IMPLANTAÇÃO DA MELHORIA DE GANHO DE PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA



Revista Eletrônica Multidisciplinar
FACEAR
ISSN: 2316-2317

Bruna Damer[1]; Joao Raimundo da Silva[1]; Valdir Gomes Junior[1]; Orientador Jaime Sergio Frajuca Lopes[2]

Acadêmicos da Faculdade Educacional Araucária[1]
Faculdade Educacional Araucária[2]

RESUMO

Estudar o setor produtivo de uma empresa é fundamental para levantar as principais dificuldades e problemas decorrentes da realização da atividade industrial e fatores ligados aos trabalhadores, impactando tanto à sociedade como às empresas. É necessária a adoção de metas para manter e controlar a saúde e sobrevivência das empresas no mercado por longos períodos. Pois, normalmente, as empresas apresentam ociosidade em maquinários, recursos humanos e desperdício de materiais e, comumente, nos tempos e movimentos dos trabalhadores, que são desperdiçados. Como objetivo geral procurou-se relatar, detalhadamente, um estudo realizado que versa sobre a melhoria contínua e sobre o valor não agregado ao produto (NRV) em uma empresa automobilística brasileira, visando mudar a compreensão dos colaboradores e os hábitos de trabalho, aumentando assim a performance da Linha de Produção, com ênfase no Módulo de Carrocerias, reduzindo assim os custos operacionais, deixando o produto mais competitivo no mercado. Como objetivos específicos procurou-se estudar as melhorias no processo produtivo, para eliminar desperdícios, aumentar o rendimento operacional e produtivo; identificar e eliminar atividades que não agreguem valor ao produto; aumentar a capacidade da Linha de Produção, focando no desenvolvimento da equipe principal.

Palavras-chave: Processo industrial. Melhoria de ganho. Indústria automobilística.

ABSTRACT

Study the productive sector of a company is essential to identify the main difficulties and problems arising from the realization of industrial activity and factors related to workers, impacting both society and businesses. It is necessary to adopt targets to maintain and control the health and survival of companies in the market for long periods. Because, normally, companies have idle capacity in machinery, human resources and material waste and, generally, the timing and workers' movements, which are wasted and confused. The general objective sought to be reported in detail a study that deals with the continuous improvement and the no added value to the product (NRV) in a Brazilian automotive company, aiming to change the understanding of employees and work habits, thereby increasing the performance of the production line, with an emphasis on Carrocerias module, thereby reducing operating costs, making the product more competitive in the market. Specific objectives we sought to study the improvements in the production process to eliminate waste, increase operational and productive efficiency; identify and eliminate activities that do not add value to the product; increase the capacity of the production line, focusing on the development of the core team.

Keywords: Industrial Process. Gain improvement. Automotive industry.

1 INTRODUÇÃO

O tema central deste estudo traz a importância da padronização dos postos de trabalho na indústria automobilística brasileira, por meio do estudo dos métodos, visando obter o grau máximo de eficácia e eficiência com o balanceamento do fator tempo e movimento em uma Linha de Produção, com ênfase no Módulo de Carrocerias.

Logo após a Segunda Guerra Mundial, por volta das décadas de 50-60 a indústria automobilística japonesa encontrava-se em estado de ruinas. No entanto, intentava competir com os Estados Unidos e foi conduzida a desenvolver e implantar novas ferramentas de trabalho, para reduzir desperdícios. Entre elas, a ferramenta 5S, seguida por outras, conhecida como Trabalho Padronizado (TP), que tem como objetivo eliminar totalmente os desperdícios na fabricação dos produtos, atualmente conhecida como Produção Enxuta (PE).

O TP é uma ferramenta que visa padronizar as tarefas na indústria, ou seja, uma tarefa executada pelo funcionário seguirá um mesmo padrão e sequência no decurso de seu desenvolvimento. Essa ferramenta inicialmente foi desenvolvida no Japão, pela Toyota (fábrica de automóveis), sendo implantada primeiramente na empresa, por extensão, outras empresas do setor fizeram adesão à ferramenta TP, que se difunde entre diversas plantas de projetos fabris no mundo, justificada na eficácia da execução das tarefas e na redução dos desperdícios.

Estudos de melhoria de ganho englobam análises sobre valor não agregado ao produto (NRV), mas concomitantemente estudam-se formas para remodelar a compreensão dos colaboradores e seus hábitos de trabalho, no sentido de aumentar a performance da Linha de Produção e reduzir o custo operacional no Departamento, tornando o produto mais competitivo no mercado. Neste sentido, como problema de pesquisa procura-se analisar: De que forma o Módulo de Carrocerias de uma empresa automobilística brasileira poderá aumentar a melhoria de seu produto?

Como objetivo geral procura-se relatar a melhoria de ganho de empresa automobilística, visando mudar a compreensão dos colaboradores e seus hábitos de trabalho, aumentando a performance de uma Linha de Produção, para reduzir os custos operacionais e tornar o produto mais competitivo no mercado.

Como objetivos específicos procura-se estudar as melhorias no processo produtivo para eliminar desperdícios; aumentar o rendimento operacional e produtivo; identificar e eliminar atividades que não agreguem valor ao produto; aumentar a capacidade da Linha de Produção, focando no desenvolvimento da equipe principal.

2 DESENVOLVIMENTO

As frequentes transformações que ocorreram no âmbito do processo produtivo e organizacional das empresas, embora graduais, tornam-se frequentes no mundo todo. E, diante das mudanças no mercado nacional e internacional requer-se a presença de atributos essenciais à sobrevivência das empresas, como: qualidade, velocidade, flexibilidade, confiabilidade, baixos custos e produtividade (GUIMARÃES, 1999).

