

**PROPOSTA PARA A REDUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES  
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR  
ELETROELETRÔNICO**

CATARINO, Leandro Inácio <sup>1\*</sup>, Moreira, Zaque Henrique Bonfim<sup>2</sup>, Couro, Glauber Ramiro<sup>3</sup>, Ribeiro filho, Marcus Vinícius Teixeira<sup>1</sup>, Fonseca, Gabriela<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia de Minas Gerais, Curso de Engenharia de Produção, Rua Aquiles Lobo 524 – floresta, Belo Horizonte, MG, Brasil,

<sup>2</sup> Instituição, Curso de Engenharia de Produção, Orientadora do Curso de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, MG, Brasil, Brasil.

\* licatarinno@yahoo.com.br

**RESUMO**

Com o aumento da concorrência e, ainda, com um mercado cada vez mais globalizado e exigente, torna-se necessário a busca de metodologias e ferramentas, para que auxiliem em uma possível redução das falhas, na produção do setor eletroeletrônico. Visto que as empresas têm a necessidade de investir recursos em tecnologia para melhorar seus sistemas e processos produtivos, aquisição de novas ferramentas para coleta e análise de dados poderá auxiliar na tomada de decisão. Uma das ferramentas da qualidade que utiliza a metodologia Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar, Implementar, Controlar (DMAIC) poderá ser muito útil. O objetivo geral deste estudo é apresentar propostas para reduzir os índices de produtos não conformes, através de uma análise dos melhores métodos e estratégias, que aumentem a confiabilidade dos produtos fornecidos por uma empresa do setor eletroeletrônico. Enfim, com a utilização da metodologia D.M.A do DMAIC e as ferramentas da qualidade, se espera que a empresa estudada possa reduzir as falhas de produção, além de identificar mais oportunidades de melhoria em seus produtos/serviços. Corroborando para desenvolver estratégias consistentes e otimizar a disponibilidade de recursos, para obtenção do melhor resultado com foco naquilo que realmente impacta na satisfação do cliente.

**Palavras-chave:** Ferramentas da qualidade. Qualidade. Padronização.

**NONCONFORMITIES REDUCTION PROPOSAL: CASE STUDY IN AN  
ELECTRONICS COMPANY**

**SUMMARY**

With the increase of the competition and with an increasingly globalized and demanding market, it becomes necessary the search of methodologies and tools to help in a possible reduction of the failures in the production of the electronic and electronic sector. Since companies have the need to invest resources in technology to improve their systems and production processes, acquiring new tools for data collection and analysis may help in decision-making. One of the quality tools that use the Define, Measure, Analyze, Improve, Implement, and Control (DMAIC) methodology can be very useful. The general objective of this study is to present proposals to reduce the nonconforming products index through an analysis of the best methods and strategies that increase the reliability of the products supplied by a company in the electronics sector. Finally, using the methodology D.M.A The DMAIC

and quality tools are expected to be able to reduce production failures and identify more opportunities for improvement in their products / services, corroborating to develop consistent strategies and optimize the availability of resources to obtain the best result with focus on what really impacts on customer satisfaction.

Keywords: Quality tools. Quality. Standardization

## INTRODUÇÃO

Estima-se, que com o aumento cada vez mais acentuado e acirrado da competitividade, as organizações têm sido obrigadas a melhorar seus recursos tecnológicos. A fim de ter condição de acompanhar a evolução e para continuar na lista de quem pode atender aos interesses dos clientes. Para oferecer produtos e serviços de qualidade, as organizações precisam se adequar às exigências que são comuns às empresas do mundo todo e não somente as do Brasil.

Com base nisso, pode-se dizer que muitas gerências têm buscado se apoiar em metodologias e em estratégias mais confiáveis e possíveis às suas organizações, para evitar não-conformidade nos processos. Isso aliado a um preço mais acessível, à flexibilidade e a excelência dos serviços, podem resultar em maior satisfação e a lealdade de seus clientes.

Dentro deste escopo, a atividade que participará desse estudo se trata de uma indústria, onde se produz tacógrafos digitais, destinados ao uso em caminhões. Nesse tipo de atividade, possuir uma certificação na ISO/TS 16949 (2009), sobre o Sistema de Gestão da Qualidade para o Setor Automobilístico é uma exigência mínima às empresas se manterem como fornecedores confiáveis. Portanto, se torna importante cuidar da qualidade dos produtos.

