

GERENCIAMENTO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

*Carlos Alberto Leite²
Jose Glenio Medeiros de Barros³
Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira⁴*

Resumo

A busca por maior competitividade tem levado as organizações a perseguirem permanentemente melhorias de gestão que possam se traduzir em ganhos de qualidade, produtividade e eliminação de desperdícios, entre outros. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo apresentar propostas de melhoria para uma linha de produção automotiva no que tange a eliminação dos gargalos da produção e a redução de desperdícios de recursos produtivos. Estudando o funcionamento de uma das células de produção da área de carroceria, numa indústria automobilística, foi possível identificar oportunidades de melhorias, principalmente aquelas associadas ao melhor aproveitamento da relação tempo-homem-máquina. A partir da implantação de diversas propostas de melhorias no processo, com o conseqüente rebalanceamento da linha, foi possível quantificar os ganhos obtidos, evidenciados principalmente pela maior eficiência da célula de produção e a redução significativa de operações e operadores. Os benefícios resultantes puderam ser observados e analisados por meio da comparação dos resultados da referida célula de produção, antes e depois dos estudos realizados. Um dos resultados mais relevantes, diz respeito ao tempo de operação da linha, após a introdução das melhorias e do seu rebalanceamento, comprovando o acerto nas mudanças a serem operacionalizadas na célula de produção.

Palavras-chave: Análise e melhoria de processo; Rebalanceamento de linha; Indústria automobilística.

¹ *Contribuição técnica ao 60º Congresso Anual da Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM – 25 a 28 de Julho 2005 – Belo Horizonte – Minas Gerais - Brasil.*

² *Aluno do Curso de Pós-Graduação MBA Gerência da Produção da Universidade de Taubaté.*

³ *Doutor em Engenharia de Produção/UFRJ - Professor do Programa de Pós-graduação em Administração – Universidade de Taubaté.*

⁴ *Doutor em Organização Industrial/ ITA – Coordenador do Programa de Pós-graduação em Administração – Universidade de Taubaté.*

1 INTRODUÇÃO

Com o processo de globalização em curso, nunca como agora o acirramento da concorrência entre as empresas estimulou tanto a elevação dos padrões de qualidade e eficiência dos sistemas produtivos.

A busca intensiva pela redução de desperdícios e melhoria da qualidade tem exigido das empresas em geral, tanto no Brasil quanto no exterior, um enorme esforço de transformação.

Atualmente, nada é mais constante do que a busca por maior competitividade. Para isto, entre outros fatores, é necessário que se tenha um processo produtivo adequado e eficiente, de forma a gerar produtos com qualidade e preços competitivos.

No Brasil, pesquisas mostram que as empresas em geral ainda possuem uma baixa competitividade quando comparadas as de classe mundial. Tal fato reflete, entre outros aspectos, o atraso do País em promover a abertura econômica e modernização dos meios produtivos. Foi em 1990, com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), que efetivamente os primeiros passos foram dados para oferecer aos consumidores brasileiros o mesmo nível de qualidade de padrão internacional.

Atualmente, passado mais de uma década, algumas poucas empresas já alcançaram os níveis de excelência verificados lá fora. Muito, porém, precisa ser feito para que outras empresas aqui instaladas possam competir no mercado exterior, como já ocorre com empresas como a Embraer, Vale do Rio Doce e Microsiga. Estas empresas têm em comum, entre outros fatores, mecanismos consistentes para a avaliação da qualidade de seus produtos ou serviços, base essencial para atender cada vez melhor os clientes ou consumidores.

Não é de hoje que os Sistemas de Gestão da Qualidade são reconhecidamente considerados como um dos pilares estratégicos de sustentação da qualidade nas empresas. Quando adequados e corretamente implantados podem beneficiar amplamente as empresas que os utilizam. Os modernos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) utilizam invariavelmente mecanismos de verificação da qualidade tanto para o processo quanto para o produto.

Neste contexto, o presente trabalho trata essencialmente de um sistema de avaliação da qualidade do produto final utilizado no âmbito de uma grande indústria automobilística.

