

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME BURATO FAVRETTO

**DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE
UMA INDUSTRIA DA LINHA BRANCA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO

2019

GUILHERME BURATO FAVRETTO

**DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE
UMA INDUSTRIA DA LINHA BRANCA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção, da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin

PATO BRANCO

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco



Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
IV Curso de Especialização em Engenharia de Produção

TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DA LINHA BRANCA

por

GUILHERME BURATO FAVRETTO

Esta monografia de Especialização em Engenharia de Produção foi apresentada em 25 de outubro de 2019, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin
Prof. Orientador

Prof. Dr. Gilson Adamczuck Oliveira
Membro Titular

Prof. Dr. José Donizetti de Lima
Membro Titular

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

RESUMO

FAVRETTO, Guilherme Burato. DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DA LINHA BRANCA. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso– Curso de Especialização em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

Em um mercado tão competitivo quanto o da linha branca a busca por maior qualidade e menor custo de produção é incessante. No auxílio desta busca existe a gestão da qualidade, que busca identificar problemas e auxiliar na busca de soluções. Para isso, existem ferramentas da qualidade, que auxiliam na organização de dados e apresentação de falhas, causas e possíveis soluções. a identificação de falhas faz com que o produto chegue ao consumidor sem nenhum problema de qualidade e a descoberta de causas gera o estudo para ações corretivas. Usando de uma revisão de literatura das principais ferramentas de qualidade como o Diagrama de Pareto e métodos de solução de problemas como PDCA e a ferramenta 5W2H. Foram levantados dados de inspeção de qualidade de um mês de produção típico. Os dados foram agrupados por linha e foi selecionada uma linha de produção para análise. As informações de defeitos de qualidade desta linha foram então classificadas e organizadas para uma proposta de resolução de problemas. Com o estudo de caso foi possível diagnosticar a linha de produção e soluções para os defeitos mais corriqueiros foram propostas. Também foi possível avaliar a utilização do diagrama de Pareto e da ferramenta 5W2H em uma empresa de linha branca.

Palavras-chave: Diagnóstico de qualidade; análise de falhas; Diagrama de Pareto; 5W2H.

ABSTRACT

FAVRETTO, Guilherme Burato. DIAGNOSIS OF MANUFACTURING DEFECTS IN A HOME APPLIANCES PRODUCTION LINE. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso–Curso de Especialização em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

In a market as competitive as the home appliances industry, the search for higher quality and lower production costs is incessant. Aiding this search there is quality management, which seeks to identify problems and assist in finding solutions. For this, there are quality tools that help in organizing data and presenting defects, causes and possible solutions. The identification of flaws makes the product reach the consumer without any quality problem and the identification of causes leads to the study for corrective actions. Using a literature review of key quality tools such as Pareto Diagram and troubleshooting methods such as PDCA and the 5W2H tool. Quality inspection data were collected from one month of typical production. Data were grouped by production lines and a one of those production lines was selected for analysis. The quality defect information of this production line was then sorted and organized for a problem-solving proposal. With the case study it was possible to diagnose the production line and solutions to the most common defects were proposed. It was also possible to evaluate the use of the Pareto diagram and the 5W2H tool in a home appliances industry.

Key words: Quality diagnosis; failure analysis; Pareto Diagram; 5W2H.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVO.....	7
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	8
2.1 CONCEITOS DE QUALIDADE	8
2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	9
2.2.1 Estratificação.....	9
2.2.2 Folha de verificação	9
2.2.3 Diagrama de Pareto	10
2.2.4 Diagrama de causa e efeito.....	11
2.2.5 Histograma	12
2.2.5 Diagrama de dispersão	13
2.2.5 Gráfico de controle	13
2.3 MÉTODOS DE SOLUÇÃO DE PROBLEMA.....	14
2.3.1 Ferramenta 5W2H.....	14
2.3.2 PDCA	15
3 METODOLOGIA.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA	16
4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS	18
4.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	19
4.4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO	21
5 CONCLUSÃO.....	22
6 BIBLIOGRAFIA	24

1 INTRODUÇÃO

Segundo Calife, Nogueira e Filho (2010), os produtos da chamada linha branca são fogões, refrigeradores, condicionadores e depuradores de ar, freezers horizontais e verticais, micro-ondas, lavadoras de roupa, secadoras, lava-louças, fornos elétricos, coifas e climatizadores.

