



ISO TS APLICADA COMO SUPORTE A RASTREABILIDADE NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO¹

Alexandre Rodizio Bento²
Sérgio Luis Tamboski²
Leonel da Rocha³

Resumo

A indústria automotiva mundial exige altos níveis de qualidade de seus fornecedores. Esta qualidade agrega valor ao produto final e proporciona grandes vantagens competitivas entre as empresas do setor, além de aumentar a satisfação do cliente. A ISO TS 16949 é principal norma de qualidade aplicada à indústria automotiva, por exigir rastreabilidade total das peças e componentes. Os fornecedores certificados nesta norma são preferidos pelas montadoras, por garantir a rastreabilidade de suas peças através da adoção de altos padrões de qualidade, que seguem normas rígidas e auditadas. A rastreabilidade é fortemente utilizada no setor automotivo, para rastrear as peças em tempo real, aumentar a qualidade e diminuir o retrabalho. Este trabalho discute a norma ISO TS 16949, seus requisitos de qualidade que são aplicados no setor automotivo e o seu papel como suporte a rastreabilidade. Apresenta-se um caso real, aplicado no setor, onde a rastreabilidade aliada à qualidade apresentou ganhos de produtividade e realiza-se uma análise da norma ISO TS 16949 aplicada como suporte a rastreabilidade de processos de manufatura de peças mecânicas. Como resultado, verificou-se que a norma possibilitou melhorar fortemente a qualidade da rastreabilidade do processo produtivo, além de aumentar a competitividade, diminuir o retrabalho e proporcionar maior credibilidade junto às montadoras a nível mundial.

Palavras-chave: ISO TS; Rastreabilidade; Indústria automotiva.

ISO TS AS SUPPORT TO THE TRACEABILITY IN THE AUTOMOTIVE SECTOR

Abstract

The world automotive industry demands high level of quality from its suppliers. This quality adds value to the final product and allows huge competitive advantages among the companies in the sector, beside increasing the customer satisfaction the ISO TS 16949 is the most important quality standard used in the automotive industry. Because it demands a total traceability of the parts and components. The certificated suppliers in the standard are preferred by the manufacturers, because they guarantee the parts traceability through high quality standards, which follows tight and audited standards. The traceability is largely used in the automotive sector, to trace the part in real time to increase the quality and diminish rework. This work discusses the ISO TS 16949 standard its quality requirements applied in the automotive sector and its role as a traceability support. It shows a real case, used in the sector, where the traceability combined to the quality showed productivity gains and realize a study of the ISO TS 16949 standard used as traceability support to the mechanical parts manufacturing process. As a result, the use of the standard improved a lot the traceability quality in the productive process, beside increasing the competitively, diminishing the rework and giving more credibility with the manufacturers in the world.

Key words: ISO TS; Traceability; Automotive industry.

¹ Contribuição técnica ao 66º Congresso Anual da ABM, 18 a 22 de julho de 2010, São Paulo, SP, Brasil.

² Mestre, Faculdades Santa Cruz.

³ Especialista, Faculdades Santa Cruz.

1 INTRODUÇÃO

A crescente competitividade entre as indústrias do ramo automotivo, proveniente de um mercado globalizado e extremamente competitivo, exige que as indústrias deste segmento sejam flexíveis em seus processos produtivos e ofereçam alta qualidade em seus produtos, sendo estes fatores primordiais para atender e se diferenciar perante seus clientes.⁽¹⁾

A qualidade no setor automotivo, também pode ser fator de segurança para os produtos e serviços. Assim, a busca por fornecedores de produtos com qualidade assegurada é grande, e gera competitividade entre eles.⁽²⁾ As montadoras buscam por produtos isentos de problemas. Com isso, a busca por certificações nas normas de qualidade é grande pelas indústrias do setor.

A ISO TS 16949⁽³⁾ é a principal norma de qualidade aplicada à cadeia automobilística mundial. A certificação nesta norma impacta de forma positiva na indústria e proporciona melhorar a qualidade dos processos de manufatura e aumentar a credibilidade para fornecer peças as montadoras.⁽⁴⁾ Além de exigir a rastreabilidade de 100% das peças e componentes automotivos.

A rastreabilidade que é exigida pelas montadoras está inserida nas normas de qualidade, ou seja, cada norma do setor automotivo trata o item rastreabilidade como quesito mandatório. Assim, a implementação de sistemas de rastreabilidade apropriados pode assegurar às indústrias do setor, continuidade de suas operações e a manutenção de sua competitividade no mercado.⁽⁵⁾

Desta forma, a rastreabilidade é obrigatória no processo de produção, pode reduzir os custos de fabricação e retrabalho, além de agregar valor ao produto final, sendo ainda, um dos principais requisitos das normas de qualidade correntemente implantadas pelas montadoras e aceitas como boa prática de fabricação.⁽⁶⁾

1.1 ISO/TS 16949

Baseada na Norma ISO 9000,⁽⁷⁾ a Norma ISO TS 16949⁽³⁾ é uma especificação para o sistema de gerenciamento da qualidade aplicada à indústria automotiva, desenvolvida em conjunto pelo Comitê Automotivo Internacional - IATF (*International Automotive Task Force*) e pela Associação de Fabricantes de Automóveis do Japão - JAMA (*Japanese Automobile Manufacturers Association*), com o apoio do Comitê Técnico 176, da ISO (*International Standardization Organization*).⁽⁸⁾

De acordo com Reid,⁽⁹⁾ nas décadas de 1980 e 1990 do século passado, os fornecedores de autopeças estavam submetidos a diferentes normas exigidas pelas montadoras. Com o surgimento das Normas Série ISO 9000, alguns elementos típicos e já aplicados à indústria automotiva não constavam nas mesmas. Assim, as três maiores montadoras da época (Chrysler, Ford e GM) acrescentaram itens particulares na Norma ISO 9000, surgindo assim a Norma QS 9000⁽¹⁰⁾ e que foi considerada compulsória a todos os fornecedores da cadeia automotiva.