Este sistema adota um padrão rigoroso de qualidade e favorece a identificação de falhas e desvios que resultam, muitas vezes, em produtos inadequados para venda. Na solução dos problemas de qualidade identificados cada área da empresa, responsável pela fabricação de uma determinada parte do veículo, implementa sem demora as ações corretivas necessárias para a eliminação dos desvios em relação aos padrões estabelecidos, impedindo assim que o cliente final receba um produto com qualidade duvidosa.

2 APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NO GERENCIAMENTO DE MELHORIAS

Seguramente o método mais conhecido para controle e melhoria de processo foi criado por Edwards Deming, estatístico e consultor norte-americano, no início da década de cinquenta. O método, conhecido como PDCA (Plan, Do, Check e Action), é aplicado visando fundamentalmente promover melhorias em processos de natureza diversa.

O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisão que pretende, como um de seus principais objetivos, garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência e crescimento das organizações. Segundo os conceitos de ISHIKAWA (1985) e CAMPOS (2002) o método do PDCA contém quatro etapas bem definidas, conforme mostra a Figura 1.

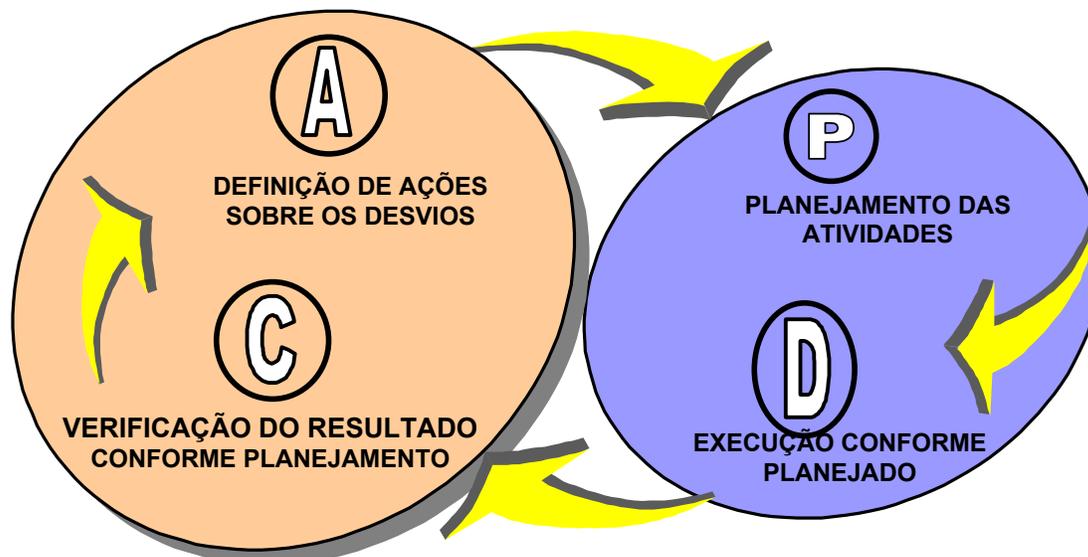


Figura 1. Ciclo PDCA de Controle de Processos

As etapas do PDCA podem ser assim descritas:

- 1- **Planejar (P):** nesta primeira etapa do ciclo são estabelecidas as metas e os métodos que serão usados para alcançá-las;
- 2- **Executar (D):** com base em tudo que foi planejado anteriormente agora é colocado em prática. Os dados são coletados para análise, tratados e utilizados na etapa seguinte para verificação da performance do processo. Para isto são fundamentais a educação, treinamento, motivação e o comprometimento das pessoas envolvidas no processo;
- 3- **Verificar (C):** a partir dos dados coletados são comparados com a meta Nesta fase que as ferramentas estatísticas assumem importância analítica. Muitas são comumente utilizadas nesta e outras fases do modelo PDCA, tais como: Gráfico de Pareto, Diagramas de Causa e Efeito, Histograma, Intervalo de Confiança, Gráfico de Controle, Índice de Capacidade de Processos e Confiabilidade;
- 4- **Atuar (A):** esta etapa consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos. Existem duas formas de atuação possíveis:
 - Meta atingida: adotar como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido alcançada;
 - Meta não atingida: agir sobre as causas do não cumprimento da meta.