Diante da importância que se deve atribuir às questões tecnológicas e da necessidade de buscar, aprimorar cada vez mais os produtos, a proposta desse estudo, será encontrar uma possível solução à redução da ocorrência de não-conformidades, que ocorrem no fluxo de produção de tacógrafos automobilístico. Nesse contexto, as propostas serão em prol da redução do índice de produtos não-conformes, no processo de fabricação de tacógrafos.

Com propósito reconhecer, avaliar e construir a(s) resposta(s) mais assertiva(s) possível(is) para o problema apresentado, será realizado, em primeiro momento, o reconhecimento das atuais etapas do fluxo de processo de produção da empresa. As etapas serão mapeadas e os índices de não-conformidade serão analisados. Ainda nesse cenário, as possíveis causas ou fonte das não-conformidades serão verificadas e, por fim, para orientar a empresa em questões de melhoria, uma proposta à redução de não-conformidade será apresentada. Tudo isso sustentado pelo conhecimento científico disponível.

## 2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 2.1.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO

De acordo com Harrington (1993, p.10), processo “[...] é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”.

Para Hammer e Champy (1994 *apud* Gonçalves, 2000, p.2) conceitua processo como “[...] um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo de clientes”. A entrada e a saída de um produto pode, inclusive, ocorrer nas e entre as etapas de um Fluxo de Processo de Produção (FPP), e o que ocorre em cada etapa pode ser reconhecido mediante o Mapeamento de Processo (MP).

#### 2.1.2 MAPEAMENTO DE PROCESSO

Para Johnston; Clark (2002), o MP se trata de uma técnica que orienta e indica o que é desenvolvido em cada etapa do FPP. Shostack (1984), afirma que ao MP se torna possível, além de explorar as particularidades de cada etapa do FPP, também viabilizar formas à gestão do próprio processo de produção. Para Mello *et al.* (2002), é possível, mediante a observação e o entendimento das particularidades de cada etapa, identificar falhas e oportunidades para implementar melhorias no sistema. Também, é possível, identificar as tarefas mais importantes e a eliminar aquelas que não agregam valor ou se repetem.

#### 2.1.3 TIPOS DE PROCESSO

Para Slack; Chambers; Jhonston (2007), quando a variedade de procedimento é elevada, a maneira de vencer os altos custos, no caso é padronizar e modularizar as operações, se for possível. Já, a modularização tem o fundamento em projetos, de subcomponentes padronizados de um produto ou serviço, na qual é possível instituir uma ampla preferência, entre várias combinações de um menor número de submontagem. Slack; Chambers; Jhonston (2007), também mencionaram que os processos de manufatura podem ser classificados em 5 tipos diferentes de processo, em ordem crescente de volume e variedade:

- a) De projeto: a variedade de produtos é alta e um baixo volume. Geralmente, são produtos discretos e customizados, de acordo com as necessidades do cliente. As atividades podem sofrer alterações durante o período do processo de produção;

- b) De *jobbing*: a variedade de produtos é alta e com baixo volume;
- c) Em lotes: muito parecido com o *jobbing*, porém de variedade diferente;
- d) De produção em massa: produzem bens de alto volume e tem variedade estreita.
- e) Contínuos: operam com volumes maiores e por consequência, uma alta variedade. O período do tempo de operação é mais longo e contínuo.

#### 2.1.4 GESTÃO DE PROCESSOS

O objetivo é coordenar e promover melhorias nas operações. Visa organizar o trabalho, de tal forma, promover a formação de gargalos e falhas, atender o que o cliente quer, promover a eficiência, etc., do processo, assim, “a gestão de processos é entendida como uma forma de reduzir o tempo entre a identificação de um problema de desempenho nos processos e implementação das soluções necessárias” (PAIM *et al.*, 2009).

Para Davenport (1994, p. 381), a primeira evidência da gestão de processos se origina com a administração científica de Taylor. Os conceitos de Taylor fomentam a base da modelagem de processos e estão ativos nas organizações até os dias atuais.

A segunda evidência do uso da gestão de processos, segundo Hammer (2001, p. 320), é que mediante a reengenharia se possui a ideia central de possibilidade de melhora, do desempenho das organizações, por meio de alterações nas operações, de forma radical. Esse conceito se disseminou em meados da década de 90.

