

**A Redução de Custos a partir da Eliminação da Variabilidade na
Qualidade Inerente ao Processo de Instalações Pneumáticas em
Implementos Rodoviários**

*Cost Savings arising from Eliminating Variability in the Quality of the
Pneumatic System Process of Road Equipment*

Isaias Ricardo Carraro

Mestrando em Administração de Empresas
Universidade de Caxias do Sul
isaias.carraro@gmail.com

Gabriel Sperandio Milan, DSc.

Universidade de Caxias do Sul
gabmilan@terra.com.br

Resumo

As empresas atuantes no mundo dos negócios contam com clientes cada vez mais exigentes. Para assegurar sua permanência no mercado é necessário estar em constante adaptação e aplicando melhorias nas práticas e modais utilizados, independentemente da área de atuação. Durante a realização deste trabalho, foram concretizadas, através de intervenções na operação de montagem dos implementos rodoviários da empresa Guerra S.A, análises dos processos operacionais atuais, objetivando solucionar algumas situações que envolvem a segurança e a qualidade do sistema pneumático dos produtos, uma vez que a amplitude de rodagem ocorre nas estradas nacionais e internacionais. Como resultado, a conscientização dos atuantes na área produtiva e na engenharia da qualidade, refletiu na importância de incorporar os processos de Melhoria Contínua e monitoramento permanente da Qualidade nas suas rotinas operacionais, além da redução de custos proveniente da eliminação da variabilidade na qualidade inerente ao processo de instalações pneumáticas em implementos rodoviários da marca Guerra S.A.

Palavras-chave: gestão da qualidade, controle no processo produtivo, redução de custos.

Abstract

Companies engaged in doing business have faced increasingly demanding customers. Ensuring the permanence of these companies in the market requires them to constantly adjust themselves and make improvements in their practices and modalities, irrespective of their business segment. While writing this paper, analyses of the current operational processes have been made through interventions in the assembly operations of the road equipment manufactured by the company Guerra S.A., in order to handle a few situations involving the safety and quality of these products` pneumatic system, since such products run on both, domestic and international roads. As a result, fostering awareness in companies engaged in production and quality engineering reflects on the importance of incorporating Continuous Improvement processes and permanent monitoring of Quality in their operational routines, in addition to eliminating costs associated with variability in the quality of the pneumatic system process of road equipment manufactured by Guerra S.A.

Key-Words: *quality management, production process control, cost savings.*

1. Introdução

Enquanto o mercado sofre adaptações, e o crescimento parece ser um benefício obtido por poucas empresas, a busca pela excelência em termos de qualidade torna-se o principal objetivo nas organizações. Somente sendo excelente e agregando valor aos seus clientes, as empresas permanecerão atuantes e competitivas no mundo dos negócios. Se determinado produto ou serviço não atende as expectativas de qualidade do cliente, certamente, este buscará alternativa, mesmo que, na concorrência. Como resultado, o fato de agregar ou quitar valor (através da qualidade percebida) em determinados produtos e serviços conduz os clientes a definirem a evolução, migração ou até mesmo a eliminação do consumo.

Ao finalizar o ano de 2009 e iniciar 2010, a *Toyota Motors Company* (renomada mundialmente por possuir um modelo de *Lean Manufacturing* fundamentado nos pilares do *Just in time* e *Jidoka*, além dos princípios de qualidade embasados no zero defeito) realizou um *recall* em todo o mundo, envolvendo mais de nove milhões de veículos, cujo objetivo era

corrigir problemas de aceleração e de freio, potencialmente perigosos e que caracterizam itens de segurança. Houve muitas cobranças por parte dos Governos, inclusive no Brasil, devido a lentidão da investigação para identificar tais problemas. Para as críticas da mídia mundial, este caso foi o pior e mais impactante exemplo de gestão de crise na história da indústria automobilística. O preço das ações da empresa foi reduzido em 20%, causando bilhões de dólares em destruição de imagem e de valor (BARTON; SHENKIR; WALTER, 2010).

Como uma empresa de classe mundial, tal como a Toyota, reconhecida e referenciada pela excelência em qualidade dos seus produtos pôde passar esta situação? A interdependência das empresas e dos seus próprios setores internos podem tornar seus produtos e processos vulneráveis e propensos a enfrentar problemas de qualidade. O caso da Toyota ilustra esta situação e mostra contexto atual dos mercados globalizados, e a crescente necessidade de atenção à gestão da qualidade.

O tema central deste trabalho, um estudo de caso na empresa Guerra S.A., analisará as instalações pneumáticas em implementos rodoviários fabricados, com o objetivo de reduzir custos e proporcionar resultados que assegurem as características de qualidade e robustez da marca, atualmente consolidada no mercado como a marca que é Paz na Estrada. Depois de realizadas as análises, o mesmo poderá ser adaptado e aplicado em organizações de quaisquer portes e setores, para possibilitar a identificação, classificação, análise e tratamento de seus principais riscos operacionais.

