

## **DIAGNÓSTICO DOS PROBLEMAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA MONTADORA AUTOMOBILÍSTICA DO ESTADO DO PARANÁ POR MEIO DA FERRAMENTA DE PARETO**

Josimar de Oliveira<sup>1</sup> (Faculdades Santa Amélia)  
Sara Coelho Cordeiro Pavarini<sup>2</sup> Orientadora (Faculdades Santa Amélia)  
Enéas de Araujo Góes<sup>3</sup> Orientador (Faculdades Santa Amélia)

**RESUMO:** Neste trabalho busca se estudar e analisar os principais motivos de peças danificadas durante a montagem, utilizando como ferramenta o Gráfico de Pareto para identificar quais são as frequências das peças, dos motivos, dos setores e dos valores. O estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa realizada com dados secundários internos da empresa. A pesquisa bibliográfica sobre qualidade e as ferramentas (fluxograma, diagrama de Ishikawa, PDCA, 5S, Kaizen, Kanban, gráfico de Pareto) fornecem a fundamentação teórica do trabalho. O Método utilizado foi uma pesquisa exploratória, e com os resultados obtidos pode se concluir quais os itens com maior frequência em quais setores eles se concentram quais os motivos mais frequentes e qual o custo de estoque.

**Palavras chave:** Ferramentas da qualidade. Gráfico de Pareto. Custos.

## **DIAGNOSIS OF PROBLEMS IN THE PRODUCTIVE PROCESS OF AN AUTOMOBILE ASSEMBLY PLANT IN THE PARANÁ STATE BY THROUGH THE PARETO TOOL**

**Abstract:** The objective of this article is to study and analyze the main cause of damaged parts during the assembly process, using Pareto Chart as a tooling in order to identify which the major offenders are considering frequency of parts, failure mode, area and values. The study has been developed though a research using internal company's data. The bibliographic research regarding quality and the tools used (flow chart, Ishikawa diagram, PDCA, 5S, Kaizen, Kanban, Pareto Chart) support the theoretical ground of the study. The exploratory research has been used as a method and with the obtained results it was possible to conclude which are the most frequent items impacted, on which location areas the problems are more concentrated, which are the frequent causes and which are the inventory cost.

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Tecnologia em Gestão de Produção Industrial pela Faculdade Santa Amélia (SECAL). E-mail: Josimarpgr@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Administração pela PUC-Pr. Professora do curso de Gestão de Produção Industrial da Faculdade Secal. E-mail: sara @professorsecal.edu.br

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR, Professor do curso de Gestão de Produção Industrial da Faculdade Secal. E-mail: [eneas@secal.edu.br](mailto:eneas@secal.edu.br)

**Keywords:** Quality Tools. Pareto Chart. Costs.

## 1 INTRODUÇÃO

Em um mercado atual competitivo em que as empresas do ramo automobilístico buscam por uma fatia no mercado diante de uma crise financeira onde prejudica a venda de veículos e diminuiria a fatia de mercado das empresas, as indústrias montadoras precisam perseguir metas cada vez mais desafiadoras e ambiciosas para poder se manter no mercado, para isso necessita de um processo enxuto e peças com qualidade, precisam também executar planos de ação através de análises feita com ferramentas da qualidade para manter seu padrão e poder reduzir custos.

De acordo com a FENABRAVE (Federação Nacional de Distribuição de Veículos Automotores) no mês de fevereiro de 2017 foram emplacados 3.258 caminhões e ônibus num acumulado do mês de janeiro e fevereiro somam 6.905 que representa uma queda de 30,87% e 33,05 em relação ao ano de 2016, só as vendas de caminhões teve uma redução de 32,04 em comparação ao ano anterior. Esses números vêm caindo desde o início da crise econômica que atingiu violentamente e desacelerou o crescimento das indústrias automotivas em 2015, em janeiro de 2014 o percentual de emplacamentos foi de 3,94% e em janeiro de 2015 teve uma queda de -50,10%, (FENABRAVE 2017).

Com esse cenário preocupante as empresa tem obrigação de se preocupar com diversos fatores que fazem com que a produção se torne um processo sem perdas, ou seja, eliminar tudo que não agrega valor ao produto, aumentando seu lucro. Tendo que verificar os desperdícios gerados com peças defeituosas se utiliza a ferramenta da qualidade que é o gráfico de Pareto, buscando melhorias, reduzindo e eliminando as perdas na produção (PALADINI 2006).

O presente artigo considera uma montadora de caminhões no estado do Paraná, que foi identificado um alto índice de peças defeituosas durante a montagem, gerando uma grande perda de peças, causando despesas e acumulando em um estoque próprio para as mesmas, que ainda é disponibilizado uma área e um operador de logística para gerenciar e controlar a entrada e saída das peças, não só causando custos com peças que serão destruídas mais também com mão de obra e espaço físico.

Dentro deste contexto, surge o seguinte problema de pesquisa: Quais as principais peças que apresentam defeitos durante a montagem? Quais as áreas onde se concentra maior parte dessas peças? E quais são esses defeitos?