> Setores produtivos são os locais físicos da empresa onde se realizam os trabalhos de transformação dos materiais até que os mesmos sejam considerados produtos acabados ou serviços. Os setores produtivos também podem ser conhecidos como "Processos Produtivos", "Centros de Custos", "Células de Trabalho", entre outros. Veja alguns exemplos de setores produtivos: tornearia, plaina, costura, bordagem, homogeinização, injeção, cozimento, embalagem, controle da qualidade, fundição, montagem, análise química, microbiologia, bioquímica, tomografia, raio-x, etc. (NATSAN, 2015, *online*).

O avanço tecnológico induz à modernização dos equipamentos e acessórios, exigindo atenção redobrada dos empresários em geral. Em se tratando do trabalhador fabril, muitos seguem modelos tayloristas-fordistas reticentes, de forma tal que um trabalhador executa tarefas específicas em postos específicos de trabalho, não permitindo expandir seus conhecimentos no setor da produção ou ainda a integração entre as diversas atividades, limitando-se unicamente à determinada rotina de trabalho. Desta forma, parece que as tarefas tendem ao favorecimento do processo de rotinização e simplificação durante sua execução (GUIMARÃES, 1999).

Atualmente, segundo Barroso (2011, online), a manufatura de produtos utiliza tecnologia moderna que promove alta produtividade.

> O importante é a conscientização dos gestores, não só do PCP, mas de todos os outros setores da organização, que a qualificação e a reciclagem dos processos são instrumentos vitais e dentre os mais importantes para manter a eficiência do setor produtivo como um todo. Ou seja, tanto do setor estratégico (PCP) quanto do operacional (chão de fábrica)(MOLINA,2006).

Segundo Lastres e Cassiolato (2005), o setor produtivo depende da política industrial à qual compreende o: “conjunto coordenado de estratégias de ação públicas e privadas e tem [...] o objetivo central promover o desenvolvimento do setor industrial [...] normalmente, associada ao segmento manufatureiro”.

Segundo Campos (2004), no inglês, o termo *Lean* significa mudar e assim o Sistema de Produção *Lean* nasceu pela necessidade de se gerar mudança no sistema de produção industrial e decorrente da inaceitabilidade do desperdício na indústria japonesa. Entretanto: “o conceito é resultante da aprendizagem prática e dinâmica dos processos produtivos originários dos setores têxteis e automobilísticos, que surgiu na ambição e nas contingências do mercado Japonês”.

Segundo o mesmo autor, em 1988 Ohno cria o método *Lean Manufactuing* e define o desperdício como sendo qualquer atividade que consuma recursos, adicione custos e não gere algum valor agregado ao produto, fundamenta-se em sete formas de desperdiçar ao produzir algo, mas devem ser eliminadas totalmente, como: superprodução, esperar algo ou alguma coisa, transporte, retrabalho, inventário, movimento e defeitos.

1. **Superprodução**: produzir mais e antes do necessário gera excesso de produtos, aumentando o inventário;
2. **Esperas**: sempre que os operadores e/ou máquinas estão à espera de algo que viabilize a produção;
3. **Transporte**: movimentos desnecessários de material;
4. **Retrabalho**: operações extras de reprocessamento devido a defeitos, excesso de produção ou excesso de inventário;
5. **Inventário**: todo o material produzido, matéria-prima e estoques existentes no meio da linha produtiva que não foi pedida pelo cliente;
6. **Movimento**: movimentos desnecessários por parte dos operadores, por vezes, devido ao *Layout* das próprias empresas, defeitos, retrabalhos, superprodução ou excesso de inventários;
7. **Defeitos**: produtos finais que não são especificações dos clientes; falhas operacionais por problemas de concepção produto ou processo inadequado.

Segundo a TABELA 1, a metodologia trabalha com uma equipe de trabalhadores multi-qualificados, envolvendo os maquinários flexíveis, velocidade de desenvolvimento, produtividade e os custos.

ELEMENTOS	ARTESANAL	MASSA	LEAN
MÃO-DE-OBRA	Trabalhadores altamente qualificados	Trabalhadores não ou pouco qualificados	Equipes de trabalhadores multi-qualificados
EQUIPAMENTOS	Simples, ferramentas flexíveis	Carros, máquinas com único objetivo	Máquinas flexíveis
PRODUÇÃO	Produtos únicos, customizados e individualizados	Produtos padronizados	Alta variedade de produtos
PRODUTIVIDADE	Baixa produtividade e alto custo	Alta produtividade e alto custo	Alta produtividade e alto custo

TABELA 1 – COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO
FONTE: MARCO (2011).

Segundo Sharma e Moody (2003), o termo *Kaizen* significa “mudança produzida para melhor”, palavra de origem japonesa, que significa melhoria contínua, gradual, generalizada, seja pessoal, familiar, social, trabalho. E, partindo do princípio de que o tempo é o melhor indicador isolado de competitividade, atua de forma ampla para reconhecer e eliminar desperdícios existentes, seja em processos produtivos existentes ou ainda em fase de projeto, quando do desenvolvimento de novos produtos, manutenção de máquinas ou nos processos administrativos. Segundo Sharma e Moody (2003):

> A ferramenta *Kaizen* utiliza questões estratégicas baseadas no tempo. Nesta estratégia os pontos-chave à manufatura ou para os processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais, Sharma e Moody (2003).