#### 2.15 GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade (GQ), se pode dizer, faz parte de toda organização que procura atender aos objetivos, das pessoas interessadas nos objetivos da organização. Para Tófoli (2006), a qualidade tem um sentido amplo e abrange situações diversificadas e pode até otimizar processos, produtividade, custos e aprimoramento do sistema, etc.

No conceito de Paladini (2012), o modelo de gerenciamento que busca a eficiência e a eficácia organizacionais é considerado gestão da qualidade. Esse gerenciamento é superior ao simples controle da qualidade da produção, assim como, a qualidade de bens e serviços.

Pode-se considerar também, que a GQ seja uma atividade coordenada, que visa, possibilitar a melhoria de produtos/serviços, e para garantir a satisfação e até superar a necessidade do cliente (MARSHALL JR., 2006).

#### 2.1.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são diversas, mas todas têm como principal foco, apresentar uma estrutura funcional para a implantação de Normas, com êxito. O objetivo é tornar possível a melhoria nos processos da empresa e buscar excelência na GQ dessa. Lélis (2011), afirma que a ferramenta da qualidade pode ajudar a empresa a controlar a qualidade.

Paladini (2012), sugere que, para implementar a qualidade em uma organização, essa precisa se servir de métodos e técnicas que possa viabilizar essa implementação, mediante o emprego e uso de ferramentas da qualidade, adequadas. Dentre os tipos tem-se:

- a) 5 Por quês (5-*Why*). Desenvolvido por S. Toyota, os “5 Por quês” estiveram presentes no Sistema Toyota de Produção; visa ajudar a identificar a raiz do problema e a elaboração de ações para solucionar o problema. (BEZERRA et al., 2012; OHNO, 1997). Para Merighi (2009), os 5 porquês podem não ser o suficiente para identificar a causa de um problema, visto que a sua origem tendem ser diferentes;
- b) Diagrama de *Ishikawa*. Representação gráfica para apoiar o controle da qualidade em diferentes processos. De acordo com Campos (1999), essa ferramenta da qualidade pode ser utilizada para estratificação de dados na busca da origem da não-conformidade, dessa forma se chega à causa raiz do problema. Para Umeda (1995), o diagrama de *Ishikawa* uma eficiente ferramenta para organizar as opiniões de diferentes pessoas, sobre os motivos e a causa da não conformidade;
- c) Diagrama de Pareto. É uma representação gráfica sobre a priorização dos problemas, do maior para o menor valor (CAMPOS, 2014). Mata-Lima (2007, p.9), menciona que “o princípio de Pareto salienta que num fenômeno, são poucos os motivos que causam a maior parte do mesmo, enquanto que a grande parte dos motivos influenciam em menor escala”. Para Umeda (1995), o diagrama de Pareto possibilita a verificação das reclamações mais críticas, e após, as menos ocorrentes;

### 2.1.7 AUDITORIAS ESCALONADAS

De acordo com a ISO/TS 16949 (2009), a participação, ou melhor, o comprometimento da Alta Direção da empresa é indispensável, bem assim, os demais que dessa depende. Também, que disponibilize todos os recursos considerados necessários para implementação de um programa da qualidade.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa, empregada nesse estudo, considera dois princípios: um relacionado aos meios e o outro, aos fins. O primeiro, quanto aos fins, o estudo assumiu o aspecto exploratório junto aos empregados da empresa visitada, operadores e produção, supervisores e gerentes. O estudo teve início em abril de 2016, mediante uma visita realizada no local onde o fenômeno ocorre, ou seja, no fluxo de processo de produção/montagem dos tacógrafos. Nessa ocasião, fez-se entrevista não padronizada com vistas a obter respostas pertinentes à pesquisa; explicativa, porque os fenômenos observados foram explicados para se obter o máximo de detalhes possíveis, sobre a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2009).

