

Vol 4 Issue 2 Nov 2015

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Flávio de São Pedro Filho
Federal University of Rondonia, Brazil

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Welcome to Review Of Research

RNI MAHMUL/2011/38595

ISSN No.2249-894X

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Advisory Board

Flávio de São Pedro Filho Federal University of Rondonia, Brazil	Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania	Mabel Miao Center for China and Globalization, China
Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka	Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco	Ruth Wolf University Walla, Israel
Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest	Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA	Jie Hao University of Sydney, Australia
Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil	May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA	Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom
Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania	Marc Fetscherin Rollins College, USA	Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania
Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania	Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China	Ilie Pinte Spiru Haret University, Romania
Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran	Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi	Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai
Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania	Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur	Sonal Singh Vikram University, Ujjain
J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia.	P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P.	Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad
George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi	S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.]	Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India.
REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran	Anurag Misra DBS College, Kanpur	AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN
Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur	C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai	V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College
	Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32	S.KANNAN Ph.D , Annamalai University
	Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.)	Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan

More.....

Address:-Ashok Yakkaldevi 258/34, Raviwar Peth, Solapur - 413 005 Maharashtra, India
Cell : 9595 359 435, Ph No: 02172372010 Email: ayisrj@yahoo.in Website: www.ror.isrj.org



QUALITY TOOLS USED IN THE CONTROL OF VITAL SECURITY PROCESSES OF MOTORCYCLES

(Ferramentas da qualidade utilizadas no controle de processos de segurança vital de motocicletas)



Pedro Gabriel de Oliveira, MBA D¹, Antonio Claudio Kieling, DSc² and Márcio Vinicius Araújo de Barros, MSc³

¹MBA Student by State University of Amazonas – UEA (Brazil),

²Researcher and Professor in Department of Mechanical Engineering at Estate University of Amazonas – UEA (Brazil)

³Professor expert in Finances Management, Quality, Manufacturing & Production, and Environmental Sciences at CIESA (Brazil)

ABSTRACT:

This study aims to present the quality tools that contribute to a rigorous control of Vital Security Processes - PSV, all eager to have a quality vehicle above all safe so that these parameters are achieved control of processes manufacture and assembly must be tightly controlled to avoid any kind of failure, because these processes can jeopardize the safety of their customers (drivers) and / or third parties. For such control techniques are used quality tools calls that assist in collection, analysis and data verification. Among all the existing tools PSV uses the Check Sheet and the Charter of Control X / R to get enough data to measure and analyze the processes considered critical. All controls generated from these documents serve as history tracking and daily control of production, the data is obtained throughout the process daily and if perchance some sinister occur you can trace

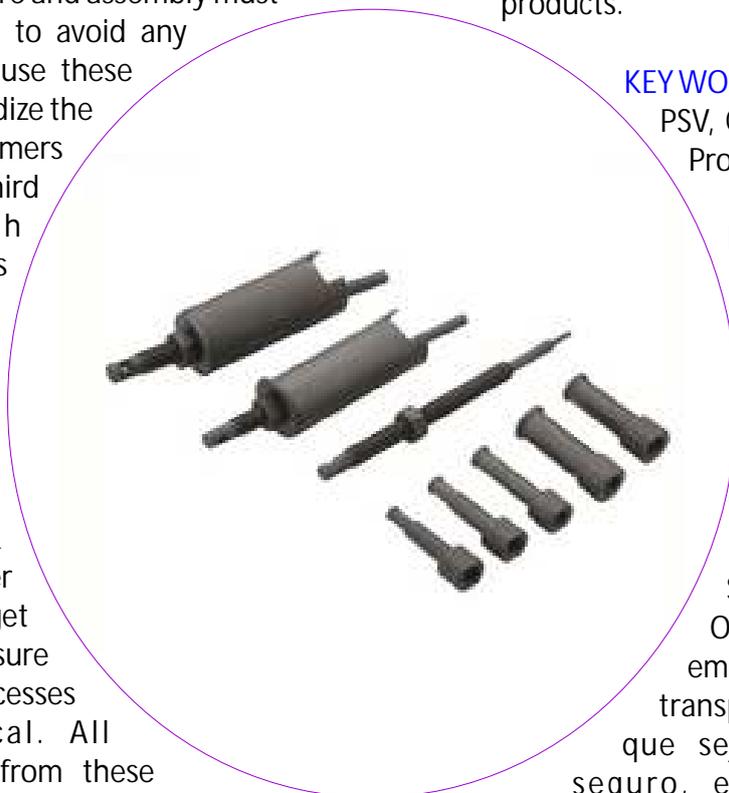
and determine a track specifies the suspect products. Before all the study concludes that the use of quality tools contributes positively to control these critical processes so that it is not possible to reach customers (drivers) faulty products that may generate recall and rework products.