Todavia, a Norma QS 9000 era a quarta norma aplicada ao setor automotivo, pois na Europa já existiam as normas VDA 6.1 (Alemanha),⁽¹¹⁾ AVSQ (Itália)⁽¹²⁾ e EAQF (França).⁽¹³⁾ Durante a reunião da norma QS 9000 na Europa, em 1995, onde se encontraram os maiores fornecedores que supriam montadoras, tanto européias quanto americanas, discutiu-se de forma mais acentuada a dificuldade destes fornecedores em atenderem a todas as normas das diferentes montadoras.

Entre 1998 e 2002, a norma ISO TS 16949 foi sendo reformulada e aos poucos absorveu os conceitos da norma ISO 9001,⁽¹⁴⁾ sendo que a versão atual é a ISO TS 16949:2009.⁽³⁾

Entretanto as normas anteriores à ISO TS 16949 não davam ênfase suficiente para a satisfação dos clientes ou melhoria contínua. Assim, a norma ISO TS 16949⁽³⁾ requer, na fase do planejamento da qualidade, requisitos específicos para processos de aprovação de peças de produção, ações corretivas, características críticas ou chaves, gerenciamento de fornecedores e metodologia de projetos. Itens como desempenho do produto recebido ou entregue, situações que afetam o cliente direto ou cliente final e notificações de clientes precisam ser acompanhados de maneira mais profunda no gerenciamento da qualidade.⁽¹⁵⁾ Assim, a ISO TS 16949⁽³⁾ tende a ser a norma mais adequada para solucionar o problema de utilização de múltiplas normas.

Segundo o que Ferreira⁽¹⁶⁾ apresenta em seu curso de interpretação da ISO TS 16949,⁽³⁾ a implementação desta norma oferece recursos para a melhoria contínua, com ênfase na prevenção de defeitos e não na correção de erros. Sua implementação evita múltiplas auditorias de certificação, além de proporcionar um enfoque comum para o sistema de gestão da qualidade para as empresas do setor automotivo.

A Figura 1 demonstra a evolução da norma ISO TS 16949,⁽³⁾ que teve seu início com ISO 9001 no ano de 1994. Esta norma foi baseada na ISO 9000 e foi desenvolvida pela *International Organization for Standardization* e teve sua revisão em 2000. À ISO 9001:1994 foram adicionados alguns requisitos específicos do setor automotivo gerando a norma QS 9000 no ano 1998 que por sua vez foi atualizada com a chegada da ISO 9001 versão 2000 formando a norma ISO TS 16949⁽³⁾ versão 2009 que é utilizada exclusivamente no setor automotivo.⁽¹⁷⁾

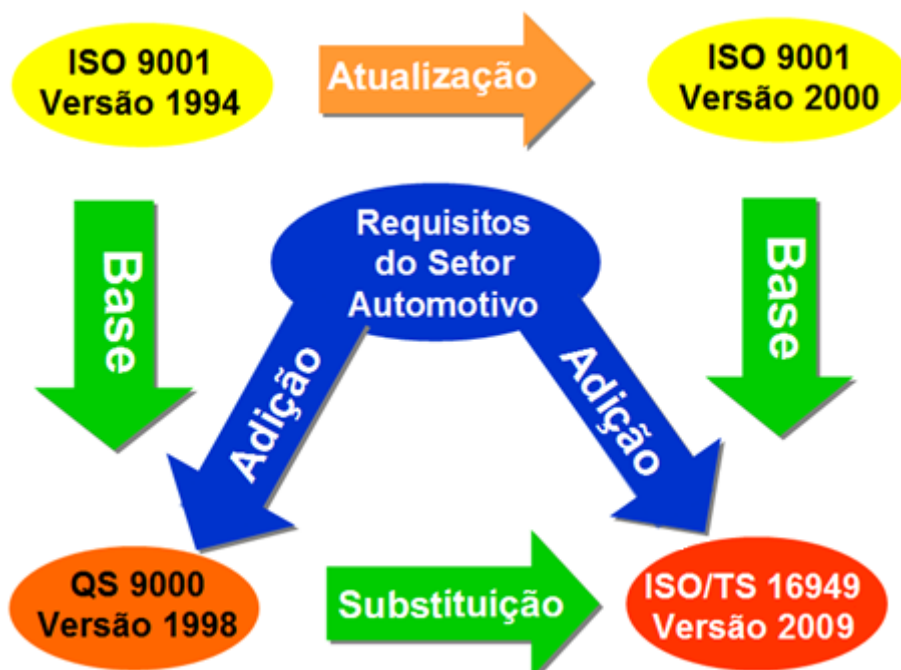


Figura 1. Participação da ISO 9000 na formação da norma ISO/TS 16949.⁽¹⁷⁾

Assim, os sistemas de rastreabilidade foram inseridos dentro das normas específicas (VDA, QS 9000, EAQF e AVSQ) das montadoras e se mantiveram



importantes também dentro da ISO TS 16949, como pode ser observado no item 7.5.3 que trata a rastreabilidade na referida norma.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar os benefícios relacionados a aplicação da norma ISO TS 16949(3) ao sistema de rastreabilidade de uma peça no setor automotivo.

Através de um estudo de caso, são comparados os resultados de saídas antes da norma ISO TS 16949⁽³⁾ e depois da norma aplicada como suporte ao sistema de rastreabilidade, em termos de produtividade, qualidade e custos. Será demonstrada a melhoria nos requisitos de agilidade de produção, a facilidade de aplicação e a melhor relação custo versus benefício com a utilização da norma ISO TS 16949.

2 MÉTODO E MATERIAIS

Para aplicação da ISO TS 16949⁽³⁾ como suporte a rastreabilidade no processo produtivo, foi escolhida uma empresa do setor metal mecânico que oferece serviços de usinagem para grandes montadoras nacionais e multinacionais do setor automobilístico. Por atuar como fornecedora destas montadoras se exige um alto padrão de qualidade em seus produtos e processos.

A empresa estudada possui certificação ISO TS 16949, mas a linha de produção selecionada não tem sistema de rastreabilidade com suporte a norma ISO TS em seu processo produtivo.

