

MANUFATURA ENXUTA, GEMBA KAIZEN E TRF: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA NO SETOR TÊXTIL

Glauco G. M. P. da Silva (UFSC)

glauco@deps.ufsc.br

Sigfrid Hornburg (UFSC)

shornburg@karsten.com.br

Dalvio Ferrari Tubino (UFSC)

tubino@deps.ufsc.br

Marcos Romig (Empresa)

marcos.romig@terra.com.br

Gilberto J. P. O. de Andrade (UFSC)

gilberto@puravidabrasil.ch



Este artigo propõe discutir a aplicação do método conhecido como Gemba Kaizen como direcionador de ações de melhorias contínuas voltadas para a Manufatura Enxuta no chão de fábrica das empresas, em especial uma do setor têxtil. Inicialmente, é feita uma breve revisão bibliográfica sobre os temas abordados no estudo de caso, com foco na Manufatura Enxuta, no Kaizen e na Troca Rápida de Ferramentas (TRF). Em seguida, é apresentado o método Gemba Kaizen utilizado pela empresa, detalhando suas cinco etapas: Entrada, Registro, Pré Kaizen, Evento Kaizen e Pós Kaizen. Na seqüência, uma aplicação prática do método voltada para reduzir os tempos de setup a partir de um trabalho de TRF nas máquinas de costura convencional do setor de Confecção da empresa é descrita. A partir dos resultados alcançados pela empresa com a aplicação prática do método descrito, não só o aqui relatado, mas em muitos outros, pode-se encaminhar para a conclusão da eficácia do Gemba Kaizen como método de suporte ao melhoramento contínuo na aplicação das práticas de chão de fábrica da Manufatura Enxuta.

Palavras-chaves: Manufatura Enxuta, Kaizen, TRF, Melhoria Contínua

1 Introdução

Antigamente, a conquista da estabilidade da demanda era garantida pela exclusividade na tecnologia de produção e pela grande procura do mercado consumidor. Este cenário estimulava as empresas adotarem estratégias de gestão que promoviam a produtividade baseada na diluição dos custos fixos através de um grande volume de produção e manutenção de altos níveis de estoques reguladores. Qualquer aumento do custo era imediatamente repassado para o preço final, e o mercado aceitava este ajuste sem incorrer em grandes prejuízos para as empresas.

Nos dias de hoje, a abertura dos mercados e o conseqüente aumento da concorrência fez com que as tecnologias de produção se disseminassem e as demandas se voltassem para uma maior variedade dos produtos em quantidades menores. Este cenário não admite mais processos unicamente voltados para a produção em larga escala, pois os mercados atuais não conseguem, e não precisam mais absorver os custos fixos gerados por esse tipo de produção.

Nesse contexto surgiu a necessidade de se ter um modelo de gestão da produção que obtivesse reduções de custos através da melhora da qualidade e nos prazos de entrega, trazendo maior flexibilidade às empresas. Por esse motivo, no Japão, após a segunda guerra mundial, a Toyota desenvolveu o que ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP) cuja meta principal consistia em reduzir os desperdícios (MONDEN, 1984). Este modelo foi consolidado e propagado, sendo conhecido hoje em dia como Manufatura Enxuta (ME) e aplicado em todos os segmentos da indústria e com adaptações ao setor de serviços. Para Nascimento Neto e Miranda (2003), a ME utiliza o conceito de melhoria contínua para a eliminação de desperdícios e redução dos custos, também conhecida como *Kaizen*.

Embora os conceitos e práticas da ME já estejam bem consolidados no setor automobilístico, metal mecânico e eletroeletrônico, na indústria têxtil, foco deste artigo, eles não vem sendo aplicados devido às características históricas de produção em grande escala do setor têxtil e do mercado extremamente dinâmico de múltiplas “coleções” anuais no qual ele se insere (SEIBEL, 2004; ANDRADE, 2007). Por esse motivo, relatos de aplicação das práticas da ME no setor têxtil é recente, pois requerem um grau de adaptação.

Este trabalho traz como contribuição a discussão sobre a aplicação de um método de *kaizen* para a implantação das práticas da ME em uma grande empresa têxtil do estado de Santa Catarina. Através da apresentação de um estudo de caso de redução dos tempos de *setup* no setor de costura da empresa aplicando-se a prática de Troca Rápida de Ferramentas (TRF).

2 Manufatura Enxuta e *Kaizen*

O termo Manufatura Enxuta (ME), ou *Lean Manufacturing*, surgiu pela primeira vez no livro “A máquina que mudou o mundo” escrito por Womack e Jones (1992), onde foi realizada uma pesquisa de benchmarking entre as empresas do setor automobilístico para a avaliação e comparação do desempenho das mesmas. Observou-se que as empresas japonesas tinham um desempenho notável quando comparadas às concorrentes ocidentais e conseguiam fazer cada vez mais com menos recursos.

Observou-se que, na época, as empresas japonesas estavam ganhando mercados em níveis mundiais por produzir com alta qualidade e confiabilidade a custos mais baixos (HAYES e PISANO, 1996). Os conceitos e práticas então aplicados nestas empresas foram rapidamente difundidos e adotados em nível mundial.

