

Padronização do processo de inspeção visual para redução do índice de PPM de cliente por meio da implementação da metodologia TWI em uma empresa de autopeças

RESUMO

Amanda Karina dos Santos Campos

amandakscampos@gmail.com

Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL), Limeira, SP, Brasil

Gisele Ferreira da Silva

gisele_2606@hotmail.com.br

Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL), Limeira, SP, Brasil

Everton Luis Fardin

evertonfardin@gmail.com

Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL), Limeira, SP, Brasil

Ricardo Scavariello Franciscato

ricardo.franciscato@yahoo.com.br

Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL), Limeira, SP, Brasil

Ivan Correr

icorrer@yahoo.com.br

Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL), Limeira, SP, Brasil

O cenário competitivo atual exige que as organizações busquem métodos de trabalho que garantam o atendimento aos requisitos do cliente, estejam estes relacionados a preço, prazo, quantidade e/ou qualidade. O trabalho padronizado (TP) é um método voltado para a redução da variabilidade dos processos de modo a alcançar os requisitos dos clientes e objetivos internos das organizações, porém para a eficácia do padrão determinado existe a necessidade de um plano de abordagem para apresentação e preparação dos colaboradores. Uma das maneiras da aplicação do trabalho padronizado é o uso da metodologia TWI (Training Within Industry) que possibilita a padronização do processo combinado com o treinamento e qualificação no local de trabalho. Neste contexto o presente trabalho visa reduzir o índice de PPM de devolução de cliente e melhorar a sistemática de inspeção visual por meio da padronização do processo de inspeção, utilizando a metodologia TWI em uma empresa de autopeças do interior de São Paulo. Os dados utilizados nesse estudo foram coletados por meio de uma pesquisa-ação. A partir da implementação da metodologia TWI, que incluiu à análise do local de trabalho, a definição do trabalho padronizado, o treinamento e a qualificação no local de trabalho, foi obtido à redução do índice de PPM de cliente de 0,96 para 0,57, o que representa 41% de redução frente à meta estabelecida de 10% das devoluções de produtos pelo cliente, e melhoria na sistemática da inspeção visual por meio do treinamento e instrução de trabalho padronizada.

PALAVRAS-CHAVE: Trabalho padronizado. Treinamento. Qualificação. TWI (*Training Within Industry*).

INTRODUÇÃO

O cenário competitivo atual exige que as organizações busquem métodos de trabalho que garantam o atendimento aos requisitos do cliente, estejam estes relacionados a preço, prazo, quantidade e/ou qualidade. Além de buscar a satisfação dos clientes as empresas tem o desafio de alcançar seus objetivos internos, por meio da produtividade, repetibilidade e confiabilidade dos processos (TEIXEIRA, 2013).

Diante deste cenário, a padronização de trabalho é uma forma eficaz para o alcance de tais objetivos, tendo em vista que o padrão é a maneira mais adequada de realizar o processo. A padronização de trabalho contribui para a sobrevivência e crescimento das empresas, provendo o aumento da eficiência e a redução de custos, pois a existência de métodos e padrões definidos para a execução dos processos minimiza os riscos de erros e variabilidade (HOPP; SPEARMAN, 2004).

Ainda que existam métodos e padrões definidos, para que eles sejam realizados corretamente dentro do local de trabalho, as organizações necessitam de pessoas preparadas e dispostas para encarar e assumir desafios, e uma das sistemáticas para que isso ocorra é através do treinamento de seus colaboradores. Ainda que o treinamento seja visto como despesa para algumas empresas, esse mesmo fator “treinamento” é o responsável por fazer com as empresas bem sucedidas obtenham o retorno esperado, pois estas encaram a preparação das pessoas como forma de investimento, tanto para a organização quanto para aqueles que estão sendo treinados, trazendo, portanto, benefícios para os clientes e destaque no mercado (CHIAVENATO, 2014).

O treinamento dentro da indústria (TWI – “*Training Within Industry*”) é uma forma eficiente e eficaz de desenvolver os colaboradores para a execução do trabalho padronizado assegurando a capacitação dos mesmos, por meio da realização de quatro etapas: preparação, apresentação, verificação e testes (LIKER; MEIER, 2007).

Neste contexto o presente artigo visa reduzir o índice de PPM de devolução de cliente e melhorar a sistemática de inspeção visual por meio da padronização do processo de inspeção, utilizando a metodologia TWI em uma empresa de autopeças do interior de São Paulo. Além de obter a padronização do processo de inspeção visual e a redução do índice de PPM de devolução de cliente, o método para treinamento e qualificação dos operadores que será utilizado (TWI) visa melhorar a comunicação interna e o índice de satisfação dos clientes.

REFERENCIAL TEÓRICO

PADRONIZAÇÃO DE TRABALHO DENTRO DA INDÚSTRIA

Um dos métodos utilizados para o alcance dos requisitos dos clientes e dos objetivos internos das organizações é a padronização do trabalho, que além de

prover a repetibilidade dos processos, também tem o objetivo de fazer com que as atividades padronizadas sirvam como referência para execução de ações repetitivas (MAIA, 1994).

Segundo o método científico de Taylor (1990), as atividades a serem realizadas, denominadas por ele como tarefa, podem ser apresentadas ao operador de forma escrita, fazendo o uso de instruções, as quais devem contemplar de forma clara como a atividade proposta deve ser realizada.

Assim como Taylor, Liker e Meier (2007) afirmam que a ferramenta do trabalho padronizado pode ser utilizada como uma das formas de instruir o operador, e completam enfatizando que o trabalho padrão documentado é uma forma de representar visualmente a atividade a ser executada tanto pelo operador, quanto pela alta gerência, estabelecendo desta forma a continuidade do fluxo de trabalho.