Segundo Ohno (1997), com o método *Kaizen* é possível fazer melhor a tarefa ou produto, não deverá passar nenhum dia sem que alguma melhoria tenha sido implantada, seja na estrutura da empresa ou em um indivíduo. Sua metodologia traz resultados concretos, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente, em um curto espaço de tempo e baixo custo (que aumenta a lucratividade), apoiados na sinergia gerada por uma equipe reunida para alcançar as metas estabelecidas pela direção da empresa.

O conceito do método foi desenvolvido por Imai (1994) e engloba inovações na Gestão Japonesa: controle da qualidade total e gestão da qualidade total; *Just in Time*; *Kanban*; Zero Defeito; Círculos de Qualidade; Sistemas de Sugestões; Manutenção Preventiva Total; orientação ao consumidor; automação; disciplina no local de trabalho; atividades em grupos pequenos; relações cooperativas entre o setor da administração e mão-de-obra; melhoria na produtividade e desenvolvimento de novos produtos.

Nas organizações atuais os colaboradores trabalham em conjunto e necessitam recursos financeiros, materiais, conhecimentos, técnicas, diretrizes e funções que necessariamente exigem o controle e manutenção dos mesmos, além de uma produção capaz de sustentar a empresa e mantê-la em plena produtividade.

Tracy (1994) comenta que o treinamento prático deve ser semi-controlado, induzindo com que o treinamento teórico se torne uma realidade para o trabalhador, ao passo que o treinamento prático deve proporcionar um ambiente controlado. A junção dos treinamentos teórico-práticos é fazer com que os aprendentes se descontraiam e aprendam mais livre e gradualmente as respectivas funções.

Segundo Furtado Silva (2015), é necessário ao empresário treinar seu colaborador para que execute operações previamente estabelecidas, utilizando técnicas que empreguem gráficos, modelos de trabalho, filmes e materiais didáticos, preparados justamente para realizar um treinamento dirigido, tornando-se eficaz e mais proveitoso.

Para os autores, nem todos os colaboradores são iguais para aprender e internalizar os conhecimentos e habilidades disponíveis, tanto na prática como na teoria exige-se um criterioso planejamento por parte do professor, no sentido que todos possam ser atingidos com os conhecimentos teóricos e práticos, técnicas, métodos e conteúdos que resultem em mudanças significativas.

Segundo Slack (2012), a cronoanálise é costumeiramente empregada na indústria como ferramenta para medir o tempo das operações e a eficiência individual do trabalhador, estabelecendo padrões de produção e custos industriais. A técnica constitui

de etapas a serem seguidas para se obter o tempo básico dos elementos do trabalho, representadas no QUADRO 1.

FINALIDADE
Observar e medir o tempo necessário para realizar cada elemento do trabalho
Ajustar ou “normalizar” cada tempo observado
Calcular a média dos tempos ajustados para obter o tempo básico para o elemento

QUADRO 1 - CRONOANÁLISE
FONTE: SLACK (2012).

Conforme Vieira (2010), o estudo dos tempos-movimentos pode ser calculado por meio de três princípios básicos, de extrema importância para o gestor: a) estimativas; b) histórico de tempos; c) medição de tempo *in sit*, de forma que nas medições *in sit* utilizam-se técnicas de observação instantânea e cronometragem.

Segundo Furtado Silva (2015), o estudo do método é um sistema industrial, empregado no ramo da Engenharia, que visa o registro e análise de dados e informações para identificar qual é o melhor método para se executar determinada tarefa, ou seja, trata-se do estudo dos movimentos executados para realizar as atividades.

Segundo Furtado Silva (2015, p. 8), desenvolver o método preferido, consiste em, exatamente, aplicar um método científico cabível e esclarecedor para que se determine o método mais adequado para se produzir certo serviço ou determinado bem, passando, inicialmente, pela determinação dos objetivos e, posteriormente, pela definição do problema, análise do problema, pesquisa de soluções possíveis; avaliação alternativa e, por fim, a recomendação de soluções possíveis.

Para promover a melhoria contínua deve-se adotar a renovação dos métodos implantados na execução das tarefas dos postos de trabalho, juntamente com a implantação de padrões de qualidade, redução dos custos e perdas zero nos processos, aliado ao esforço das empresas japonesas em melhorar continuamente (TONELOTTO, 2002).

A melhoria de ganho nos postos de trabalho requer algumas características inerentes às atividades. É um sistema que engloba o ciclo de vida útil da máquina e(ou) equipamento e nele participam o setor de engenharia, produção e manutenção, congregando todos os níveis hierárquicos da empresa, motivando o trabalho de equipe (TONELOTTO, 2002), conforme o QUADRO 2.

Conforme Furtado Silva (2015), a melhoria contínua exige a adoção de técnicas e métodos de mensuração (medir) e analise do trabalho desenvolvido. E, enquanto estratégia, a melhoria contínua aponta à necessidade de analisar e planejar o local considerado mais adequado para alocar os recursos de produção e desenvolver os produtos e serviços. Para isso, se faz necessário eleger quais são os processos executados pela empresa, de arranjo físico e detalhamento do projeto do arranjo físico.

Vida útil	Engloba o ciclo de vida útil da máquina ou equipamento
Produção e manutenção	Participam a engenharia, a produção e a manutenção
Níveis hierárquicos	Congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa
Processo motivacional	Atua na formação do trabalho em equipe

QUADRO 2 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MELHORIAS DE GANHO
FONTE: Adaptado de TONELOTTO (2002).