Sendo o objetivo geral identificar 20% das causas responsáveis pelos danos das peças que ocasionam 80% das peças defeituosas por meio da ferramenta gráfico de Pareto.

Partindo deste diagnóstico tem se como proposta a ação da equipe da qualidade para realização de um plano de ação para redução dessas causas. Esperando que com esse plano se reduza drasticamente os desperdícios reduzindo os gastos com descartes.

O artigo está dividido em quatro sessões, sendo a primeira introdução em seguida o referencial teórico em que se aborda o método de gráfico de Pareto e as principais ferramentas da qualidade. Na seção três será apresentada a metodologia usada, no qual foi feita uma pesquisa exploratória com dados secundários, na quarta seção os resultados obtidos e por último a conclusão do estudo de caso.

## **2.REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 EVOLUÇÃO DA QUALIDADE**

Segundo Cavarantes (1997), antes dos séculos XVIII e XIX o gerenciamento para a qualidade se baseava em dois princípios: Inspeção do produto pelo consumidor e os consumidores confiavam na técnica e na reputação de artesões treinados e experientes.

Na época a concepção de qualidade era diferente dos dias atuais, quase todos os produtos eram produzidos artesanalmente sob encomenda, eram produzidos por artesões ou trabalhadores capacitados, onde passavam por um tempo como aprendizes sempre supervisionados, até que fossem capazes de produzir com um alto padrão de qualidade.

A inspeção formal só passou a ser usada com o surgimento da produção em massa e com a necessidade de peças intercambiáveis, (Cavarantes, 1997.).

Com a produção em massa as indústrias começaram a produzir sem se dar conta da qualidade dos produtos, sendo assim alguns conceitos sobre qualidade e algumas ferramentas começaram a surgir.

Para Seleme (2010) o controle da qualidade emergiu nos Estados Unidos, a história do desenvolvimento da qualidade como sistema administrativo, ou seja, integrante dos objetivos e metas das organizações obtivessem diferenciais competitivos dados à utilização deste controle.

A qualidade teve ênfase no pós-guerra onde a indústrias começaram utilizar sistemas usados para produção da maquinaria da guerra.

## 2.2 CONCEITOS DA QUALIDADE

Para Campos (1999) qualidade é o grande objetivo das organizações para atender às necessidades do ser humano na sua luta para sobrevivência na terra, também define que um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades dos clientes.

Diante disso pode se dizer que qualidade não é apenas um bom produto ou serviço é necessário um conjunto de fatores que fazem com que o cliente fique satisfeito e que se atendam suas expectativas.

O conceito de qualidade tem mudado dramaticamente durante os últimos dez anos e ainda mais durante os últimos dois anos, uma década atrás era dada ênfase aos produtos, ou seja, qualidade significativa à capacidade de um produto de estar em conformidade com as especificações (Greg 1994).

Nos dias atuais a qualidade abrange elementos diferenciados, como melhoria da vida no trabalho, vida útil dos produtos, melhores condições ambientais, fácil acesso ao comércio, precisão nas entregas, custos e realce da competitividade.

## 2.3 CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE-ÊNFASE NO PROCESSO

Segundo Fernandes (2011) o Controle Estatístico de qualidade iniciou em 1930 com o estatístico Walter Shewhart, que desenvolveu várias técnicas de controle, sendo uma delas a carta de controle, considerada como uma das mais importantes dentro de um processo. Suas técnicas juntamente com as técnicas de amostragem permitiram a realização da inspeção por amostragem, em vez de inspeção 100%. Além disso, o uso de cartas de controle estatístico tornou possível prever quando um processo de produção sairia de controle e diagnosticar a

ocorrência de defeitos aleatórios ou sistemáticos. Diante disso a função qualidade começa a prevenir os defeitos.

O controle de qualidade surgiu através das cartas de controle, que ganharam importância na produção, às empresas começaram a cuidar não só de seus produtos mais também de seus processos.

## **2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

De acordo com Vergueiro (2002) existem várias ferramentas de qualidade que ajudam para identificação e resolução de problemas ao estabelecimento de um quadro completo de todas suas causas.

Algumas ferramentas buscam identificar as causas e efeitos de falhas usando gráficos deixando visível o que se pretende analisar e corrigir, outras utilizam técnicas para dar foco ao problema.

### **2.4.1 Fluxograma**

De acordo com Slack (1999) o fluxograma é uma técnica mais detalhada de diagramas de entrada e saída que dão uma visão geral útil do contexto do processo de oportunidades de melhoramentos.

O fluxograma detalha cada função de um processo que contem um fluxo, ajuda nas tomadas de decisões onde existem falhas, ele detalha áreas problemas onde não há nenhum procedimento.

### **2.4.2 Diagrama de Ishikawa**

Os diagramas de causa e efeitos são métodos particularmente efetivo de ajudar a pesquisar as raízes de problemas. Eles fazem isso levantando as mesmas questões: o que? Onde? Como? E por quê? Eles também podem ser usados para identificar áreas onde são necessários mais dados (Slack, 1999).