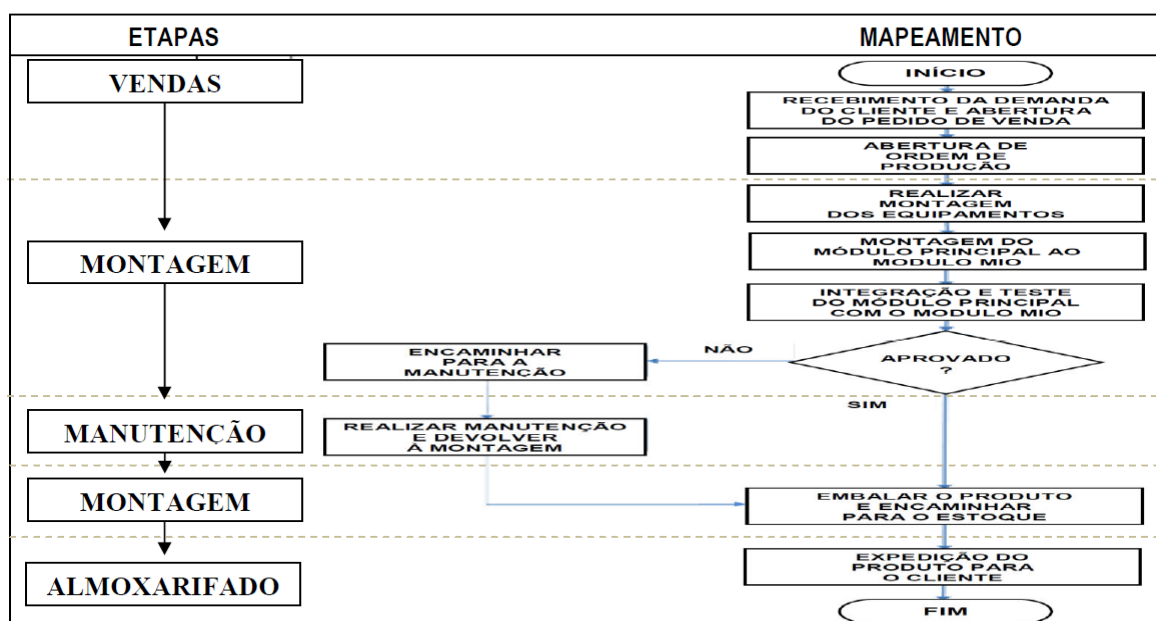
Quanto aos meios, essa pesquisa ocorreu em campo, nos moldes de um estudo de caso; envolveu consultas bibliográficas, em sites e em documentos disponibilizados pela empresa/setor objeto do estudo (GIL, 2006); (GIL, 1999); (MARCONI; LAKATOS, 2006).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.3.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TACÓGRAFOS

A Figura 1 indica a distribuição das etapas do Fluxo de Processo de Produção de tacógrafo (ANEXO A), e o Mapeamento de Processo realizado.

Figura 1: Mapeamento do processo de montagem do tacógrafo



Fonte: SEVA (2016). Adaptado pelos autores (2017)

A Figura 1 ilustra a distribuição das etapas do FPP e como ocorre o mapeamento do processo de montagem dos tacógrafos. A descrição ocorre da seguinte forma:

- a) Início: Fase do contato com o cliente com a empresa;
- b) Recebimento da demanda: A área de vendas recebe a demanda do cliente e, assim, se iniciam o processo de elaboração do pedido de venda;
- c) Abertura da ordem de produção: Aciona-se a área de montagem mediante ordem de serviço para a montagem dos equipamentos;
- d) Realizar a montagem dos equipamentos: Inicia-se a produção/montagem dos equipamentos, não existe o emprego de máquinas nesta etapa;
- e) Montagem do módulo principal: Executam-se as conexões eletrônicas nos módulos;
- f) Realizam-se testes diversos do tacógrafo no veículo. Se aprovados, os tacógrafos seguem para a próxima etapa. Se não, são encaminhados para os reparos;
- g) Aprovação do equipamento: Avalia-se se o tacógrafo foi aprovado nos testes;
- h) Encaminhar para a manutenção: Se reprovado, o equipamento/tacógrafo é encaminhado à área de manutenção/reparos;
- i) Realizar a manutenção e devolver a montagem: O equipamento reprovado é reparado, montado e, posteriormente, é devolvido para ser embalado;
- j) Embalar produto e encaminhar para estoque: Após os testes realizados, o produto é embalado e disponibilizado para o almoxarifado/estocagem/disponibilizado ao cliente;
- k) Expedir o equipamento para o cliente: Ao entrar no estoque, o saldo do item é gerado, e o pedido de venda pode, assim, ser expedido ao cliente;
- l) Fim: O equipamento é encaminhado ao cliente e o pedido de venda é finalizado.

O processo se encaixa no modelo definido por Slack; Chambers; Jhonston (2007), como em lotes ou bateladas. Neste processo a produção é feita entre lotes. Caso os lotes, sejam muito grandes e forem similares, as operações podem ser repetitivas.