2. Referencial Teórico

Conforme Christopher (2007), na atualidade, muitas organizações reconhecem a necessidade de melhorar os seus processos internos para melhorar seus produtos elaborados. A gestão da qualidade aliada aos processos de melhoria continua, são a chave para os ganhos de longo prazo que devem ser a busca constante das gestões estratégicas inteligentes. Os processos de manufatura na atual conjuntura dos efeitos da globalização buscam constantemente responder com velocidade cada vez maior aos seus mercados consumidores, comparado ao cenário de respostas obtidas no passado. Com a rápida evolução na economia mundial, fez-se necessário mudar rapidamente, e tais características podem ser expressas em modelos de gestão de maior complexidade. Para se manter na vanguarda dos mercados,

portanto, a chamada competitividade é a resposta que as empresas buscam (BOER; FUSCO, 2008).

3. Gestão da Qualidade

Juran e De Feo (2010) comentam que cada processo, atividade ou tarefa devem ser acompanhados, tendo seu desempenho medido, controlado e melhorado, sempre e quando os responsáveis diretos ou indiretos pela qualidade e do processo produtivo estejam enfocados na constante busca da melhoria para suas atividades desempenhadas.

Na visão de Slack et al. (2007), o uso dos indicadores pode se tornar uma ferramenta para a identificação de oportunidades de melhorias, não identificando o culpado das falhas ou retrabalhos, mas para implantar procedimentos para reduzir ou até eliminar a ocorrência destas falhas ou erros. É relevante enfatizar que Gaither e Fraizer (2005) tocam em um ponto interessante ao afirmar que existem custos associados a uma boa qualidade, muitos destes custos estão diretamente relacionados para evitar a má qualidade ou o retrabalho com produtos defeituosos. Estes custos podem ser elevados e muitas vezes são aceitos e são repassados aos clientes de maneiras indevidas embutidos nos preços dos produtos.

De acordo com Martins e Laugeni (2005, p. 67): “A dedicação de esforços na área da qualidade dos produtos e serviços tem um duplo efeito no aumento da vantagem competitiva, pois está demonstrando que a melhoria da qualidade, ao contrário do que sempre se imaginou, traz uma conseqüente redução de custos de produção”. Deste modo, o foco principal é realçar a importância da gestão da qualidade. “A qualidade não é mais uma função isolada, independente, dominada por especialistas. [... a qualidade] hoje, saiu da fábrica e entrou na sala da alta gerência. A conseqüente mudança de perspectiva é crucial para se entender o pensamento moderno sobre qualidade” (GARVIN, 1992, p. 45).

Assim sendo, a evolução da dinâmica da qualidade ocorreu da seguinte forma: ela passou de controlada para assegurada e, em um segundo momento, de assegurada para ofensiva, ou seja, servindo de elemento competitivo das empresas frente aos seus principais concorrentes (TEBOUL, 1991). Aparentemente essa evolução da gestão da qualidade apresenta praticamente as mesmas fases nos Estados Unidos e no Japão. Contudo, os movimentos de se voltar para o mercado e de incorporar a qualidade na estratégia da empresa

foram iniciados na década de 80 nos Estados Unidos e, de forma reativa, ao movimento japonês, sendo disseminado pelo mundo (JURAN, 1993).

4. Controle no Processo Produtivo

O campo da Gestão do Processo de Produção e Operações, experimentou mudanças substanciais desde o estabelecimento das manufaturas no século XIX, com ocasionais crises de identidades (SPRAGUE, 2007). Especialmente nas últimas décadas, essas mudanças se intensificaram, com grande impacto nas questões empresariais e também nas atividades de ensino e pesquisa (GUPTA; VERMA; VICTORINO, 2006). Tais mudanças remetem a variabilidade nos padrões de qualidade estabelecidos para os produtos. Objetivando controlar o processo produtivo, uma ferramenta utilizada é o Controle Estatístico do Processo – CEP – onde através de uma técnica estatística verifica-se a qualidade de produtos mediante a análise das diferentes etapas que constituem o processo produtivo. (MONTGOMERY, 2004; WERKEMA, 1995).

A utilização do CEP pressupõe a distinção entre causas comuns e especiais: (i) causas comuns: são inerentes à realização dos processos como decorrência da naturalidade do seu funcionamento; e (ii) causas especiais: são consideradas atípicas (eventuais) e que desvirtuam consideravelmente um determinado processo, resultando na descaracterização do padrão de qualidade estabelecido em projeto. A ação sobre as causas especiais pode reduzir o impacto sobre perdas tangíveis (lucro e despesas) e intangíveis (qualidade e satisfação do cliente/consumidor) (MONTGOMERY, 2004; TRIOLA, 2008; ROSA, 2009).

Diante dos fatos, qualquer empresa busca constante e permanentemente monitorar a realização de seus processos, identificar as causas que norteiam perdas e insatisfações, para torná-los o menos variável possível. As premissas para a obtenção da estabilidade são a detecção e a eliminação das causas especiais (TRIOLA, 2008; WERKEMA, 1995). Não obstante, um processo estável não é suficiente para assegurar a qualidade, além disso, deve-se avaliar se o processo, mesmo sendo estável, atende às especificações estabelecidas para o produto (MONTGOMERY, 2004; WERKEMA, 1995).

Depois de identificadas as causas e atuação no processo, devem iniciar os processos de mudanças nas operações. Sharma e Moody, (2003, p. 82) afirmam que quando iniciam tais processos nas organizações: “O ambiente tradicional inclui três grupos de funcionários: os resistentes ou “arrastadores de ancoras”, a massa descomprometida no meio e os primeiros adeptos”. Como consequência, a otimização deve ser obtida em todos os níveis do processo. O foco deve ser a identificação e a eliminação de operações que apresentam falhas no processo produtivo. Somente assim pode a produção ser aumentada, os ciclos de tempo, reduzidos, os custos, baixados, e o potencial de lucros, maximizado (PEREZ, 1999, p. 106).