Como forma de garantir que as atividades sejam realizadas da mesma maneira e que, portanto, resultem nos mesmos resultados, a padronização dos processos é vista como forma de investimento na estratégia organizacional, contribuindo para a melhor gestão da produção, além de minimizar as variações dos processos (LORINI, 2008; YOSHIDA, 2010).

Segundo Hoop e Spearman (2004) a presença de métodos de padronização claramente estabelecidos dentro da indústria visa à redução da variabilidade na execução de processos, alcançando por fim serviços e/ou produtos conforme os padrões determinados pela empresa. Mariz et al. (2012) apresentam que existem diferentes formas de métodos e técnicas de trabalho padronizado.

O Quadro 1 apresenta métodos e técnicas utilizadas para o alcance do trabalho padronizado por diversos autores.

Quadro 1 – Métodos de Padronização

Autores	Método	Técnicas
Fischer (2002); Campos (2004); Martins <i>et al.</i> (2008); Wiemes e Balbinotti (2009)	Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia (GRD).	Auxílio de ferramentas da qualidade; Padronizar processos repetitivos; Instrução de trabalho; Treinamento dos colaboradores individualmente; Inspeção (<i>check list</i>); Acompanhamento realizado pela gerencia
Peinado e Graeml (2007); Ravazi <i>et al.</i> (2014); Pessoa <i>et al.</i> (2014)	Estudo de tempos, movimentos e métodos.	Detalhamento da operação; Eliminar tarefas que não agregam valor; Determinar melhor método para execução com menor custo; Adequação do espaço de trabalho aos processos, Adequação do espaço de trabalho ao homem; Instrução de trabalho; Determinação de tempos padrão dos processos.

Mariani <i>et al.</i> (2005); Santos <i>et al.</i> (2006)	Metodologia de análise e solução de problemas (MASP)	Identificação do problema; Observação do problema; Análise do problema; Plano de ação; Verificação e padronização; Recapitular todo o processo.
Peinado e Graeml (2007); Bergmann <i>et al.</i> (2012)	Fluxogramas de processos	Elaboração das etapas do processo; Recurso visual; Identificação de oportunidades; Sintetização das informações; Rápida visualização e entendimento; Eliminação de desperdício e redução de custo; Formulários padronizados

Fonte: Autoria própria (2017).

Embora o trabalho padronizado seja uma ferramenta capaz de melhorar a satisfação do cliente e contribuir para o alcance dos objetivos da empresa, é necessário que as informações descritas nos documentos (instruções de trabalho) sejam transmitidas de forma estruturada, assim, ao iniciar as atividades, os operadores serão capazes de desenvolver conscientemente as ações propostas a eles, por este motivo, se dá a importância do treinamento (BARREIROS *et al.*, 2006).

TREINAMENTO OPERACIONAL

Treinamento é entendido como o processo em que pessoas são preparadas para realizar as atividades/tarefas designadas a função que irão desempenhar. O processo de treinamento parte da responsabilidade gerencial e quando bem aplicado, o treinamento capacita o funcionário a exercer eficientemente novas funções e atividades (CHIAVENATO, 2009; CHIAVENATO 2014; LACOMBE, 2005). Goldstein (1991) afirma que treinamento pode ser definido como uma maneira de absorver conhecimentos tanto técnicos quanto comportamentais, os quais refletirão na maximização do desempenho do trabalho.

Para que os resultados esperados sejam alcançados após a realização do treinamento e que, portanto seja perceptível o aumento do desempenho do trabalho, é importante a escolha correta dos conteúdos que serão abordados e do tipo de treinamento que será aplicado. Dentre os treinamentos existentes pode-se citar o treinamento tácito e treinamento estratégico (voltados para supervisão) e o treinamento operacional, que tem como foco as funções práticas, sendo aplicado para indivíduos que não são líderes, que operam atividades repetitivas e menos complexas e que tem como objetivo desenvolver pessoas para realizarem suas atividades com maior qualidade, menor custo e maior agilidade (FREIRE, 2014).

Embora existam os tipos de treinamento tácito, estratégico e operacional, Kops e Ribeiro (2013) citam que para que o processo ensino-aprendizado seja concretizado, o multiplicador de conhecimento deve atentar-se ao método e técnica que serão adotados para a realização do treinamento, tendo em vista que os métodos apontam a rota, e as técnicas são as diversas formas de segui-la.

O método de treinamento pode ser dividido em diretivo e participativo, sendo que no primeiro ocorre a centralização das informações (decisões, forma de trabalhar, problema) no multiplicador, enquanto a pessoa que está sendo treinada participa de forma passiva no treinamento. Contrapondo-se ao método diretivo, no método participativo a pessoa que está sendo treinada participa de forma ativa, contribuindo inclusive com as decisões a serem tomadas (Kops e Ribeiro, 2013). As técnicas utilizadas no método participativo, de acordo com Behmer (2002), estão relacionadas ao acompanhamento individual recebido pela pessoa que é treinada, tais técnicas estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Métodos de Padronização

Técnica	Descrição
<i>Job rotation</i>	Remanejamento da pessoa de um posto de trabalho para outro, o funcionário trabalha em funções conhecidas e desconhecidas, para aprender novas funções.
<i>On the job</i>	O funcionário aprende através da realização do trabalho na prática, o treinamento ocorre no local de trabalho e com a orientação de um tutor.
<i>Coaching</i>	A pessoa recebe orientação personalizada com o intuito de melhorar competências comportamentais.
<i>Mentoring</i>	A pessoa recebe orientação personalizada com o intuito de estimulá-la a solucionar problemas complexos.

Fonte: Adaptado de Kops e Ribeiro (2013).