### 2.3.2 QUANTIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE NÃO CONFORMIDADES NO PROCESSO DE PRODUÇÃO

A quantificação das falhas ocorridas na produção de tacógrafos foi verificada, mediante entrevista com os operadores e supervisores de produção, em busca de dados que são registros das falhas ocorridas, durante o processo de fabricação dos equipamentos. A pesquisa foi quantitativa. Segundo Gil (1999) e Yin (2005), consiste que tudo pode ser mensurável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

O índice atual de falhas na montagem, que ocorrem durante o processo, é registrado em um banco de dados e mensalmente são lançados em um indicador denominado Eficiência da Montagem. Os dados são descritos em percentuais de falhas, esse indicador possui uma meta atual de 80%, ou seja, a montagem trabalha com a intenção de não permitir que as falhas ultrapassem 20% do total produzido.

Durante o processo produtivo, os equipamentos que apresentam problema são encaminhados para a área de manutenção, que após realizar o reparo, registra o problema em um banco de dados, denominado indicador de falhas na produção.

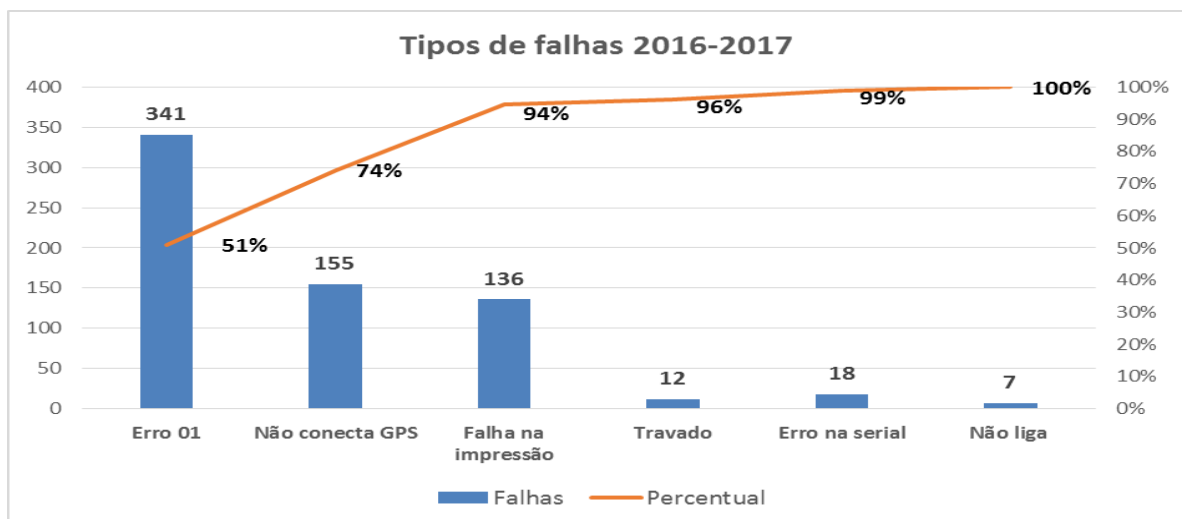
As falhas reparadas, no 2º semestre do ano de 2015, totalizaram 385 falhas, contra 284 do 1º semestre de 2016. Os picos de falhas, em fevereiro e maio de 2016, representam as falhas mais comuns no processo de fabricação. Essas falhas mais comuns estão descritas em uma tabela Tipos de Falhas, que foi utilizada para análise das causas dos problemas.

### 2.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DAS NÃO CONFORMIDADES

As falhas detectadas, durante o processo de fabricação dos tacógrafos, são reparadas pela equipe de manutenção sem tratativa das causas das não conformidades. Como elas são registradas em um relatório pelos técnicos, este arquivo foi usado para identificação das causas das não conformidades, utilizando-se o Gráfico de Pareto e o Diagrama de *Ishikawa*.

A Figura 2 refere-se à planilha das falhas agrupadas em ordem decrescente, do maior para o menor problema. Gera um gráfico de barras e demonstra, claramente, quais as falhas seriam maiores responsáveis por 80% de todas não conformidade, foco das ações.