Sendo o Ciclo PDCA um método de gestão, que representa o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Na utilização do método poderá ser preciso empregar várias ferramentas para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias à condução das etapas do PDCA. Estas ferramentas serão denominadas ferramentas da qualidade. Entre as ferramentas da qualidade, as técnicas estatísticas são de especial importância.

A meta é alcançada por meio do método PDCA Quanto mais informações (fatos e dados, conhecimentos) forem agregadas ao método, maiores serão as

chances de alcance da meta e maior será a necessidade da utilização de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações durante o giro do PDCA. Segundo WERKEMA (1995) existem dois tipos de metas a serem atingidas:

- 1- **Metas para manter:** uma meta para manter consta de uma faixa aceitável de valores para o item de controle considerado, representando especificações de produto provenientes dos clientes internos e externos da empresa. As metas para manter são denominadas metas padrão. Como exemplos de meta padrão podemos citar fabricar uma peça de aço cuja dureza sempre atenda à faixa de especificação “x”, entregar o produto ao cliente no prazo máximo de dois dias. Portanto, as metas padrão são metas a serem mantidas;
- 2- **Metas para melhorar:** as metas para melhorar, ou metas de melhoria, surgem do de que o mercado (clientes) sempre deseja um produto cada vez melhor, a um custo cada vez mais baixo e com uma entrega cada vez mais precisa. A entrada de novos concorrentes no mercado e o surgimento de novos materiais e novas tecnologias também levam à necessidade do estabelecimento de metas de melhoria. Observe que as metas de melhoria são metas que devem ser atingidas e para que isto seja possível será necessário modificar a forma atual de trabalhar. As expressões “reduzir em 30% a variação na dureza das peças de aço fabricadas pela empresa até o final do ano” e “reduzir o prazo máximo de entrega do produto ao cliente de dois dias para um dia até o final do ano” são exemplos de metas para melhorar. Lembrando da definição de problema apresentada na seção anterior, percebemos que cada meta de melhoria gera um problema que deverá ser “atacado” pela empresa.

Deve-se observar que as metas vêm do mercado, isto é, resultam dos desejos dos clientes, os quais querem um produto consistente (metas para manter) e, ao longo do tempo, também desejam um produto cada vez melhor sob os aspectos qualidade intrínseca, custo e entrega (metas para melhorar). Para que estas metas (fins) possam ser atingidas, será necessário atuar nos processos (meios) da empresa.

A etapa de planejamento do Ciclo PDCA de melhorias consiste então no estabelecimento de metas sobre os fins e na definição das ações que deverão ser executadas sobre os meios para que a meta possa ser atingida. Esta é a etapa mais difícil do PDCA. No entanto, quanto mais informações forem agregadas ao planejamento, maiores serão as possibilidades de que a meta seja alcançada.

Além disto, quanto maior for o volume de informações utilizadas, maior será a necessidade do emprego de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações. Também é importante destacar que a quantidade de informações e o grau de sofisticação das ferramentas necessárias à etapa “P” variam de acordo com o tipo de atividade no qual o giro do PDCA está inserido, ou seja, dependem da complexidade do problema sob consideração.

A etapa de execução do PDCA de melhorias consiste no treinamento nas tarefas estabelecidas no plano de ação, na execução destas tarefas e na coleta de dados que serão utilizados na etapa seguinte, de confirmação da efetividade da ação adotada.

Na etapa de verificação do Ciclo PDCA de melhorias será feita a confirmação da efetividade da ação de bloqueio adotada. Se o bloqueio não foi efetivo e a meta de melhoria não foi atingida, devemos retornar à fase de observação, fazer uma nova análise, elaborar um novo plano de ação e emitir o chamado “Relatório de Três Gerações”, que é o documento que relata o esforço de se atingir a meta por meio do Giro do PDCA. O Relatório de três gerações deve mostrar:

- O que foi planejado (passado);
- O que foi executado (presente);
- Os resultados obtidos (presente);
- Os pontos problemáticos, responsáveis pelo não cumprimento da meta (presente);
- A proposição (plano) para resolver os pontos problemáticos (futuro).