Mascarenhas (2005) diz que a indústria de eletrodomésticos da linha branca sempre foi referência nacional. A essencialidade dos produtos faz com que a falta de um eletrodoméstico como o fogão em uma residência se torne indício de pobreza.

No Brasil, o mercado de produtos da linha branca era dominado por multinacionais nas décadas de 1980 e 1990, porém nos últimos anos, o mercado se tornou mais competitivo, com estas empresas multinacionais concorrendo com empresas nacionais.

Essa competitividade favorece o consumidor primeiramente porque melhora os preços dos bens de consumo. O mercado continua a se desenvolver e a qualidade dos produtos passa cada vez mais a ser buscada sobre o preço.

Segundo o boletim de indicadores do setor da Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos – ELETROS (2018), o faturamento da indústria da linha branca em 2017 foi de mais de 41 bilhões de reais.

Isso leva as empresas fabricantes destes produtos a pensarem em gestões de qualidade cada vez mais precisas, para aumentar seus lucros ao mesmo tempo que melhoram a qualidade de seus produtos.

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral deste estudo é diagnosticar as principais falhas nas linhas de produção de uma indústria da linha branca e propor melhorias de processo e diminuição de custos de reprocessamento.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A seguir o trabalho traz os textos e referenciais utilizados como base para o seu desenvolvimento.

2.1 CONCEITOS DE QUALIDADE

O conceito de qualidade é frequentemente discutido nas diversas esferas do meio industrial e empresarial. Dada a sua complexidade e percepções diversas que podem inclusive ser atribuídas a questões culturais e regionais. Assim, antes de mais nada, é necessário perceber estas diferenças.

Para Garvin (2002) a qualidade é definida em oito dimensões e de acordo com cinco abordagens principais. Estas abordagens são:

- Transcendente: qualidade é sinônimo de excelência inata;
- Baseada no produto: onde a qualidade é mensurável, fazendo com que as diferenças de qualidade reflitam diferenças nos atributos dos produtos;
- Baseada no usuário: a qualidade é definida pelo atendimento ou não dos desejos e necessidades dos usuários;
- Baseada na produção: a qualidade do produto está atrelada ao atendimento do projeto e das especificações técnicas do mesmo;
- Baseada no valor: um produto de qualidade é aquele que oferece desempenho a um preço ou custo aceitável.

Ainda conforme define Garvin (2002), as dimensões da qualidade são desempenho, características, confiabilidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida. Estas dimensões são distintas entre si, podendo um produto ter boa avaliação em uma e má avaliação em outra, porém inter-relacionadas.

Cada abordagem de qualidade concentra-se em dimensões diferentes, por exemplo, uma abordagem baseada no usuário concentra-se nas dimensões de estética e qualidade percebida (GARVIN, 2002).

Buscando uma gestão de qualidade eficiente, foram desenvolvidas várias ferramentas de qualidade que podem ser utilizadas individualmente ou em conjunto para o atendimento de quesitos de qualidade.

Segundo Carpinetti (2010) existem sete ferramentas que auxiliam o sistema de controle da qualidade:

- Estratificação;
- Folha de verificação;
- Diagrama de Pareto;
- Diagrama de causa e efeito;
- Histograma;
- Diagrama de dispersão;
- Gráfico de controle.

2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

2.2.1 Estratificação

A estratificação é a divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em características distintas. O objetivo em se estratificar os dados é a identificação de como a variação de fatores como matéria prima, equipamentos e pessoas afeta no resultado final do processo (CINTRA, 2015).

2.2.2 Folha de verificação

Segundo Cintra (2015) a folha de verificação é utilizada no planejamento de coleta de dados partindo na necessidade de análise de dados futura.

A folha de verificação auxilia na simplificação e organização de dados, eliminando a necessidade de reorganização posterior de dados. Um exemplo de folha de verificação é mostrado na figura 1.

Peça	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Total
Portas	//	//	////	////	/////	19
Capô	/	//		/	//	6
Carroceria	//	///	//	/	//	10
Para-choque dianteiro	/	/	//	/	/	6
Para-choque traseiro	/	//	///	/	//	9

Figura 1 – Exemplo de folha de verificação

Fonte: Blog da Qualidade

2.2.3 Diagrama de Pareto

Segundo o princípio de Pareto, aproximadamente 20% das causas são responsáveis por cerca de 80% dos efeitos de falha. Assim, poucas ações, focadas nas principais causas de falha, acarretam grandes efeitos.