As etapas de implantação da melhoria contínua correspondem às atividades voltadas ao preparo, lançamento e execução dos passos do (K2H) Kaizen 2 Horas e (K2D) Kaizen 2 Dias (TONELOTTO, 2002).

O *layout* da instalação é um começo no projeto e no processo operacional de um sistema de produção, em vista de que um *layout* adequado proporciona vantagens competitivas ao facilitar os processos de fluxo de materiais e informações, podendo realçar questões profissionais dos funcionários e reduzir movimentos de retrocesso (AQUILANO, 2006).

Os formatos entre os quais os departamentos estão dispostos em determinada instalação, costumam ser definidos pela configuração geral do fluxo de trabalho que deseje atender. Todavia, existem três tipos básicos de *layouts*, como: de processo, de produto, de posição fixa (híbrido) e, finalmente, o *layout* de tecnologia de grupo (celular), conforme o QUADRO 3.

LAYOUT	**OBJETIVOS**
DE PROCESSO	É um formato no qual os equipamentos ou funções similares são agrupados
DE PRODUTO (OU FLUXO)	Os equipamentos ou processos de trabalho são dispostos de acordo com as etapas progressivas nas quais o produto é feito
DE TECNOLOGIA DE GRUPO (CELULAR)	Agrupa máquinas diferentes em um centro de trabalho (ou células) para trabalhar produtos com formatos ou requisitos similares de processo
DE POSIÇÃO FIXA	O produto permanece em um local e o equipamento é conduzido ao produto

QUADRO 3 – TIPOS DE *LAYOUT*
FONTE: AQUILIANO (2006).

Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, abrangendo atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes do trabalho ser realizado e aqueles de controle e avaliação, que ocorrem durante e após este trabalho. Inicia-se com o estudo das características do trabalhador, para depois projetar o trabalho no qual ele consiga executar, preservando a sua saúde (ITIRO, 2005).

Os praticantes da ergonomia são chamados de ergonomistas e realizam o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. Características específicas do sistema, tais como:

1. **Ergonomia Física**: Ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física.
2. **Ergonomia Cognitiva**: Ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema.
3. **Ergonomia Organizacional**: Ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos.

Conforme Oliveira et al. (1994), no final da década de 70 introduziu-se no setor metal-mecânico práticas de gestão e no contexto, surgiram importantes tecnologias e ferramentas, como: Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), como resposta a uma situação econômica recessiva, perdurando até meados da década de 80 (OLIVEIRA et al., 1994). Segundo Juran (1992), no CCQ, um grupo voluntário de trabalhadores recebe treinamentos à solução de problemas relacionados ao trabalho:

FERRAMENTAS	FINALIDADES
FOLHA DE VERIFICAÇÃO	Pode ser qualquer formulário em branco usado para registrar dados sobre qualidade
HISTOGRAMA	É a distribuição de frequência de forma irregular, e também a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno deste valor central
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	Comumente conhecido como “Diagrama em Espinha de Peixe” utilizado para listar teorias de causas
GRÁFICO DE PARETO	Gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização de temas
GRÁFICO DE CONTROLE	Ferramenta que dispõe os dados de modo a permitir a visualização do estado de controle estatístico de um processo e o monitoramento, quanto à locação e à dispersão, de itens de controle do processo
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Gráfico utilizado para a visualização do tipo de relacionamento existente entre duas variáveis
FLUXOGRAMA	Ferramenta para a avaliação de processos administrativos e produção, que pode ser utilizada para a melhoria de processos.

QUADRO 4 – DOCUMENTAÇÃO DO CÍRCULO DE CONTROLE DA QUALIDADE
FONTE: OLIVEIRA et al. (1994).

O Projeto prático “Melhoria de Ganho” buscou incessantemente REDUZIR O DSTR[1] EM UMA LINHA DE MONTAGEM[2], tendo como lema: “melhorar continuamente e aumentar a performance produtiva, cuidando da qualidade e da segurança dos colaboradores, contribuindo para a redução dos custos da empresa, garantindo seu futuro”, seguindo um cronograma rigoroso.

Antes da implantação do Projeto existiam 8 Postos, constando de 18 operadores, 1 operador sênior e 1 supervisor, totalizando 20 colaboradores que se revezavam em escalas de rodízios, mas em função de fatores ergonômicos impactava a execução das atividades, evidenciando fadiga, estresse, diversos tipos de efeitos, desperdícios, que resultavam no mau desempenho das tarefas.

[1]O DSTR é uma especificação ideal fornecida (ao desempenho), pelo setor de Engenharia da Linha de Carrocerias.
[2] O Projeto recebeu este título pelos seus desenvolvedores.

A execução das tarefas foi estruturada em distintos planos de ação (PA), divididos em PA I, PA II e PA III, conforme segue: PA I: colocação da pistola Tucker no Posto TU035; PA II: transferência de 8 pontos do Posto FF020 para o Posto FF10; PA III: transferência de 18 pontos do Posto FF020 para o Posto FF010 (QUADRO 7).