Caso o bloqueio tenha sido efetivo, resultando no alcance da meta, deve-se passar à etapa “A” do PDCA de melhorias.

A fase de padronização da etapa “A” consiste em adotar como padrão às ações que “deram certo”, isto é, as ações cuja implementação permitiu o alcance da meta. Observe que, para que a consolidação do alcance da meta de melhoria possa ocorrer, a nova maneira de trabalhar definida a partir do ciclo do PDCA de melhorias deverá ser utilizada no dia-a-dia, passando então a constituir o novo patamar que será adotado como padrão (Procedimento Operacional Padrão).

Após a padronização vem a fase de conclusão, na qual deve ser feita uma revisão das atividades realizadas e o planejamento para o trabalho futuro. Para encerrar as observações relativas à atuação para o alcance das metas de melhoria, é importante ressaltar que existem duas maneiras pelas quais estas metas podem ser atingidas por meio do giro do Ciclo PDCA:

- **Melhorando-se continuamente os processos existentes:** neste tipo de atuação são feitas sucessivas modificações nos processos existentes na empresa, tais como dar mais treinamento aos operadores, empregar matérias-primas de qualidade mais uniforme e otimizar a forma de utilização de equipamentos e ferramentas. Estas modificações geralmente conduzem a ganhos sucessivos obtidos sem nenhum investimento ou com pequenos investimentos;
- **Projetando-se um novo processo ou fazendo-se modificações substanciais nos processos existentes:** o projeto de um novo processo ou a realização de grandes modificações no processo existente são ações necessárias quando as metas colocadas pelo mercado são tão desafiadoras que não podem ser atingidas pelo processo existente. Geralmente este procedimento resulta em grandes avanços para a empresa, mas também implica na realização de investimentos elevados. A implantação de um processo totalmente informatizado, visando o alcance das metas de melhoria, é um exemplo deste modo de atuação.

3 PROPOSTA DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE MELHORIAS

O Modelo proposto foi dividido em dez grandes blocos ou macro etapas. Cada bloco se subdivide em diversas sub-etapas ou fases inerentes à solução dos problemas de qualidade identificados pelo sistema de controle da qualidade. Todo o processo se inicia quando o modelo identifica a não conformidade nos itens ou componentes de um veículo completo.

A partir daí, busca-se, por meio do processo proposto a maneira mais eficaz e eficiente de se resolver os problemas de qualidade identificados, ou seja, busca-se principalmente a melhoria de três das mais relevantes variáveis envolvidas nos processos, quais sejam:

- a redução no tempo de solução dos problemas de qualidade identificados;
- a redução no custo de retrabalho do veículo;
- a eliminação potencial de que o defeito detectado no Tídua seja novamente observado.

A Figura 2 ilustra o fluxo de análise e melhoria do processo no sistema produtivo automobilístico.