KEY WORDS:

PSV, Quality Tools, Control Processes.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as ferramentas da qualidade que contribuem para um controle rigoroso dos Processos de Segurança Vital – PSV. Os usuários anseiam em possuir um veículo de transporte de qualidade que seja acima de tudo seguro, e para que estes parâmetros sejam alcançados os processos de fabricação e montagem devem ser severamente controlados evitando qualquer tipo de falha, pois podem colocar em risco a



integridade física de seus clientes (condutores) e/ou terceiros. Para tal controle são utilizadas ferramentas da qualidade que auxiliam na coleta, análise e verificação de dados. Entre todas as ferramentas existentes, o PSV utiliza a Folha de Verificação e a Carta de Controle X/R para obter dados suficientes para medição e análise dos processos considerados críticos. Todos os controles gerados a partir destes documentos servem de histórico de acompanhamento e controle diário da produção, os dados são obtidos ao longo de todo o processo frequentemente, e se por ventura algum sinistro ocorrer é possível rastreá-lo e determinar uma faixa específica de produtos suspeitos. Diante de todo o estudo realizado conclui-se que a utilização das ferramentas da qualidade contribui positivamente para o controle desses processos críticos para minimizar a possibilidade de chegar aos clientes (condutores) produtos com falhas que venham a gerar recall e retrabalho futuramente.

Palavras-chave: PSV, Ferramentas da Qualidade, Controle de processos.

1. INTRODUÇÃO

O cenário atual do mercado econômico estabelece que as empresas permaneçam em constantes mudanças no modo de gerir, medir e controlar os negócios para que se mantenham competitivas e se adaptem as novas realidades continuamente.

Embora o objetivo principal das organizações ainda seja o lucro, as questões que envolvem qualidade dos produtos e processos têm ganhado cada vez mais destaque em função de permitirem atender as expectativas dos seus clientes, com consumidores cada vez mais exigentes em possuir produtos ou serviços de qualidade e com baixo custo, força as empresas a controlar seus processos cada vez mais.

A indústria como um todo possui processos produtivos bem estruturados e perfeitamente organizados, tal organização cria condições de que sejam implantadas técnicas de melhoria de forma mais simples, já que causa e efeito são facilmente identificáveis, tornando os resultados mais visíveis, estimulantes e motivadores (CARVALHO, 2012).

A qualidade de um produto está ligada diretamente à satisfação dos seus clientes, bem como suprir as expectativas dos mesmos. Em se tratando de processos produtivos a qualidade é mensurada e garantida através de dados que são controlados mediante recursos estatísticos coletados diariamente, gerando gráficos de controle que demonstram se o processo está dentro das especificações, evitando que falhas possam ocorrer em uma motocicleta de rua ou competição.

Mas situações podem aparecer e colocar em risco a vida do condutor, como a que aconteceu com o piloto australiano Casey Stoner, bicampeão da MotoGP (competição de corrida de motos de alta cilindradas), na etapa do mundial de Endurance circuito de 8 horas de Suzuka de 2014 onde na saída de uma curva Casey Stoner sofreu um grave acidente causado por falha da motocicleta, o acelerador travou aberto o que levou moto e piloto a entrarem sem controle em uma área de escape gramada e se chocarem em um grande bloco de isopor usado para apoiar placas publicitárias. O piloto apresentou fratura do ombro direito e do tornozelo esquerdo e, como estava vestido com o máximo em termos de equipamento de segurança e poucos segundos após o acidente já estava em uma ambulância rumo ao hospital. Se uma falha como esta acontecer conosco em ruas e estradas, o que seria de nós? (G1 AutoEsporte).

Falhas como essas devem ser evitadas a todo o custo por esse motivo que o controle da qualidade em processos produtivos de segurança vital – PSV é realizado com o máximo de rigor em todos os pontos do processo em que uma falha possa colocar em risco a vida do condutor.

O controle da qualidade é feito com o auxílio de ferramentas de controles estatísticos chamados

especificamente de Ferramentas da Qualidade, que são recursos para se analisar dados e resultados, tal como o controle estatístico do processo (CEP) que nada mais é do que um método de se prevenir variações significativas no processo, baseadas em um padrão pré-estabelecido, em suma, as ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas para se controlar a qualidade de um produto ou processo durante cada etapa de fabricação.

Em se tratando de motocicletas o assunto tende a ser ainda mais complexo, tendo em vista que aos olhos de muitas pessoas a moto é um veículo perigoso, principalmente se for conduzido com irresponsabilidade, não sendo obedecidas as leis de trânsito.

Este artigo visar realizar um estudo de caso com o objetivo de listar, citar e analisar quais as ferramentas da qualidade são utilizadas em alguns subprocessos do PSV, referentes à produção de uma motocicleta popular em uma indústria do setor duas rodas situada no Pólo Industrial de Manaus – PIM.

O artigo está estruturado da seguinte forma: Introdução, Ferramentas da Qualidade (neste item estão descritas as sete principais ferramentas da qualidade), Processo de Segurança Vital, Metodologia, Análise e acompanhamento / interpretação dos dados e Conclusão.

2.FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Ferramentas da Qualidade são mecanismos simples para selecionar, implantar ou avaliar alterações no processo produtivo por meio de análises objetivas de partes bem definidas destes processos. Evidentemente, o objetivo das alterações é gerar melhorias. (CARVALHO & PALADINI, 2012).

No que se refere ao controle da qualidade, várias são as ferramentas da qualidade que são utilizadas mundialmente em várias indústrias, mas dentre todas, 7 (sete) são as mais comuns a serem utilizadas e possuem sua devida importância e meios para utilização, com o intuito de se produzir um produto sem defeitos, tendo em vista que grande parte do processo de fabricação envolve seres humanos, e com a devida qualidade almejada. No quadro 1 estão pontuadas as sete principais ferramentas da qualidade.