O diagrama de causa e efeito também chamada de espinha de peixe e diagrama de Ishikawa é usado em programas de melhorias, onde de relata um problema e identifica as principais causas do problema onde é registrada cada categoria e discutida para esclarecer as causas identificadas.

### **2.4.3 PDCA**

Para Slack (1999) conceito de melhoramento contínuo implica literalmente um processo sem fim, questionando repetidamente e questionando os trabalhos detalhados de uma operação. PDCA é a sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para melhorar atividades.

Esse ciclo se inicia com o estágio de planejar, analisar dados de um problema e formular um plano de ação para corrigir os erros, em seguida se coloca os planos em execução, é o estágio de fazer e a implantação para resolver os problemas, depois que executado a ação tomada é avaliada para ver qual foi os resultados de desempenho apresentados, finalmente o estágio de agir onde a mudança é formalizada e padronizada se aprovada com êxito, caso houver fracasso se inicia um novo ciclo com as possíveis mudanças que poderão ocorrer.

#### **2.4.4 Programa 5s**

Segundo Campos (1992) o programa 5S visa mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento para toda vida, o programa 5S não é somente um evento episódico de limpeza, mais uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos de produtividade.

A sigla 5S deriva de cinco palavras japonesas: *Seri*, *Seiton*, *Seisoh*, *Seiketsu*, *Shitsuke*, que significam arrumação, ordenação, limpeza, asseio, disciplina. O programa é aplicado em toda a empresa desde a administração, manufatura, logística, serviços, manutenção entre outras, se baseia em educação treinamento e prática onde todos devem estar envolvidos e sempre mantendo o padrão definido.

#### **2.4.5 Kaizen**

Para Laraia (2009) o Kaizen é um processo de melhoria continua altamente dirigido, que visa produzir saltos de melhorias no desempenho de 20, 50, 90% em curto prazo, em áreas preciosamente definidas.

O Kaizen assim como todas as ferramentas de qualidade envolve todos os gerentes e trabalhadores, ele se relaciona em identificar e eliminar desperdícios em maquinas, processos e métodos de produção.

#### **2.4.6 Kanban**

De acordo com Martins (2002) o Kanban é um método de autorização da produção do material no sistema a *Just in time*, Na língua japonesa a palavra Kanban significa um marcador (cartão, sinal, placa, ou outro dispositivo) usado para controlar a ordem dos trabalhos em um processo sequencial, o kanban também é um subsistema do *Just in time*.

Esse sistema faz com que a produção puxe apenas o necessário para a fabricação, e analisa as necessidades de matérias e assegura a qualidade dos materiais, e elimina os desperdícios referentes a produtos em excesso.

## 2.5 GRÁFICOS DE PARETO

Em qualquer processo de melhoramento, vale à pena distinguir entre o que é importante o que é menos importante. O propósito do Diagrama de Pareto é distinguir as questões “poucas vitais” das “muitas triviais”. É uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância (Slack, 1996).

## 2.6 HISTÓRICO DO GRÁFICO DE PARETO

Segundo Daychoum (2008) a o princípio 80/20 foi descoberto em 1897 pelo economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), segundo o qual 80% do que uma pessoa realiza no trabalho vêm de 20% do tempo gasto nesta realização. Logo, 80% do esforço consumido para todas as finalidades práticas são irrelevantes. No século XIX, Pareto comprovou que a maioria da renda e das e das riquezas iria para uma minoria de pessoas. Havia, portanto, uma forte relação matemática entre a proporção de pessoas e a renda recebida por este grupo. Se 20% recebiam 80% da riqueza, podia-se prever que 10% teriam 65% da riqueza e 5% ficariam com 50%.

Vilfredo Pareto através de sua análise conseguiu definir que naquela época a riqueza estava estagnada em um número pequeno de pessoas. Seus estudos fizeram com que essa ferramenta da qualidade pode se ser usada em todo tipo de empresa, processo produtivo e pesquisas de satisfação de clientes.

## 2.7 OBJETIVO DO GRÁFICO DE PARETO

O principal objetivo do gráfico de Pareto é observar os problemas e determinar sua frequência de ocorrência. Isso por sua vez, lhe proporcionará as informações necessárias para priorizar o seu esforço para garantir que você esta utilizando o seu tempo onde obterá o impacto mais positivo (Daychoum, 2008).

A análise de Pareto identificará os gargalos existentes em um processo ajudando nas tomadas de decisões, trará as informações corretas para poder agir com um plano de ação reduzindo os desperdícios.