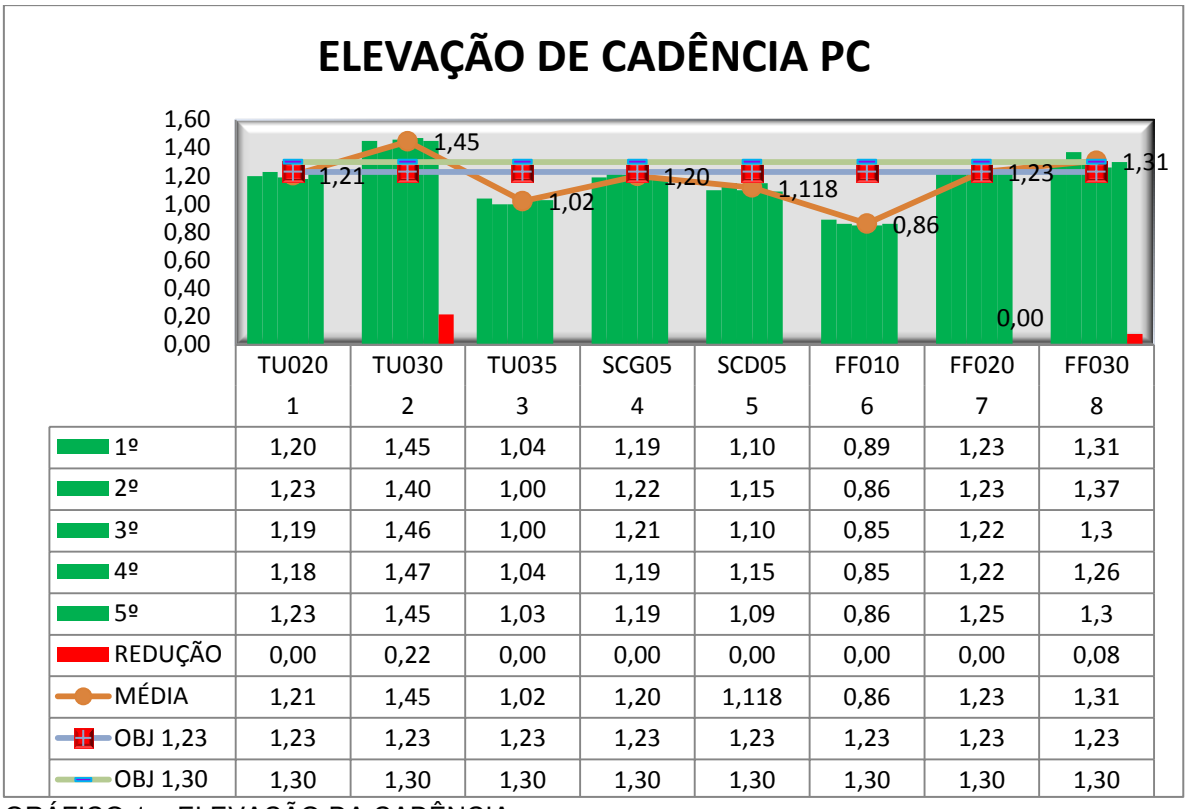
PRIMEIRA ETAPA: ELIMINAR 1 TUCKER NÃO UTILIZADO PELO CLIENTE (PASSO A PASSO)	
1	Transferiram-se alguns pontos do Posto TU030 para o Posto TU020
2	Transferiram-se alguns pontos do Posto TU035 para o Posto TU030
3	Identificou-se 1 Posto gargalo com potencial à melhoria de questões ergonômicas
4	Conduziram-se as operações para o Posto TU035
5	Retirou-se tempos dos Postos, validou-se a documentação pela Engenharia da Linha
6	Transferiram-se as operações do Posto RF060 para o Posto TU035
7	Houve ociosidade de 4 operadores no Posto FF020 e 3 operadores no Posto FF010
8	Retirou-se 8 pontos de solda do Posto RF020 e foram conduzidos ao Posto FF010
9	As atividades permaneceram dentro do tempo de ciclos
10	Rodaram o trabalho durante semanas para os operadores se adaptassem ao processo e tornassem aptos às tarefas e aos novos Postos
11	Surgiram outras possibilidades de ganhos, transferindo-se as operações para o Posto RF010
12	1 Operador foi reconduzido para o Posto RF10
13	Tomaram-se os tempos, perceberam as mudanças e readequou-se a ergonomia da pinça
14	Redistribuíram-se os pontos de solda na operação
15	Somente 1 operador permaneceu trabalhando no Posto TU035
16	O trabalho foi concluído e a Linha balanceada
17	Os operadores ociosos foram transferidos para outros projetos da própria fábrica

QUADRO 7 - ELIMINAÇÃO DA PISTOLA TUCKER NÃO UTILIZADO PELO CLIENTE
FONTE: O AUTOR (2015).

O remanejamento, por meio dos PAs reconfigurou grande parte dos Postos, os quais deveriam produzir a 40v p/h, visando reduzir perdas e custos na Linha. Assim, analisaram-se as possibilidades de ganho dos Postos e balanceou-se a Linha, conforme o passo a passo. Na prática, proporcionou melhoria de ganho na Linha, gerando aumento qualitativo da performance no Módulo, com evidências claras de valor agregado, pelo fato dos operadores compreenderem o passo a passo e assim adotar hábitos corretos quanto aos procedimentos, o que permitiu impedir riscos, desperdícios e aumento da performance geral. Ao final apresentou-se um demonstrativo dos resultados finais, reengajamento dos operadores 6/13/15/17/18, reengajamento do Posto 41VH resultando na redução de 1 Posto e 5 operadores.

Na sequência, relatam-se as melhorias nos desperdícios por meio do balanceamento dos Postos e readequação de tarefa.

O GRÁFICO 1 evidencia o balanceamento de alguns dos Postos de Trabalho da Linha, apresentando, por exemplo, a conduta dos Postos reengajados, as taxas de redução de desperdícios, em cuja maior taxa revelou-se no Posto FF030 (FIGURA 13).