Araújo e Garcia (2009) afirmam que quando o treinamento operacional é bem elaborado e aplicado, é possível evidenciar vantagens como ganho em competitividade e qualidade, identificação dos pontos fortes e fracos dos envolvidos (organização e pessoas), capacitação das pessoas da organização, aumento da lucratividade da empresa, aumento da produtividade e redução de desperdícios e retrabalhos.

A utilização de métodos e técnicas para orientação adequada daquele que recebe o treinamento influencia diretamente na relação existente entre trabalho e aquisição de conhecimento para desempenho de tarefas (relações humanas) (MUELLER, 2013). Um dos métodos de treinamento participativo que contribui com a interação trabalho-relações humanas é a sistemática de treinamento *on-the-job*, treinamento operacional, também conhecido como “treinamento dentro da indústria” (*Training Within Industry – TWI*).

TREINAMENTO DENTRO DA INDÚSTRIA (*TRAINING WITHIN INDUSTRY - TWI*)

A metodologia de treinamento dentro da indústria (TWI) foi desenvolvida nos EUA em 1940. Durante a Segunda Guerra Mundial, as indústrias se depararam com a dificuldade de suprirem a demanda proveniente do esforço da guerra das Forças Armadas. O aumento da demanda das empresas fabricantes dos insumos da guerra resultou no alto índice de contratação de mão-de-obra desqualificada, fator que forçou a necessidade do bom relacionamento entre supervisores e funcionários para que a produtividade da empresa não fosse prejudicada (HUNTZINGER, 2005).

Diante ao desafio encontrado, o método de trabalho TWI foi desenvolvido, e teve como fonte principal os métodos de treinamento de Charles Allen, desenvolvidos durante a Primeira Guerra Mundial para a indústria naval. O método de treinamento de Allen, conhecido como “Quatro Passos” deu origem aos “Programas J”, que consistem em (HUNTZINGER, 2005):

- a) Instrução de Trabalho (*Job Instruction, JI*);
- b) Métodos de Trabalho (*Job Methods, JM*);
- c) Relações de Trabalho (*Job Relations, JR*);
- d) Desenvolvimento de Programa (*Program Development*).

Após a Segunda Guerra Mundial o TWI foi incorporado no sistema de produção japonês com o objetivo de ajudar na reconstrução da indústria japonesa. A Toyota, ao incorporar o conceito de trabalho padronizado ao seu sistema de produção, buscou aprimorar as características de produção e o controle da mão-de-obra e, com os métodos de treinamento provenientes do TWI a indústria japonesa intensificou a busca pela melhoria contínua de seus processos, utilizando inclusive o método *Kaizen* (melhoria contínua), que foi originado do TWI e Charles Allen (HUNTZINGER, 2005).

Conforme Hunztzinger (2005) os Quatro-Passos de Charles Allen, a metodologia TWI e o método *Kaizen* evoluíram no Japão pós guerra e se tornaram uma das técnicas de maior sucesso e uso. O Quadro 3 contrapõe os Quatro-Passos de treinamento com o método de Charles Allen e com o *Kaizen*.

O primeiro passo do treinamento no conceito TWI consiste em “preparar para aprender” e é executado pelo supervisor, esta preparação tem como objetivo fazer com que os operadores estejam dispostos a aprender. O passo “apresentação” objetiva conduzir o operador a adquirir a ideia que o supervisor deseja agregar ao que operador já possui conhecimento. Verificar o entendimento do operador ao que foi apresentado e analisar a capacidade que ele tem de realizar a tarefa padronizada, são os objetivos do terceiro passo: aplicação. O quarto e último passo, tem como objetivo avaliar o entendimento do operador quanto às informações apresentadas. O TWI tem como conceito que se operador não é capaz de realizar as ações conforme definido, é porque o instrutor não foi capaz de ensiná-lo apropriadamente (HUNTZINGER, 2005).

Quadro 3 – Comparação dos Passos

Passo	Charles Allen	TWI			Kaizen
		Instrução de Trabalho	Métodos de trabalho	Relações de Trabalho	
1	Preparação	Prepare	Pare	Entenda os fatos	Observe e marque o tempo do processo atual
2	Apresentação	Apresente	Questione	Compare e decida	Analise o processo atual
3	Aplicação	Tente	Desenvolva	Tome uma ação	Implemente e teste um novo processo
4	Teste	Acompanhe	Aplique	Verifique os resultados	Documente o novo padrão

Fonte: Adaptado de Huntzinger (2005).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

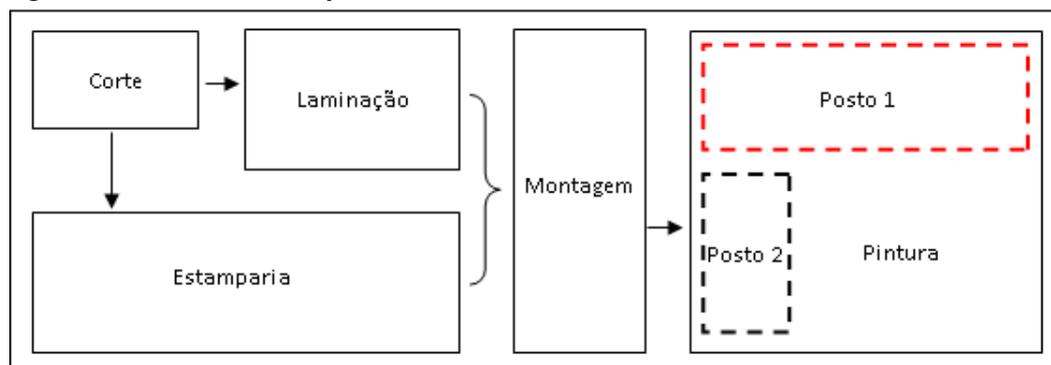
OBJETO DE ESTUDO

O artigo apresentado foi realizado em uma empresa do ramo de autopeças situada no interior de São Paulo. Durante análise das reclamações de cliente recebidas no ano de 2014, foi evidenciado que o maior índice das reclamações, 75%, relacionava-se a defeitos na parte frontal do produto que são passíveis de detecção pelo método de inspeção visual.