## 2.8 COMO É USADO O GRÁFICO DE PARETO

Para Vergueiro (2002) o gráfico de Pareto se constitui em uma espécie de gráficos de barras verticais, em que as mais altas vão representar as razões mais frequentes para a ocorrência de problemas, o eixo vertical vai representar os dados quantitativos, ou seja, o numero de ocorrências, no eixo horizontal vai conter as categorias que puderam ser definidas. Outra forma de expressão dos dados vai utilizar dois eixos verticais, o da esquerda conterà dados quantitativos, o da direita irá representar os percentuais equivalentes a esses dados. A frequência acumulada é representada por uma linha que vai do topo do eixo maior da barra esquerda

O gráfico de Pareto e utilizado nas empresas como controle de qualidade de seus produtos e serviços. Há uma série de possibilidades para de aplicar a regra de Pareto, o que se deve notar é que ele possibilita uma descoberta do que realmente importa para o resultado de uma empresa.

## 3. METOLOGIA

A metodologia auxilia na coleta de dados para obter melhores resultados durante uma pesquisa. Para este artigo foi utilizado uma metodologia de estudo de caso com uma pesquisa exploratória com dados secundários internos. Segundo Malhotra (2001) os dados secundários são os originados pelo pesquisador para solucionar o problema de pesquisa.

Através dos dados recolhidos de uma planilha que é atualizada uma vez por semana foi criado uma tabela e em seguida os foram inseridos em um gráfico de

pareto. Para Peinado e Graeml (2007) a análise de Pareto é um gráfico em forma de barras que mostra de forma visual o impacto de cada um dos eventos que estão sendo estudados. Essa pesquisa foi realizada com informações coletadas de dezembro de 2016 á abril de 2017.

#### **4 ANÁLISE E DISCUSÃO DOS RESULTADOS**

Durante o processo produtivo existem algumas peças que apresentam defeitos durante a sua montagem, cabe ao operador responsável pela estação de trabalho analisar o estado em que encontra essa peça, a mesma deve passar por uma avaliação mais detalhada pelo líder de qualidade da área onde irá verificar e anotar em uma ficha quais foram os danos e em qual centro de custo essa peça irá ser paga. São diversos os fatores resultantes dos defeitos como: movimentação de materiais, danos ocasionados pela má montagem, problemas de qualidade de fornecedores entre outros.

Depois de preenchido a ficha de quarentena ou defeito as peças são bloqueadas sistematicamente para que não haja erros e furo de estoque, onde irá gerar uma etiqueta com informações referentes ao bloqueio da peça. As mesmas são movimentadas para uma área destinada onde são armazenadas e controladas pelo setor de logística junto com a de qualidade da planta e de fornecedor.

Dentro do processo de destinação final desses materiais está à devolução para fornecedores e o descarte de peças que não poderão ser retrabalhadas para uso. As peças são recebidas, conferidas, e armazenadas em uma posição por semana.

O procedimento correto para os descartes e as devoluções deveria ocorrer de cada quatro semanas, ou seja, uma vez por mês, mais os valores das peças com defeito são muito altos o que se torna um processo burocrático.

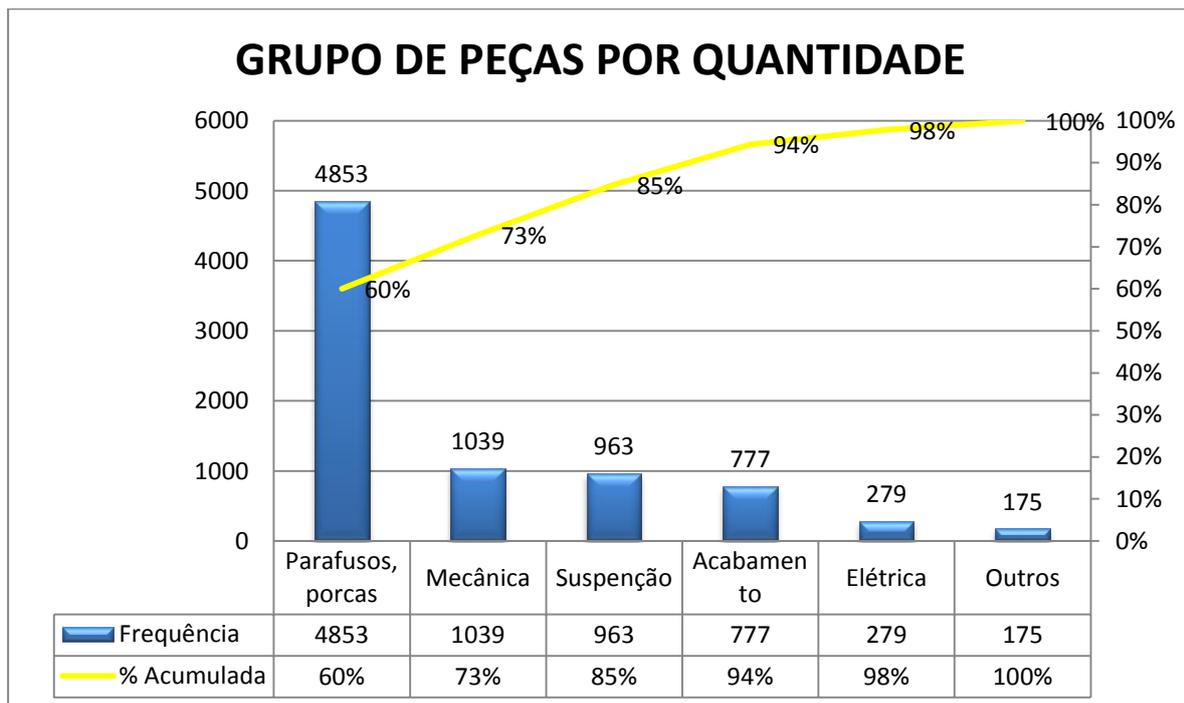
Para a referente pesquisa os materiais foram classificados e agrupados em família de produtos, já que dentro do estoque de peças existem em torno 2000 peças diferentes que alteram entre cor, tamanho, lado em que são utilizados, espessura. Na tabela no gráfico um, pode se perceber quais as peças com mais frequência são recebidas dentro da área de destinação final, 80,4% estão às peças de pequenas proporções e peças diversas que aparecem menos de cinco unidades no estoque.