Principais Ferramentas da Qualidade
Gráfico de Pareto
Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)
Diagrama de Dispersão
Histograma
Fluxograma
Carta de Controle
Folha de Verificação

Quadro 1 - As Sete principais Ferramentas da Qualidade

Fonte: A autoria própria

Essas ferramentas fazem parte de um grupo de métodos estatísticos elementares, que devem ser de conhecimento de todas as pessoas envolvidas com o processo.

As ferramentas podem gerar benefícios significativos à organização se devidamente aplicadas, como: elevação dos níveis da qualidade por meio de solução de problemas, execução dos processos melhores, identificação dos problemas existentes nos processos, produtos e fornecedores, identificação das causas raízes dos problemas críticos e solução de forma eficaz.

A seguir serão apresentadas as sete ferramentas da qualidade exemplificando cada uma delas, pois somente conhecendo e sabendo para que serve e como aplicá-la que será possível obter

resultados positivos.

2.1. Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto é uma das sete ferramentas da qualidade que auxilia na determinação das prioridades na solução de problemas, ou seja, a ordem que os problemas serão solucionados.

Segundo Silva:

O gráfico de Pareto é um diagrama no qual os dados são agrupados conforme sua incidência de ocorrência, produtos com falhas, retrabalhos, número de casos, etc., sendo suas grandezas assim classificadas através de gráfico de barras em ordem decrescente, e os valores acumulados representados por gráfico de linha em uma curva acumulada, desta forma é possível identificar onde é preciso concentrar esforços para obter os resultados desejados. (SILVA, 2005)

Na figura 1 apresenta um exemplo de um gráfico de Pareto mostrando as barras que ordena a frequência das ocorrências, da maior até a menor incidência podendo direcionar a prioridade dos problemas.

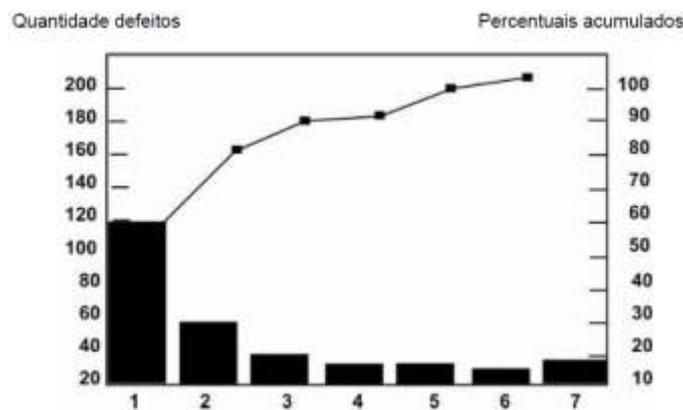


Figura 1 – Exemplo de gráfico de Pareto

Fonte: (BONDUELLE, pág.7)

2.2. Diagrama de Causa e Efeito (ISHIKAWA)

O Diagrama de Causa e Efeito mais conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Diagrama Espinha de Peixe é uma das primeiras ferramentas da qualidade, criada por Kaoru Ishikawa em 1968.

Abrantes (2009) afirma que o Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta que investiga com clareza a relação entre causa e efeito.

Este diagrama parte do princípio de que cada efeito pode ter várias causas. As causas estão subdivididas em seis itens, ou conhecido como 6M's que são Mão de Obra, Métodos, Materiais, Máquinas, Medição e Meio Ambiente.

Na figura 2 tem-se um exemplo para problemas (causas) em produtos que estão com a temperatura fora de controle (efeito).



Figura 02 – Exemplo de diagrama de causa e efeito.
 Fonte: (ABRANTES, 2009, p. 324)

2.3. Diagrama de Dispersão

Diagrama de dispersão é uma técnica para analisar a relação entre dois itens, tais como causa e efeito, ou fator e problema. (COSTA, 2004)

O diagrama utiliza uma metodologia simples, rápida e prática para verificar se existe dispersão ou relacionamento entre duas variáveis. O mesmo é composto por dois eixos, horizontal mostrando a causa ou fator e o vertical o efeito ou problema. Na figura 3 é apresentado um Diagrama de Dispersão.

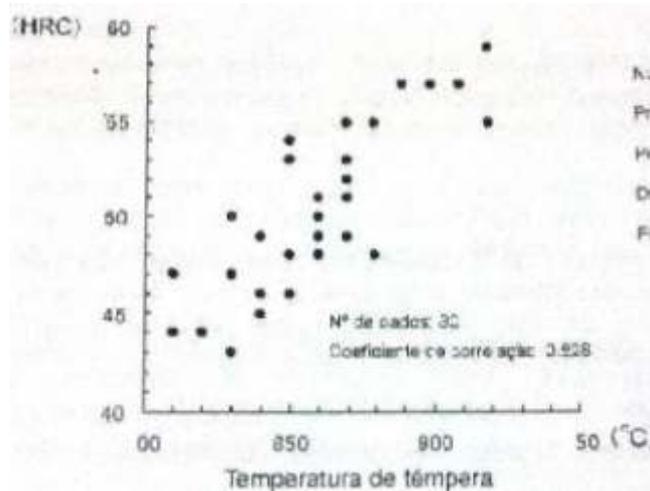


Figura 03 – Exemplo de diagrama de dispersão.
 Fonte: (CURSO J, 2008)