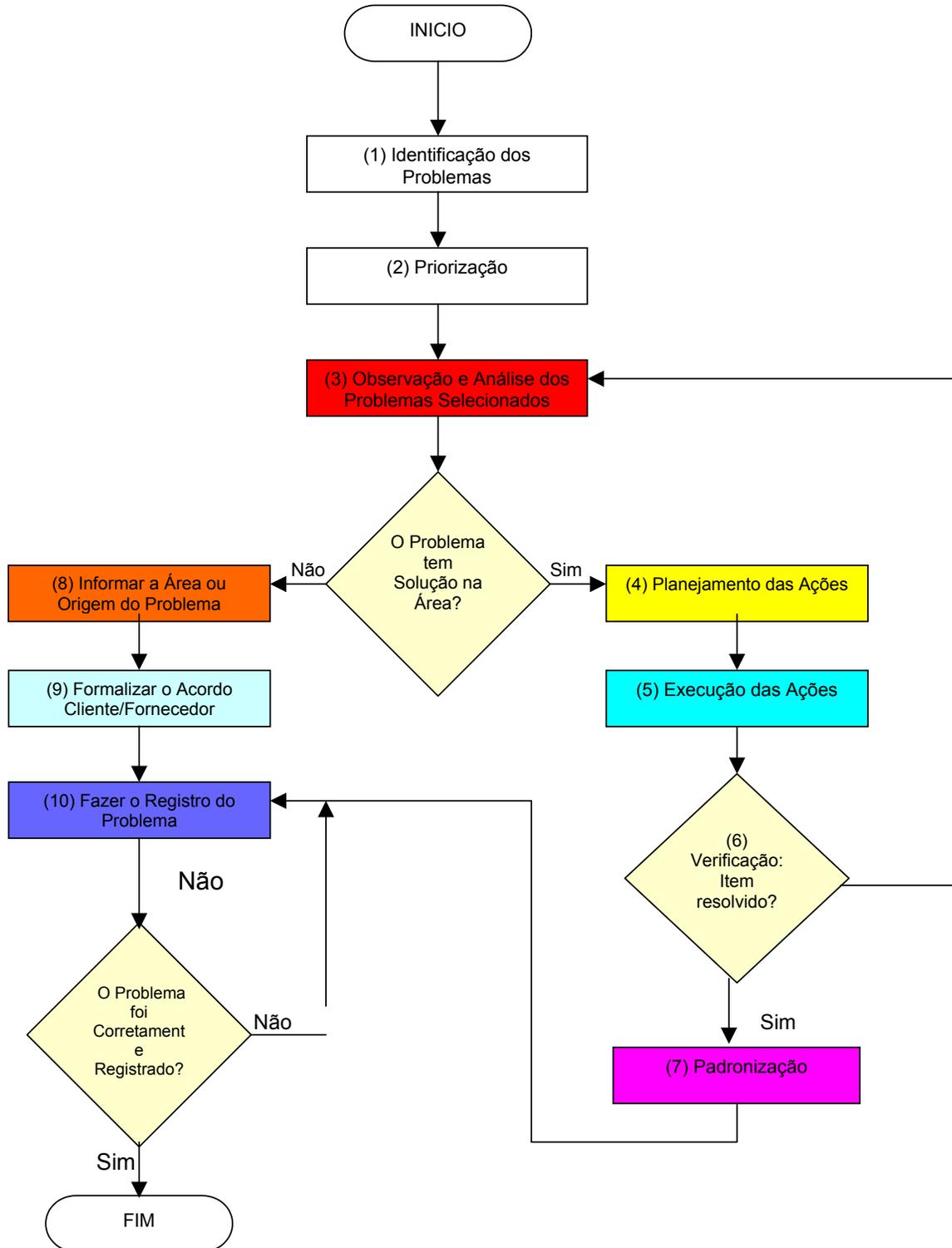


Figura 2. Fluxo de Análise e Melhoria do Processo

A metodologia proposta foi então testada para efeito de verificação de sua eficácia. Escolhendo-se arbitrariamente, dentre os problemas de maior gravidade, um dos itens do veículo produzido procedeu-se à solução deste problema como teste piloto da sistemática proposta no presente trabalho. O teste foi elaborado

seguindo cuidadosamente cada passo sugerido pela metodologia proposta. Para isto, foram cumpridas as seguintes etapas:

- **Identificação e Seleção do Problema:** dentre outros problemas de qualidade, identificados pelo sistema Tidua no período em estudo, um deles foi selecionado para o teste piloto do modelo proposto por ser recorrente e apresentar risco a segurança do consumidor;
- **Priorização:** seguindo os critérios estabelecidos foi priorizado um item de gravidade denominado chicote do alternador interferindo com a barra de direção do veículo. Este item já havia sido percebido diversas vezes, porém de acordo com a sistemática utilizada anteriormente não havia conseguido eliminar ou pelo menos reduzir sua incidência. Conforme ilustrado na Figura 3, em todos os meses de análise (Janeiro a Maio de 2002), observou-se a incidência do problema. Sendo que o mês de Março apresentou a pior situação, com cinco incidências identificadas em aproximadamente 42 veículos auditados no período:

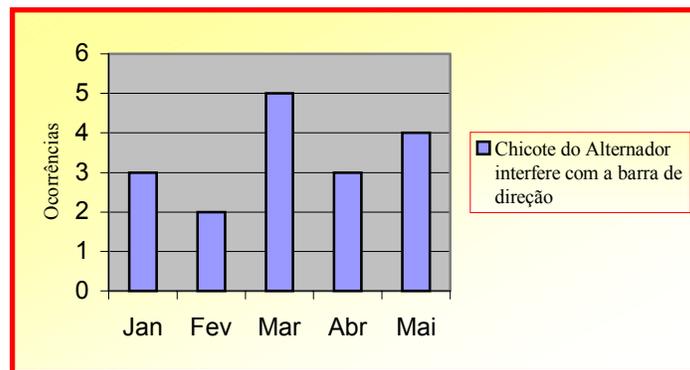


Figura 3. Acompanhamento Mensal do Item não Conforme

- **Observação e Análise do Problema Selecionado:** entre outras pessoas envolvidas, a responsabilidade de observar o problema ficou a cargo de um seletivo grupo de funcionários com grande experiência em linha de montagem. Estes conhecedores de todos os procedimentos operacionais da linha e responsáveis pelo cumprimento destes procedimentos. Seguindo os passos propostos no modelo, referente a etapa de observação do problema, obteve-se um grande volume de dados e informações. Estes foram organizados da seguinte maneira Estratificaram-se os defeitos por turno, conforme ilustrado na Figura 4 e percebeu-se que o defeito ocorria nos três turnos de trabalho de funcionamento da produção. O turno "A", porém, apresentou uma frequência um pouco maior em relação aos demais turnos de produção. Nada que indicasse alguma forte tendência, mesmo porque, a verificação num período de apenas cinco meses (Janeiro a Maio) não permitiu conclusões mais efetivas:

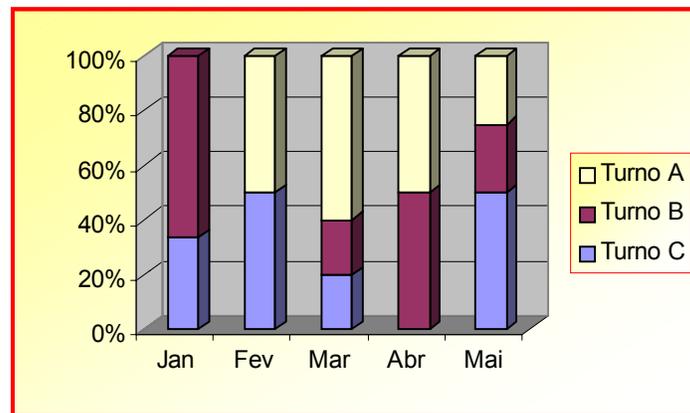


Figura 4. Defeitos por Turno do Chicote do Alternador

- Percebeu-se ainda que o defeito era produzido em função do inadequado ponto de fixação do chicote.
- O defeito somente era percebido nos veículos com motorização de mil cilindradas. Isto porque os outros modelos produzidos tinham outra passagem para o chicote do alternador.
- Observou-se ainda que na Folha de Instrução de Trabalho não constava este ponto como relevante para a liberação do produto e que a operação era executada exatamente como descrito nesta folha nos três turnos.

Na fase seguinte, ou seja, na fase de Análise do Problema, montou-se um grupo com representantes dos setores de Qualidade Assegurada de Peças Compradas, Engenharia de Processo, Engenharia Industrial, um Montador de Produção, um Monitor de Célula, um Líder de Célula e pessoal da Área de Carroceria e do Laboratório Elétrico. Foram então promovidas duas reuniões de trabalho, sendo uma em sala fechada e a outra no local de montagem do item não conforme, para nivelamento de informações e sensibilização do grupo quanto ao problema.

A partir de ampla discussão do grupo de trabalho, utilizando-se técnicas de *brainstorming*, foi possível a elaboração de um diagrama de causa e efeito que determinou a causa geradora do problema e as ações tomadas e concluíram que os padrões efetivados para os processos críticos, levantados durante a investigação do problema, foram aplicados de forma correta e consideraram as etapas de comunicação e treinamento concluídas.

