

## APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS BÁSICAS DA QUALIDADE NOS PROCESSOS PRODUTIVOS EM UM INDÚSTRIA METALMECÂNICA

### APPLICATION OF THE BASIC QUALITY TOOLS IN THE PRODUCTIVE PROCESSES IN A METALMECHANICAL INDUSTRY

253

Naylla Delatorre Ribeiro<sup>1</sup>; José Celso Sobreiro Dias<sup>2</sup>

1 - *Tecnóloga em Gestão da Produção Industrial, pela Faculdade de Tecnologia de Itapira “Ogari de Castro Pacheco” (FATEC de Itapira); 2- Doutor em Engenharia Produção, pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e Administrador; professor titular da FATEC de Itapira.*

**Contato:** naylladelatorre11@hotmail.com; josecelso.sd@gmail.com

#### RESUMO

As empresas vêm buscando melhoria contínua nos processos produtivos, a fim de reduzir desperdícios e se manterem competitivas no mercado em que a competitividade se encontra cada vez mais acirrada, portanto, é de total importância reduzir desperdícios e custos para se produzir mais e gastar menos. O presente trabalho consiste em um estudo de caso em uma empresa do ramo metalmeccânico, em que se objetivou a aplicação de ferramentas da qualidade visando implementar melhorias a partir de um plano de ação, no qual propõe-se intensificar a redução de desperdícios nos processos produtivos, com a consequente redução dos custos. Trata-se de uma pesquisa cuja abordagem foi qualitativa, com objetivo exploratório, adotando-se como estratégias a pesquisa bibliográfica e estudo de caso. O resultado obtido nos mostra que com a redução do percentual de perdas, pode-se economizar aproximadamente R\$ 34.000 por ano, uma vez que foram reduzidos o percentual de perdas em 32,29%. Ao final do processo, no qual foram aplicadas as ferramentas de melhoria, é evidente concluir que ocorreram melhorias em eficiência produtiva, reduções de desperdícios no qual apresentam reduções significativas de economia no que reflete a importância das ferramentas da qualidade.

**Palavras-chaves:** Processos produtivos. Ferramentas da qualidade. Desperdícios. Custos produtivos.

#### ABSTRACT

The companies are currently seeking continuous improvement in production processes in order to reduce waste and remain competitive in the market in which competitiveness is increasingly intense, therefore, it is of utmost importance to reduce waste and costs to

produce more and spend less. The present work consists of a study in a company of the metalworking sector, in which the objective was to apply quality tools aiming to standardize the improvements obtained from the presentation of a plan of action, proposing reduction of wastes in the productive processes, with the consequent reduction of industrial costs in the company. It is a research whose approach was qualitative, with an exploratory objective, adopting as strategy the bibliographic research and case study. The result shows that with a reduction percentage reduction can save approximately \$ 34,000 per year, since they have been reduced or reduced percentage of 32,29%. At the end of the process, no kind of application applied as improvement tools, it is evident that occurs when improvements in productive products occur, waste reductions in which reduced reductions in economy savings and changes in the importance of quality tools are exhibited.

**Keywords:** Productive processes. Quality tools. Waste. Mechanical metal. Productive costs.

## INTRODUÇÃO

No contexto industrial, as empresas vêm buscando cada vez mais a melhoria contínua, aumento da produtividade, e reduções de custo, para permanecerem competitivas no mercado. Atualmente, existem várias ferramentas para serem utilizadas na melhoria da qualidade, estando disponíveis para maior parte das empresas que querem melhoria em termos gerenciais, financeiros e produtivos (BUENO et al., 2015). Olímpio et al. (2018) enfatizam que a eficiência e a eficácia dos processos produtivos estão ligadas diretamente à redução de custos com refugo e retrabalho, sendo que, desta forma, diante do contexto do mercado, uma das maneiras de atingir tais objetivos é aplicando melhorias nos processos.

Portanto, justifica-se o presente trabalho a partir do interesse da própria indústria objeto de pesquisa, por meio do estudo de caso em questão, uma vez que, ao término deste, espera-se a possibilidade da obtenção de redução de perdas. As ferramentas da qualidade podem proporcionar uma maior facilidade no alcance dos objetivos com maior destreza, segundo Bueno et al. (2015) no presente cenário globalizado e econômico e de alta competitividade, que está cada vez mais acirrada.

O objetivo consiste na detecção da causa raiz dos problemas encontrados nos processos produtivos, que contribuem para a geração de peças não conformes, utilizando das ferramentas de qualidade, propor melhorias no processo, a fim de reduzir o índice de perda de peças.

## METODOLOGIA

A abordagem da presente pesquisa classifica-se como qualitativa. Segundo Siplere (2015), a abordagem qualitativa tem em vista o embasamento na observação e transcrição partindo do pesquisador, no processo em que ele analisou, ou seja, até mesmo argumentos detalhados pelos colaboradores da organização em estudo, que não podem ser descritos em ordem numérica, pois buscou-se analisar e descrever os processos de forma clara e objetiva, perante a realidade e interpretação do pesquisador.