2.4. Histograma

É uma ferramenta utilizada especialmente no controle estatístico de Processo (CEP), é um diagrama no qual as faixas de ocorrência de dados para características como comprimento, peso, tempo, temperatura, etc., são divididos em intervalos, contando-se as quantidades de dados que se ajustam a cada intervalo, elabora-se uma tabela com estas quantidades para construir-se um diagrama, é utilizado em alguns casos limites de especificação para que seja possível acompanhar o processo produtivo e avaliar-se como o mesmo está. Na figura 4 apresenta-se um exemplo de um histograma de

um processo produtivo qualquer.

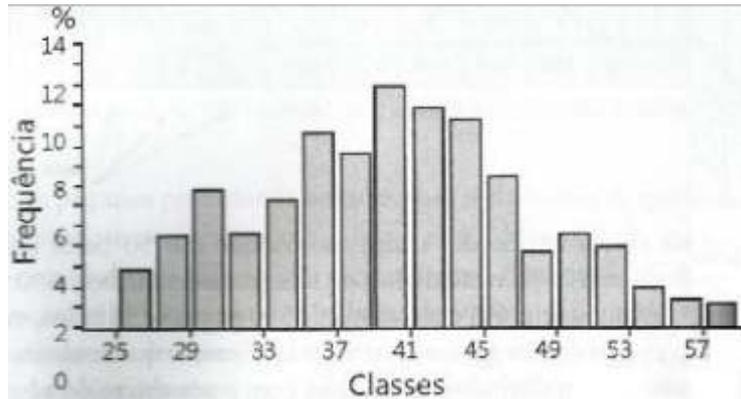


Figura 04 – Exemplo de histograma.
 Fonte: (ABRANTES, 2009, p. 296)

2.5.Fluxograma

O fluxograma é uma representação gráfica que mostra o passo a passo de um determinado processo. O mesmo estuda e descreve um processo (atual ou ideal) ou planejamento das etapas de um novo processo.

Segundo Silva:

É uma ferramenta utilizada para mapear um processo, podendo assim acompanhar o mesmo e fazer melhorias em pontos vulneráveis. Esta ferramenta é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ ou unidades organizacionais envolvidos no processo. (SILVA, 2005)

Na figura 5 tem-se um exemplo de fluxograma, usado para mapear e analisar um processo.



Figura 05 – Exemplo de fluxograma.
 Fonte: (ABRANTES, 2009, p. 301)

2.6. Carta de Controle (Gráfico X-R)

Esta ferramenta consiste em gráficos para analisar e ajustar um processo no decorrer do tempo de produção, controlando-se o processo através de parâmetros identificados por três linhas, sendo duas que representam os limites de controle, a LSC (Limite Superior de Controle) e LIC (Limite Inferior de Controle), e a LM (Linha Média) que representam as médias de pequenas amostras de dados. Os limites definem uma área razoavelmente grande para que se evitem alarmes falsos. Na figura 6 tem-se um gráfico sequencial para o controle do desempenho de um veículo abastecido com álcool hidratado.

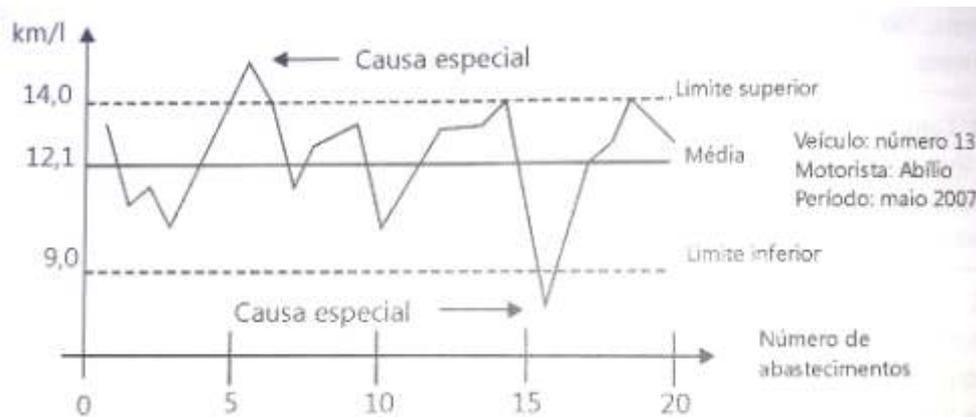


Figura 06 – Exemplo de carta de controle.
 Fonte: (OLIVEIRA (1995) apud ABRANTES, 2009, p. 310)

É muito importante construir um gráfico de controle para monitorar diretamente a variabilidade do processo, tendo em vista que isso contribui para a qualidade do produto.

Através dos limites pré-estabelecidos por norma ou especificações, é possível acompanhar o andamento do processo e controlar de forma mais efetiva suas variações através do monitoramento periódico dos dados e verificar a tendência, podendo-se tomar ações em tempo hábil para que o processo volte à normalidade caso algo de anormal for evidenciado.