Tabela 1. Frequência de peças

<b>Grupo de Peças</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Frequência acumulada</b>	<b>% Acumulada</b>
<i>Parafusos, porcas</i>	<b>4853</b>	<b>60%</b>	<b>4853</b>	<b>60%</b>
<i>Mecânica</i>	<b>1039</b>	<b>13%</b>	<b>5892</b>	<b>73%</b>
<i>Suspensão</i>	<b>963</b>	<b>12%</b>	<b>6855</b>	<b>85%</b>
<i>Acabamento</i>	<b>777</b>	<b>10%</b>	<b>7632</b>	<b>94%</b>
<i>Elétrica</i>	<b>279</b>	<b>3%</b>	<b>7911</b>	<b>98%</b>
<i>Outros</i>	<b>175</b>	<b>2%</b>	<b>8086</b>	<b>100%</b>
<b>Total</b>	<b>8086</b>	<b>100%</b>		

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Gráfico 1. Pareto da frequência de peças com defeito



Fonte: Pesquisa de campo (2017)

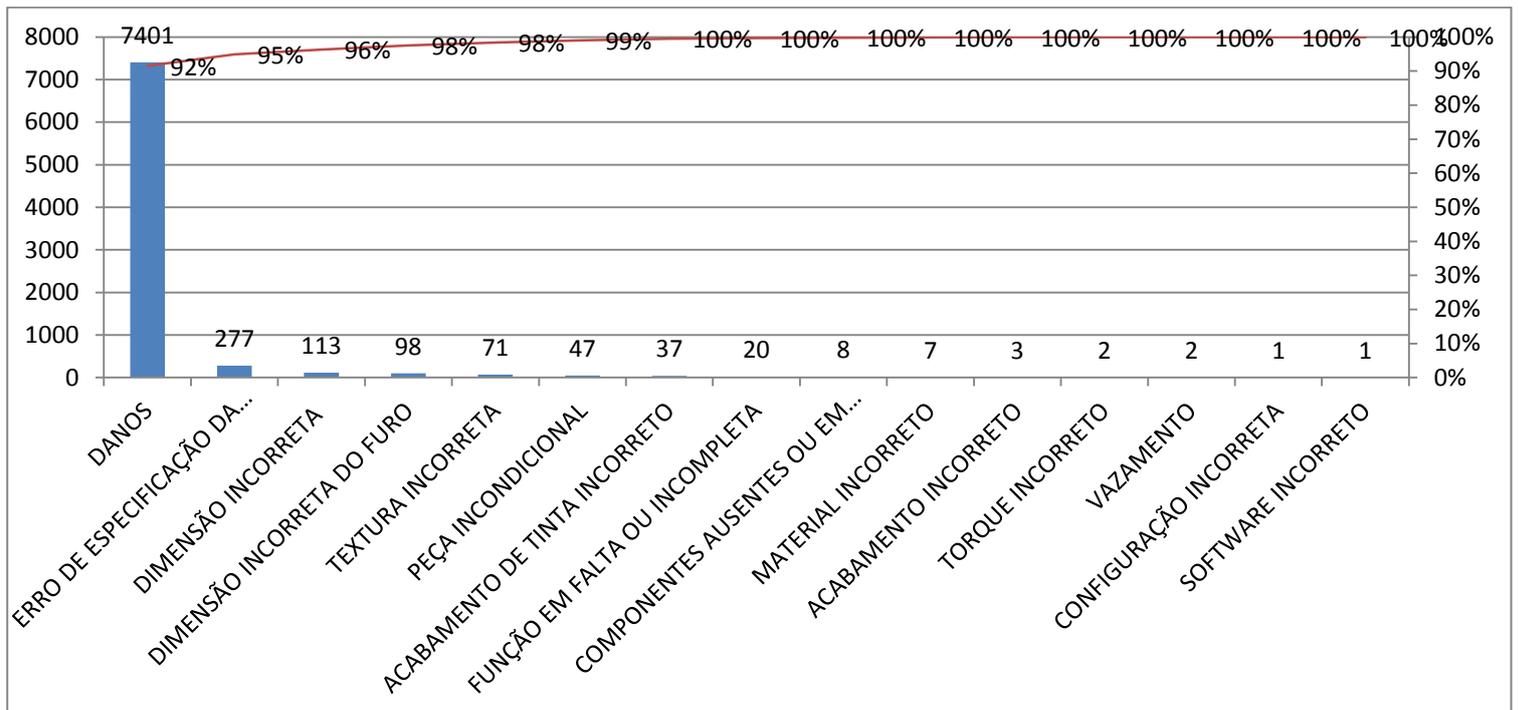
Os defeitos das peças que foram descartadas como não mais produtivas e as que estavam com problemas de qualidade podem ser vistas na tabela 2 e no gráfico de Pareto dois. Dentre esses defeitos foram os mais frequentes danos como quebras, trincas, peças tortas, riscos, que representam 91,5% no estoque.