Os objetivos da pesquisa classificam-se como exploratória, em que consiste em um estudo exploratório no qual se descreve um assunto referente, pois buscou-se analisar e descrever os processos de forma clara e objetiva, perante a realidade e interpretação do pesquisador, tema, ou à população. Então, o pesquisador tem por objetivo buscar e contribuir mediante o raciocínio e ideias baseadas em determinados grupos de indivíduos (CRESWELL, 2007). A estratégia de pesquisa, adotou-se para o presente artigo, pesquisa na literatura e o estudo de caso. Os métodos utilizados para realizar a pesquisa bibliográfica foi realizado a seleção de artigos, livros, teses e trabalhos de conclusão de curso nas plataformas SIMPEP, CAPES e SciELO. Por se tratar de estudo de caso, a investigação também abordará informações e relatórios da empresa objeto de estudo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Qualidade

Qualidade é um termo que é utilizado habitualmente, mas, se questionarem-se pessoas heterogêneas quanto ao seu significado, dificilmente se chegará a um senso comum. Logo de início a palavra qualidade está e sempre esteve ligada com a demanda de mercado, de acordo com (Paladino, Edson, Pacheco, 2012, p.28) os quais afirmam que: “qualidade é a minimização das perdas impostas à sociedade” e se trata de um fenômeno que faz com que a concorrência cresça abundantemente.

Qualidade é tudo que alguém faz ao decorrer de um processo para um determinado cliente, que esteja dentro ou fora de uma entidade, no qual se atingirá exatamente aquilo que foi desejado pelo cliente, em termos de custos atendimento e características (LOBOS, 1991 citado por OLIVEIRA et al., 2006). Tais autores (2006) ainda enfatizam que esforços maiores têm de ser voltados ao processo produtivo, que por consequência traz uma ótima retroalimentação na área da qualidade, evidenciando que as ferramentas para o auxílio da melhoria devem ser centradas para processos produtivos.

## As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade

As ferramentas são utilizadas com o propósito de auxiliar a consecução dos objetivos e metas. Renó e Ferreira (2015) afirmam que deve se utilizar os meios (Ferramentas) para poderem ser identificados os erros e aplicar-se melhorias no processo produtivo, elevando o grau de qualidade, já a meta é a parte a qual almejamos chegar, o “término desejado”.

Estas ferramentas ajudam a identificar o modo de operação dos processos avaliados. E possibilitam apontar imprecisões, equívocos e falhas no âmbito da cadeia produtiva. São utilizadas para analisar problemas e propor soluções de processos organizacionais (RENÓ e FERREIRA, 2015).

A Figura 1 mostra as ferramentas básicas da qualidade, com o objetivo de evidenciar possíveis formas de aplicação destas ferramentas, sendo possível identificar que podem ser utilizadas várias ferramentas para cada fase do ciclo PDCA permitindo desta forma aprimorar a coleta de dados e conseqüentemente ampliar a eficiência da análise.

Figura 1. Sete ferramentas básicas.

| FASES DO PDCA/SDCA        | ESTRATIFICAÇÃO | FOLHA DE VERIFICAÇÃO | GRÁFICO DE PARETO | DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO | HISTOGRAMA MEDIDAS DE LOC. E VAR. | DIAGRAMA DE DISPERSÃO | GRÁFICO DE CONTROLE |
|---------------------------|----------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           | □ ○ △<br>●        | □ ○ △<br>●                 | □ ○ △<br>●                        |                       | □ ○ △<br>●          |
| OBSERVAÇÃO                | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           | □ ○ △<br>●        | □ ○ △<br>●                 | □ ○ △<br>●                        | □ ○ △<br>●            | □ ○ △<br>●          |
| ANÁLISE                   | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           | □ ○ △<br>●        | □ ○ △<br>●                 | □ ○ △<br>●                        | □ ○ △<br>●            | □ ○ △<br>●          |
| PLANO DE AÇÃO             |                |                      |                   |                            |                                   |                       |                     |
| EXECUÇÃO                  | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           |                   |                            |                                   |                       | □ ○ △<br>●          |
| VERIFICAÇÃO               | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           | □ ○ △<br>●        |                            | □ ○ △<br>●                        | □ ○ △<br>●            | □ ○ △<br>●          |
| PADRONIZAÇÃO              | □ ○ △<br>●     | □ ○ △<br>●           |                   |                            |                                   |                       |                     |
| CONCLUSÃO                 |                |                      | □ ○ △<br>●        |                            | □ ○ △<br>●                        |                       | □ ○ △<br>●          |

□ Inicial      ○ Intermediário      △ Avançado      ● Ferramenta efetiva      ● Ferramenta muito efetiva

Fonte: Werkema (1955, p.59)