2.7. Folha de Verificação

Esta ferramenta consiste em um formulário previamente elaborado com quadros e nomes de itens, para que seja fácil o preenchimento de dados ao se verificarem os processos. Os pontos práticos são a facilidade da coleta de dados, os artifícios para facilitar a sua organização e ainda, o fato de que ao ver os registros, é possível avaliar no local os problemas, sendo possível uma percepção instintiva da situação geral. Na figura 7 representa-se uma folha de verificação para estudo dos fatores de falha, com todos os dados necessários para realização de uma análise de um determinado processo.

Folha de verificação para estudo dos fatores de falha										
Nome do produto					Data					
Nome do processo					Equipamento					
Divisão/Departamento					Inspetor					
Categoria	Quantidade de lotes	Tempo de aquecimento		Temperatura de aquecimento		Pressão da injeção		Moide		Total
		Longo	Curto	Alta	Baixa	Alta	Baixa	A	B	
A	250					///				7
B	190		/			///	///		/	12
C	95	/		/		///		///	/	8
D	220	/	/		/	///	/	///		13
E	75		///		/	///				9
F	55			/		///		///		7
Nota										

Figura 7 – Exemplo de Folha de Verificação.
 Fonte: (CURSO J, 2008)

3.PROCESSOS DE SEGURANÇA VITAL

O processo de montagem de uma motocicleta por si só já é bastante complexo por se tratar de um meio de transporte. Os fabricantes e montadoras desses produtos têm por dever garantir a qualidade na sua fabricação, a fim de estabelecer uma parceria de confiança com seus clientes.

Em todos os processos, desde o desenho de um novo modelo até a montagem em si da moto, existem processos críticos que devem ser detalhadamente acompanhados por pessoas capacitadas e de grande conhecimento.

Os Processos de Segurança Vital ou conhecido com PSV são processos altamente críticos, que são realizados na fabricação ou montagem de itens que estão ligados diretamente á segurança dos clientes. Esses processos são rigorosamente controlados, pois não é permitido existirem falhas ou variações, sejam elas causada por mão de obra (no decorrer do processo de fabricação e montagem), ou na qualidade das peças que serão utilizadas.

4.METODOLOGIA

A partir da definição do objetivo da pesquisa e estudo de caso deste artigo, elaborou-se inicialmente uma fundamentação teórica com a finalidade de se conhecer e analisar os pressupostos teóricos que pudessem dar uma base sólida para o seu desenvolvimento técnico e científico.

A realização deste trabalho deu-se por meio de uma pesquisa de campo realizada em uma empresa do setor duas rodas do PIM, onde uma observação in loco foi realizada para entender de forma mais precisa o processo a ser analisado. Realizou-se coleta de dados diários em campo, para evidenciar na prática o método de aplicação na empresa das ferramentas da qualidade que a teoria descreve.

5.ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO/ INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O processo de fabricação da motocicleta é dividido em vários subprocessos, cada um deles devidamente controlado por documentações homologadas para que se tenha o controle dos processos produtivos. Tal controle serve para medir a eficácia do processo e permitir que todos os processos sejam executados dentro do especificado.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram acompanhados alguns subprocessos produtivos do PSV de uma motocicleta modelo popular com produção diária de aproximadamente 2.000

unidades, verificando-se o tipo de documentação de controle de qualidade e de processo que são utilizadas.

No decorrer dos processos do PSV tem-se uma divisão entre processos controlados – que são os processos que representam riscos diretos ao condutor, e os processos não controlados – que são aqueles que não apresentam riscos diretos ao condutor. No quadro 2 evidencia-se os itens dos processos controlados e não controlados.

Processos Controlados	Processos Não Controlados
- Conjunto de Guidão	- Tampa lateral do chassi
- Conjunto de Cáliper	- Montagem da lanterna traseira com paralama
- Conjunto Cilindro mestre	- Montagem painel de instrumento com a mesa superior
- Conjunto de Freio	- Conjunto interruptor de embreagem
- Conjunto de amortecedor	- Conjunto interruptor sinalizador
	- Conjunto interruptor de partida
	- Protetor do escapamento

Quadro 2 - Processos Controlados e Não Controlados
 Fonte: Autoria própria

Os documentos utilizados para o controle geral desses processos são o Gráfico X – R e Folhas de verificação, que serão mostrados no decorrer deste artigo.

- **Processos controlados:** são os todos aqueles processos que estão diretamente ligados a riscos potenciais ao condutor, como por exemplo, do guidão (é uma peça que serve para direcionar a roda dianteira da moto) uma vez que uma possível falha de torque em um parafuso pode causar uma queda da motocicleta, podendo ocasionar uma lesão física leve ou grave.

Os processos que são de montagem dos conjuntos de guidão, cáliper, cilindro mestre e de freio apresenta resultados que são registrados em uma folha de verificação chamada Folha de Verificação Diária de Itens Controlados, conforme evidencia-se na Figura 8.