Quanto ao acompanhamento dos padrões, o grupo decidiu que os Líderes de Célula, Monitores e Engenheiro de Processo fariam esta tarefa exercendo a função de supervisão, juntamente com o acompanhamento dos itens de controle estabelecidos e que nortearam o descobrimento das causas do problema.

Seguindo estritamente as etapas observadas na metodologia proposta, todas as ações previstas no plano de ação, relacionadas às causas mais influentes, foram colocadas em prática para verificar a eficácia das ações implementadas, o grupo acompanhou o diariamente durante os dois meses seguintes a implantação do plano de ação e, com base na informação fornecida pelo sistema.

Após o grupo de trabalho definir a padronização do processo, o Líder da Célula providenciou o registro do problema, armazenando todo o trabalho na seqüência de execução. Isto é feito para que no futuro, se necessário, qualquer pessoa possa levantar as seguintes questões mais importantes: quando foi a última reclamação, com que freqüência ocorreu o desvio, quais foram as causas e o porquê dos procedimentos adotados.

Conforme descrito anteriormente, a aplicação prática da metodologia de análise e melhoria do processo, resultou em subsídios valiosos para o aperfeiçoamento da proposta. Por outro lado, os resultados obtidos, considerando a avaliação de apenas um item, foi considerado bastante satisfatório; visto que reduziu a zero a ocorrência do defeito freqüentemente observado em períodos anteriores. Concluiu-se que o problema fora eliminado.

A Figura 5 demonstra que houve a eliminação do defeito, freqüentemente registrado após aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria do Processo. Isto significou a redução dos custos de retrabalho e a melhoria da qualidade do produto e produtividade do processo.

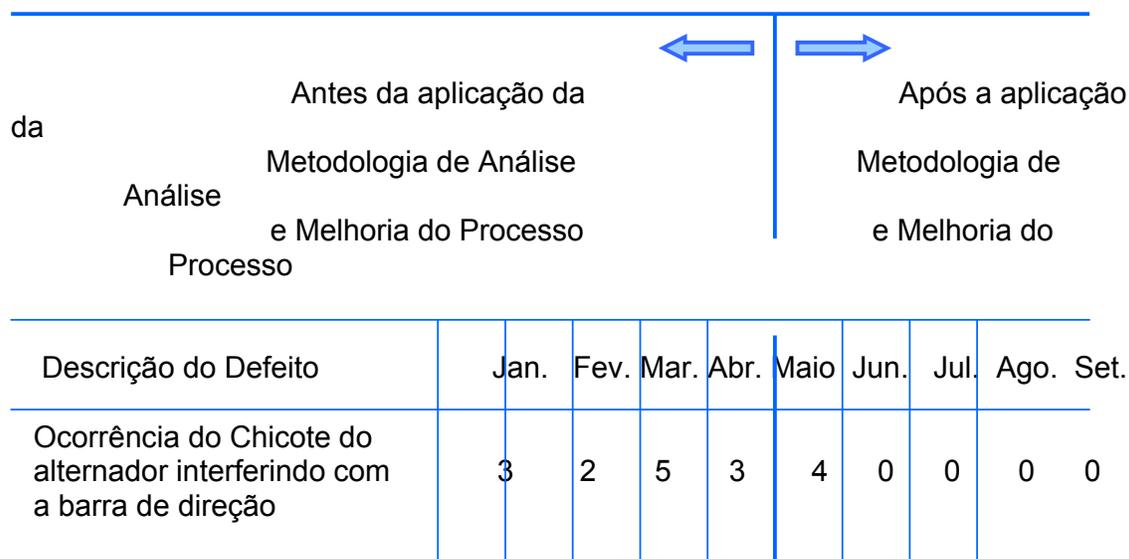


Figura 5. Evolução do Defeito Detectado

4 CONCLUSÃO

À medida que as condições de mercado ficam cada vez mais difíceis, gerando a necessidade da organização de se tornar mais competitiva, as aplicações de novos e velhos sistemas buscam fundamentalmente, entre outros fatores, a redução de custos, a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade.