Figura 2: Gráfico de Pareto com tipos de falhas 2015-2016

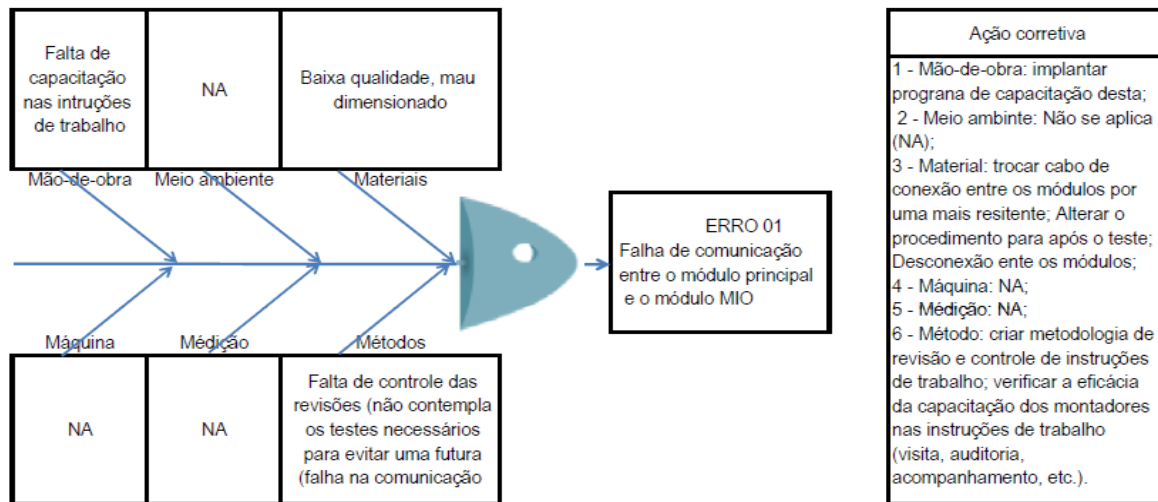


Fonte: Autores (2016)



Na Figura 2 observa-se que as duas maiores falhas são o “Erro 01” Que representa a falha na comunicação entre e “Não conecta GPS”, que juntas representam 74% das falhas. A Figura 3 indica as falhas ocorridas entre o período 2015 e 2016.

Figura 3: Investigação das causas por Ishikawa Falha - 1



Fonte: Autores (2016)

A Figura 3 ilustra as possíveis causas, utilizando o método 6 M de *Ishikawa*.

Utilizando a metodologia de investigação *Ishikawa* identificou, através de reunião com um membro da equipe de qualidade da empresa e os dados fornecidos, que a maior falha, que significa a falha de comunicação, teve como causa raiz os tipos de cabos empregados na montagem dos tacógrafos. Estes cabos não indicaram capacidade suficiente para resistir às movimentações das peças, durante o processo de montagem e, devido a sua baixa resistência, os cabos podem romper.

Verificou-se que, os operadores que montam os produtos não possuem treinamentos específicos, nas instruções de montagem. Não existia uma metodologia, de capacitação e reciclagem destes, quando novas revisões dos documentos fossem disponibilizadas e a falta de capacitação dos novos empregados aos padrões utilizados.

A causa, identificada do método, indicou que a falta de controle das revisões das instruções de trabalho, além de deficientes são desatualizadas. Mesmo que, os treinamentos fossem repassados para todos empregados, e para os novatos, a falta de controle de documentos prejudicaria suas capacitações.

Identificadas às causas da segunda maior falha: as antenas utilizadas nos testes possuem uma capacidade de recebimento de sinal, abaixo da especificação para a recepção.

Com a utilização de novas antenas, ou antenas testadas e aprovadas por um novo método, aumentaria a captação do sinal.

A implantação de Método, de realizar os testes nas antenas para testar o sinal, é uma sugestão que poderá evitar tais falhas, identificadas como falha. As falhas de impressão somam 136 não conformidades, sendo 20% do total de falhas observadas no processo de fabricação. Diante esse cenário, com o propósito de auxiliar a empresa a evitar as não conformidades, elaborou-se uma proposta à melhoria do sistema avaliado.

#### 2.3.4 ELABORAÇÃO DE PROPOSTA À REDUÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES

A proposta, idealizada nesse estudo é a de, a empresa:

- a) Implementar a utilização de cabos mais resistentes à etapa de montagem dos tacógrafos, para evitar o rompimento destes e o tombamento de componentes diversos;
- b) Treinar trabalhadores em suas tarefas e reciclado o conhecimento destes;
- c) Que metodologias à aprendizagem sejam revistas regularmente;
- d) Certificar, mediante o emprego de metodologia interna, de que o(s) fornecedor (es) dos componentes do futuro tacógrafo, sejam de qualidade. Além disso, adotar metodologia interna, com vistas complementar a qualidade do produto.