Ao realizar análise inicial no chão de fábrica, foi identificado que uma possível causa da não detecção dos defeitos visuais seria a falta de padronização do método de inspeção dos produtos, fator que contribuía para o aumento do índice de devoluções de peças pelos clientes. Um dos métodos que poderia ser utilizado para a padronização do processo de inspeção seria a aplicação do conceito TWI, neste contexto para análise e resolução do problema foi definida uma equipe de trabalho, que teve como coordenador um dos autores do artigo.

A escolha do posto de inspeção que recebeu a implementação da melhoria foi feita com base na análise de PPM interno (levou-se em consideração apenas defeitos passíveis de detecção visual), na qual foi evidenciado que o posto de inspeção que aqui chamaremos de “posto 1” gerou 52% de PPM interno a mais que o posto de inspeção 2, além disso, o posto de inspeção 1 no momento do estudo, detinha 63% de peças produzidas enquanto o posto 2 detinha apenas 37% de produção no mesmo período de análise, desta forma, como a probabilidade de detecção de erros seria maior no posto 1, este foi o posto de inspeção escolhido para aplicação do conceito TWI. A Figura 1 representa o processo de produção e a etapa escolhida para implementação da melhoria. A matéria-prima recebida é enviada para o processo de corte e posteriormente é transportada para os processos de laminação e estamparia. Depois de laminados e estampados, os componentes são enviados para montagem e em seguida passam pela última fase do processo de fabricação (pintura), onde ocorre a inspeção visual do produto acabado.

Figura 1 – Processo de Produção



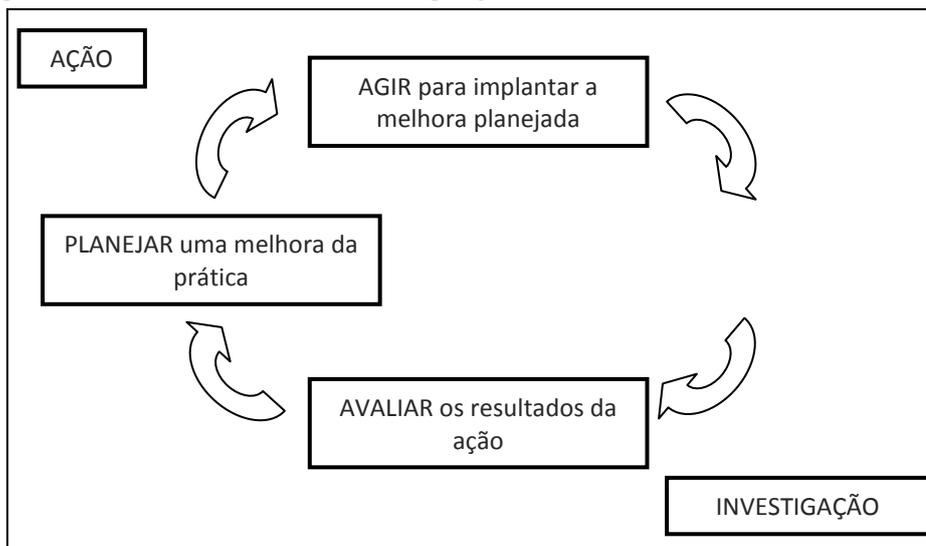
Fonte: Autoria própria (2017).

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Este artigo possui abordagem qualitativa de caráter exploratório e natureza aplicada, uma vez que o local que a pesquisa foi realizada serviu como fonte de coleta de dados, análise do efeito das ações e avaliação dos resultados. Por meio do aprimoramento de ideias do objeto de estudo (revisão bibliográfica, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas e análise de exemplos que facilitem a compreensão) os conhecimentos adquiridos foram aplicados na prática, voltados à resolução do problema (GIL, 2002).

A pesquisa desenvolvida classifica-se como pesquisa-ação uma vez que para a resolução do problema coletivo, há interação entre os pesquisadores e os envolvidos na situação investigada, além disso, a pesquisa-ação possibilita o reconhecimento visual do local, a consulta a documentos já existentes sobre o objeto de estudo e principalmente a comunicação livre entre os participantes da pesquisa (GIL, 2002). Proveniente da investiga-ação, que define-se como um termo para processos que utiliza ciclos para aprimorar a implementação de determinada ação mantendo a investigação, a pesquisa-ação também utiliza de ciclos para gerar mudanças de melhorias no processo, mantendo simultaneamente o aprendizado tanto da prática quanto da investigação, por este motivo, o ciclo da Figura 2 – Fases do ciclo básico da investiga-ação aplica-se também a pesquisa-ação e portanto foi utilizado durante desenvolvimento do estudo em questão (TRIPP, 2005).

Figura 2 – Fases do ciclo básico da investiga-ação



Fonte: Adaptado de Tripp (2005).

Para o desenvolvimento da pesquisa foi seguido as etapas apresentadas conforme Gil (2002) e Melo et al. (2012): (I) Fase exploratória; (II) Formulação do problema; (III) Construção de hipótese; (IV) Realização do Seminário; (V) Seleção da amostra; (VI) Coleta de dados; (VII) Análise e interpretação dos dados; (VIII) Elaboração do plano de ação e (IX) Divulgação do resultados.