Este princípio é demonstrado pelo gráfico de Pareto, que é um gráfico de barras verticais e dispõe de modo visual a ordem de importância dos problemas. A figura 2 apresenta um exemplo de Diagrama de Pareto.

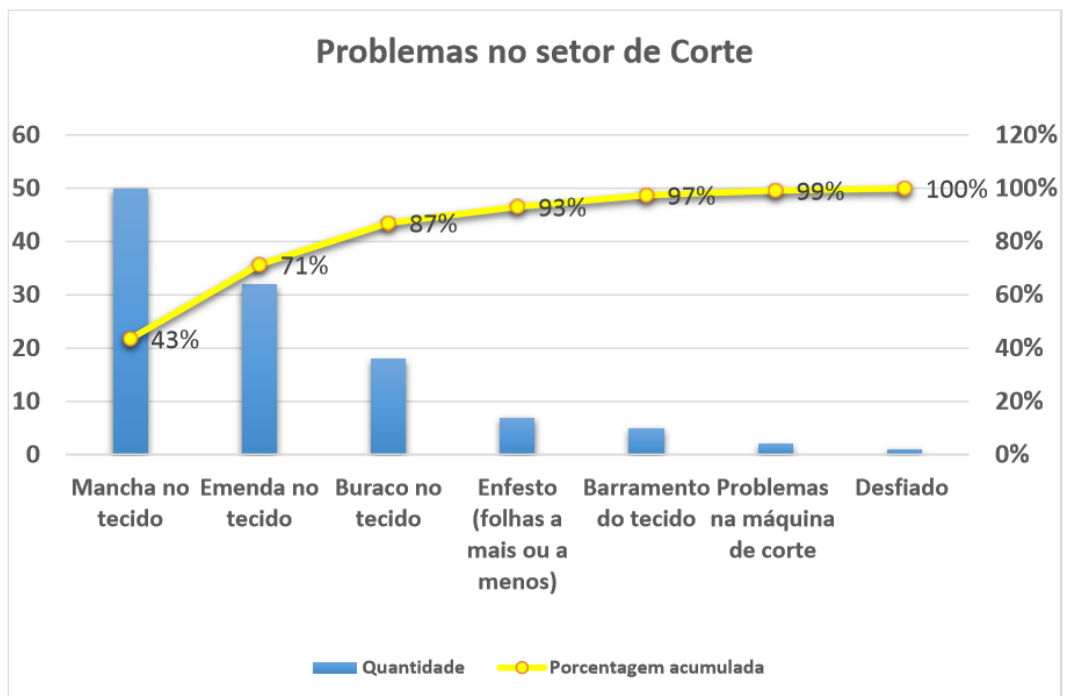


Figura 2 – Exemplo de Diagrama de Pareto
Fonte: Nishida (2015)

2.2.4 Diagrama de causa e efeito

O Diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama espinha-de-peixe ou Diagrama de Ishikawa, foi criado pelo professor Kaoru Ishikawa e representa graficamente as possíveis causas que levam a um efeito, defeito ou falha (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Este diagrama permite organizar hierarquicamente as causas de um problema e relacioná-la com seu efeito.

As causas em um diagrama de Ishikawa são conhecidas como 6M: Material, Mão-de-Obra, Meio Ambiente, Máquina, Método e Medida (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Colenghi (2007), existem passos para a construção de um diagrama de causa e efeito: definição do problema, apresentação das causas, apresentação dos efeitos.

No diagrama de Ishikawa, a seta central indica o efeito e nas partes laterais, superior e inferior as causas (WERKEMA, 1995). A figura 3 apresenta um exemplo de Diagrama de Ishikawa.