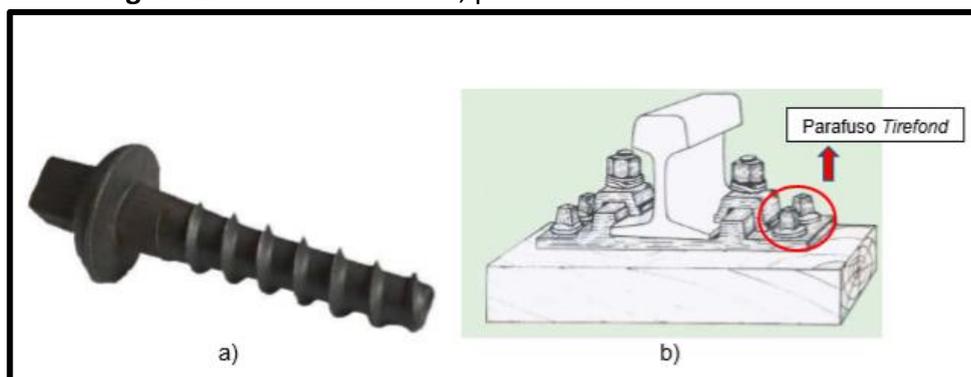
## ESTUDO DE CASO

### Empresa

A pesquisa foi efetuada em uma empresa Metalmeccânica que fornece soluções em fixação para linha férrea. O estudo de caso foi desenvolvido diretamente na aplicação de ferramentas da qualidade em umas das células produtivas, do parafuso Tirefond, o Parafuso possui as seguintes células produtivas: Corte, estampagem, rebarbação e laminação. O parafuso Tirefond é ilustrado na figura 2 corresponde a um tipo de fixação no qual fica fixado a madeira do dormente, oferecendo uma resistência maior no arrancamento que chega em torno de 7000 Kgf. Esta fixação é utilizada em dormentes de madeira e configura-se como fixação rígida, diferente de fixações elásticas no qual são mais variadas e eficientes em vibrações e amortecimentos gerada pelo tráfego de veículos (RUSSO, 2012).

257

Figura 2. Parafuso Tirefond; parafusos fixados ao dormente.



Fonte: Silotti (2015, p. 25)

O estudo de caso foi desenvolvido diretamente na aplicação de ferramentas da qualidade na célula produtiva de laminação com o objetivo de identificar as causas pertinentes de perdas, pois a célula no ano de 2018 apresentou elevadas porcentagens de perdas.

## DISCUSSÃO

Para executar a aplicação das ferramentas da qualidade e realizar o estudo de caso, foram seguidos os passos indicados por Werkema (1955). Os passos adotados para este estudo estão ilustrados na Figura 3

Figura 3. Evolução estudo de caso.

| FASES DO PDCA/SDCA        | ESTRATIFI-CAÇÃO | FOLHA DE VERIFICAÇÃO | GRÁFICO DE PARETO | DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO | HISTOGRAMA MEDIDAS DE LOC. E VAR. | DIAGRAMA DE DISPERSÃO | GRÁFICO DE CONTROLE | OUTROS MÉTODOS |
|---------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA |                 |                      |                   |                            | □ ○ △<br>●                        |                       |                     |                |
| OBSERVAÇÃO                |                 |                      | □ ○ △<br>●        |                            |                                   |                       |                     |                |
| ANÁLISE                   |                 |                      |                   | □ ○ △<br>●                 |                                   |                       |                     |                |
| PLANO DE AÇÃO             |                 |                      |                   |                            |                                   |                       |                     | 5W1H           |
| EXECUÇÃO                  |                 |                      |                   |                            |                                   |                       |                     | PDCA           |
| VERIFICAÇÃO               |                 |                      |                   |                            | □ ○ △<br>●                        |                       |                     |                |
| PADRONIZAÇÃO              |                 |                      |                   |                            |                                   |                       |                     | SDCA           |
| CONCLUSÃO                 |                 |                      | □ ○ △<br>●        |                            |                                   |                       |                     |                |

□ Inicial      ○ Intermediário      △ Avançado      ● Ferramenta efetiva      ● Ferramenta muito efetiva

Fonte: Werkema (1955, p.59).