Para este estudo de caso foi selecionada a linha de carcaça de direção peça que é agregada no eixo do volante de automóveis do tipo utilitário. Nesta linha a produtividade é de 30 peças por hora, ou seja, uma peça a cada dois minutos. A produção é de 16.380 peças por mês, considerando-se 21 horas trabalhadas por dia em três turnos e 26 dias úteis por mês.

O fluxo representado na Figura 2 mostra os processos que são utilizados na produção da peça citada.

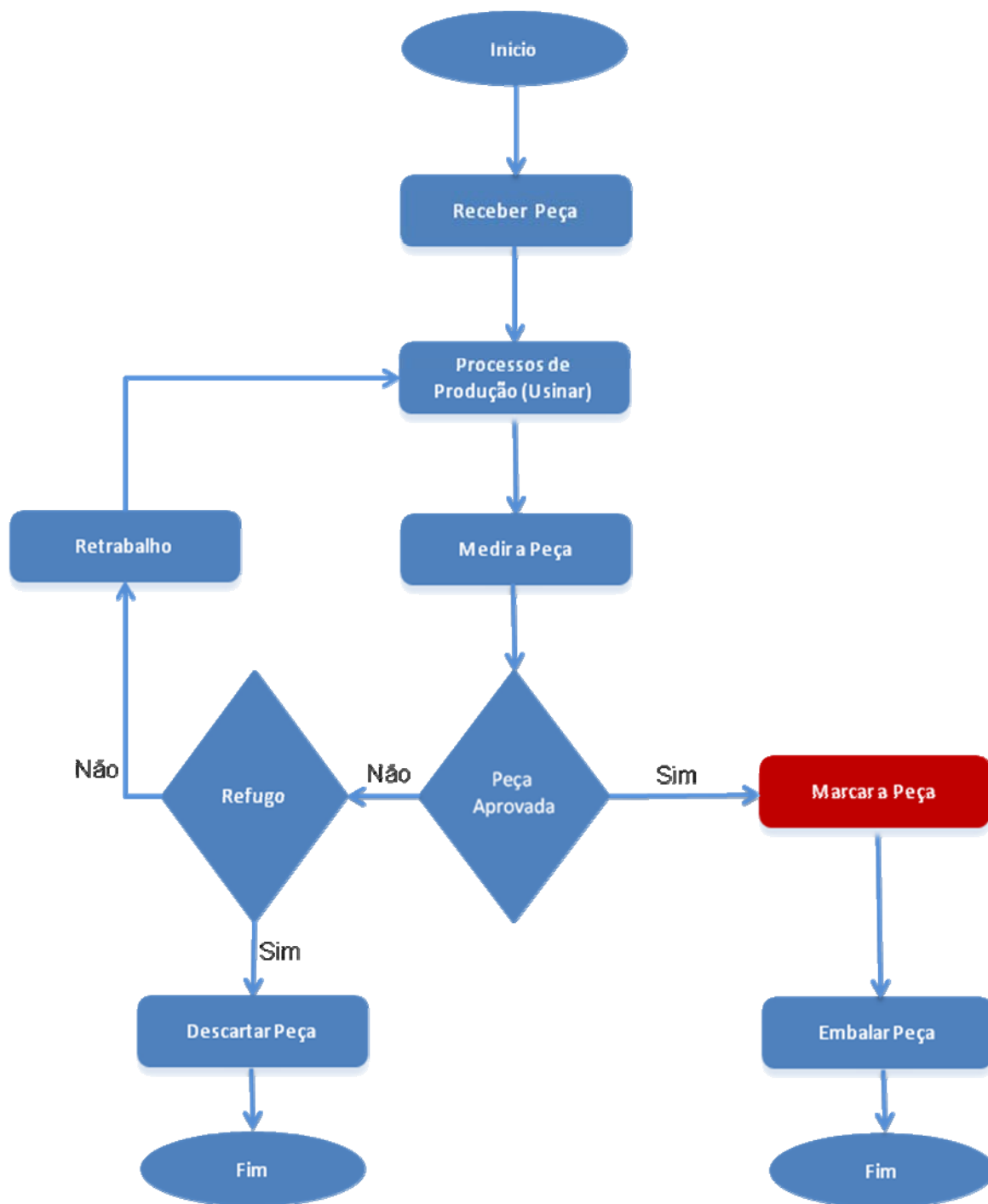


Figura 2. Fluxo atual dos processos de produção.

O fluxo atual dos processos de produção inicia-se no recebimento da peça, onde será feita a inspeção pela qualidade.

Uma vez aprovada, a peça segue a linha de produção onde passará pelos processos de produção tais como: de usinar, furar e inspecionar. Caso contrário, o lote será devolvido ao fornecedor, onde as peças com problema são marcadas em vermelho, a fim de garantir que não retornem a linha de produção.

A operação medir a peça compreende a comparação de todas as medidas da peça produzida como um padrão especificado e aprovado pelo cliente final. Esta operação é feita por um dispositivo denominado marposs (equipamento que gera e



armazena as medidas da peça). Caso as medidas estejam dentro do padrão, a peça é considerada aprovada e marcada em cor verde. Caso a peça seja reprovada, a mesma será retrabalhada ou refugada.

O último processo do fluxo é embalar, onde a peça será acomodada em uma caixa de madeira, que tem como função protegê-la contra agentes externos, como poeira e umidade, além de protegê-la durante o transporte até o cliente.

A linha de produção analisada não possui rastreabilidade, pois o cliente ainda não exigiu este controle, mesmo sendo este um item mandatário na norma de qualidade ISO TS 16949.⁽³⁾ Devido a grande competitividade do setor automotivo e exigência das montadoras que seus fornecedores tenham rastreabilidade de suas peças, fez-se necessário implantar um sistema de rastreabilidade seguindo os requisitos da norma ISO TS.

Os requisitos desta norma contribuem para o desenvolvimento da manufatura e proporcionam produtos e serviços mais eficientes, mais seguros e limpos, o que facilita o comércio entre países. Os requisitos da ISO servem também para proteger consumidores e usuários em geral, dos produtos e serviços de má qualidade.