Tabela 2. Defeitos por unidade

MOTIVO DOS DESCARTES	FREQ.	% AC.	FREQ AC.	%
<b>DANOS</b>	<b>7401</b>	<b>91,5%</b>	<b>7401</b>	<b>91,5%</b>
ERRO DE ESPECIFICAÇÃO DA EMBALAGEM	277	94,9%	7678	3,4%
DIMENSÃO INCORRETA	113	96,3%	7791	1,4%
DIMENSÃO INCORRETA DO FURO	98	97,5%	7889	1,2%
TEXTURA INCORRETA	71	98,4%	7960	0,9%
PEÇA INCONDICIONAL	47	99,0%	8007	0,6%
ACABAMENTO DE TINTA INCORRETO	37	99,5%	8044	0,5%
FUNÇÃO EM FALTA OU INCOMPLETA	20	99,7%	8064	0,2%
COMPONENTES AUSENTES OU EM FALTA	8	99,8%	8072	0,1%
MATERIAL INCORRETO	7	99,9%	8079	0,1%
ACABAMENTO INCORRETO	3	100,0%	8082	0,1%
TORQUE INCORRETO	2	100,0%	8084	0,0%
VAZAMENTO	2	100,0%	8086	0,0%
CONFIGURAÇÃO INCORRETA	1	100,0%	8087	0,0%
SOFTWARE INCORRETO	1	100,0%	8088	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>8088</b>			<b>100,0%</b>

Fonte: Pesquisa de campo(2017)

Gráfico 2. Pareto motivos dos descartes



Fonte: Pesquisa de campo(2017)

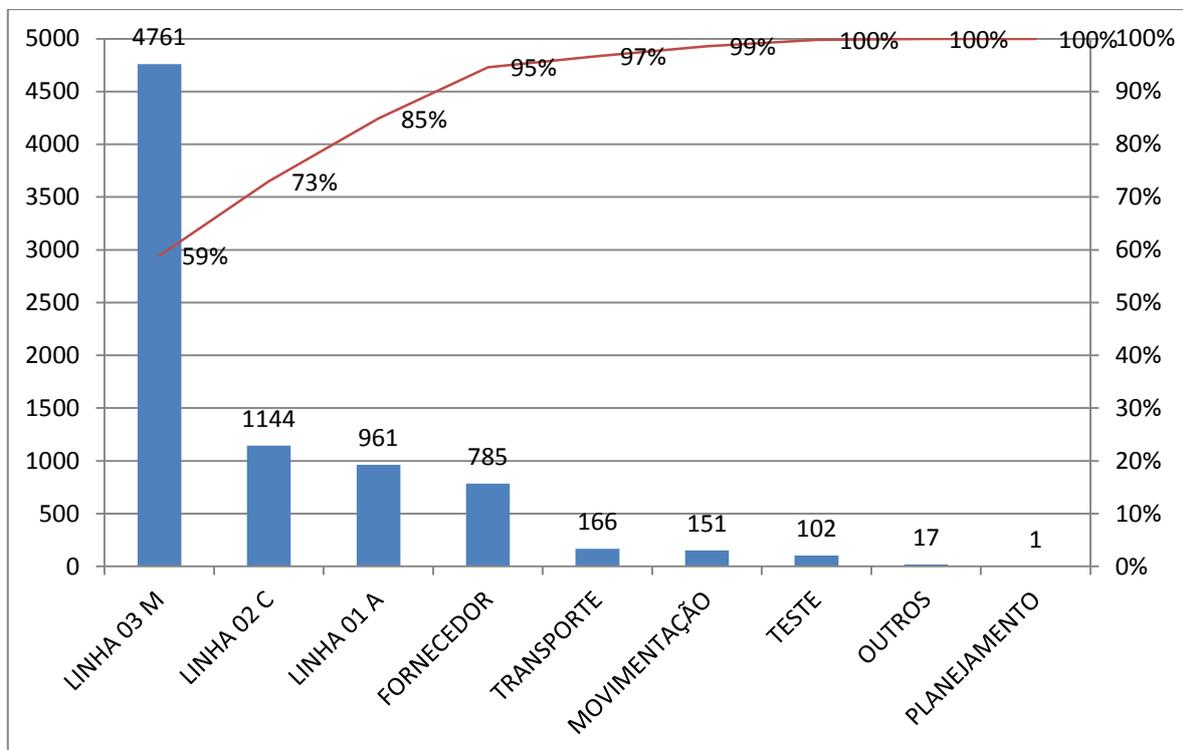
A frequência de peças e dos motivos dos descartes é oriunda de setores diversos, na tabela 3 e no gráfico 3 se verifica que 84,9% desses problemas vêm das linhas de montagem, sendo que a Linha 3 M representa 58,9% desse percentual total.