4.1.Redução de Custos

Os custos da qualidade são categorizados, basicamente em 04 níveis: Custo de prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas. A ausência de acompanhamento e identificação da aceitação da qualidade podem impactar diretamente no mercado, cliente/usuário, projeto, compras, operações e na própria administração da qualidade (BARRETO, 2008). Na opinião de Hansen e Mowen (2001, p. 515) “custos da qualidade são os custos que existem porque a má qualidade existe [...]”. Portanto, o custo da não qualidade é o valor gasto e/ou perdido para corrigir problemas com retrabalho, sucatas e refugo.

Na concepção de Garvin (2002, p. 94) os custos da não qualidade incluem o custo de oportunidade deixada de lado (vendas perdidas) e o custo da resposta às reclamações dos clientes, além de diversos custos ocultos que normalmente são associados à má qualidade. O custo da não qualidade quando reduzido, constitui de fato uma oportunidade para aumento dos lucros, sem que seja necessário aumentar as vendas. Para Hansen e Mowen (2001, p. 512) apurar estes custos em termos financeiros torna-se relevante para a tomada de decisão, com o intuito de gerenciar e controlar custos derivados da falta de qualidade.

Hansen e Mowen (2001, p. 516) analisam os custos da qualidade classificando-os como observáveis e ocultos: (i) custos observáveis: “aqueles que estão disponíveis mediante aos registros contábeis da organização”; e (ii) custos ocultos: “resultantes da má qualidade (normalmente os custos de oportunidade não são conhecidos nos registros)”. Acrescentam os autores que os custos ocultos são: vendas perdidas (relacionadas ao desempenho, insatisfação do cliente e perda da participação no mercado), bem como chamam a atenção para a dificuldade para efetuar a apuração dos custos ocultos.

Quando os custos de prevenção aumentam ocorre uma redução no número de defeitos e não conformidades no produto. Essa redução acarreta na diminuição substancial nos custos das falhas. Logo, o investimento em prevenção traz para a empresa retorno satisfatório nos custos pós-fabricação (assistência técnica / pós-vendas). Como resultado final a organização obtém uma redução substancial no custo da qualidade e aumento no nível da qualidade. O norteador do investimento em busca do controle dos custos da qualidade é que investir em prevenção é mais barato, traz qualidade aos produtos, boa imagem da empresa no mercado.

5. Metodologia de pesquisa

Caracterização do Ambiente de Pesquisa

Fundada por Ângelo Francisco Guerra, em 1970, na cidade de Caxias do Sul, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, a empresa Guerra S.A. é uma das maiores fabricantes de implementos rodoviários da América Latina. Com seu espírito empreendedor e largo conhecimento na fabricação de implementos rodoviários, o descendente de imigrantes italianos construiu uma marca sólida e que se consolidou com PAZ na Estrada e também como a marca da qualidade, tecnologia e inovação. Atualmente, ocupa a segunda colocação no *share* de mercado, e compreende uma abrangente e qualificada rede de distribuição de seus produtos e serviços, estrategicamente localizada, para o atendimento rápido e qualificado dos clientes. Atualmente o faturamento anual da empresa está entre quinhentos e seiscentos milhões de reais.

A Rede Guerra é constituída por 57 empresas nomeadas como Distribuidores, Montadoras e Assistências Técnicas que atuam no Brasil com mais de 10 mil clientes ativos. Sua atuação no mercado externo evolui constantemente, exporta para 16 países na América Latina, África e Emirados Árabes. Com três unidades fabris: duas fábricas em Caxias do Sul - RS e uma em Farroupilha – RS, além de um Distribuidor administrado pela fábrica em Guarulhos – SP, com 1800 funcionários ativos, numa área total de 208.535 m², com 50.440 m² de área construída, incluídas todas as unidades a capacidade produtiva chega a 1.000 unidades mensais de reboques e semirreboques, 460 kits 3º eixo, além de peças de reposição para a manutenção de produtos já em operação no mercado.

A empresa detém a certificação internacional de qualidade ISO 9001-versão 2000, cuja Política de Qualidade é “Produzir e comercializar produtos e serviços para a movimentação e transporte, atendendo à satisfação do cliente e requisitos legais, com inovação e melhoria contínua do Sistema de Gestão Guerra”. No ano de 2013 iniciou a implementação das normas internacionais de qualidade ISO 14001 – Responsabilidade Ambiental; OHSAS 18001 – Saúde e Segurança no Trabalho e SA 8000 – Responsabilidade Social.

6. Objetivos do Trabalho

O objetivo geral do trabalho é o de analisar a redução de custos proveniente da eliminação da variabilidade na qualidade inerente ao processo de instalações pneumáticas em implementos rodoviários da empresa em estudo.