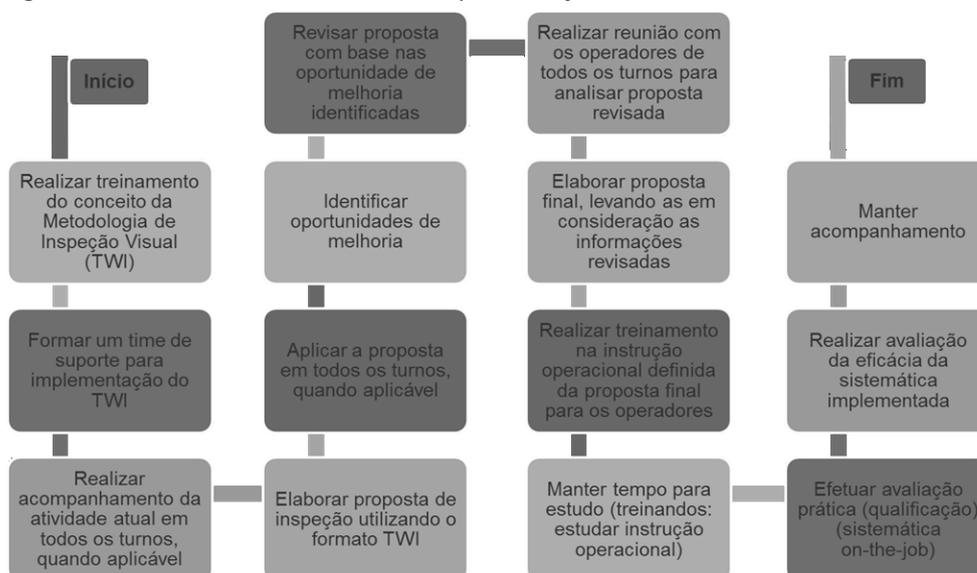
PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

O projeto foi realizado no período de oito meses, sendo os dois primeiros meses dedicados para planejamento e coleta de dados, o terceiro mês foi voltado para análise e interpretação dos dados coletados e do quarto ao oitavo mês, o plano de ação foi elaborado e as respectivas ações foram implementadas.

As visitas realizadas da equipe de trabalho no chão de fábrica junto com os operadores proporcionaram os inputs necessários para planejamento, estudo, análise e aplicação do TWI no posto 1. O ciclo PDCA (*Plan* - Planejar, *Do* - Fazer, *Check* - Controlar, *Action* - Agir), foi utilizado para melhor estruturar o planejamento e implementação das ações. A Figura 3 demonstra as etapas realizadas para implementação do TWI na empresa.

Os resultados foram analisados no decorrer da implementação do projeto com o objetivo de avaliar o desempenho das ações aplicadas para padronização do processo de inspeção, o indicador de PPM de Cliente da empresa estudada foi utilizado para verificação da eficácia.

Figura 3 – Fluxo de Desenvolvimento e Implementação do TWI



Fonte: Autoria própria (2017).

DEFINIÇÃO DO TRABALHO PADRONIZADO

Para definição do trabalho padronizado a ser realizado no posto de inspeção, primeiramente houve a necessidade do levantamento e confirmação de predições, pois desta forma as tarefas padronizadas seriam definidas em instrução operacional levando em consideração o cenário real da ação de inspecionar visualmente 100% dos produtos que passam no posto de inspeção. As predições identificadas foram:

- a) Tempo insuficiente para realização da inspeção;
- b) Necessidade de adequação do ponto de inspeção.

Para confirmar as predições citadas acima, a equipe de trabalho realizou visitas no chão de fábrica e junto com os operadores e demais áreas envolvidas, foi realizada a medição do tempo de ciclo da operação “inspecionar”, medição do

índice de lux (índice de luminosidade) dos pontos de inspeção do posto 1 e análise ergonômica da infraestrutura dos pontos de inspeção.

As medições e posteriormente a análise dos dados coletados, levaram a conclusão da necessidade de adequação dos postos de inspeção quanto ao índice de luminosidade (o índice encontrado estava abaixo do especificado), que foram corrigidos. Os dados coletados quanto ao tempo de ciclo e análise ergonômica (ergonomia dentro do especificado) foram utilizados como parâmetros para elaboração da instrução operacional.

Após adequação dos pontos de inspeção, a equipe de trabalho (time suporte) realizou acompanhamento na produção, em todos os turnos, para compreender o método de inspeção sem o conceito TWI. Ao entender o cenário, a proposta inicial da instrução de trabalho foi elaborada e estruturada conforme TWI, ou seja, em forma de quadro, apresentando a sequência das operações (o que fazer), o ponto chave (como fazer) e a razão (porque fazer), e, para facilitar a interpretação, ilustração das operações foram inseridas. O Quadro 4 exemplifica o modelo da instrução operacional conforme conceito TWI.

Quadro 4 – Estrutura da Inspeção Padronizada

<i>Descrição do Procedimento de Inspeção</i>			
<i>O que fazer</i>	<i>De que forma</i>	<i>Por que</i>	<i>Ilustração</i>
<i>Posicionar peça na bancada de inspeção</i>	<i>Segurar a lateral da peça com as duas mãos</i>	<i>Facilita e evita prensagem dos dedos (segurança)</i>	
<i>Inspecionar peça</i>	<i>Partindo do furo, visualizar frontal girando a peça 360° na bancada</i>	<i>Referência</i>	
<i>Colocar peça na embalagem</i>	<i>Segurar a lateral da peça com as duas mãos</i>	<i>Facilita</i>	

Fonte: Autoria própria (2017).

A proposta inicial foi aplicada na prática em todos os turnos, revisada, levando em consideração as oportunidades de melhoria detectadas, e validada com os envolvidos.