	TU020 1	TU030 2	TU035 3	SCG05 4	SCD05 5	FF010 6	FF020 7	FF030 8
1º	1,20	1,45	1,04	1,19	1,10	0,89	1,23	1,31
2º	1,23	1,40	1,00	1,22	1,15	0,86	1,23	1,37
3º	1,19	1,46	1,00	1,21	1,10	0,85	1,22	1,3
4º	1,18	1,47	1,04	1,19	1,15	0,85	1,22	1,26
5º	1,23	1,45	1,03	1,19	1,09	0,86	1,25	1,3
REDUÇÃO	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
MÉDIA	1,21	1,45	1,02	1,20	1,118	0,86	1,23	1,31
OBJ 1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
OBJ 1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30

GRÁFICO 1 – ELEVAÇÃO DA CADÊNCIA
FONTE: OS AUTORES (2015).

A FIGURA 12 apresenta a situação atual dos 8 Postos de Trabalho do Módulo e, segundo o QUADRO 8, os objetivos do Projeto inicialmente foram melhorar a performance dos processos de montagem do Módulo visando reduzir seus custos, melhorar o DSTR em pelo menos 10% para tornar o produto mais competitivo no mercado concorrente, em busca de ganhos consideráveis frente o remanejamento de alguns dos 18 operadores (5) e de alguns dos Postos (1), que somente se ficou sabendo ao final.

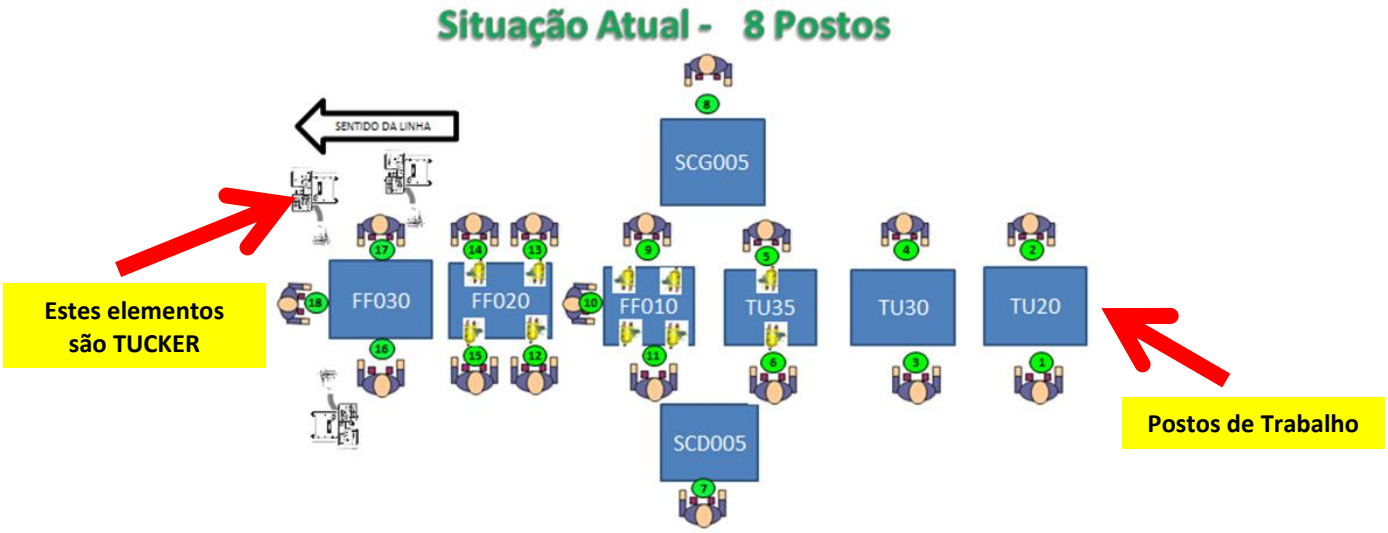


FIGURA 12 – *LAYOUT* DO MÓDULO DE CARROCEIRAS (PRIMEIRO SEMESTRE DE 2014)
FONTE: INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (2015)

SEGUNDA ETAPA - ELIMINAR O TUCKER NÃO UTILIZADO PELO CLIENTE (PASSO A PASSO)		
	EXECUÇÃO DOS PASSOS	**RESULTADOS ATINGIDOS**
1	Transferência de pontos do Posto TU030 para o Posto TU020	-
2	Transferência de pontos do Posto TU035 para o Posto TU030	Eliminou-se 1 operação do Posto TU035 para operações de algum outro Posto
3	Identificação de um Posto gargalo, mas com potencial para melhorar (ergonomia)	-
4	Encaminhamento da operação para o Posto TU035	Obteve-se ganho de um operador no primeiro estágio
5	Retirada de tempos do posto e validação da documentação pela Engenharia	-
6	Transferência de operações do Posto RF060 para o Posto TU035	Ganhou-se 1 operador e deixou-se de usar 1 pinça
7	Ociosidade de 4 operadores no Posto FF020 e 3 operadores no Posto FF010	Obteve-se melhoria de ganho disponibilizando operadores para outras tarefas
8	Retirou-se 8 pontos de solda do Posto RF020 reconduzidos ao Posto FF010	-
9	No primeiro balancearam-se as atividades, os tempo e ciclos	Houve um ganho imediato de 2 operadores e 2 pinças no Posto
10	Testaram-se durante semanas o passo a passo para perceber a adaptação dos operadores ao processo e que se sentissem aptos às tarefas nos Postos	-
11	Surgiram novos ganhos, transferindo-se as operações para o Posto RF010	Eliminou-se o Posto RF020
12	1 Operador foi reconduzido para o Posto RF10	O Posto RF10 permaneceu com 4 operadores
13	Mediu-se a tomada dos tempos, verificaram-se as mudanças de embalagens e readequaram-se as questões ergonômicas da pinça	O Posto passou a concluir a operação antes do tempo determinado no ciclo, havendo potencial de ganho no Posto RF010
14	Redistribuíram-se os pontos de solda na operação	Ganharam-se mais 2 operadores
15	1 Operador permaneceu no Posto TU035	Ganharam-se 7 operadores na Linha de solda
16	No segundo balanceamento	Trabalharam com 41p/h no tempo de ciclo e menos operadores
17	Finalmente, os operadores ociosos do Módulo foram transferidos para novos projetos da fábrica	-