Para atingir objetivo proposto foi estudada a implantação de um sistema de rastreabilidade baseado na ISO TS 16949. Este sistema proporciona algumas vantagens competitivas, tais como: reduzir o tempo na busca do histórico da peça, fornecer para o mercado mundial, atender as exigências das montadoras e garantir a qualidade assegurada da peça.

Com o objetivo de atingir estas vantagens, neste estudo foi proposto a rastreabilidade por código Data Matrix (DM), que é marcado diretamente sobre a peça, por meio de punção e sem o contato manual do operador, eliminando falhas humanas e a perda da rastreabilidade por erros na impressão do código ou perda deste.

O fluxo representado na Figura 3 mostra de uma forma geral o sistema proposto.

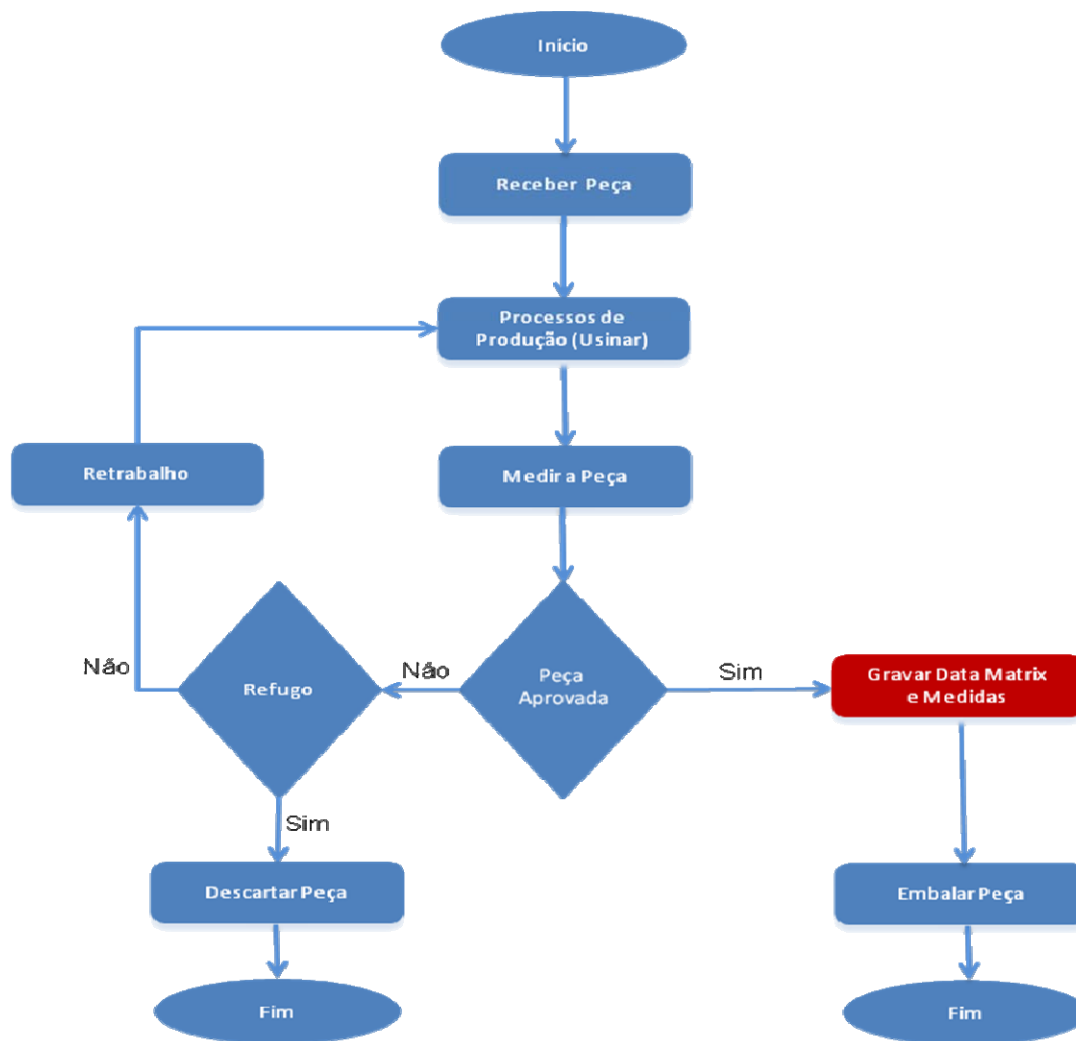


Figura 3. Fluxo do sistema proposto.

O fluxo do sistema proposto é idêntico ao fluxo atual dos processos já descrito, com exceção do processo gravar DM e medidas que no sistema proposto adiciona este novo processo. A gravação do código DM é feita diretamente na peça e contém diversas informações, inclusive as medidas da peça. Como segurança as medidas também são gravadas no sistema gerenciador de banco de dados para futura busca. Caso a peça seja reprovada a mesma será retrabalhada ou refugada.

O último processo do fluxo é embalar, onde a peça será acomodada em uma caixa de madeira com a função proteger contra agentes externos como poeira e umidade, além de protegê-la durante o transporte até o cliente.

O sistema proposto está de acordo com os requisitos de qualidade da norma ISO TS 16949. Este promove maior segurança na peça enviada a montadora, por conter as medidas adicionada a peça no próprio código.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para uma boa comparação entre os fluxos atual dos processos de produção e a metodologia proposta neste trabalho é necessário apresentar os fluxogramas destes processos. Ambos estão representados na Figura 4 de maneira que se possa observar que a principal modificação está no processo de marcar a peça. Vale lembrar que no sistema proposto este processo foi substituído pelo processo de

gravar DM e medidas. No sistema proposto este processo foi adicionado com base no item 7.5.3 que trata a rastreabilidade na norma ISO TS 16949.

A Figura 4 faz uma comparação entre o fluxograma do atual sistema e proposto, sendo possível observar várias melhorias com a substituição do sistema por DM. A primeira contribuição é a substituição da marcação da peça com pincel na cor verde, pelo código gravado diretamente sob a peça que, além de proporcionar maior agilidade no processo ainda carrega em si as informações das características medidas da peça. Sendo possível ler estas informações durante o ciclo de vida da peça, conforme requisitos de qualidade da norma ISO TS.