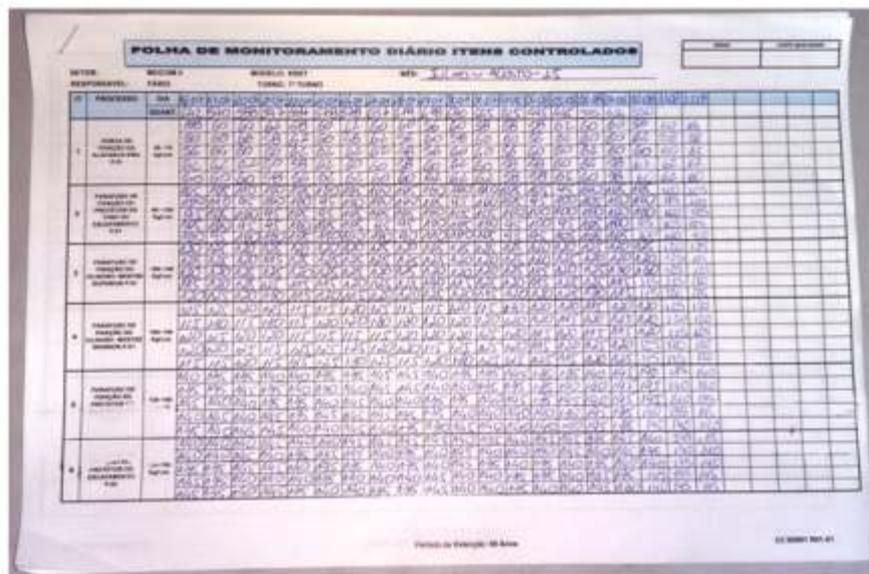


Figura 8 – Folha de monitoramento diário itens controlados
 Fonte: Autoria própria

Os processos de amortecedores apresentam uma folha de verificação própria de controle de altura, para verificar se os mesmos estão funcionando adequadamente, se não estão demasiadamente flexíveis ao ponto de não amortecerem o impacto da motocicleta enquanto a mesma está sendo conduzida em diferentes terrenos, esta folha de verificação é intitulada de Folha de Inspeção Diária da Altura do Amortecedor Direito/ Esquerdo conforme é apresentada na figura 9.

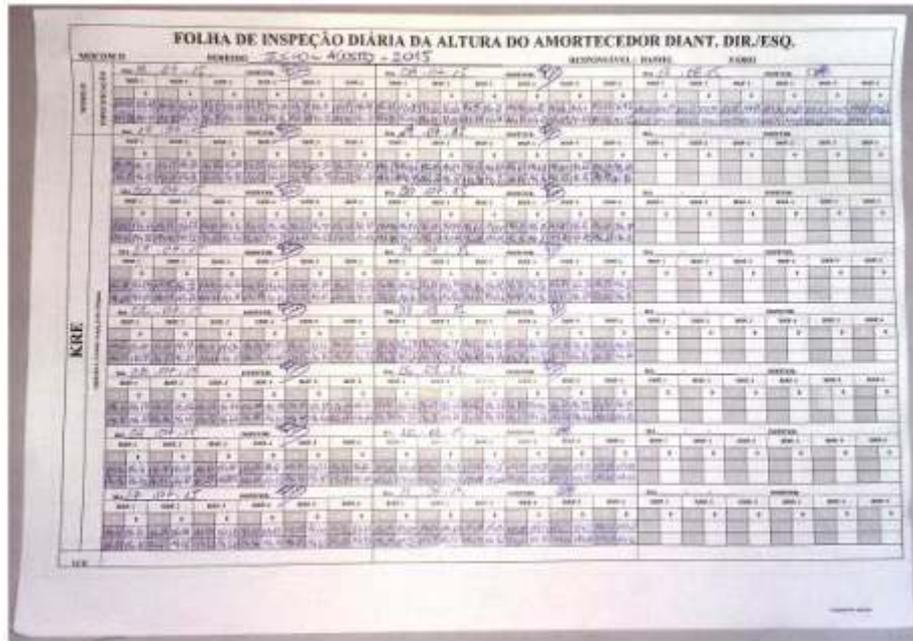


Figura 9 – Folha de inspeção diária da altura do amortecedor Dianteiro Dir./Esq.
Fonte: Autoria própria

As folhas de verificação apresentadas acima (figuras 8 e 9) compõem o Relatório de Inspeção Grau A, onde todos os dados coletados são compilados em um único relatório e apresentado às partes interessadas.

- **Processos não controlados:** são denominados todos os processos que não apresentam risco direto ao condutor, pois controla torque de parafusos de itens que não são considerados de grau A.

Os itens não controlados possuem registros em uma folha de verificação chamada de Folha de Monitoramento Diário Itens Não Controlados, onde o torque dos parafusos de fixação dos conjuntos dos itens não controlados (quadro 2) são devidamente conferidos e registrados para que nenhum problema possa ocorrer devido algum parafuso faltando torque. Na figura 10 tem-se a folha de monitoramento dos itens não controlados.

Figura 10 - Folha de monitoramento diário itens não controlados
 Fonte: Autoria própria

Todos estes processos são rigorosamente controlados para evitar-se possíveis falhas que poderiam gerar um recall por conta de um item fora de especificação, o que ocasionaria um grande impacto na imagem da empresa, além de gerar gastos para inspeção e recuperação das motos produzidas suspeitas.

Se porventura algum problema ocorrer em campo, será possível através da documentação de controle rastrear os dados importantes para resolução do problema, tais como o ano, mês e dia em que o conjunto foi montado, permitindo assim estabelecer um ponto de corte com a informação segura das motocicletas suspeitas.