## Histograma

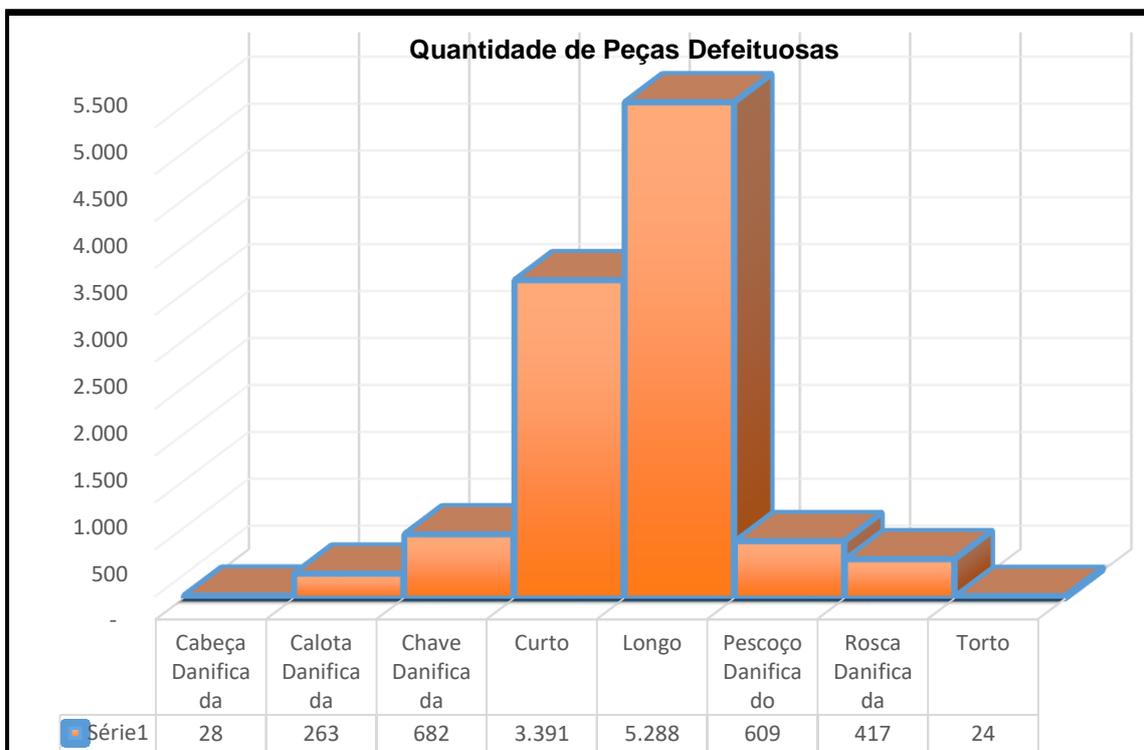
Com frequências absolutas obtidas foi elaborado o Histograma, em que pode ser observado os altos índices de perdas do ano de 2018, no processo de laminação conforme ilustrado na Tabela 1. Assim, inicia-se a aplicação das ferramentas da qualidade, com o objetivo, ao final de sua aplicação buscar apresentar quais são os fatores geradores dos significativos índices de perdas. A Figura 4 nos mostra os resultados obtidos por meio do Histograma, no qual foi obtido com os dados levantados na pesquisa.

Tabela 1. Frequência de defeitos.

| Defeitos           | Frequência absoluta | Frequência relativa | Frequência acumulada |
|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Parafuso torto     | 24                  | 0,22%               | 0,22%                |
| Cabeça danificada  | 28                  | 0,26%               | 0,49%                |
| Calota danificada  | 263                 | 2,46%               | 2,94%                |
| Rosca danificada   | 417                 | 3,90%               | 6,84%                |
| Pescoço danificado | 609                 | 5,69%               | 12,53%               |
| Chave danificada   | 682                 | 6,37%               | 18,90%               |
| Rosca curta        | 3391                | 31,69%              | 50,59%               |
| Rosca longa        | 5288                | 49,41%              | 100,00%              |
|                    | <b>10702</b>        | <b>100,00%</b>      |                      |

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4. Histograma.



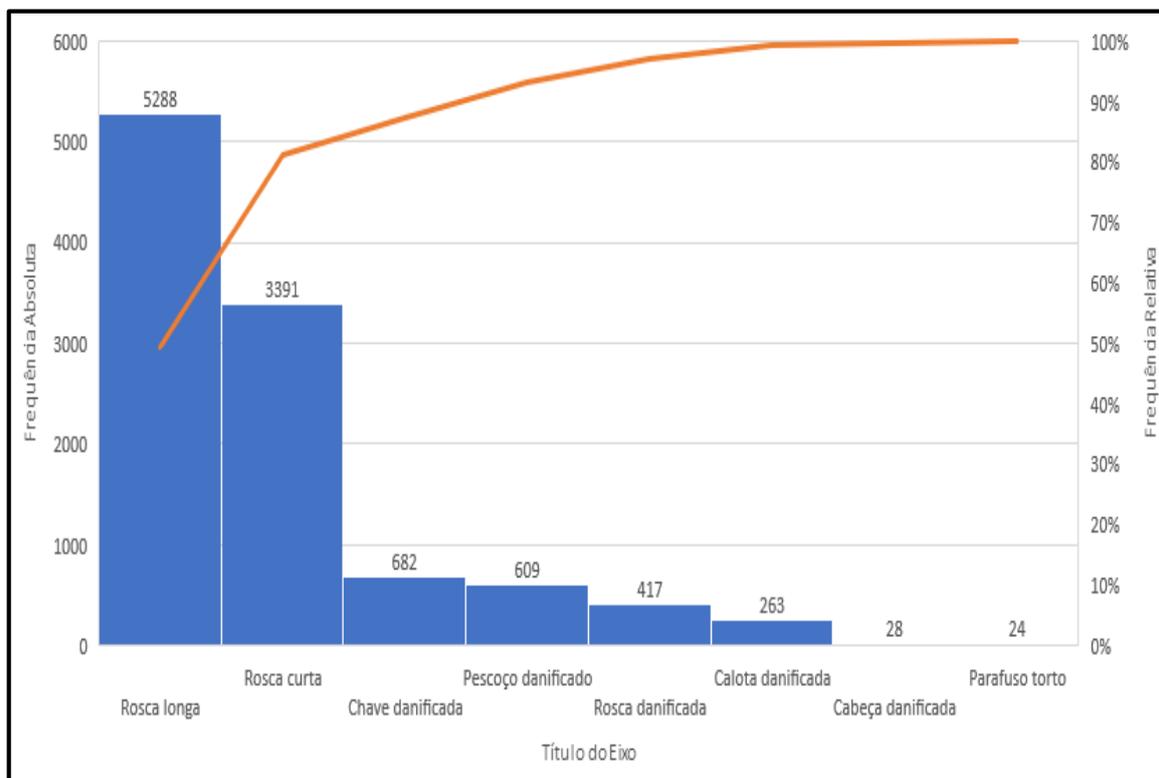
Fonte: elaborado pelos autores.