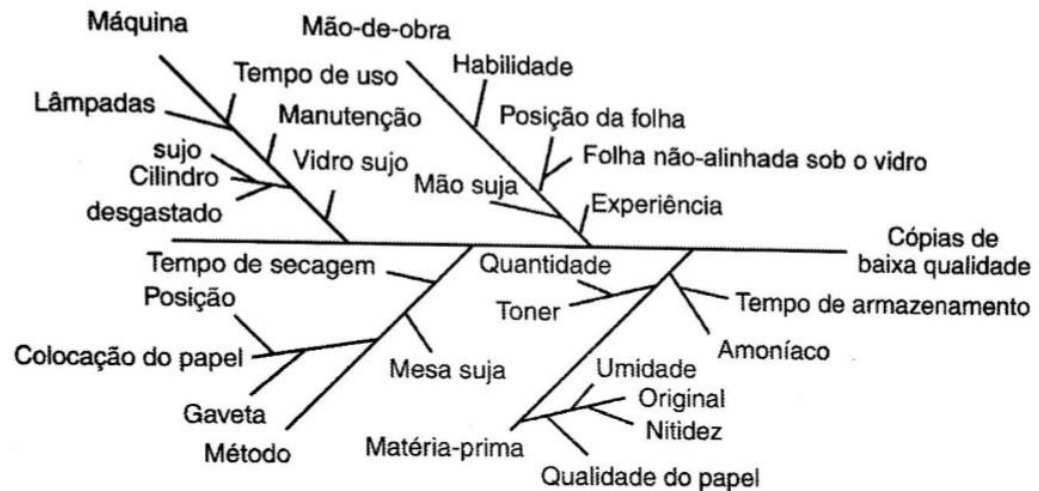


Figura 3: Exemplo do Diagrama de Ishikawa
Fonte: Miguel (2001)

2.2.5 Histograma

O histograma é um gráfico de barras, onde o eixo horizontal apresenta intervalos de valores assumidos por uma variável de interesse. Cada um destes intervalos assume a forma de uma barra vertical onde a área é proporcional ao número de amostras assumidas por essa variável neste intervalo (CARPINETTI, 2010).

Assim, as informações são apresentadas em forma da distribuição dos valores assumidos pela variável dando a percepção e localização do valor central e a dispersão dos dados em torno do valor central (CARPINETTI, 2010). Na figura 4 é apresentado um exemplo de histograma.

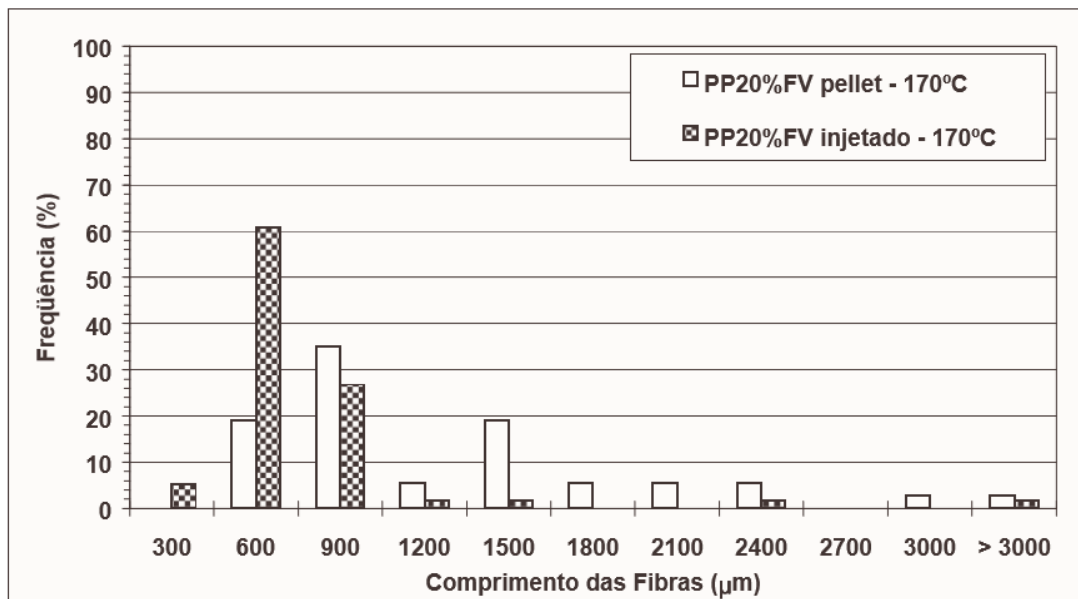


Figura 4 – Exemplo de Histograma

Fonte: Ota (2004)

2.2.5 Diagrama de dispersão

Segundo Carpinetti (2010) o diagrama de dispersão é um gráfico para a visualização da relação existente entre duas variáveis. Eles são utilizados para relacionar causa e efeito quanto a relação positiva, negativa ou inexistente entre duas variáveis.