Sendo assim, é natural que cada organização busque a maneira mais adequada de se tornar ou de se manter competitiva. Sob este aspecto, a redução de custos internos configura-se em uma das estratégias mais relevantes que devem ser utilizadas para garantir a sobrevivência da organização.

É neste contexto que o presente trabalho buscou prestar contribuição. Considerando a transformação das células de produção em unidades de negócios, mais do que nunca a questão dos custos internos se faz presente.

A necessidade de redução dos custos na fabricação dos produtos tem como base à otimização dos processos de produção das células. Visto que cada célula de produção da empresa em estudo funciona como um centro de negócios, e que, ao final de cada mês, às células têm de repassar a empresa os seus gastos gerados durante o mês. Daí a importância do estudo.

Por outro lado, os resultados alcançados podem ser considerados satisfatórios, especialmente em relação a redução de custos na área de carroceria. As metodologias e técnicas utilizadas, principalmente aquelas utilizadas nas tomadas de tempos operacionais, mostraram-se compatíveis, no que tange ao objetivo deste trabalho.

Contudo, é importante observar que o resultado gerado foi alcançado em uma única célula de produção, a qual resultou no aumento de 2,42% em sua eficiência. Sob o aspecto global (a empresa como um todo), os resultados obtidos podem não ter sido assim tão significativos, mas se utilizarmos esta mesma metodologia em todas as demais células, o resultado consolidado poderá ser de grande impacto sobre os custos e outros aspectos da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, V.F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- DELARETTI FILHO, O. **As Ferramentas do Planejamento da Qualidade**. Belo Horizonte: Editora da Fundação Cristiano Ottoni, 1996.
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Editora Clave Comunicações e Recursos Humanos, 1990.
- KUME, H. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1993.
- ISHIKAWA, K. **"Total Quality Control" Estratégia e Administração da Qualidade**. Internacional: IM&C, 1985.
- SCHERKENBACH, W. W. **O Caminho de Deming para a Melhoria Contínua**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1993.
- VEIRA, S. **Estatística para a Qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.
- WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.
- Avaliação Metódica da Eficiência de Processos de Fabricação no Grupo VW**. São Bernardo Campo. 1999.

MANAGEMENT OF IMPROVEMENTS IN THE PROCESS OF PRODUCTION IN AN AUTOMOBILE INDUSTRY

Carlos Alberto Leite⁶
Jose Glenio Medeiros de Barros⁷
Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira⁸

Abstract

The search for bigger competitiveness has taken the organizations among others to pursue permanently management improvements that can be expressed profits of quality, productivity and elimination of wastefulnesses. Being thus, the present work had for objective to present proposals of improvement for a line of automotiva production in that it refers to the elimination of the gargalos of the production and the reduction of wastefulnesses of productive resources. Studying the functioning of one of the cells of production of the area of it would carroceria, in an automobile industry, was possible to identify chances of improvements, mainly those associates to the best exploitation of the relation time-man-machine. From the implantation of diverse proposals of improvements in the process, with the consequent rebalanceamento of the line, it was possible to quantify the profits gotten, evidenced mainly for the biggest efficiency of the production cell and the significant reduction of operations and operadores. Os resultant benefits could have been observed and have been analyzed by means of the comparison of the results of the related cell of production, before and after the carried through studies. One of the results most excellent, says respect to the running time of the line, after the introduction of the improvements and its rebalanceamento, proving the rightness in the changes to be operacionalizadas in the production cell.

Key-words: analysis and improvement of process, rebalanceamento of line, automobile industry.

⁵ *Contribuição técnica ao 60º Congresso Anual da Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM – 25 a 28 de Julho 2005 – Belo Horizonte – Minas Gerais - Brasil.*

⁶ *Aluno do Curso de Pós-Graduação MBA Gerência da Produção da Universidade de Taubaté.*

⁷ *Doutor em Engenharia de Produção/UFRJ - Professor do Programa de Pós-graduação em Administração – Universidade de Taubaté.*

⁸ *Doutor em Organização Industrial/ ITA – Coordenador do Programa de Pós-graduação em Administração – Universidade de Taubaté.*