### Gráfico de Pareto

Para identificar o problema com o objetivo de encontrar as principais causas de peças defeituosas, foram coletados dados gerados pela empresa objeto de estudo. O Gráfico de Pareto mostrou a frequência relativa dos problemas encontrados evidenciando qual problema se deve priorizar. Onde 20% das atividades correspondem a 80% dos resultados. A aplicação do Pareto possibilitou visões comparativas das falhas com vistas à priorização.

Assim, após a aplicação da ferramenta identificou-se que a falha a ser priorizada foram os parafusos que apresentam a rosca longa (maior) e rosca curta (Menor), ilustrada na figura 5.

Figura 5. Gráfico de Pareto.



Fonte: elaborado pelos autores.

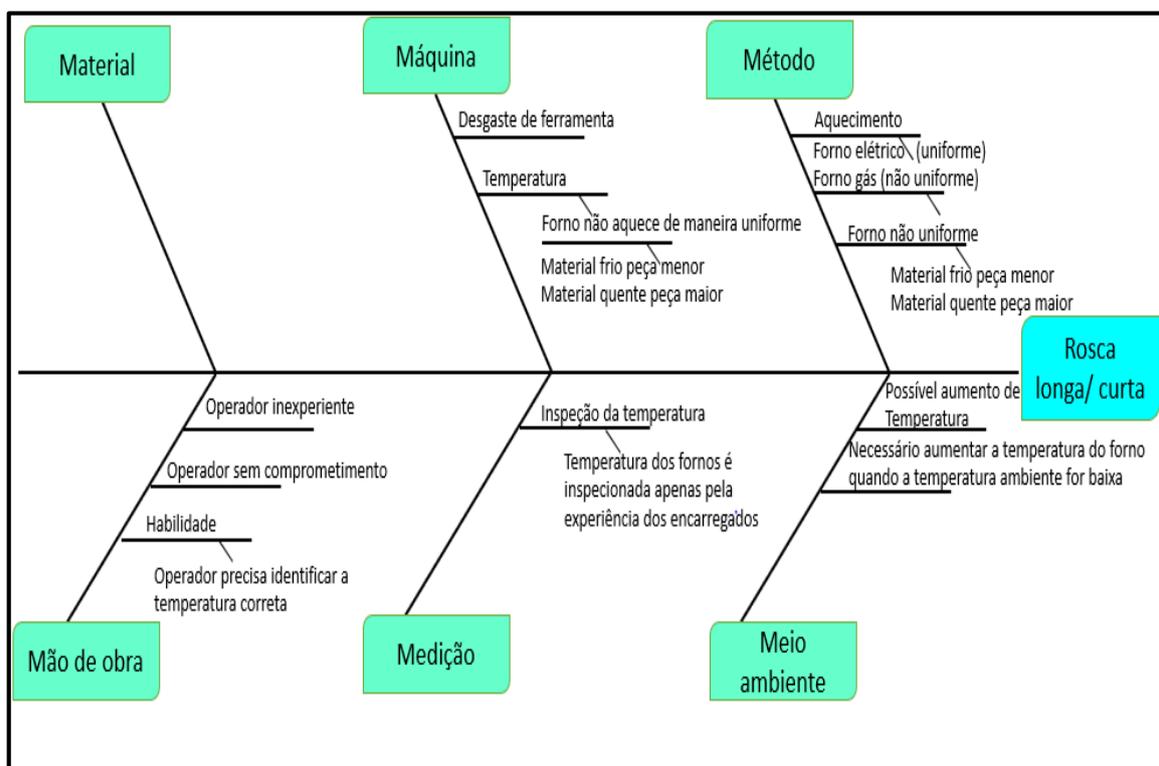
Em seguida foi desenvolvido o Diagrama de Ishikawa no qual se buscou explorar e indicar as causas possíveis do problema como rosca longa (maior) e rosca curta (menor), no qual foram indicados por meio da aplicação do Pareto e Histograma.

### Diagrama de Ishikawa

Foi aplicado o Ishikawa com o objetivo de analisar e indicar as causas que são específicas do problema.

A aplicação desta ferramenta, ilustrada na Figura 6, onde os campos são preenchidos de acordo com informações oficiais em que ramificações demonstram os problemas encontrados, podendo estes ser ou não causas prováveis. Tais causas serviram para dar andamento ao próximo passo, que é a construção do plano de ação para reparar os problemas.