2.2.5 Gráfico de controle

Um gráfico de controle é utilizado para garantir que um processo opere conforme foi determinado. Quando um processo é controlado, a distribuição estatística dos resultados de controle deve se distribuir aleatoriamente em um intervalo de distribuição normal, variando dentro dos limites estabelecidos. (CARPINETTI, 2010).

Quando o processo não está em controle estatístico, os dados apresentam pontos fora da curva normal ou não se distribuem aleatoriamente dentro do processo.

Isso indica uma anomalia no processo, falha ou diminuição da qualidade do processo (CARPINETTI, 2010).

2.3 MÉTODOS DE SOLUÇÃO DE PROBLEMA

2.3.1 Ferramenta 5W2H

Ela atua na sustentação das decisões, permitindo o acompanhamento do incremento de solução de problemas ou no desenvolvimento de um projeto.

Ainda segundo o autor, o documento do 5W2H, se preenchido corretamente, apresenta as ações a serem tomadas e seus respectivos responsáveis pela execução. Os planos devem ser estruturados para uma identificação rápida e eficaz dos elementos para a implementação do projeto. Os elementos do 5W2H são descritos abaixo:

- *What* – O que?
- *Why* – Por que?
- *When* – Quando?
- *Where* – Onde?
- *Who* – Quem?
- *How* – Como?
- *How much* – Quanto?

A ferramenta 5W2H pode ser apresentada de diversas formas, permitindo ao usuário adaptar o formulário conforme sua necessidade (ALMEIDA, 2002).

2.3.2 PDCA

O PDCA é o método mais simples e difundido dos métodos de melhoria contínua de processo. PDCA é a sigla em inglês de *Plan, Do, Check, Act* ou, em português, Planejamento, Execução, Verificação e Ação Corretiva.

Segundo Campos (1992), as etapas do PDCA são:

- Planejamento (P): estabelecimento de metas, itens de controle e métodos para obtenção da meta;
- Execução (D): execução das tarefas definidas e levantamento de dados para verificação do processo;
- Verificação (C): validação das ações tomadas, comparando dados da melhoria com os da meta estabelecida;
- Ação Corretiva (A): atuação nas causas raízes de problemas, para que não ocorram novamente.

A figura 5 apresenta o ciclo PDCA.



Figura 5 – Ciclo PDCA

3 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso em uma empresa da linha branca do sul do Brasil. A empresa está no mercado a mais de 50 anos e é uma empresa de capital 100% brasileiro. A planta fabril possui uma capacidade produtiva de aproximadamente 170000 produtos por mês e conta com mais de 1500 colaboradores.

O mix de produtos da empresa apresenta mais de 80 produtos, distribuídos em 23 família e sete plataformas.

A metodologia aplicada neste estudo de caso será coleta de dados de defeitos, agrupamento dos dados recolhidos, análise dos dados utilizando ferramentas de qualidade e proposta de ação corretiva para os defeitos.

Será definido um intervalo de produção de um mês com produção e faturamento típicos.

A coleta de dados será realizada diretamente com o setor de Gestão da Qualidade responsável pela inspeção de produtos ao final das linhas de produção.

Visto que uma preocupação constante é a de contenção de custos, os dados serão agrupados por linha de produção e classificados quanto a custo de reprocesso.

A etapa de análise dos dados será feita utilizando o sistema PDCA, o Diagrama de Pareto e a ferramenta 5W2H.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A empresa onde foi realizado o estudo de caso é dividida em setores primários de produção e linhas de montagem como mostra o diagrama da Figura 6.



Figura 6 - Fluxograma de produção

Fonte: próprio autor

O primeiro setor primário é a Estamparia, onde as peças são fabricadas a partir de *blanks* ou bobinas. O setor ainda é separado em estamparia manual, estamparia progressiva leve e estamparia progressiva pesada. As peças estampadas têm três destinos, Pintura, Esmaltação ou diretamente para as Linhas de Montagem.

Os outros dois setores primários são Pintura e Esmaltação, que são alimentados pela Estamparia e por algumas peças estampadas por terceiros. Tanto Pintura quanto Esmaltação são separadas em carga e descarga. As peças pintadas e esmaltadas são destinadas para as Linhas de Montagem onde o processo de fabricação dos produtos é encerrado.