Os dados registrados nas folhas de verificação dos processos PSV servem como base para gerar o gráfico X – R do processo como um todo, sendo possível verificar se o mesmo está dentro das especificações de projeto, se há variabilidade significativa, ou se apresenta alguma tendência positiva ou negativa.

Uma vez que o gráfico está representando a variabilidade do processo, é possível perceber se os níveis de CP e CPK, que são os indicadores da qualidade do processo, estão de acordo com as especificações.

Na figura 11 representa-se o gráfico de um dos processos PSV a partir das folhas de verificação grau A. Pode-se notar que o torque do parafuso de fixação do suporte do cilindro mestre está dentro das especificações do projeto, e os níveis de qualidade representados por CP e CPK estão aceitáveis.

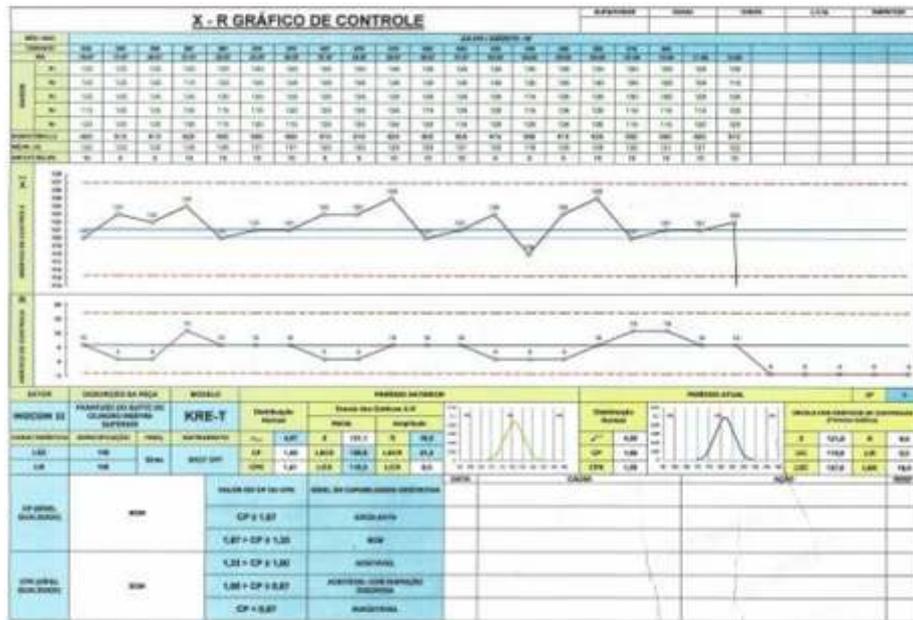


Figura 11– Exemplo de um Gráfico X/R parafuso do suporte do cilindro mestre superior
 Fonte: Autoria própria

Os itens não controlados também geram gráficos de controle onde é possível graficamente avaliar-se as mesmas condições de processo que os itens grau A.

A figura 12 é a representação gráfica de um dos processos PSV com seus dados extraídos das folhas de verificação de itens não controlados. Pode-se notar que o torque do parafuso de fixação do protetor do escapamento está dentro das especificações do projeto, e os níveis de qualidade representados por CP e CPK estão excelentes.

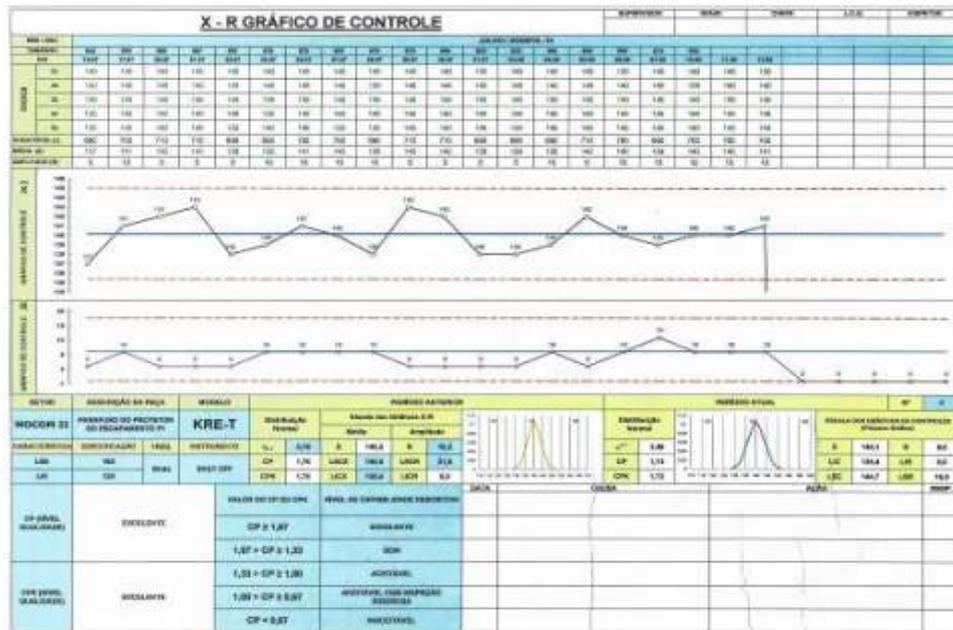


Figura 12 – Exemplo de um Gráfico X/R parafuso do protetor do escapamento
 Fonte: Autoria própria

6. CONCLUSÃO

As ferramentas da qualidade apresentam técnicas estatísticas que, se aplicadas da maneira correta, são de grande contribuição para análise dos dados, tomada de decisão, avaliação e melhoria dos processos vitais executados nas organizações.