Como objetivos específicos para o trabalho, foram delineados:

- a) Descrever o processo anterior de instalações pneumáticas em implementos rodoviários;
- b) Identificar os pontos geradores da não qualidade (não conformidades) e de gastos com assistência técnica;
- c) Verificar a evolução no processo atual de instalações pneumáticas em implementos rodoviários;
- d) Relacionar os benefícios intangíveis provenientes da melhoria aplicada;

6.1. Técnicas e Procedimentos Adotados

O método de pesquisa aplicado foi o estudo de caso, sustentado por informações de caráter qualitativo e quantitativo. As técnicas adotadas para a coleta de dados foram a observação no local de estudo e aplicação de entrevista semi estruturada. Segundo Yin (2001, p. 32), estudar um caso é investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto na vida real, e este deve ser analisado especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto, não estão claramente definidos e não podem ser facilmente identificados. Durante o levantamento de dados foram aplicadas pesquisas semi estruturadas de cunho exploratório e

descritivo, além da observação *in loco*, sendo os principais instrumentos conclusivos, através da metodologia central do estudo de caso.

A pesquisa exploratória consiste na observação e interpretação das informações com o objetivo de identificá-las, para que possam ser utilizadas nas eventuais propostas de melhorias que possam surgir, bem como a aplicação dos conceitos em estudo. Sobre esta classificação de pesquisa, Gil (1996, p.45) refere-se como:

...o aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A pesquisa descritiva busca descrever as características de um grupo. Segundo Gil (1996), as pesquisas qualitativo-descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinado fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis, e define ainda que o delineamento refere-se ao planejamento que antecede a pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo desde a diagramação, passando pela previsão de análise e interpretação final dos dados obtidos na coleta efetuada. Deste modo, esta pesquisa caracteriza-se pelo seu delineamento descritivo para o estudo de caso (GIL, 2002). Tal delineamento foi realizado na Guerra S.A Implementos Rodoviários, uma empresa do setor metal mecânico, na cidade de Caxias do Sul – RS. O estudo de caso permite identificar lacunas e oportunidades de melhorias que não são verificadas cotidianamente, e que podem trazer benefícios futuros. Após a conclusão e apontamento das recomendações, de alguma ou outra maneira, proporcionarão benefícios ao campo onde forem aplicadas as intervenções sugeridas. Esta metodologia também pode ser considerada flexível e adaptável a cada caso estudado, pois práticas diferentes, dentro de empresas da mesma área de atuação, acabam por gerar os mesmos resultados.

Para aplicação das etapas da pesquisa, foram delineados três pontos com relevância e pertinência para a identificação do problema: (i) delimitado o estudo de caso unicamente na empresa Guerra S.A, não comparando com outras empresas; (ii) coleta de dados internos e recebimento de informações provenientes dos setores de qualidade e assistência técnica (pós-vendas); e (iii) análise qualitativa e quantitativa dos dados apurados.

7. Desenvolvimento do estudo

7.1. Análise do Processo Anterior

Abaixo são descritas as quatro etapas, sequenciais, onde estão evidenciados os problemas constantes na Figura 1:



Figura 1: Estágios da instalação e escapamento das mangueiras do sistema pneumático

Fonte: Adaptado pelo autor - Engenharia da Qualidade e Pós - Vendas – Guerra S.A Implementos Rodoviários.

Legenda: **1)** Mangueiras de instalações pneumáticas no implemento rodoviário, mal conectadas; **2)** O escapamento destas mangueiras no ponto de conexão, não é identificado no ato do teste pneumático, devido às oscilações de pressão na rede de ar; **3)** Arraste dos pneus devido ao travamento do sistema, dado a ausência de ar comprimido e; **4)** Risco de acidente caso este travamento ocorra durante a rodagem em vias públicas.

Na condição atual, durante a execução do teste no sistema pneumático dos implementos rodoviários, não são percebidas eventuais conexões mal realizadas durante a operação de instalação das mangueiras deste sistema, devido as oscilações de pressão na rede de ar e que não possibilitam simulações das condições reais durante os testes. Posteriormente, quando estas conexões estiverem em pleno funcionamento na atuação do caminhão (cavalo), certamente ocorrerá o escapamento da(s) mangueira(s), conseqüentemente (dado à ausência de ar comprimido no sistema pneumático), ocorre o travamento do sistema.

O problema do travamento está no bloqueio dos eixos e rodas, resultando no arraste dos pneus, anteriormente vistos na Figura 1. O fato de não transmitir forças laterais faz com que o veículo possa deslizar, e com isso o motorista perca a dirigibilidade, conforme sequencia da Figura 2:

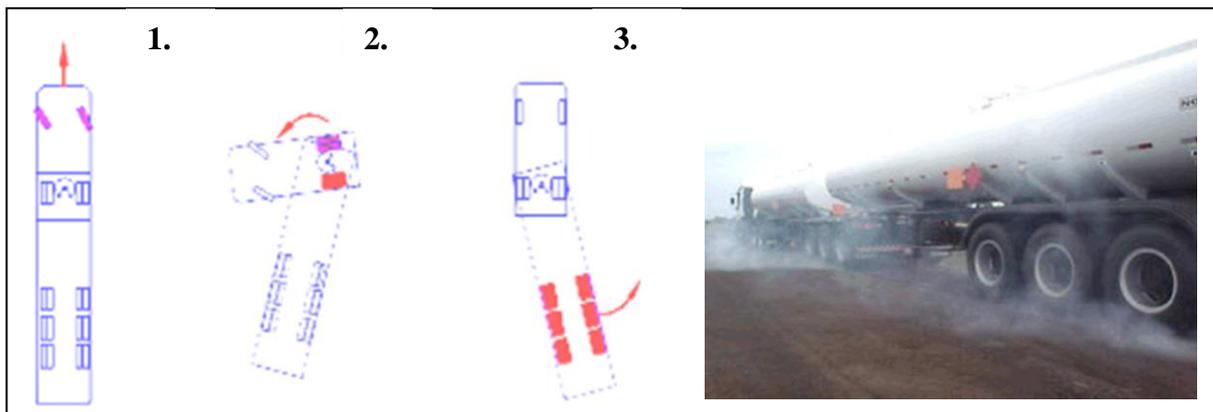


Figura 2. Simulações gráficas frente a travamento do sistema de transmissão

Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante a rodagem, ao perder o controle direcional, o motorista pode invadir a pista contrária e causar acidentes.