Tabela 3. Frequência por setores

SETOR	FREQ.	% AC.	FREQ. AC.	%
LINHA 03 M	4761	58,9%	4761	58,9%
LINHA 02 C	1144	73,0%	5905	14,1%
LINHA 01 A	961	84,9%	6866	11,9%
FORNECEDOR	785	94,6%	7651	9,7%
TRANSPORTE	166	96,7%	7817	2,1%
MOVIMENTAÇÃO	151	98,6%	7968	1,9%
TESTE	102	99,8%	8070	1,3%
OUTROS	17	100,0%	8087	0,2%
PLANEJAMENTO	1	100,0%	8088	0,0%
TOTAL	8088			100,0%

Fonte: Pesquisa de campo(2017)

Gráfico 3. Pareto de defeitos por setor



Fonte: Pesquisa de campo(2017)

No entanto a maior das problemáticas é custo de todas essas peças, pois para a empresa obter lucros é necessário reduzir custos com despesas e gastos, na

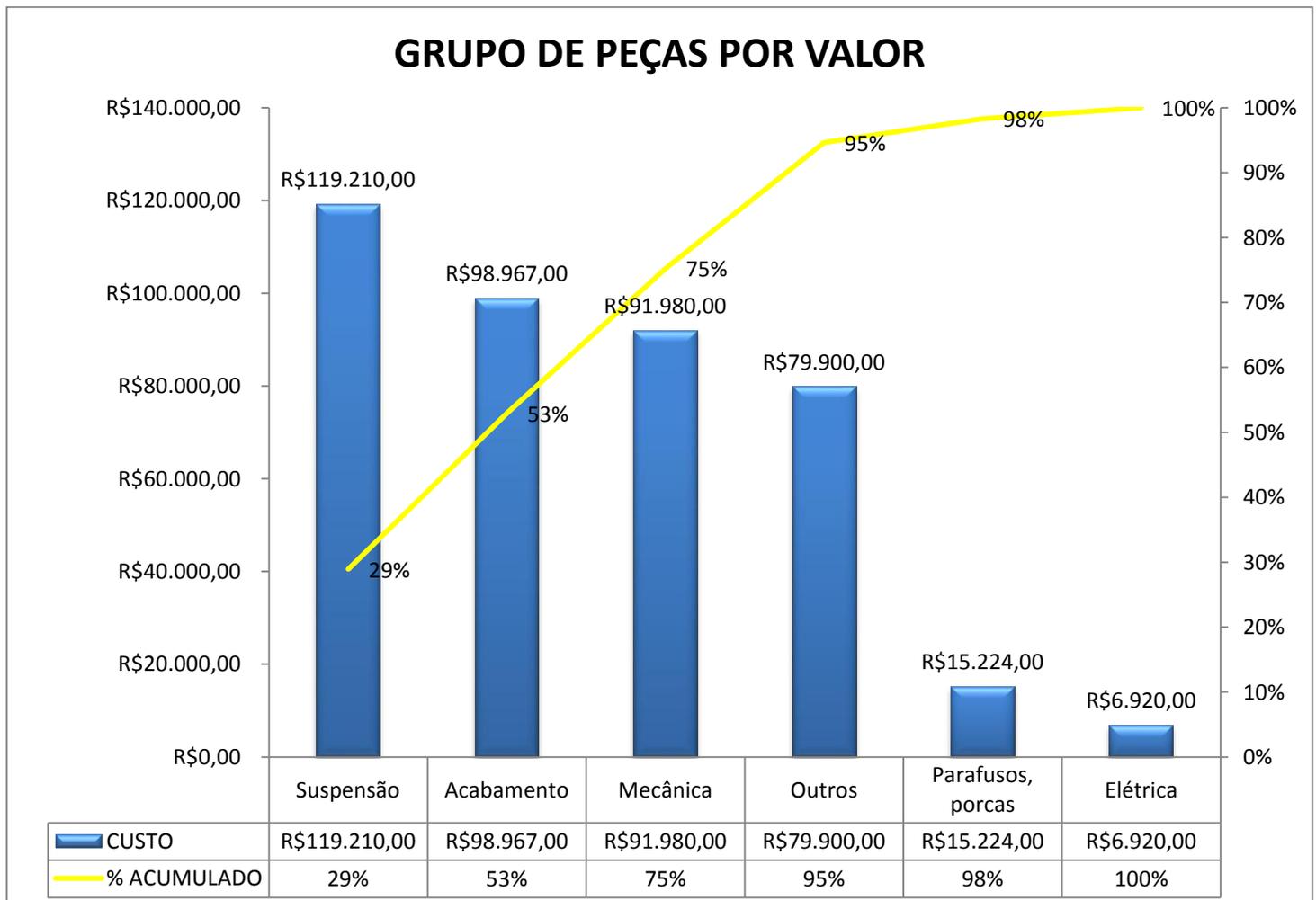
tabela e gráfico quatro pode se verificar quais peças tem maior valor no estoque, são 80,4% do valor, dentre esses materiais se tem as aquelas que estão em pequenas quantidades no estoque, as mesmas representam 18,1% desse percentual.