As sete principais ferramentas da qualidade são: Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Dispersão, Histograma, Fluxograma, Carta de Controle, Folha de Verificação. Essas ferramentas podem ser utilizadas em conjunto ou individualmente conforme as necessidades da organização.

Após a análise realizada neste trabalho, ficou evidente a importância na utilização metodológica das ferramentas da qualidade para a obtenção do controle e a melhoria contínua dos seus processos.

Os processos de montagem de itens de Segurança Vital – PSV, são processos críticos que se não forem executados da maneira correta, sem qualquer tipo de falha, podem colocar a vida de condutores e pedestres em risco, principalmente tratando-se de um meio de transporte como uma motocicleta (alvo deste trabalho), tornam-se ainda mais críticos para o controle.

O objeto deste estudo de caso foi a montagem de itens PSV de uma motocicleta popular em uma empresa do Polo Industrial de Manaus – PIM que produz em média 2.000 unidades/ dia, analisando-se as ferramentas da qualidade utilizadas para controlar tais processos.

No decorrer de todo o processo PSV evidenciaram-se as duas principais ferramentas da qualidade utilizadas que são: Folha de Verificação e Carta de Controle, ferramentas de grande relevância para o controle e análise dos dados que são gerados nesses processos. Na folha de verificação são inseridos os dados dos processos controlados e não controlados e a partir desses dados são gerados os gráficos X/R.

As ferramentas utilizadas contribuem significativamente para o controle dos processos executados, sendo estes ligados diretamente a riscos ao condutor. Existem também processos que não estão ligados a riscos vitais propriamente ditos, mas que não deixam de serem importantes e fundamentais para o sucesso e segurança de um meio de transporte como uma motocicleta.

Mesmo com um controle rigoroso de processos, falhas podem vir a ocorrer, porém com o auxílio dessas ferramentas e seus registros associados, as tomadas de ações corretivas podem diminuir as perdas que a empresa possa supostamente vir a fazer frente com um produto com falhas no mercado.

Desta forma evidencia-se como o controle apropriado dos Processos de Segurança Vital – PSV contribuem de forma positiva para a confiança e tranquilidade ao cliente na hora da aquisição e uso de uma motocicleta, principal meio de transporte em muitos países do globo terrestre.

As ferramentas da qualidade são utilizadas na intenção de obter-se o máximo de controle em processos fabris, com a firme intenção na análise dos dados diários e periódicos dos processos, no controle, análise e tomada de ações de modo a possibilitar a obtenção dos resultados almejados: um produto perfeito, isento de falhas e defeitos.

REFERÊNCIAS

1. ABRANTES, José. Gestão da Qualidade. Editora Interciência, 2009.
2. APOSTILA TREINAMENTO EM CONTROLE DA QUALIDADE, CURSO “J” QUALIDADE; 1ª ed., 2008.
3. APOSTILA TREINAMENTO EM CONTROLE DA QUALIDADE, CURSO “F” QUALIDADE; 8ª ed., 2009.
4. BONDUELLE, Ghislaine; Ferramentas de Controle.
5. CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade – Teoria e Casos. 2a

ed, Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2012.

6.COSTA, Antônio Fernando Branco; EPPRECHT, Eugênio; CARPINETTI, Luiz César Ribeiro. Controle Estatístico de Qualidade. Editora Atlas, 2004.

7.CURSO DE INTRODUÇÃO – Seminário de Controle de Qualidade Básica FMEA & Action, JUSE, 2004.

8.MIYAMURA, Tetsuo. Texto sobre Recurso de Confiabilidade. JUSE, 2004.

9.NAGATA, Yasushi. Seminário de Controle de Qualidade e Padronização Base Método Estatístico. Japan Industrial Standards, 2005

10.NAKAJO, Tadashi; MUNECHIKA, Masahiko. Seminário de Controle da Qualidade. Texto, cap. 06. 20. JUSE, 2005.

11.OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas, Organização & Métodos. Uma abordagem gerencial. 15a ed, São Paulo: Atlas, 2005.

12.OKUHARA, Masao; MUNECHIKA, Masahiko. Introdução às Sete Ferramentas de CQ. JUSE Press, 2006.

13.OKUHARA, Masao; MUNECHIKA, Masahiko. Introdução ao Método de Planejamento de Teste. JUSE, 2006.



Antonio Claudio Kieling, Dsc

Researcher and Professor in Department of Mechanical Engineering at Estate University of Amazonas – UEA (Brazil)



Márcio Vinicius Araújo de Barros, Msc

Professor expert in Finances Management, Quality, Manufacturing & Production, and Environmental Sciences at CIESA (Brazil)

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- ★ Directory Of Research Journal Indexing
- ★ International Scientific Journal Consortium Scientific
- ★ OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-413005, Maharashtra
Contact-9595359435
E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com
Website : www.ror.isrj.org