8. Oportunidades de Melhorias Identificadas

No caso analisado, observa-se que os setores produtivos que executam a instalação e testes pneumáticos nos produtos, utilizam-se da rede de ar (diretamente do compressor), atuando com oscilações que chegam a uma pressão mínima de 8 (oito) Bar. Este fato não permite uma simulação das condições reais de pressão, na qual os implementos rodoviários são submetidos durante a circulação normal, cuja pressão do caminhão (cavalo) fica entre 10 (dez) e 10,5 (dez e meio) Bar. Na Figura 3, são percebidas as oscilações ao longo da atual rede de ar, utilizada para o teste do sistema pneumático nos implementos, mediante fluxo explicativo:



Figura 3. Variações na rede de ar utilizada para o teste dos implementos rodoviários

Fonte: Elaborada pelo autor.

Dentre as oportunidades de melhoria identificadas, destacam-se: (i) eliminar as variações na rede de ar; (ii) agrupar o dispositivo de teste elétrico, juntamente com o pneumático; (iii) realizar o *setup* do equipamento em uma única etapa. Todos estes fatores foram avaliados de maneira sistêmica, visando alcançar maior agilidade e assertividade na inspeção dos produtos, uma vez que, ambos os testes serão efetuados simultaneamente, e possibilitarão a redução dos tempos de operação (produtivos).

Analisando as oportunidades de melhoria de forma sistêmica, apresenta-se uma nova maneira de analisar os problemas, através da interligação de conhecimentos isolados para maior compreensão do todo. Não quer dizer que o estudo das partes isoladas não seja importante, mas a visão global propicia uma análise mais profunda, tal qual o objeto deste estudo de caso. Para os casos que envolvem qualidade e segurança no transporte de cargas e passageiros, quando analisadas as causas por meio do enfoque sistêmico, as chances dos problemas complexos serem resolvidos de maneira eficaz e eficiente ao longo do tempo, são imensamente maiores.

8.1. Detalhamento Processo Proposto

Descrevendo a condição que atende ao tópico “c” dos objetivos específicos deste estudo, foram instalados reservatórios de ar, próximo ao ponto de teste do sistema pneumático dos implementos rodoviários, permitindo uma condição que simula o real funcionamento do sistema, entre 10 e 10,5 Bar de pressão. Na Figura 4, percebe-se a eliminação das oscilações ao longo rede de ar, conforme fluxo explicativo:

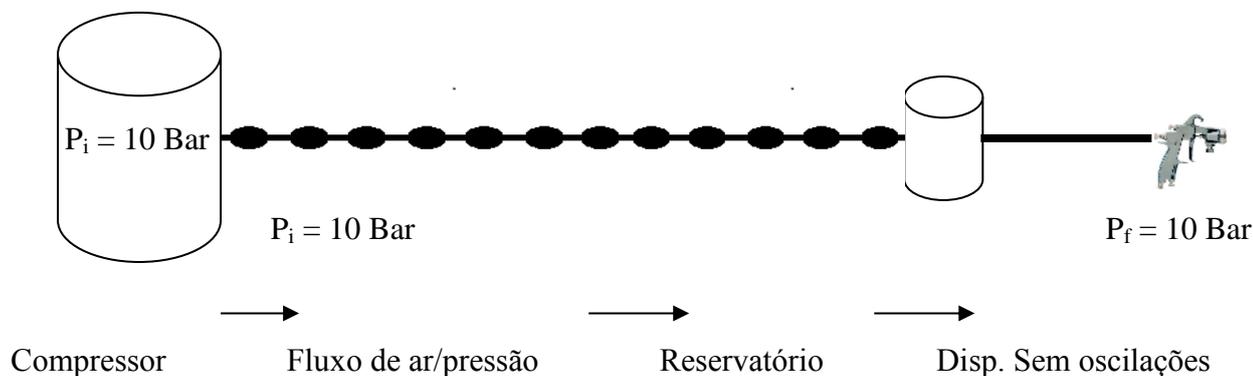


Figura 4. Eliminação das variações com o reservatório de ar próximo ao ponto de uso

Fonte: Elaborada pelo autor

Por tratar-se de um item crítico no processo operacional, as atividades que envolvem instalações pneumáticas, passam por três pontos de inspeção (realizadas pelos inspetores de qualidade), primeiramente, depois de finalizada a instalação de Elétrica e Pneumática, em seguida, ao fazer a inspeção do produto para liberação final, e finalmente na entrega técnica (efetuada diretamente ao motorista que está retirando o(s) implemento(s)), no ato da expedição, também são realizadas inspeções visuais e verificações manuais nos pontos de conexão, pelos próprios instaladores atuantes no ambiente produtivo.