TREINAMENTO E QUALIFICAÇÃO *ON-THE-JOB*

O método de treinamento e qualificação do TWI foi aplicado pelos supervisores com base nos Quatro-Passos de Charles Allen, conforme apresentado no Quadro 3. Todos os passos foram coordenados pelos supervisores, os quais, garantiram que os recursos necessários, tais como instrução operacional, instrumentos de trabalhos e local do treinamento, estavam disponíveis.

Ao realizar o primeiro passo, o supervisor apresentou aos operadores como o treinamento seria realizado e enfatizou a importância da realização da inspeção conforme instrução de trabalho padronizada.

A “apresentação”, segundo passo, também foi realizada pelo supervisor. Nesta etapa, o supervisor executou a inspeção relatando e demonstrando (simultaneamente) a sequência das operações, os pontos-chaves e suas razões, conforme instrução operacional definida. Após “fazer e mostrar” como a inspeção deve ser realizada, os operadores treinados foram questionados quanto ao entendimento, dúvidas foram esclarecidas e a inspeção foi realizada novamente pelo supervisor.

O terceiro passo, “aplicação”, teve como observador o supervisor, neste passo os operadores executaram a ação. Após compreender a importância do trabalho padronizado e observar como a inspeção deve ser feita, os operadores realizaram a inspeção, consultando a instrução operacional padrão. Neste passo, os operadores relataram e demonstraram simultaneamente a sequência das operações, os pontos-chaves e suas razões, conforme instrução operacional definida, sendo corrigidos pelo supervisor quando necessário.

Após estudarem a instrução operacional padrão, foi realizado o quarto e último passo: “teste”. Diferente dos 3 primeiros passos, o quarto passo, que na empresa estudada foi chamado de “qualificação” os operadores executaram a ação (relataram e demonstraram as operações, pontos-chaves e suas razões) sem consultar a instrução operacional definida. A qualificação deve e foi realizada individualmente, quem executou a ação foram os operadores e o supervisor avaliou, registrando os acertos e erros.

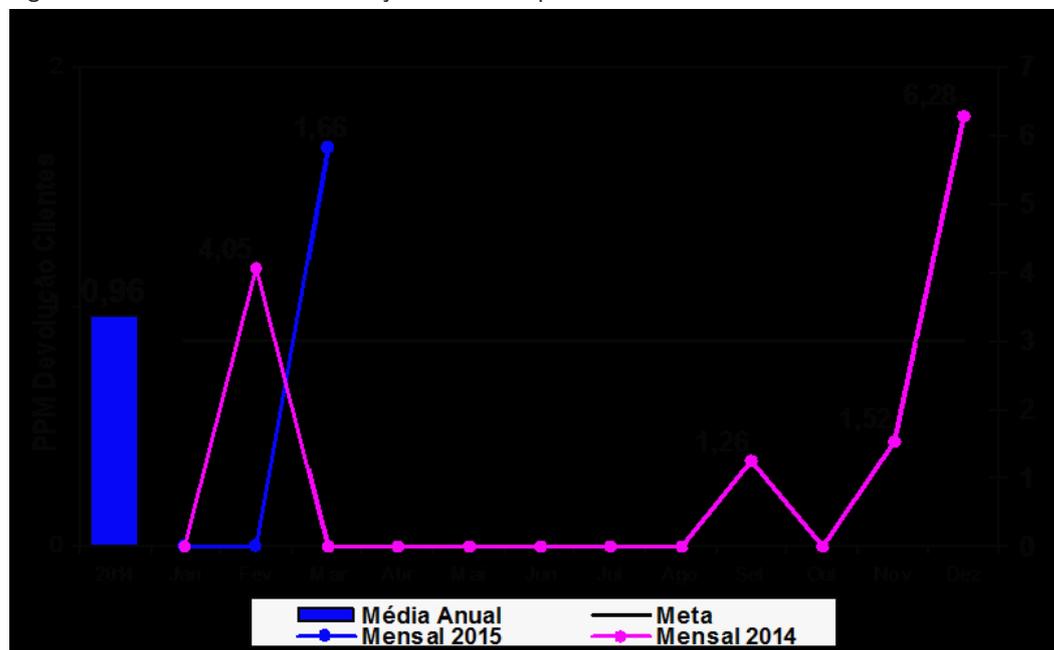
Para manter o acompanhamento do trabalho padronizado, auditorias no processo são realizadas periodicamente pelos supervisores, que questionam os operados sobre o que, como, e porque a inspeção deve ser realizada conforme instrução operacional padronizada.

RESULTADOS

Ao observar a Figura 4, verifica-se tanto a da qualificação dos operadores conforme TWI, a empresa atingiu a meta estipulada (0, o aumento da frequência de devoluções realizadas pelos clientes (segundo semestre de 2014) quanto o aumento do índice de PPM (quantidade de peças defeituosas encontradas e devolvidas pelos clientes). Após desenvolvimento da pesquisa e implementação das ações, o que incluiu o levantamento de predições, e definição da instrução operacional padronizada e a realização do treinamento 86 PPM, 10% da lacuna, quando comparado ao ano de 2014) quanto ao índice de PPM de devolução de