A durabilidade e resistência do código gravado na peça via DM, são diferenciais proporcionados pela tecnologia, pois ao se comparar com marcação da peça tradicional observa-se um ganho significativo. Na marcação da peça essa durabilidade pode ser rapidamente comprometida por agentes externos, como poeira e produtos químicos presentes no processo de fabricação (lavagem da peça) enquanto que no DM, pela natureza de gravação física, que é feita diretamente na peça, esta durabilidade é por toda a vida da mesma.

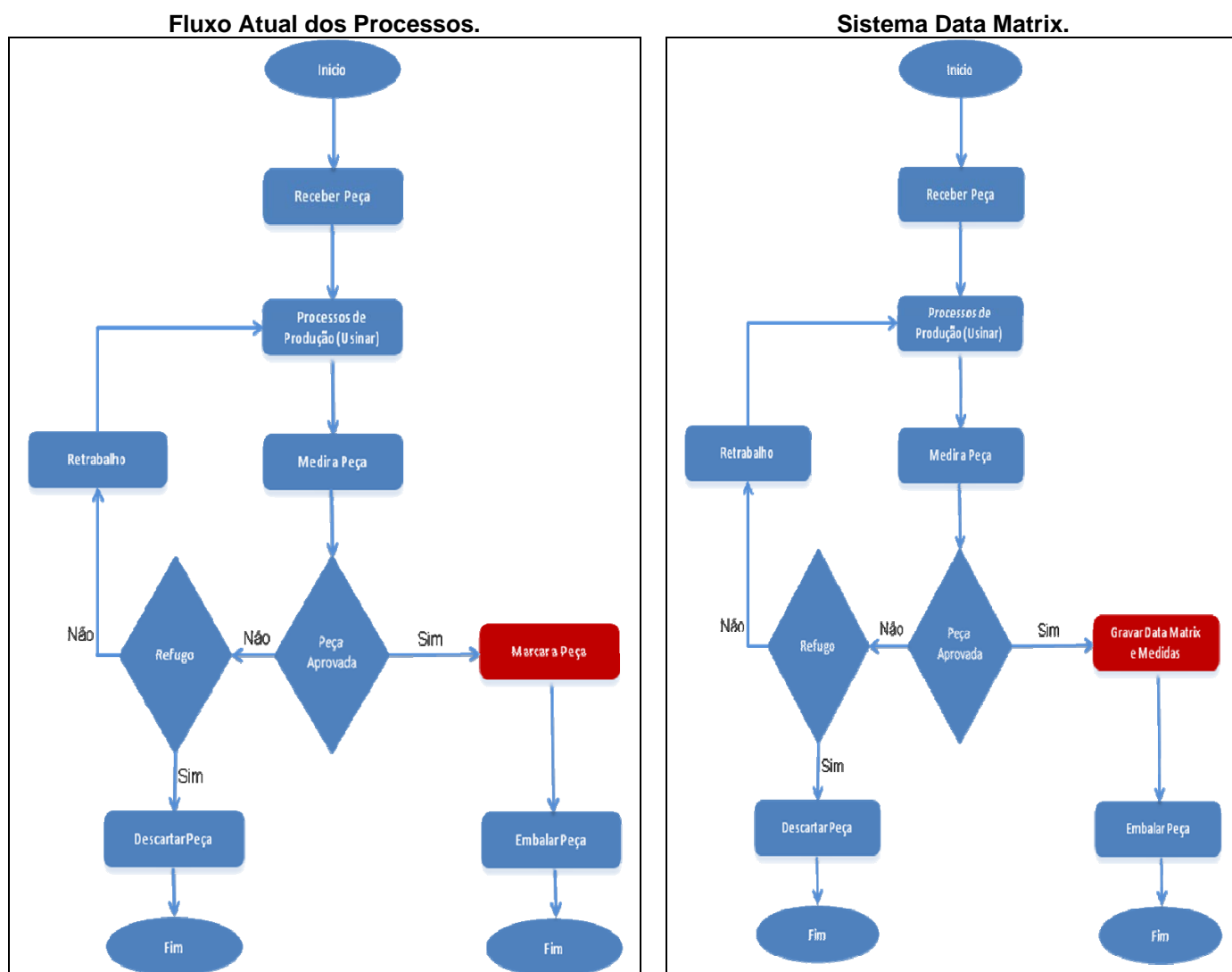


Figura 4. Fluxogramas comparativo do processo atual e Data Matrix.

A Figura 4 faz uma comparação entre o fluxograma do processo atual e DM, sendo possível observar várias contribuições com a modificação pelo sistema de

rastreabilidade por DM. A primeira contribuição foi a substituição do processo de marcar a peça com pincel na cor verde pelo código gravado diretamente sob a peça que além de proporcionar mais agilidade no processo ainda carrega em si as informações das características medidas da peça. A durabilidade e resistência do código gravado, na peça é por toda a vida da mesma, enquanto que a marcação com pincel tem durabilidade e resistência reduzida de acordo com os agentes a que for exposta.

Nesta modificação do processo atual, foi efetuada alteração do processo de marcar a peça pelo gravar DM e medidas representados na figura 4 pelos fluxos de cor vermelha. Esta alteração atende a exigência da montadora, pois permite que as peças no sistema de proposto tenham rastreabilidade dentro do padrão solicitado por ela. Também adiciona os requisitos de qualidade impostos pela norma ISO TS 16949.⁽³⁾

Além da comparação entre os fluxos pode-se demonstrar a aplicabilidade e a melhoria nos requisitos de agilidade de produção, facilidade de aplicação e custo versus benefício do sistema DM em relação ao atual processo. Para isso, serão avaliados os dois processos, utilizando-se os mesmos dados de entrada e comparando-se os resultados de saída, sob os seguintes aspectos:

- quantidade de peças produzidas x hora;
- tempo médio para aplicação do código;
- qualidade da gravação do código;
- retrabalho devido a problemas de marcação;
- custos de implantação e manutenção do sistema;
- custos totais do processo de marcação por peça;
- atende os requisitos da norma ISO TS 16949.⁽³⁾

Para a comparação entre os dois processos foi considerado o exercício de 2010. Como base de comparação, foram utilizados os resultados reais obtidos no processo atual e a projeção com estes mesmos dados no sistema DM, visto que ainda não há implementação física que possibilite obter dados reais para o sistema DM.

