE	Sub Processo 1: PROCESSO 2
Data Efetuada: 27/10/15	Sub Processo 2: Aprobado por:
Substituído: 04/05/11	Revisão nº: 003
DATA: 20/10/17	PRODUTO= Casting 2,27kg
LIMITE MÁXIMO: 2340 gramas A ₂ =0,58	LIMITE MÍNIMO: 2240 gramas LSC=X+A ₂ S
D ₁ =0	D ₂ =2,114
LIC=X-A ₂ S	LSA= D ₄ A
LIA= D ₃ A	
FREQÜÊNCIA: 30 MINUTOS	
Hora	
1	
2	
3	
4	
5	
Média	
Amplitude	
Responsável	
2330	
2320	
2310	
2300	
2290	
2280	
2270	
2260	
2250	
2240	
2230	
PRESSAO DO MANOMETRO	
10	
8	
6	
4	
2	
0	
ANOTAR A PRESSÃO DO MANOMETRO NO MOMENTO DA PESAGEM ANOTAR OS VALORES DE CADA PESAGEM SOMAR OS VALORES E DIVIDIR POR 06 PARA SABER A MÉDIA ANOTAR A MÉDIA NO RESULTADO ANOTAR O GRÁFICO MÉDIA E TRAJETÓRIA	
DESCONTAR 06 GRAMAS DO PESO DA EM BALANÇO QUANDO PESAR COM O PRODUTO EMBALADO	
LIMITE CONTROLE LIMITE ESPECIFICAÇÃO	
OBSERVAÇÕES:	
GERENTE DE QUALIDADE: _____ SUPERVISOR DE PRODUÇÃO: _____	

Fonte: o autor (2017)

Figura 4.3 Modelo Gráfico de controle de peso

Tipo de Documento: FORMULÁRIO		Título: GRÁFICO DE CONTROLE DE PESO - QUEIJO 144 GRAMAS		Documento N°	
Processo: PRODUÇÃO		Sub Processo 1:		Sub Processo 2:	
Data Efetivada: 21/10/15	Substituído: 17/07/13	Revisão n°: 003	Aprovado por:		
DATA: 20/10/17		PRODUTO: QUEIJO 144 GRAMAS			
LIMITE MÁXIMO: 150.5 gramas		LIMITE MÍNIMO: 142.5 gramas		FREQÜÊNCIA: 10 em 10 minutos	
A ₂ =0.58	D ₃ =0	D ₂ =2.114	LIC=X-A ₂ S	LSA=D ₄ A	LIA=D ₃ A
Hora					
1					
2					
3					
4					
5					
Média					
Amplitude					
Responsável					
151					
150					
149					
148					
147					
146					
145					
144					
143					
142					
141					
Pressão do Manómetro					
7					
6					
5					
4					
3					
OBSERVAÇÕES:					
LIMITE CONTROLE LIMITE ESPECIFICAÇÃO					
GERENTE DA PLANTA:			SUPERVISOR DE PRODUÇÃO:		

Fonte: o autor (2017)