As Linhas de Montagem recebem peças estampadas, peças pintadas, peças esmaltadas e componentes comprados de terceiros, como peças plásticas e vidros para a finalização dos produtos. Existem hoje na empresa 6 linhas de montagem, que produzem produtos específicos em cada uma delas.

Além dos setores produtivos, existem os Setores de Apoio. Alguns destes setores são Engenharia de Produto, Processos Industriais, Gestão da Qualidade e Manufatura/Produção.

A Gestão da Qualidade é ainda dividida em Inspeção de Linha e Garantia da Qualidade de Fornecedores. Dentro destas áreas existem ainda os laboratórios Químico, de Metrologia e de Produto.

O Laboratório de Produto, ou LAP, é responsável pelos ensaios normativos dos produtos, além da auditoria de uma amostragem de produtos de linha. Junto com o LAP, os inspetores e analistas de qualidade em linha de montagem levantam as não-conformidades dos produtos produzidos e iniciam a correção do problema.

Quando levantadas estas não-conformidades, os dados são compilados em um documento, com data, linha de produção, produto, código do defeito, descrição do

defeito, quantidade de produtos com este defeito, se foi “baixado”, ou seja, enviado para reprocesso ou corrigido na hora e o custo deste defeito.

É mostrada na Tabela 1 o cabeçalho do documento de onde os dados serão retirados.

Tabela 1 – Exemplo de ficha de verificação da empresa - Adaptada

Fonte: autoria própria

Data	01/08/2019	
LINHA	LINHA A 2° T	
CÓDIGO PRODUTO	123456789	
MODELO DO PRODUTO	PRODUTO A	
CÓDIGO DEFEITO	AC	
DEFEITO	Peça A riscada	
QUANTIDADE DEFEITO	2	
BAIXADO	Sim	
CUSTO	R\$	37,80

Os códigos de defeito, código de produto, descrição de defeito descrição de produto, descrição da linha de produção e custo foram alterados.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

O documento utilizado pelos inspetores de qualidade possui mais de 400 códigos de defeitos e, entre todas as linhas, mais de 8000 apontamentos de defeitos. Assim os dados levantados foram agrupados por linha de produção.

Foi selecionada a Linha de Produção C para o estudo por se tratar da linha responsável pelo produto mais rentável da empresa. Os dados são ainda separados por turno, e neste estudo foram agrupados todos os turnos.

Os dados foram então classificados por custo de reproprocessamento. Após esta etapa, foram selecionados os 40 defeitos mais custosos. Os códigos adaptados dos defeitos e o custo de reproprocessamento foi multiplicado por uma constante.

Os dados adaptados, agrupados e classificados são mostrados na tabela 2.

Tabela 2 – Códigos de defeito e custos de reprocessamento adaptados
 Fonte: próprio autor

Código de Defeito Adaptado	Custo Adaptado	Código de Defeito Adaptado	Custo Adaptado
DR	R\$ 4.877,80	DP	R\$ 529,20
BI	R\$ 4.592,70	CC	R\$ 525,15
BE	R\$ 3.799,44	DG	R\$ 510,30
CD	R\$ 2.704,86	DQ	R\$ 491,40
DL	R\$ 2.005,56	DC	R\$ 378,00
BD	R\$ 1.759,59	BJ	R\$ 359,10
AL	R\$ 1.549,80	CI	R\$ 359,10
BS	R\$ 1.152,90	AS	R\$ 340,20
CJ	R\$ 869,40	AO	R\$ 321,30
AK	R\$ 793,80	DU	R\$ 302,67
CX	R\$ 793,80	EC	R\$ 302,40
CP	R\$ 719,28	DX	R\$ 284,31
AZ	R\$ 699,30	AG	R\$ 283,50
BH	R\$ 661,77	AX	R\$ 283,50
BU	R\$ 642,60	CB	R\$ 245,97
BM	R\$ 623,70	AF	R\$ 245,70
CV	R\$ 605,34	BG	R\$ 245,70
AT	R\$ 548,10	CE	R\$ 245,70
EJ	R\$ 548,10	ED	R\$ 207,90
BX	R\$ 529,20	EL	R\$ 189,00

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Com as informações compiladas e adaptadas foi realizado então um Diagrama de Pareto para definição de quais defeitos de qualidade seriam analisados. O diagrama é mostrado na figura 7.