Embora o sistema DM ainda não tenha sido construído, a gravadora de código DM já está disponível na empresa modelo e foi utilizada em um pequeno teste para medir sua performance e produtividade.

Foram realizadas 400 gravações em 100 peças. As peças utilizadas neste teste eram peças reprovadas no processo de qualidade e por este motivo puderam ser testadas. Foram feitas quatro marcações em cada peça em lugares diferentes, com objetivo de identificar a facilidade, o tempo e a qualidade da gravação, além de se buscar o melhor local de fazê-la.

O Quadro 3 demonstra o comparativo do processo atual e o sistema DM nos vários aspectos citados.

Quadro 3. Aspectos comparativos do sistema convencional versus Data Matrix.

| Aspectos dos Sistemas | Processo Atual | Data Matrix |
|---|-----------------------|--------------------|
| Produção de peças por mês | 16.380 | 16.658 |
| Tempo marcação na peça | 7 segundos | 5 segundos |
| Qualidade da gravação do código | sem gravação | Boa |
| Retrabalho por problemas de marcação p/ mês | US\$ 200,00 | Zero |
| Custos de implantação e manutenção sistema | sem sistema | US\$ 5.500,00 |
| Custos totais do processo marcação p/ mês | US\$ 40,00 | US\$ 42,00 |
| Atende os requisitos da norma ISO TS 16949 | Não | Sim |

A partir dos dados apresentados no Quadro 3, pode-se concluir que o sistema DM tem ganho em quantidade de produção de 278 peças por mês, ou seja, um acréscimo de 1,7% a cada mês. O tempo de marcação do código na peça supera em 28% o atual processo manual e também o fator qualidade da marcação direto na peça é melhor que a por pincel. Este fator está relacionado diretamente ao retrabalho que no atual processo é de US\$ 200,00 por mês, já o DM não tem custo mensurável.

O custo de implantação para o sistema de DM é de US\$ 5.500,00 já o processo atual não possui nenhum sistema instalado, mas no sistema DM o custo de manutenção não é significativo.

Os custos anuais totais do processo de marcação e leitura são bem diferentes, pois no sistema DM o valor gasto é de aproximadamente US\$ 500,00, sendo que no atual processo é de US\$ 480,00 dólares. Ao se comparar os dois custos verifica-se que são praticamente os mesmos.

O sistema de rastreabilidade por DM atende todos os requisitos da norma ISO TS 16949 em qualidade e possíveis falhas no processo de fabricação, pois a inspeção é frequente, assim pode se prevenir a saída de peças com problemas da linha de produção. Já o processo atual não atende a norma ISO TS e pode permitir falhas durante as etapas de produção ou até mesmo que peças com problemas, seja enviada para montadora.

A Figura 6 representa um comparativo de volume de produção em quantidade produzida durante os doze meses do cenário analisado.

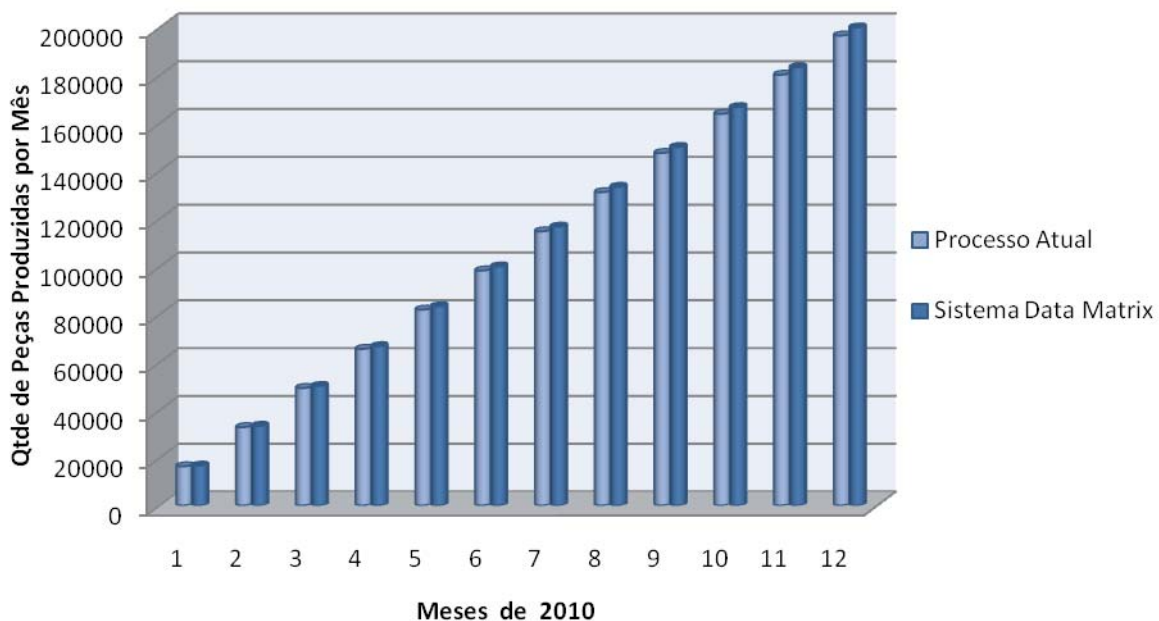


Figura 6. Volume de produção do sistema convencional e Data Matrix.