### CONCLUSÃO

A proposta inicial desse estudo foi a de se buscar os melhores métodos e ferramentas da qualidade, com vistas reduzir o índice de não conformes e aumento da confiabilidade, nos produtos fornecidos por uma empresa do setor eletroeletrônico. Para atingir o objetivo geral, os objetivos específicos foram:

- a) As operações do processo de produção de tacógrafos foram Mapeadas;
- b) O índice de não conformidades no processo foi Quantificado;
- c) As possíveis causas na geração de não conformidades foram Identificadas;
- d) Uma proposta à redução de não conformidades foi elaborada.

Nesse contexto, se pode dizer que, os objetivos desse estudo foram atingidos mediante o uso de ferramentas da qualidade, para se identificar e se buscar solução às não conformidades.

Espera-se que novos estudos sejam realizados, com propósito de melhor levantamento e avaliação de dados de informações, sobre o tema avaliado.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, Taynara Tenoro Cavalcante et al. **Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comércio de materiais elétricos**. Trabalho apresentado no XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012\\_TN\\_STP\\_158\\_92121171.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STP_158_92121171.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês**. 2.ed. Rio de Janeiro: Falconi, 1999.
- CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**. 2014. 9.ed. Belo Horizonte: INDG, 2014.
- DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos: Como Inovar na Empresa Através da Tecnologia da Informação**. 5.ed. Rio de Janeiro, Campus, 1994.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2009;
- HAMMER, M. **A Agenda: O Que as Empresas Precisam Fazer Para Dominar Esta Década**. Rio de Janeiro: Campus. 2001.
- HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, concorrência e das grandes mudanças da gerência**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- HARRINGTON, H. **Aperfeiçoando processos empresarias**. São Paulo: Makron, 1993.
- HUNT, V. D. **Process mapping**. New York: Prenti.
- ISO/TS 16949. **Sistema de Gestão da Qualidade para o setor Automotivo**. 2009. Disponível em: <<https://www.bsigroup.com/pt-BR/ISO-TS-16949-Industria-Automotiva/>>. Acesso em: 18 set. 2016.
- JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.
- LÉLIS, E. C. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2011.
- MANUAL QSB, **Conjunto de requisitos específicos para os fornecedores da FIASA/Powertrain**. 2.ed. Betim: FIAT, 2012;
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E.V. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas**. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais. Universidade da Madeira, Portugal, 2007.

MELLO, Carlos Henrique Pereira; SILVA, Carlos Eduardo Sanches; TURRIONI, João Batista e SOUZA, Luiz Gonzaga Mariano. ISO 9001:2000. **Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviço**. Editora Atlas, São Paulo, 2002.

MERIGHI, S. **Turbinando os 5 por Quês?** 2009. Disponível em: <[http://www.statistical.com.br/admin/arquivos/Turbinando\\_os\\_5\\_por\\_qu%C3%AA](http://www.statistical.com.br/admin/arquivos/Turbinando_os_5_por_qu%C3%AA)>. Acesso em: 26 dez. 2016.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre, 1997.

PAIM, R.; CARDOSO, V.; CAULLIRAUX, H.; CLEMENTE, R. **Gestão de processos**: PENSAR, AGIR E APRENDER. 1.ed. São Paulo: Bma – Bookman Artmed, 2009.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SEVA Engenharia Eletrônica LTDA. **Histórico da empresa**. 2016. Disponível em: <<http://www.seva.com.br/noticias/5/Historia>>. Acesso em: 16 set. 2016;

SHOSTACK, G. Lynn. **Designing services that deliver**. Harvard Business Review, Jan/Fev, 1984.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JHONSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas. 2007.

TOFOLI, E. T. **A busca da qualidade no atendimento de empresa do setor supermercadista da região noroeste do estado de São Paulo**. Revista FACEF Pesquisa, v. 9, n.1, 2006.

UMEDA, M. **99 Perguntas & 99 Respostas sobre TCQ no estilo Japonês**. Fundação Christiano Ottoni Minas Gerais, 1995.

YIN, Robert K. **Estudos de Casos – Planejamento e Métodos**. 4.ed. São Paulo: Bookman, 2005.

#### **Anexo A – Ilustração sobre um modelo de Tacógrafo automotivo**



Fonte: SEVA (2016)