Figura 6. Diagrama de Ishikawa.



Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe considerar que o campo material permaneceu em branco, pelo fato de que se houvesse qualquer problema com material, estes seriam evidenciados nos processos anteriores, sendo resolvido antes de chegar à laminação.

Após a aplicação os principais fatores responsáveis pelos problemas foram evidenciados, sendo que logo em seguida foi aplicado o método de plano de ação 5W1H com o objetivo de tomar as ações necessárias para vistoriar as causas diretas potenciais dele.

### Método 5W1H

Depois de encontrar as causas raízes dos problemas, logo em seguida foi elaborado um plano de ação no qual é descrito pontos a serem abordados e principais ações a serem tomadas, de acordo com a análise anterior realizando a utilização do

Ishikawa foi possível evidenciar os problemas que influenciam negativamente o processo a partir da definição de causas prováveis.

A aplicação do método 5W1H permitiram organizar ações que foram planejadas de forma objetiva e clara, com isso os dados apresentados na aplicação do gráfico de Pareto, Histograma e Diagrama de Ishikawa permitiu elaborar o plano de ação muito assertivo com diversas ações a serem implantadas, o Quadro apresenta a aplicação do plano de ação.

**Quadro 1.** Aplicação da ferramenta 5W1H.

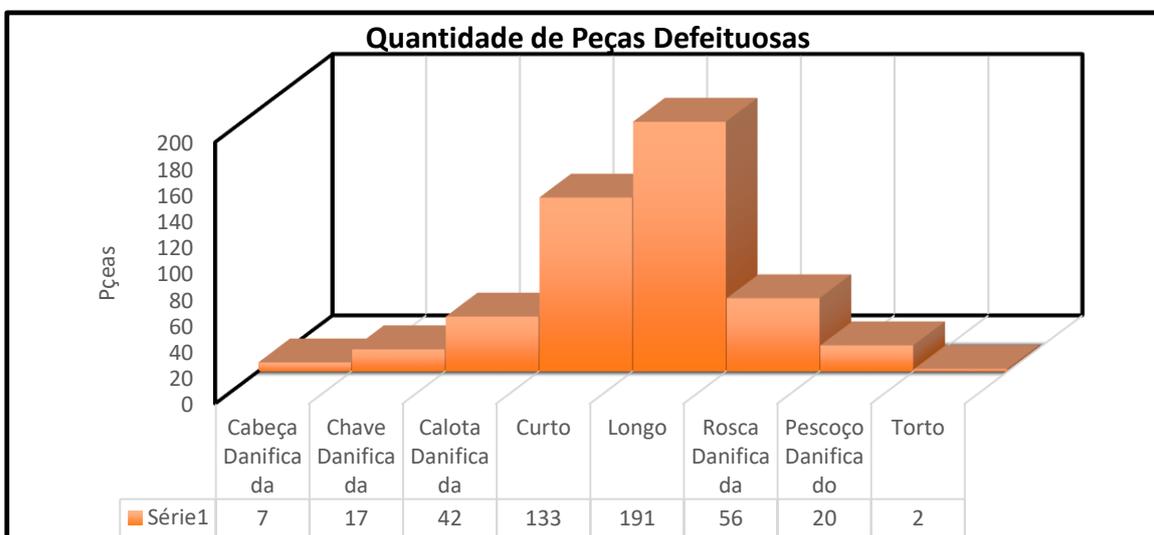
| Meta:                 | Reduzir Perdas e Refugos                                                                                                        |                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plano de ação</b>  |                                                                                                                                 |                                                                                                                               |
| WHAT?<br>O que fazer? | Planejar aquisição de fornos elétricos                                                                                          | Treinar intensamente as equipes                                                                                               |
| WHY?<br>Por quê?      | Aquecimento dos fornos a gás natural é ineficaz, aquecimento não ocorre de maneira uniforme, afetando diretamente o dimensional | Operadores não tem demonstrado habilidade para identificar temperatura adequada para seguir para próxima operação             |
| WHO?<br>Quem fará?    | Gerente Operacional                                                                                                             | Recursos Humanos junto ao Gerente de Produção                                                                                 |
| WHERE?<br>Onde fará?  | No setor de laminação                                                                                                           | No setor de laminação                                                                                                         |
| WHEN?<br>Quando?      | Executar imediatamente o orçamento de fornos elétricos                                                                          | Executar imediatamente o plano de ação de treinamento                                                                         |
| HOW?<br>Como?         | Verificar orçamento (aquisição dos fornos), analisar a capacidade de energia elétrica                                           | Selecionar treinadores capacitados dentro ou fora da organização, realizando testes de conhecimento e gestão por competências |

**Fonte:** elaborado pelos autores.

## Histograma após aplicação

A aplicação do histograma teve como finalidade nos mostrar a distribuição dos dados e evidenciar quais são os erros mais comuns por meio de barras, indicando o número de unidades de cada erro. O Histograma ilustrado na Figura 7 nos demonstra o pico de erros que são mais evidenciados, apesar de ainda continuar sendo os mesmos erros evidenciado na figura 4, houve reduções significativas que serão apresentadas no tópico em resultados obtidos.