QUADRO 8 – ELIMINAÇÃO DO TUCKER NÃO UTILIZADO PELO CLIENTE
FONTE: OS AUTORES (2015).

Em termos práticos, contemplou-se como resultados finais um **DSTR INICIAL** estimado em 3,07 e **FINAL** em 2,46, com redução de 20% do DSTR, no total dos Postos de Trabalho do Módulo, que finalizou e 13 colaboradores somente. Ressalta que inicialmente o DSTR esperado no Projeto era de pelo menos 10%, atingindo um DSTR de 20%, registrando o dobro do esperado. A FIGURA 13 apresenta o reengajamento do Posto 41 V/H e demais Postos.

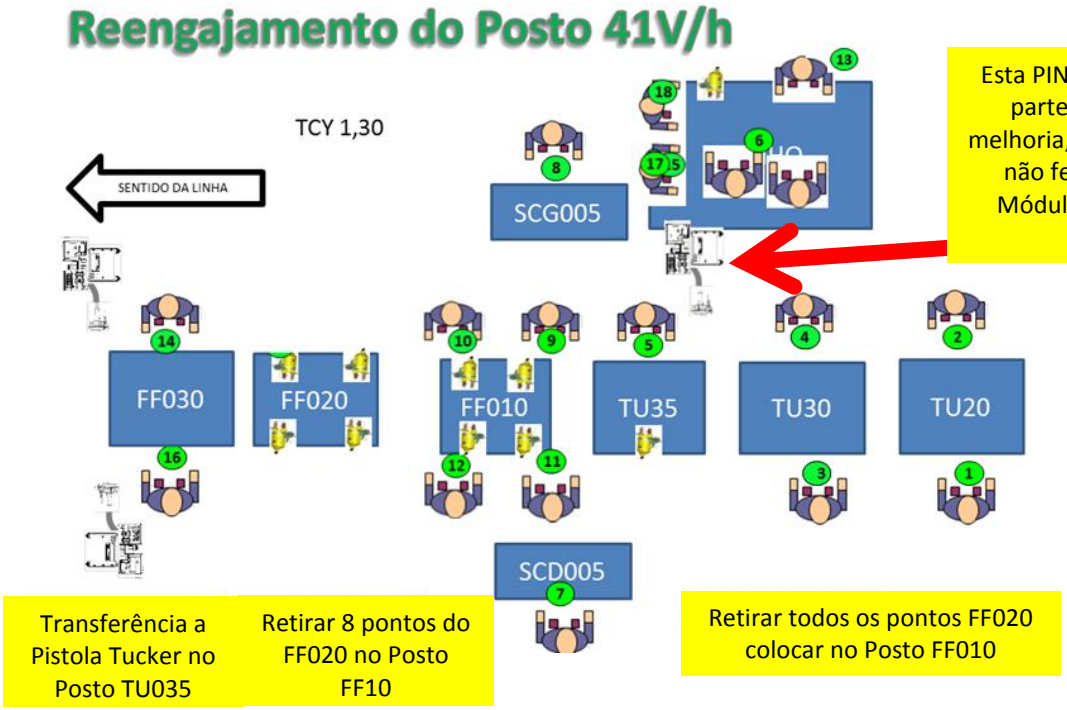


FIGURA 13 – REENGAJAMENTO DO POSTO 41 V/H
FONTE: INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (2015).

Os resultados financeiros demonstraram ganhos de melhoria na produtividade e depois de estatisticamente calculados apresentaram um ganho considerável por veículo, cujo valor quando transportado para o número total de veículos produzidos/dia/mês (QUADRO 9) poderá se reverter em valor agregado ao produto em geral, descartando taxas de ociosidade investidas em recursos humanos, tempos, espaços e materiais, que invariavelmente são desperdiçados em qualquer ambiente e nível de produção, quando isentos de projetos previamente elaborados visando à melhoria contínua, sendo este um dos principais requisitos do Programa de Controle da Qualidade (PCQT), elaborado por Juran, Porte, entre outros que tratam da qualidade total (QT) na manufatura enxuta.

MODELO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total/ano
Total	22.349	21.431	20.684	19.237	20.418	21.065	26.250	21.086	21.791	26.644	23.527	22.533	267.015
Total de ganho Ganho de 3,79 por veículo	R$ 84.702,71	R$ 81.223,49	R$ 78.392,36	R$ 72.908,23	R$ 77.384,22	R$ 79.836,35	R$ 99.487,50	R$ 79.915,94	R$ 82.587,89	R$ 100.980,76	R$ 89.167,33	R$ 85.400,07	R$ 1.011.986,85

QUADRO 9 – NÚMERO TOTAL DE CARROS PRODUZIDO.
FONTE: OS AUTORES (2015).