Tabela 4. Custos das peças em estoque

<b>GRUPO DE PEÇAS</b>	<b>CUSTO</b>	<b>%</b>	<b>FREQUÊNCIA ACUMULADA</b>	<b>% ACUMULADO</b>
<i>Suspensão</i>	R\$ 119.210,00	29%	R\$ 119.210,00	29%
<i>Acabamento</i>	R\$ 98.967,00	24%	R\$ 218.177,00	53%
<i>Mecânica</i>	R\$ 91.980,00	22%	R\$ 310.157,00	75%
<i>Outros</i>	R\$ 79.900,00	19%	R\$ 390.057,00	95%
<i>Parafusos, porcas</i>	R\$ 15.224,00	4%	R\$ 405.281,00	98%
<i>Elétrica</i>	R\$ 6.920,00	2%	R\$ 412.201,00	100%
<b>Total</b>	<b>R\$ 412.201,00</b>	<b>100%</b>		

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Gráfico 4. Valor de peças em estoque



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se verificar diante dos dados obtidos pelo gráfico de pareto que nem sempre a maior frequência de peças descartadas são as que geram um custo mais alto com desperdícios no estoque, como mostra a tabela 1 das peças que representam 80,4% os parafusos somam 50,5% no estoque, e o seu valor é de 3,3% dos 80,4% do total, analisando através da tabela 1 e da tabela 4 pode se dizer que o maior custo com descarte está com as peças denominadas “outras” que no total custam R\$ 79.900,00 dos R\$ 440.691,00.

Na tabela 2 se chegou à conclusão que 91,5% dos motivos são danos como: quebra, trinca peças tortas, riscos, e como se pode ver na tabela e gráfico três a linha de montagem 03 m é responsável por 58,9% de todos os motivos de descartes.

Para melhor análise esses dados serão atribuídos a um Diagrama de Ishikawa onde serão verificadas quais as causas desses problemas. A presente pesquisa e o Diagrama de Ishikawa serão apresentados para a equipe de qualidade e proposto uma tomada de decisão para diminuir a frequência desses materiais, com isso se espera uma redução nas despesas referentes a todo o processo e os gastos com desperdícios de peças danificadas que como visto no gráfico e tabela 4 representa R\$ 440.691,00 em um prazo de cinco meses.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, Vicente Falconi, **TQC: Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês) / Vicente Falconi Campos. - Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992(Rio de Janeiro: Bloch Ed.).

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total**, no estilo japonês, 8.ed. Belo Horizonte: EDG, 1999.

CAVARANTES, Geraldo R. **Administração e qualidade: a superação dos desafios** / Geraldo R. Cavarantes, Wesley E. Bjur. São Paulo: Makron Books, 1997.

DAYCHOUM, Merhi. **40+2 ferramentas e técnicas de gerenciamento**/ Merhi Daychoum. 2. Ed, Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

FERNANDES, Waldir Algarte. **O movimento da qualidade no Brasil**/Waldir Algarte Fernandes. São Paulo: Essential Idea Publishing, 2011.

GREG, Hutchins, **ISO 9000: Um guia completo para registros, as diretrizes da auditoria e a certificação bem sucedida**; tradução Ana Terzi Giova; revisão técnica Caramuru J. Tiede. – São Paulo: Makron Books, 1994.

LARAIA, Antony C, **Kaizen Blitz: processo para o alcance da melhoria continua nas organizações** / Antony C. Laraia, Patrícia E. Moody e Robert W. Hall. São Paulo: Leopardo, 2009.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI. **Administração da produção**/ Petrônio Garcia Martins, Fernando Piero Laugeni. São Paulo: Saraiva 2002.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R., **Administração da Produção** (operações industriais e de serviço) Jurandir Peinado; Alexandre R. Graeml- Curitiba: UNICEMP, 2007.

SELEME, Robson. **Controle de qualidade, as ferramentas essenciais** / Robson Seleme, Humberto Stadler. – 2. Ed.rev. e atual – Curitiba 2010

SLACK, Nigel Slack, **Administração da produção**; revisão técnica Henrique Corrêa, Irineu Giansesi. São Paulo: Atlas, 1999.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Qualidade em serviços de informação**/ Waldomiro Vergueiro. São Paulo: Arte e Ciência, 2002.