Figura 7. Histograma Após Aplicação

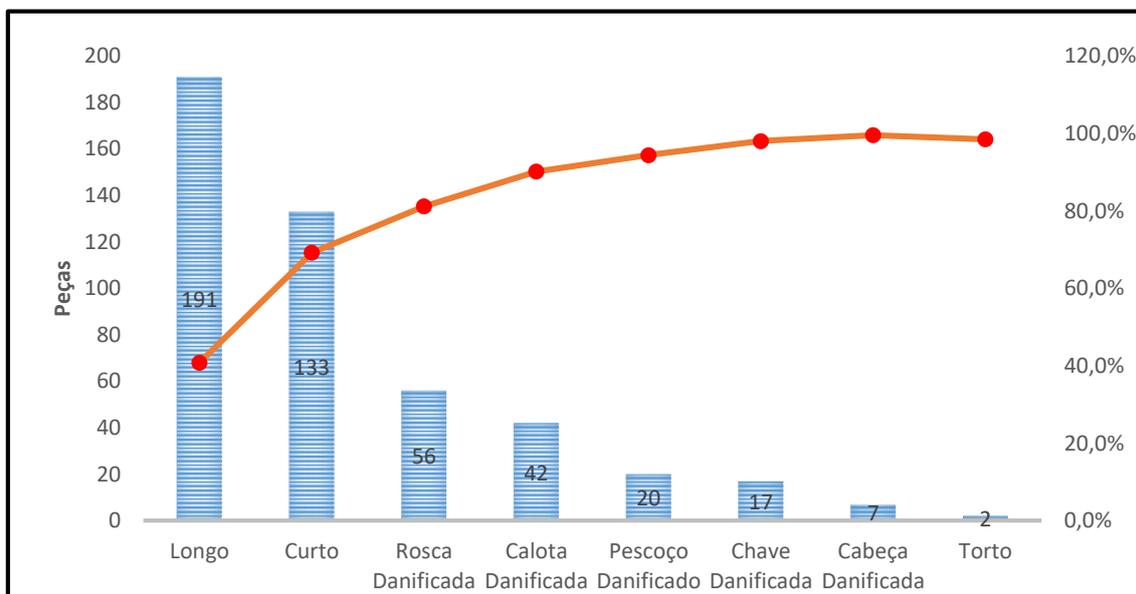


Fonte: elaborado pelos autores.

## Pareto após aplicação

Para concluir a aplicação, utilizou-se do gráfico de Pareto. Demonstrado na Figura 8, mesmo depois de aplicar as medidas descritas no plano de ação, ainda são evidenciados pelo gráfico maiores picos de materiais com rosca longa (maior) e rosca curta (menor). Ainda assim, depois de aplicar o plano de ação a porcentagem de perdas em relação a produção foi reduzida de maneira significativas apresentadas no tópico em resultados obtidos.

Figura 8. Pareto Após Aplicação.



Fonte: elaborado pelos autores.

## RESULTADOS

Com base nos dados da Tabela 2, obtidos após a aplicação das ferramentas da qualidade, pode-se verificar que as perdas produtivas em relação ao mês de janeiro (0,26% de perdas), apresentam reduções significativas indicando que no mês de setembro atingiram valores significativos com redução de 32,29%.

Pode-se concluir que, ao manter esse percentual de melhoria em eficiência produtiva de 32,29% pode-se economizar aproximadamente R\$ 34.000 por ano, pois no ano de 2018 teve-se R\$104.910,00 em perdas.

A Tabela 2 demonstra projeções para os próximos meses de 2019, no qual a tendência é cada vez mais aumentar o índice eficiência e reduzir o número de perdas, podendo economizar cada vez mais.

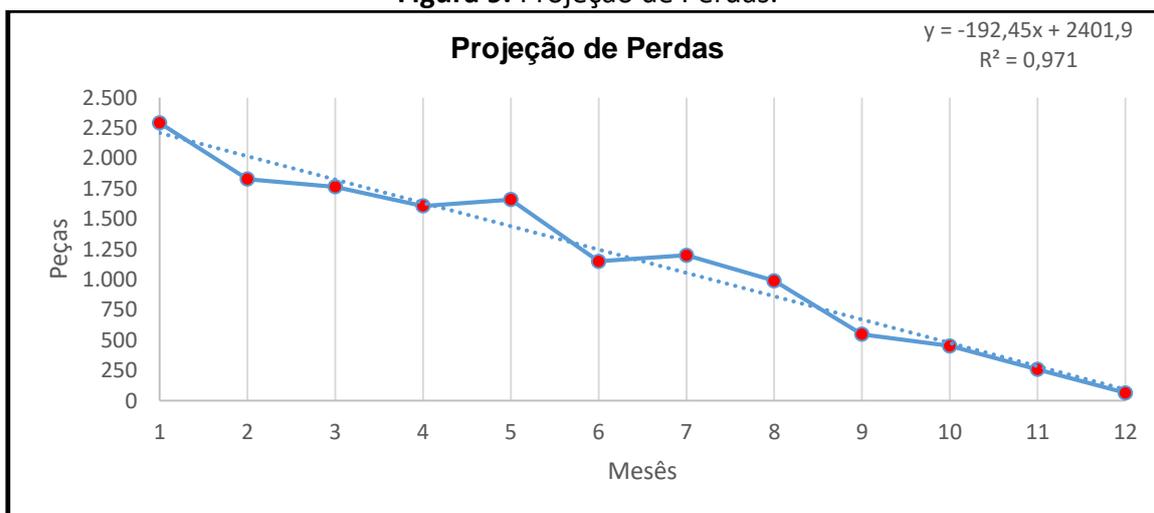
**Tabela 2.** Projeções de perdas.