CONCLUSÕES

O Projeto Melhoria de Ganho (PMG) contemplou um demonstrativo dos resultados finais em relação à sua aplicação prática, evidenciando um DSTR INICIAL estimado em R$ 3,07 e um DSTR FINAL estimado em 2,46, com redução de pelo menos

20% do DSTR no Módulo em estudo.

Os resultados financeiros finais demonstraram um ganho de melhoria de produtividade estatisticamente calculada em R$ 3,79 por veículo, cujo valor transportado para o número total de veículos produzidos/dia poderá se reverter em um considerável valor agregado ao produto, descartando ociosidade de recursos humanos, de tempos, de espaços e materiais, que invariavelmente são desperdiçados em qualquer nível de produção sem projetos previamente elaborados visando à melhoria contínua, sendo este um dos principais requisitos do Programa de Controle da Qualidade, elaborado por Juran, Porte, entre outros autores que tratam da qualidade total na manufatura enxuta.

Entre outros ganhos obtidos no Módulo de Carrocerias foram o ganho de uma pinça (uma máquina de solda), melhoria na qualidade geral do ambiente do Módulo e das tarefas, com redução de queda *tucker* da Pistola, melhoria na ergonomia no Posto de Trabalho, mediante a padronização das tarefas, com redução de desperdícios, eliminação de custos e ganhos econômicos quantitativos, bem como eliminação do valor não agregado ao produto. O Projeto Melhoria de Ganho de Produtividade fundamentou-se nos princípios de ferramentas desenvolvidas por autores consagrados e também em ferramentas específicas da empresa, tomando como base autores consagrados em busca de construir uma relação de confiança e comprometimento entre a equipe de trabalho com foco na qualidade, custo e segurança.

Pode-se concluir que o Projeto utilizou a filosofia LEAN, quando buscou formas de especificar valor, alinhar a melhor sequência das ações do Módulo e que criariam valor, realizando atividades sem que houvesse interrupção toda vez que alguém solicita e de forma cada vez mais eficaz, fazer com menos esforço humano, menos equipamentos, em menor tempo e com espaços mais otimizados, aproximando os clientes no que desejam no tempo certo. Os métodos empregados é uma forma de se criar novos trabalhos em vez de simplesmente destruir os empregos em nome da eficiência e eficácia, tal como foram ocupados em outros Postos, mais em trabalhos que agregam valor, eliminando-se os desperdícios e não os empregos.

REFERÊNCIAS

AQUILANO, R. B,; JACOBS, R.; CHASE, N. J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARROSO, Regis. **A importância do planejamento do chão de fábrica para o sucesso de uma empresa industrial**. Disponível em <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/a-importancia-do-planejamento-do-chao-de-fabrica-para-o-sucesso-de-uma-empresa-industrial/54713/>. Acesso em 24 mai 2015.

CAMPOS, Marcelo L. **A Gestão participativa como uma proposta de reorganização**

do trabalho em um sistema de produção industrial: Uma estratégia de Ampliação da Eficácia sob a Ótica da Ergonomia. Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação de Mestrado, 2000.

FURTADO, Adolfo Sérgio da Silva. **Engenharia de Métodos**. 2015. Disponível em < http://pt.slideshare.net/alebonna/engenharia-de-mtodos-conceitos>. Acesso em 27 de mai 2015.

GUIMARÃES et. al. Avaliação de desempenho de pessoal: Uma metodologia integrada ao planejamento e avaliação organizacionais. Revista de Administração Pública, v. 32, n. 6, pp. 43-61, 1999.

IMAI, M. **Kaizen**: a Estratégia para o Sucesso Competitivo. 5ª ed. São Paulo: IMAM, 1994.

Lida, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2 ª ed. rev. e ampl. - São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JURAN, H. **A qualidade desde o projeto**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação**: Balanced Scorecrd. 6. ed Rio de Janeiro: campus,1997.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. (Coods). **Mobilizando conhecimentos para desenvolver arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas no Brasil**. Oitava revisão. Glossário. Dezembro, 2005. Disponível em File:///C:/Users/zabe3/Downloads/Glossario%20de%20Arranjos%20e%20Sistemas%20Produtivos%20e%20Inovativos%20Locais%20ATUALIZADO.pdf>. Acesso em 21 de mai 2015.

NATSAN. **O que são setores produtivos**. Disponível em <http://www.natsam.com.br/html/sp_setores.html>. Acesso em 23 mai 2015.

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

OLIVEIRA, Carlos A. et al. (org.). **O mundo do trabalho**. São Paulo: Cesit/Scritta, 1994.

SHARMA, A. MOODY, P. E. **A Máquina Perfeita**; Como vencer na nova economia produzindo com menos recursos. Trad. Maria Lúcia G. Leite Rosa. 1.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

SLACK N. et. al. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

TONELOTTO, W. **O facilitador e o TPM**. São Paulo: Loss Prevention Consulting & Training, 2002.

TRACY, Diane. **Dez passos para o Empowerment** – Um guia sensato para a gestão de pessoas. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.

VIEIRA, Luis F. S. **Aplicação de Lean Manufacturing na linha produtiva da Fedima Tyres**. Universidade Técnica de Lisboa: Dissertação de Mestrado, 2010.