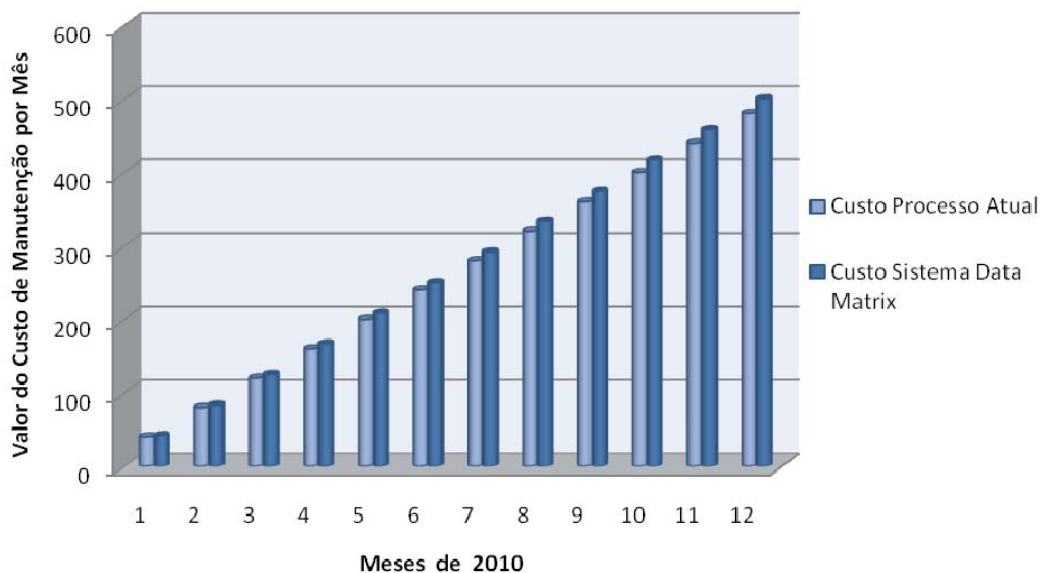
O Quadro 4 demonstra um comparativo de custo acumulado de marcação nos dois sistemas considerando a quantidade acumulada de peças produzidas por mês, durante doze meses do cenário analisado.

Quadro 4. Comparativos quantidade e custo do processo atual versus Data Matrix.

| Meses Jan. a Dez. | Processo Atual | Sistema Data Matrix | Ganho [%] |
|---------------------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| Quantidade Produzida [Peças] | 196.560 | 199.896 | 17% |
| Custo [US\$] | 480,00 | 500,00 | 0% |

A Figura 7 representa o quadro 4 e permite analisar o custo total de marcação do processo atual – que é o custo de manutenção mensal mais o custo dos processos de marcação mais insumos utilizados por mês – entre o processo atual e o sistema DM. Estes custos do processo atual somam US\$ 40,00 dólares por mês, dividido pela quantidade de peças produzida 16.380 por mês, chega-se ao valor de US\$ 0,002 centavos por peça marcada.

O sistema DM tem praticamente o mesmo custo de manutenção de US\$ 41,67 por mês dividindo pela quantidade produzida 16.658 peças por mês obtêm o mesmo custo unitário do processo atual, ou seja, os valores por peça marcada são praticamente iguais.

**Figura 7.** Custo de marcação por mês do processo atual e Data Matrix

Ao se observar as Figuras 6 e 7 e Quadro 4 apresentados, pode-se verificar que a quantidade de peças produzidas por hora, no sistema DM chega a produzir 199.896 peças por ano, ou 1.7% a mais que no atual processo. O tempo médio de marcação do código por peça, que é de 7 segundos, passa a ser de 5 segundos, ou 28% menor, possibilitando a marcação de até 3 (três) peças com o tempo de duas no processo atual.

A qualidade de gravação é uma preocupação constante, pois está ligada diretamente ao retrabalho devido a problemas no sistema de rastreabilidade das peças, sendo seu custo oneroso no atual processo, com a utilização da marcação com pincel, porém no sistema DM a marcação tem durabilidade igual ao ciclo de vida da peça com ótima qualidade de leitura, não gerando retrabalho.

O custo de implantação do sistema DM é de US\$ 5.500,00, mas o custo de manutenção incluindo os de processo de marcação e leitura são completamente

diferentes, conforme foi demonstrado por mês no quadro 3, onde se observa que os custos de marcação por mês são praticamente iguais.

Assim, os aspectos comparados foram analisados e demonstraram ganhos em agilidade no processo, qualidade do código, aumento no volume de produção, adequação do processo produtivo na norma ISO TS 16949, todos estes ganhos com o mesmo custo de marcação por peça.

A figura 8 demonstra todos estes ganhos já citados e outros que a ISO TS 16949 pode trazer para empresa se bem aplicada no sistema de rastreabilidade. Com a ISO TS conquistar novos clientes deixa de ser uma tarefa difícil, pois a qualidade das peças e componentes assegurada aliada a melhoria contínua nos processos de manufatura, atende as exigências do mercado global, além de aumentar a confiança dos clientes.

Com esta qualidade assegurada o retrabalho pode reduzir e consequentemente o custo das peças também. A ISO TS é uma norma indispensável no suporte ao sistema de qualidade da empresa, pois permite diminuir as múltiplas auditorias que são feitas pelas montadoras periodicamente em seus fornecedores para assegurar a qualidade das peças e componentes automotivos.

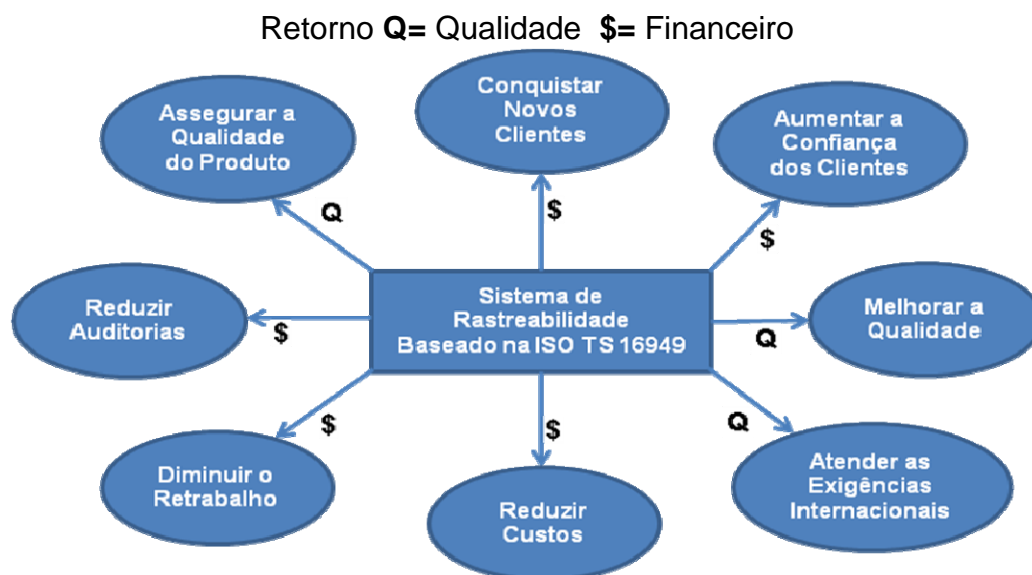


Figura 8. Vantagens da ISO TS em termos financeiro(\$) e de qualidade(Q).