Ao realizar as inspeções é preenchido um formulário (devidamente registrado no Sistema de Gestão da Qualidade), denominado *check list* de autocontrole. Nele constam os pontos que foram inspecionados, o nome e número de matrícula do instalador/revisor, bem como a assinatura que atesta o preenchimento. As redundâncias dos testes possibilitam maior confiabilidade, de maneira preventiva, uma vez que as eventuais falhas ocorridas, durante a instalação do sistema pneumático, são percebidas com maior eficácia, antes do(s) produto(s) ser entregue(s) ao cliente.

8.2. Recursos Necessários para a Implementação

Para operacionalizar os testes propostos existe a necessidade de elaboração de um dispositivo de testes eletropneumáticos. Conforme a Figura 5 segue a listagem dos recursos/valores de fabricação:

DETALHAMENTO DO DISPOSITIVO PARA TESTE ELETROPNEUMÁTICO			
Quant.	Descrição do Item	Custo Unit.	Custo Total
7	Sinalizadores com led XBS – AVB3	R\$ 47,00	R\$ 329,00
1	Painel elétrico 480 x 380 x 150 mm. Cód. 902130	R\$ 180,00	R\$ 180,00
1	Disjuntor bifásico 10 A.	R\$ 19,50	R\$ 19,50
1	Fonte Chaveada AFT – 350 – 24 – R01 – 110/220 V.	R\$ 318,00	R\$ 318,00
1	Booster 63 mm.	R\$ 3.234,51	R\$ 3.234,51
1	1866.003 Lubrefil 1/6 com manômetro e suporte	R\$ 299,00	R\$ 299,00
1	1113.009 Válvula de esfera latão 1/6 de polegada	R\$ 23,93	R\$ 23,93
1	1876.041 Niple macho ½ x ½	R\$ 13,96	R\$ 13,96
1	1655.008 Pino 2-23B com rosca externa ½ BSP	R\$ 11,91	R\$ 11,91
1	1676-11 Espigão para mangueira ½ x rosca externa ½ BSP	R\$ 9,93	R\$ 9,93
3	2341.005 Tubo “T” ½ PU trancado	R\$ 11,63	R\$ 34,89
2	1122.006 Abraçadeira 13/19	R\$ 1,05	R\$ 2,10
1	Deflector 20 litros	R\$ 540,00	R\$ 540,00
2	Conexão Joelho Macho – Fêmea ½ NPT	R\$ 23,80	R\$ 47,60
2	Conexão Espigão Macho ½ X 3/8 NPT	R\$ 6,20	R\$ 12,40
4	Conexão Espigão Macho ½ X ½ NPT	R\$ 9,50	R\$ 38,00
2	Conexão Espigão Macho 90° ½ X 3/8 NPT	R\$ 15,40	R\$ 30,80
2	Conexão Espigão Macho 90° ½ X ½ NPT	R\$ 33,00	R\$ 66,00
2	Conexão Redução Macho – Fêmea 1/8 X ½ NPT	R\$ 9,00	R\$ 18,00
2	Conexão Nípel ½ NPT	R\$ 13,00	R\$ 26,00
4	Silenciador 3/8 BSP	R\$ 5,00	R\$ 20,00
4	Manômetro Horizontal de 0 – 10 Kg ¼ NPT 52 mm.	R\$ 20,00	R\$ 80,00
2	Chaveta 16 X 10	R\$ 25,00	R\$ 50,00
10	Mão de Obra	R\$ 45,00	R\$ 450,00
Investimento Total (R\$)			R\$ 5.855,53

Figura 5. Estrutura detalhada do dispositivo de inspeção e testagem eletropneumática

Fonte: DEMAN – Guerra S.A Implementos Rodoviários

8.3. Dispositivo e Testes Propostos

A eliminação das oscilações da pressão existente na rede de ar comprimido, permitirá mediante a realização do teste do sistema pneumático, a fácil e imediata identificação de eventuais falhas ocorridas ao longo do processo produtivo de instalações pneumáticas nos implementos rodoviários, da empresa analisada. A seguir, na Figura 6, é apresentada a foto do dispositivo eletropneumático no ato da realização dos testes:



Figura 6. Dispositivo de inspeção e testes eletropneumáticos

Fonte: DEMAN – Guerra S.A Implementos Rodoviários.

9. Análise e interpretação dos resultados

Atendendo ao tópico “b” dos objetivos específicos elencados neste estudo, os pontos geradores da não qualidade (não conformidades) e dos gastos com assistência técnica, foram evidenciados e são apresentados em dois principais motivos: (i) falha operacional no ato da conexão das mangueiras do sistema pneumático; e (ii) rede de ar com oscilações, não possibilitando a identificação e evidencia do escamento das mangueiras. A seguir, na Figura 7, são detalhados os cenários do antes e depois:

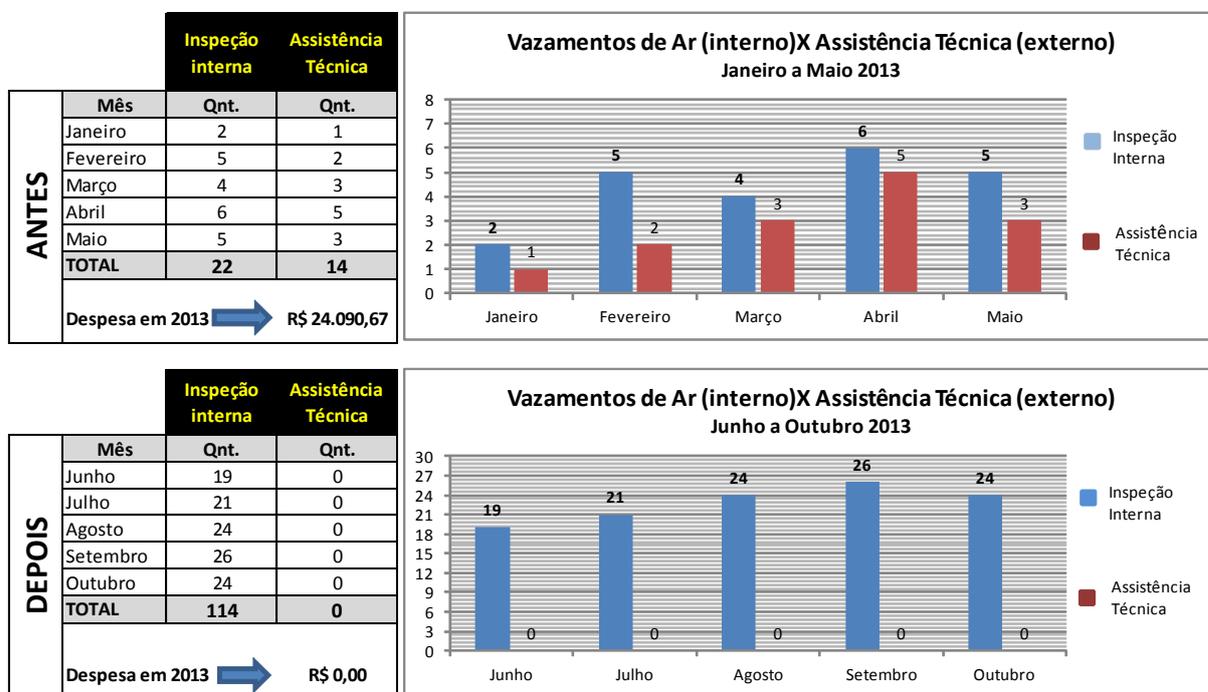


Figura 7. Avaliação comparativa entre dados de qualidade interna *versus* Assistência Técnica

Fonte: Engenharia da Qualidade e Pós - Vendas – Guerra S.A Implementos Rodoviários.

Fazendo um comparativo com a identificação das falhas, do sistema pneumático nas instalações internas da empresa, antes da entrega ao cliente, e também em campo, durante o funcionamento dos implementos no ambiente externo (após ser efetuada a entrega técnica ao cliente/motorista), observa-se que durante o ano de 2013, nos meses compreendidos entre janeiro e maio, foram recebidas através do setor de pós-vendas, 14 (quatorze) reclamações e pedidos de garantia para produtos que apresentaram escapamento de mangueiras do sistema pneumático em pleno funcionamento. Como as falhas não eram percebidas na sua totalidade nas instalações da empresa, muitas delas foram evidenciadas em campo, gerando insatisfação e parada dos implementos para realizar a manutenção corretiva.

Alguns destes casos, apenas foram evidenciados sem gerar risco de travamento e/ou danos anteriormente apresentados, entretanto, as despesas nestes cinco primeiros meses do ano de 2013 chegaram a R\$ 24.090,67. Este valor representa a análise da redução de custos proveniente da eliminação da variabilidade na qualidade inerente ao processo de instalações pneumáticas em implementos rodoviários da empresa analisada, proposta inicialmente no objetivo geral deste estudo. Depois de implementadas as ações internas, para a eliminação dos

vazamentos, bem como o escapamento das mangueiras do sistema pneumático, a partir do mês de junho até mês outubro/2013, onde ocorreu o fechamento desta análise, não foi evidenciada nenhuma reclamação de vazamento/travamento.

Além da rápida solução para os problemas apresentados no sistema pneumático dos produtos, alguns benefícios intangíveis provenientes das melhorias aplicadas foram percebidos, uma vez que a marca Guerra, a marca que é Paz na Estrada, mantém e consolida os produtos rodando com qualidade. A eliminação das reclamações de campo, bem como os riscos de acidentes por travamento nas vias nacionais e internacionais, por onde transitam os implementos rodoviários, demonstra o compromisso com a qualidade e segurança que a empresa tem para com os clientes, mercado e sociedade em geral.

Caso o problema persistisse, sem rápidas soluções, as consequências de existir clientes insatisfeitos são rapidamente refletidas no mercado, visto que os próprios concorrentes permanecem em constante contato e atualização. Portanto, a seriedade e velocidade com a qual este trabalho foi conduzido pela equipe de qualidade e produção, foram fundamentais para a não gerar comentários e percepções errôneas que pudessem denegrir a imagem da empresa frente a um problema pontual e de alta relevância no quesito segurança.

10. Considerações Finais

A qualidade é percebida como fator de desempenho competitivo importante, além de agregar valor, tanto para os clientes, como para fornecedores. Esta percepção também está alinhada com Cox (2004), que aponta a funcionalidade de bens e serviços como o fator determinante na sincronização entre clientes e fornecedores, no que se refere ao tema da qualidade dos produtos. Assim, os argumentos teóricos reforçam a percepção de impacto do relacionamento percebido entre clientes e fornecedores, através da qualidade dos seus produtos em pleno funcionamento e atividade para a qual estão desenhados.