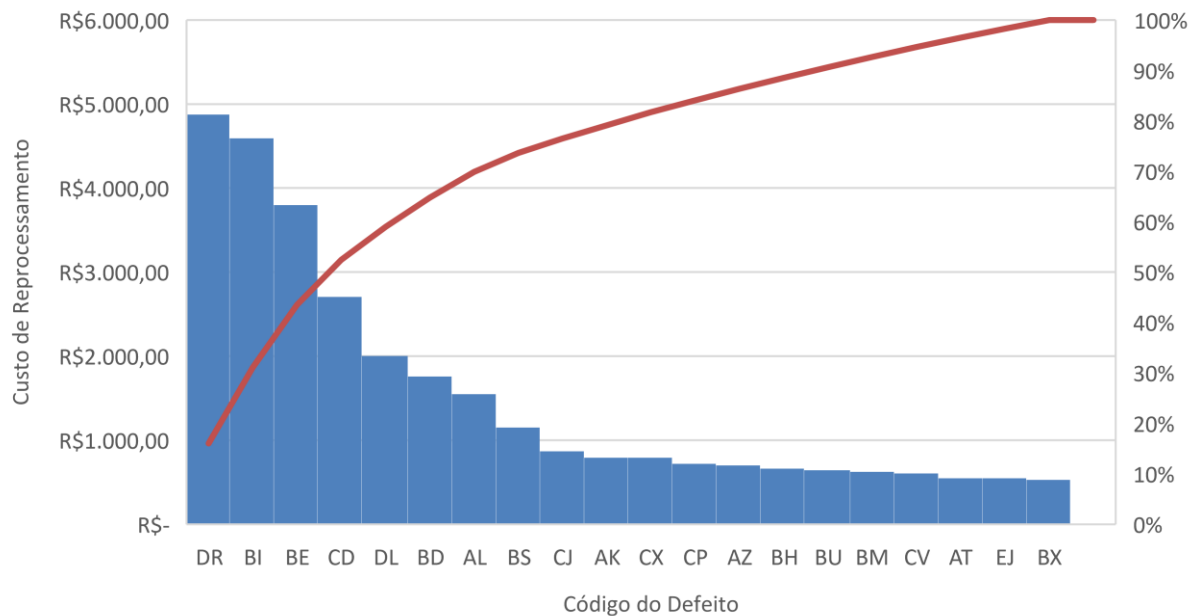


Figura 7 – Diagrama de Pareto – custo de reprocessamento dos defeitos

Fonte: próprio autor

A partir da análise do diagrama foram propostas ações a serem tomadas para corrigir os problemas com maior custo de reprocesso.

Analisando o gráfico de Pareto foi evidenciado que 6 das 10 principais falhas (BI, BE, CD, BD, AL e BS) são falhas de peças riscadas ou amassadas. Estes defeitos de amassamentos e riscos são causados principalmente por falhas no manuseio, estocagem, transporte e operação de montagem.

Os defeitos de manuseio e operação de estocagem acontecem por falhas dos operadores, visto que existem procedimentos padrões para estas atividades. Cabe ao gestor da área treinar e orientar os operadores para que não ocorram essas falhas. A gestão da qualidade, através dos inspetores e analistas, deve orientar os operadores e monitorar o seguimento dos procedimentos junto à gestão da produção.

Para as falhas de estocagem e transporte, também existem procedimentos padrões e o não seguimento destes procedimentos também acarretam as falhas.

Além do não seguimento dos procedimentos padrões, a falta de grades, gaiolas e carrinhos específicos para a estocagem e transporte também causam falhas nas linhas de produção. Os problemas com carrinhos de transporte e estocagem incorreta são mostrados na figura 8.



Figura 8 – Exemplo de local de estoque danificado

Fonte: próprio autor

4.4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Sabendo das causas apresentadas, foi utilizada a ferramenta 5W2H para propor soluções para as falhas. A ferramenta foi adaptada para melhor se encaixar nas necessidades deste estudo. As soluções propostas são apresentadas na Figura 9.