Com todos os aspectos e vantagens analisados com base na ISO TS 16949 permite mostrar que o sistema de rastreabilidade por DM é significativamente melhor sob vários aspectos, a curto, médio e longo prazo, o que permite sugerir sua implantação e utilização imediata.

4 CONCLUSÕES

A implantação de sistema de rastreabilidade baseados na ISO TS 16949 é uma exigência para qualificar o fornecedor atender um número maior de clientes no setor automotivo, sem a necessidade da ocorrência de múltiplas auditorias de certificação. Um dos pontos forte desta norma é o atendimento do requisito de melhoria contínua que força a empresa sempre estar em constante atenção para as necessidades de mudança, e estabelecer uma maior união dos departamentos, tornando a visão de qualidade em todos os setores da empresa uma questão prioritária.



Neste setor, a entrega de produtos com qualidade assegurada precisa ser garantida, conforme os requisitos da norma ISO TS 16949, devido a necessidade de aderência aos padrões internacionais de qualidade e as exigências das montadoras e consumidores finais, que desejam receber produtos mais seguros e com vida útil prolongada. Apesar destas exigências, os atuais sistemas aplicados pelas indústrias de componentes automotivos ainda padecem de melhorias. Neste cenário surgem novas tecnologias, como o DM, que agrega agilidade e robustez aos sistemas de rastreabilidade atuais e permite atender aos desejos de segurança e vida útil dos usuários e montadoras.

Além dos ganhos já citados, aplicar um sistema de rastreabilidade com suporte da ISO TS pode permitir eliminar custos com recall, assegurar a qualidade, pois o cliente pode ler o código DM e conferir as medidas da peça durante o seu ciclo, além de poder utilizar este código na sua própria linha de produção. Com isso, garante melhorias no desenvolvimento das peças e componentes mais modernos e, conseqüentemente, permite maior segurança e confiabilidade ao cliente final.

REFERÊNCIAS

- 1 H.S. Andrade, “As Fases do Processo de Lançamento de Novos Modelos Auxiliados Pela Tecnologia da informação”. São Paulo, Novembro 2006. 77p. Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia Automotiva – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Automotiva, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- 2 B.D. Rodriguez-Rocha, F.E. Castillo-Barrera, H. Lopez-Padilla, “Knowledge Capitalization in the Automotive Industry Using an Ontology Based on the ISO/TS 16949 Standard”. Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference, 2009. CERMA '09. pp. 100-106, 2009.
- 3 ISO TS 16949:2009: Quality Management Systems – Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations. Genebra, 2009.
- 4 G.P.L. Souza, “Análise de uma Sistemática de Gestão da Qualidade para Peças Compradas com Foco em Resultados”. São Paulo, 2005. 124p. Dissertação de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Taubaté.
- 5 A.R. Bento, G. Paulillo, “Rastreabilidade e Inovação Tecnológica em Cadeias Produtivas na Indústria Automotiva”. 65º Congresso Internacional da ABM. p.1162-1170. Rio de Janeiro, 2010.
- 6 N.J.V. Magalhães, B.K. Machado, “Configuração do Produto: Concepção de um Produto como Fator de Competitividade e Inovação Tecnológica”. 2º Congresso Científico da UniverCidade. Rio de Janeiro, 2007.
- 7 ISO 9000:2000: International Organization for Standardization. Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary. Genebra, 2000.
- 8 N.M. Zakuan, S.M. Yusof, A.M. Shaharoun, “The link between total quality management and organizational performance in Malaysian automotive industry: The mediating role of ISO/TS16949 efforts”. Industrial Engineering and Engineering Management, 2009. IEEM 2009. IEEE International Conference on. pp. 439-443, 2009.
- 9 R. D. Reid, “TS 16949 – Where did it Come From? Quality Progress”. V.38 pp.31-38. 2005.
- 10 QS 9000 (Quality System Requirements). Automotive Industry Action Group (AIAG). 3.ed. Southfield, Michigan, Mar. 1998.
- 11 VDA VDA (Verband Der Automobilindustrie). Gerenciamento do Sistema da Qualidade na Indústria Automobilística: Auditoria do Processo (Parte 3). São Paulo: IQA – Instituto da Qualidade Automotiva, 1998.



- 12 AVSQ (ANFIA Valutazione Sistemi Qualità). Sistema de Avaliação da Qualidade da ANFIA). Guia de avaliação. ANFIA – Associazione Nazionale Fra Industrie Automobilistiche. 3 ed. Torino, fev. 1998.
- 13 EAQF (Evaluation d’Aptitude Qualité Fournisseurs). Avaliação da Capacidade e Qualidade de Fornecedores. Renault do Brasil Automóveis. 150p. 1994.
- 14 ISO 9001:2008: International Organization for Standardization. Quality Management Systems – Requirements. Genebra, 2008.
- 15 C.A. Campagnaro, “Proposição de uma Estrutura Referencial Para Tratamento de não Conformidades em Componentes Produtivos do Setor Automotivo”. Curitiba, Março 2007. 134p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- 16 L. Ferreira, “Curso Interpretação da Norma ISO/TS 16949:2002” Lloyd’s Register Quality Assurance. São Paulo, 2003.
- 17 W.S. Cintra, “Avaliação da Norma de Qualidade ISO/TS 16949:2002 Através da Engenharia/Análise do Valor”. São Paulo, Agosto 2005. 72p. Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia Automotiva – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Automotiva, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.