|          | Nº Mês | Mês       | Qtde. Prod. | Perdas | % Perdas | Desvio % | Desvio % Acm. |
|----------|--------|-----------|-------------|--------|----------|----------|---------------|
|          | 1      | Janeiro   | 869.946     | 2291   | 0,26%    |          |               |
|          | 2      | Fevereiro | 955.866     | 1828   | 0,19%    | -27,38%  | -27,38%       |
|          | 3      | Março     | 664.765     | 1764   | 0,27%    | 38,76%   | 0,76%         |
|          | 4      | Abril     | 803.676     | 1606   | 0,20%    | -24,69%  | -24,12%       |
|          | 5      | Mai       | 859.617     | 1659   | 0,19%    | -3,42%   | -26,72%       |
|          | 6      | Junho     | 503.319     | 1150   | 0,23%    | 18,39%   | -13,24%       |
|          | 7      | Julho     | 537.523     | 1200   | 0,22%    | -2,29%   | -15,23%       |
|          | 8      | Agosto    | 517.284     | 989    | 0,19%    | -14,36%  | -27,40%       |
|          | 9      | Setembro  | 307.322     | 548    | 0,18%    | -6,73%   | -32,29%       |
| Projeção | 10     | Outubro   | 480.000     | 452    | 0,09%    | -47,19%  | -64,24%       |
|          | 11     | Novembro  | 480.000     | 259    | 0,05%    | -42,70%  | -79,51%       |
|          | 12     | Dezembro  | 480.000     | 65     | 0,01%    | -74,90%  | -94,86%       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Para melhor visualização a Figura 9 demonstra projeções de perdas para os seguintes meses, outubro, novembro e dezembro acompanhado de linha de tendência.

**Figura 9.** Projeção de Perdas.



Fonte: elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação da ferramenta e realização de análise de gráficos e quadros verificou-se que os resultados obtidos foram expressivos durante todo o período de estudo, no qual resultou melhor controle contínuo do processo, permitiu-se maior alcance melhor qualidade, menor custo, ganho de produtividade e competitividade

266

## REFERÊNCIAS

BUENO, Marcos José Corrêa et al. Aplicação de ferramentas da qualidade na redução de custos e melhoria dos índices cp e cpk em uma metalúrgica. **XXII SIMPEP**: Simpósio de engenharia de produção, Bauru, Sp, p.1-12, 09 nov. 2015. Semanal.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

OLIMPIO, Rayton Matheus de Oliveira et al. Utilização das ferramentas da qualidade para melhoria de processo CNC: um estudo de caso. **XXV SIMPEP**: Simpósio de engenharia de produção, Bauru, Sp, p.1-14, 09 nov. 2018.

OLIVEIRA, Juliana Sevilha Gonçalves de; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira; CAMPELLO, Mauro. **Qualidade Como Diferencial Competitivo De Serviços Logísticos**. XII SIMPEP, Bauru Sp, p.1-11, 06 ago. 2006.

PALADINI, Edson, Pacheco. **GESTÃO DE QUALIDADE TEORIA E CASOS**. 2. ed. Rio de Janeiro: Abepro, 2012. 429 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=xkes6g\\_nUPOC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=xkes6g_nUPOC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 11 set. 2019.

RUSSO, L. E. A. **Contribuição ao processo de avaliação técnica e seleção dos componentes de grade ferroviária para a implantação em ferrovias de transporte de carga**. Dissertação de Mestrado, Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

RENÓ, Gece Wallace Santos; FERREIRA, Jonas Luís Silva. Aplicação das ferramentas da qualidade para redução na quebra de prendedores de roupa em uma empresa de injeção de plásticos. **XXI SIMPEP**, Bauru, Sp, Bras, p.1-14, nov. 2015.

SPILLERE, Catarini Pacheco. **Práticas sustentáveis na fundição, laminação e trefilação de uma indústria metal mecânica do sul de Santa Catarina**. 2015. 66 f. TCC (Graduação) -

---

Curso de Curso de Administração - Linha de Formação Específica em Empresas, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Extremo Sul Catarinense, 2015.

SILOTTI, Thayene Oliveira. **Caracterização metalúrgica e simulação computacional do parafuso Trefond visando a melhoria do seu desempenho nas ferrovias brasileiras.** 2015.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

*Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.*