	Ação 1	Ação 2
What? - Ação a ser tomada	Concientização dos operadores quando operações padrão de manuseio, estocagem, transporte e montagem de peças pintadas.	Adequação das grades, gaiolas, caixas e carrinhos de estocagem e transporte de peças pintadas
Why? - Justificativa da ação	Diminuir a incidência dos defeitos BI, BE, CD, BD, AL e BS nas linhas de montagem.	Diminuir a incidência dos defeitos BI, BE, CD, BD, AL e BS nas linhas de montagem
Where? - Onde a ação será tomada	Sala de treinamentos, descarga da pintura, estoque e linhas de montagem.	Área de Processos Industriais
Who? - Setores responsáveis pela ação	Gestão da qualidade e Produção.	Processos Industriais
When? - Prazo para conclusão da ação	out/19	out/19
How? - Método para realização da ação	Treinamento de novos operadores; Reciclagem de treinamento de operadores antigos; Acompanhamento diário do processo.	Aplicação de camada de materiais anti-risco nos carrinhos e caixas de transporte e estoque de peças pintadas; Reforma de carrinhos existentes; Compra de novos carrinhos e caixas com proteção para peças pintadas
How much? - Valor de reprocesso dos defeitos	R\$ 15.559,29	R\$ 15.559,29

Figura 9 – Proposta de 5W2H

Fonte: próprio autor

As ações, responsabilidades e método de implementação foram apresentadas ao gestor da área de qualidade, que aprovou a proposta. Seguindo o plano de PDCA, as etapas de checagem dos resultados, e acompanhamento da eficácia (C e A respectivamente) não estão englobadas no escopo deste estudo.

5 CONCLUSÃO

O objetivo de diagnosticar uma linha de produção quanto aos problemas de qualidade dos produtos foi atingido.

A pesquisa de literatura auxiliou na escolha de ferramentas de qualidade para resolução de problemas simples e de fácil execução. Essas ferramentas se mostram eficazes no entendimento dos principais problemas e na elaboração de planos de ação para correção de tais problemas.

Foram identificadas ações a serem tomadas por diversos setores da empresa para a solução destes defeitos. Essas ações são simples, porém sem um acompanhamento da implementação não podem ser consideradas eficazes.

A sugestão para o seguimento desta pesquisa seria de finalizar as etapas do processo PDCA, que são o acompanhamento da eficácia das ações e implementação definitiva da mudança.

Este estudo também poderia ser desdobrado para as demais linhas de produção, visto que os mesmos modos de falha podem se repetir para diferentes produtos, causando maior ou menor impacto no custo de reprocessamento.

BIBLIOGRAFIA

CALIFE, N. F. S; **NOGUEIRA, E; FILHO, A. G. A. EMPRESAS DO SETOR DE LINHA BRANCA E SUAS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E DE PRODUÇÃO.** Revista Produção Online 2010.

CAMPOS, V. F. **TQC Controle Total de Qualidade – No estilo japonês.** 2 ed, Rio de Janeiro: Bloch Editores S. A., 1992

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** São Paulo: Editora Atlas, 2010.

CINTRA, A. L. B. **UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA 8D PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ESTUDO DE CASO DE FORNECEDORES DE UMA MULTINACIONAL DA LINHA BRANCA.** São Carlos, 2015.

COLENGHI, V.M.; **O & M e qualidade total: uma integração perfeita.** 3 ed. Uberaba: Ad Sumus, 2007.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Quality Mark Ed. 2002.

MASCARENHAS, H. R. **O SETOR DE ELETRODOMÉSTICOS DE LINHA BRANCA: UM DIAGNÓSTICO E A RELAÇÃO VAREJO-INDÚSTRIA.** São Paulo, 2005.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas.** São Paulo: Artliber Editora, 2011.

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade.** 2 ed. São Paulo: Pioneira 1996.

NISHIDA, N. M.; **QUALIDADE E A TECNOLOGIA DO CORTE DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO: ESTUDO DE CASO.** Maringá, 2015.

OTA, W. N.; **ANÁLISE DE COMPÓSITOS DE POLIPROPILENO E FIBRAS DE VIDRO UTILIZADOS PELA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NACIONAL.** Curitiba, 2014
SLACK, N; CHAMBER, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3 ed, São Paulo: Editora Atlas 2009.

WERKEMA, M. C. C.; **Criando a cultura Seis Sigma.** Nova Lima, 2004.

ELETROS (2019) Indicadores Setoriais ELETROS – Edição janeiro/2018. Disponível em < <https://eletros.org.br/pdf/4295.pdf>> Acesso em 07 de outubro de 2019
Blog da Qualidade – Folha de Verificação. Disponível em <<https://blogdaqualidade.com.br/folha-de-verificacao/>> Acesso em 09 de outubro de 2019.