Após a realização deste estudo pôde-se perceber que as causas geradoras do escapamento das mangueiras, caracterizam-se dentre as causas especiais, previamente definidas, no controle estatístico do processo, além de pertencer aos custos ocultos oriundos da ausência da qualidade percebida. Com as melhorias aplicadas e em funcionamento, percebem-se ganhos tangíveis além da eliminação total de vazamentos de ar que poderiam, mais tarde, gerar travamento e risco de acidentes com drásticas consequências. O caso

apresentado, é instrumento de uma análise e pode ser aplicado em quaisquer organizações, bem como processos produtivos que exijam análise a nível crítico, uma vez que a imagem da empresa, e a sua própria marca estão expostas por problemas resultantes da variabilidade na qualidade dos seus produtos.

As principais contribuições do estudo para a empresa, estão na implementação de conceitos de medição e nos controles do processo produtivo, refletindo na qualidade percebida e eliminação total de problemas relacionados a vazamentos de ar no sistema pneumático bem como o travamento dos produtos da marca Guerra. Para o coordenador de pós-vendas, Evandro Dall Pizol: "...com o processo e qualidade atuantes na melhoria aplicada, certamente, irão diminuir consideravelmente, se não eliminar, os problemas de vazamento e por consequência travamento, percebidos nos últimos tempos, junto ao sistema pneumático dos implementos da marca Guerra".

A identificação dos pontos críticos de qualidade, ainda nas instalações dos fabricantes, é de fundamental importância para qualquer veículo que posteriormente circulará em vias públicas, pois além do bem transportado, objeto do negócio, existem cidadãos, pessoas, que transitam mediante seu direito constitucional de ir e vir. Este ciclo não pode e não deve ser interrompido por um acidente causado por falhas oriundas da qualidade, pois existem mecanismos de controle que permitem identificar e sanar estas possibilidades antes que se tornem um risco eminente.

Ao identificar os riscos de potencial acidentalidade, derivados das questões que envolvem a qualidade e segurança, a avaliação de garantias não deve contemplar somente valores. Conforme relatório de garantias, a problemática de vazamentos e travamentos apresentada nesta análise, estava na quinta colocação do ranking de valores, porém em primeiro na classificação de riscos. Para futuras pesquisas, sugere-se a identificação dos problemas críticos que possam comprometer a imagem da empresa, envolvendo o transporte de cargas e passageiros, ainda, sugere-se a avaliação da aderência do modelo proposto na aplicação junto aos processos produtivos.

Para finalizar, além da contribuição de nível acadêmico e profissional, como contribuição pessoal, é de imensa satisfação "olhar para trás", perceber a identificação do problema, ver surgir uma rápida solução, através dos índices internos da qualidade auditada, colher seus resultados mediante a eliminação dos pedidos de garantia e reclamações do pós-

vendas, assim como saber que não haverá o risco de um implemento rodoviário travar na sua frente quando estiver viajando de férias com a própria família. Certamente, houve uma significativa contribuição deste estudo de caso, para a permanência e enraizamento da marca Guerra como um sinônimo de robustez e segurança nas estradas do país e do mundo.

Referências Bibliográficas

BARRETO, Maria da Graça Pitiá. **Controladoria na gestão: a relevância dos custos da qualidade**. São Paulo: Saraiva, 2008.

BARTON, Thomas L. Barton, SHENKIR, William G. Shenkir, WALTER, Paul L. **ERM after the financial crisis: financial executive**, 2010. Disponível em: www.financialexecutives.org. Acessado em: 26 out. 2013.

BOER, W.; FUSCO, J. P. A. **Produtividade x valor agregado na manufatura: uma revisão da literatura**. Revista brasileira de tecnologia agroindústria, v. 2, n. 1, p. 35-48, 2008.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

COX, A. Business relationship alignment: on the commensurability of value capture and mutuality in buyer and supplier exchange. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 5, p. 410-420, 2004.

GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2005.

GARVIN, David A. **Managing the quality**. New York: Free Press, 1992.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GUERRA S.A. **Implementos rodoviários**. Disponível em: www.guerra.com.br. Acessado em: 05 out. 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUPTA, Sushil; VERMA, Rohit; VICTORINO, Liana. Empirical research published in production and operations management (1992–2005): trends and future research directions. **Production and Operations Management**, v. 15, n. 3, p. 432-448, 2006.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

JURAN, Joseph M. **Juran na liderança pela qualidade**: um guia para executivos. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

JURAN, Joseph M.; DE FEO, Joseph A. **Juran's quality handbook**: the complete guide to performance excellence. 6th edition. New York: McGraw-Hill, 2010.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MONTGOMERY, Denise C. **Introdução ao controle estatístico de qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

PEREZ, Wilson Mário. **Seis sigma**: compreendendo o conceito, as implicações e os desafios. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.

ROSA, Leandro C. **Introdução ao CEP**. Santa Maria: UFSM, 2009.

SHARMA, Anand; MOODY, Patricia E. **A máquina perfeita**: como vencer na nova economia produzindo com menos recursos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christiane; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

SPRAGUE, L.G. Evolution of the field of operations management. **Journal of Operations Management**, v. 25, p. 219-238, 2007

TEBOUL, James. **Gerenciando a dinâmica da qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1991.

TRIOLA, Mário F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

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

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.