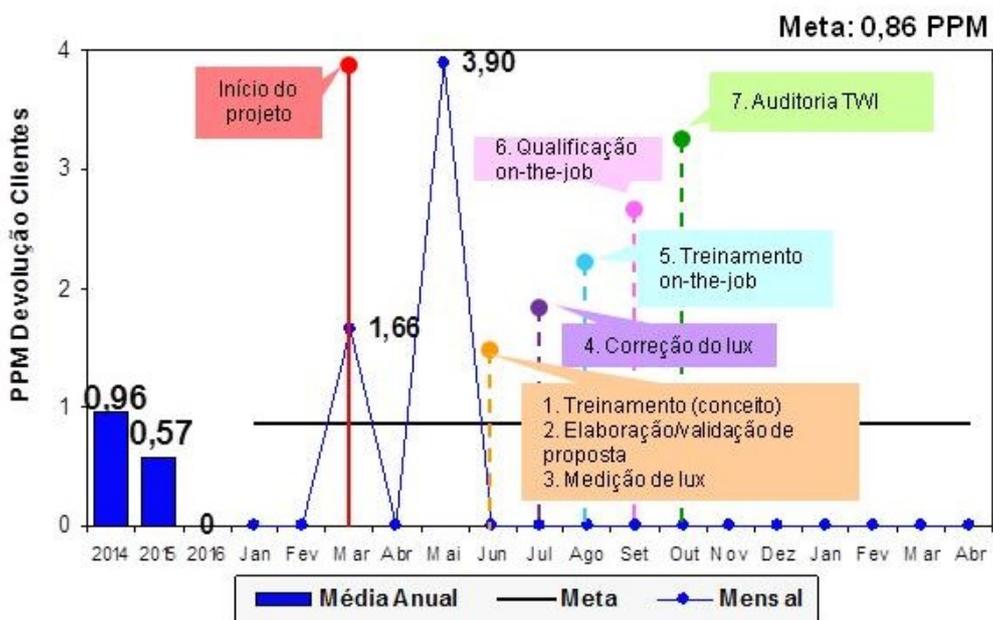
cliente por defeitos visuais na parte frontal do produto, como demonstra a Figura 5.

Figura 4 – Total de PPM de devolução de cliente por defeitos visuais sem o TWI



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 5 – Total de PPM de devolução de cliente por defeitos visuais com do TWI



Fonte: Autoria própria (2017).

DISCUSSÕES

O referencial teórico apresentado aborda os benefícios obtidos por uma organização quando a mesma opta por realizar atividades padronizadas e por ter atenção em escolher o melhor método e técnica de treinamento.

Garantir a repetibilidade, produtividade e confiabilidade dos processos e reduzir custos e riscos de erros, conforme defendido por Teixeira (2013) e Hoop e Sperman (2014), respectivamente, são alguns dos benefícios proporcionados pelo trabalho padronizado, o qual, quando combinado à melhor técnica e método de treinamento que será aplicado ao público alvo influencia positivamente na interação trabalho-relações humanas, conforme argumentado Mueller (2013).

Aplicar a estrutura de trabalho padronizado e qualificação *on-the-job* conforme metodologia TWI de Charles Allen, garantiu a repetibilidade da operação “inspecionar”, desta forma foi possível reduzir o índice de devoluções de peças realizadas pelos clientes (PPM de Devolução de Cliente) de 0,96 para 0,57 PPM por ano. Além do trabalho padronizado, a escolha correta do método de treinamento (treinamento participativo por meio da técnica *on-the-job*) aumentou a participação do público nas etapas de implementação da metodologia TWI, fator que aumentou o comprometimento dos envolvidos e por consequência contribuiu com o retorno esperado pela organização.

Os resultados obtidos com a pesquisa-ação após a implementação da metodologia TWI, sejam esses mensuráveis (índice de PPM) ou não (envolvimento dos operadores), confirmam a teoria defendida pelos autores, ou seja, o trabalho padronizado combinado ao treinamento *on-the-job* conforme os 4 Passos de Charles Allen, são eficazes para padronização do trabalho, melhoria na gestão da produção redução de custos e aquisição de conhecimento dos envolvidos.

CONCLUSÕES

A pesquisa-ação realizada teve como objetivo reduzir o índice de PPM de devolução de cliente através da padronização do processo de inspeção visual. Para alcançar os resultados esperados a empresa pesquisada padronizou o processo de inspeção e o método de treinamento e qualificação.

A padronização do processo combinada ao treinamento e qualificação *on-the-job* seguindo os Quatro-Passos do TWI, conforme apresentado nos resultados (Figura 5), resultaram na redução de 41% do PPM de cliente, quando a meta era de apenas 10% de redução comparado ao valor do ano de 2014, excedendo, portanto, em 31% do resultado esperado pela empresa. Com a aplicação do conceito TWI foi possível também melhorar a sistemática de inspeção visual por meio do trabalho padronizado, garantir o entendimento dos operadores quanto a sistemática de trabalho padronizada, melhorar a comunicação entre operadores e supervisores e aumentar o índice de satisfação dos clientes.

Frente aos resultados que foram alcançados, visando perpetuar a implementação das ações e a prática da melhoria contínua, a empresa optou por padronizar gradativamente os demais postos de inspeção visual.

A contribuição proveniente desta pesquisa-ação relaciona-se com a importância da prática do trabalho padronizado associado a sistemática de

treinamento *on-the-job* como método de garantia da repetibilidade do processo e aumento e detecção de não-conformidades internamente, evitando custos relacionados a sucata, retrabalho e reclamação de cliente.

Para estudos futuros, com base na limitação da pesquisa, propõe-se melhor preparação da gerência/supervisão quanto a implementação da metodologia TWI, tendo em vista que ter domínio do processo que será padronizado, e portanto se envolver no projeto desde o planejamento é um dos principais requisitos para garantir a eficácia da metodologia, pois, conforme Charles Allen, se o operador não é capaz de realizar suas atividades de forma independente é porque o instrutor (gerência/supervisão) não soube ensinar/instruir (HUNTZINGER, 2005).

Standardization of the visual inspection process to reduce customer PPM index through the implementation of TWI methodology in an auto parts company

ABSTRACT

The current competitive scenario requires that organizations seek working methods to ensure attendance to customer requirements related to price, time, quantity and/or quality. The standard work (SW) is a method aimed to reduce process variability in order to achieve customer requirements and internal objectives of the company, but for a specific standard effectiveness there is needed an approach plan for employees presentation and preparation. One way to applying the standard work is the use of the TWI methodology (Training Within Industry) which allows the process standardization combined with training and qualification in the workplace. In this context, the present work aims to reduce customer return PPM rate and improve the system of visual inspection by standardizing the inspection process using the TWI methodology in an auto parts company in São Paulo. The data used in this study were collected through a research action. From implementation of TWI methodology, which has included the workplace analysis, the standard work definition, training and qualification on workplace, there was obtained the reduction client PPM index of 0.96 to 0,57, representing a reduction of 41% compared to the established target of 10% of product returns by the customer, and improvement in systematic visual inspection through training and standardized work instructions.

KEYWORDS: Standard work. Training. Qualification. TWI (Training Within Industry).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Luis César Garcia de; GARCIA, Adriana Amadeu. **Gestão de Pessoas: estratégia e integração organizacional**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009

BARREIROS, Weliton da Silva et al. **Treinamento operacional e aumento de produtividade: Estudo de Caso em indústria automotiva**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza, 2006.

BEHMER, S. I. **O processo de treinamento**. In: BOOG, G.G.; BOOG, M. T. (Coord.). Manual de gestão de pessoas e equipes. São Paulo: Gente, 2002.

BERGMAN, Natanael et al. **Ferramentas da qualidade: definição de fluxogramas para a confecção de jalecos industriais**. In: SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR. Rio Grande do Sul, 2012.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8.ed. Nova Lima/MG: INDG, 2004.

CHIAVENATTO, Idalberto. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa**. 7.ed – Barueri, SP: Manole, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4.ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

FISCHER, Adalberto. **Sistematização de processos de padronização de detalhes construtivos em projeto**. 2002. 133p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

FREIRE, Denilson A. L. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: encenando efetivando resultados [livro eletrônico]** / Denilson A. L. Freire. Curitiba: Inter Saberes, 2014.

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

GOLDSTEIN, I. L. **Training in work organizations**. In: Dunnette e Hough Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Califórnia: Consulting Psychology Press, 1991. 508p.

HOPP, Wallace J.; SPEARMAN, Mark L. **To Pull or Not to Pull: What Is the Question?** *M&SOM Manufacturing & Service Operations Management*, Vol.6, No.2, Spring 2004, pp.133–148.

HUNTZINGER, Jim. **The Roots of Lean: Training Within Industry: the origin of Japanese Management and Kaizen**, 2005. Disponível em: <http://www.leaninstituut.nl/publications/Roots_of_Lean_TWI.pdf>. Acessado em: 15 de mar, 2016.

KOPS, Lucia Maria; RIBEIRO, Rosana Santos. **Desenvolvimento de pessoas** [livro eletrônico]. Curitiba: Inter Saberes, 2013.

LACOMBE, Francisco José Masset. **Recursos humanos: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O modelo Toyota: manual de aplicação**. 432p. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LORINI, Nadia Maria. **Treinamento no local de trabalho (on the job training): estudo de caso referente à implantação da metodologia no DMAE**. In: REVISTA EGP. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/sma/revista_EGP/76TreinamentoLocalTrabalhoNadiaMariaLorini.pdf>. Acesso em: 15 de mar, 2016.

MAIA, Maria Aridenise Macedo. **Metodologia de intervenção para padronização na execução de edifícios com participação dos operários**. 1994. 101p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

MARIANI, Celso Antonio et al. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: Um estudo de caso**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Bauru, 2005.

MARIZ, Renato Nunez et al. **A Review of the Standardized Work Application in Construction. Proceedings for the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**. San Diego, 2012.

MARTINS, Adelmo Anselmo et al. **Implantação do gerenciamento da rotina do dia-a-dia em uma microempresa de prestação de serviços do setor têxtil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio Janeiro, 2008.

MELLO, Carlos Henrique Pereira et al. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Minas Gerais: Unifei, 2010.

MUELLER, Rafael Rodrigo. **Tecnologias gerenciais, educação e capital**. Revista Brasileira de Educação, v.18, n.54, jul.-set.2013.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

PESSOA, Bruno Henrique Holanda et al. **Análise da padronização do processo crítico da troca de anodo através do estudo de tempos e movimentos de uma empresa de alumínio no estado do Pará**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Curitiba, 2014.

RAVAZI, Rodrigo Fabiano et al. **Estudo de caso: aplicação da automação e do estudo do trabalho visando a padronização do processo e o aumento da produtividade**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Curitiba, 2014.

SANTOS, Marcelo Tadeu et al. **Aplicação de PDCA e MASP na melhoria de nível de serviço em terceirização intralogística**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Bauru, 2006.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TEIXEIRA, Priscila Carmen et al. **Padronização e melhoria de processos produtivos em empresas de panificação: estudo de múltiplos casos**. In: Revista Production. São Paulo, 2013.

WIEMES, Leandro; BALBINOTTI, Giles. **A padronização de processo produtivo em uma indústria automobilística: uma análise teórico prática**. In: Revista Techoje. Minas Gerais, 2009. Disponível em:
<http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/855>.
Acesso em: 15 de mar, 2016.

YOSHIDA, Fernando Norio. **Análise de um modelo de padronização de processos para a construção civil**. 2010. 136p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

Recebido: 02 nov. 2016

Aprovado: 11 set. 2017

DOI: 10.3895/gi.v13n2.4969

Como citar:

CAMPOS, A. K. S. et al. Padronização do processo de inspeção visual para redução do índice de PPM de cliente por meio da implementação da metodologia TWI em uma empresa de autopeças. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 57-75, jun./ago. 2017. Disponível em: [-<https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>](https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi).

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Ivan Correr

Rua Ipiranga, 730, Apto 151, Centro, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