A empresa pioneira no desenvolvimento dos conceitos e práticas enxutas foi a Toyota, na década de 50, com o intuito de ser mais competitiva que as empresas norte-americanas, que adotavam a produção em larga escala (OHNO, 1997). Segundo Satolo et al. (2006), o STP visava à melhoria do sistema produtivo através da identificação e minimização ou eliminação progressiva dos desperdícios, baseando-se em cinco pontos fundamentais: a definição de valor (i), a partir da visão do cliente e de suas necessidades (ii). Busca-se então à fabricação do produto usando de um fluxo contínuo (iii); que é disparado apenas quando o cliente efetua o pedido. Ou seja, usando de uma produção puxada (iv). A partir destes quatro princípios e da utilização de melhorias contínuas (*kaizen*) ou melhorias radicais (*kaikaku*) busca-se alcançar o quinto princípio fundamental que é a perfeição (v) do sistema.

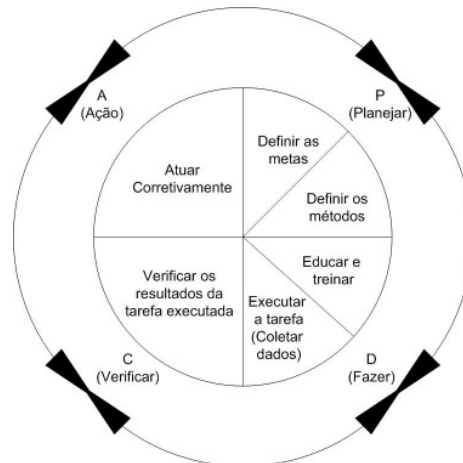
Para Hunter (2004) a implementação da ME nas empresas deve ser realizada de uma maneira bem coordenada e estruturada. Neste sentido tem sido muito comum a adoção de métodos de *kaizen* nas empresas como uma forma sistemática para introdução dos conceitos e práticas enxutas, de forma a garantir um bom planejamento, execução, acompanhamento e aprimoramento dos mesmos.

A palavra *kaizen* tem origem japonesa e significa “mudar para melhor”. Na prática das empresas significa que nenhum dia deve passar sem que sejam feitas melhorias. O *kaizen* também pode ser definido como melhoramento contínuo, e tem por objetivo a promoção de melhoramentos sucessivos e constantes, ou seja, mais e menores passos de melhoramento incremental (SLACK et al., 2002).

O método para a realização de *kaizens* nas empresas tem sido chamado de “*Gemba Kaizen*”. A palavra *gemba* é um termo japonês que significa “lugar verdadeiro”, ou seja, lugar onde ocorre o trabalho que agrega valor (IMAI, 1996). Para os processos de produção, o *gemba* seria considerado o chão de fábrica, local onde se trabalha para a transformação do produto.

Os métodos de *Gemba Kaizen* para melhoramento contínuo têm por finalidade desenvolver um trabalho em grupo para identificar os problemas e suas causas raízes utilizando ferramentas adequadas, propor soluções, aplicar as melhorias, padronizar os processos e acompanhar os resultados para garantir as metas estabelecidas. Normalmente estes métodos são embasados no ciclo de Deming, ou PDCA, ilustrado na figura 1: planejar, fazer, verificar e agir, tornando-se uma abordagem sistemática para a melhoria contínua (LIKER, 2005). Onde:

- Planejar (Plan) – estabelecer metas sobre os itens de controle e estabelecer a maneira (caminho, método) para atingi-las;
- Executar/desempenhar (Do) – execução das tarefas como prevista no plano e coleta de dados para verificação do processo, além do treinamento decorrente da fase de planejamento;
- Verificar (Check) – a partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada;
- Atuar corretivamente (Action) – etapa onde o usuário ao detectar desvios, atuará no sentido de fazer correções definitivas, de forma que o problema nunca volte a ocorrer.



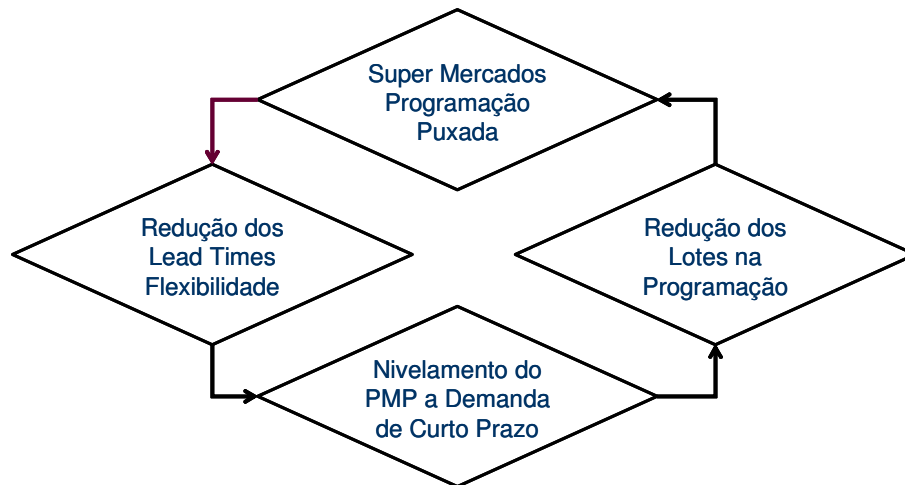
Fonte: Adaptado de Campos, 1992
 Figura 1 – Ciclo de Deming.

Além da abordagem sistemática dos métodos de *Gemba Kaizen*, é de fundamental importância para o sucesso dos mesmos que haja um envolvimento de todos da organização, desde os operadores até a diretoria. Desta forma, todos estarão comprometidos com a melhoria contínua e será mais fácil incorporar isso à cultura da empresa. Além de que as pessoas se sentirão mais dispostas a seguir os novos padrões e melhorias por elas mesmas propostas (IMAI, 1996).

3 Troca Rápida de Ferramentas

Um dos piores tipos de desperdícios encontrados no chão de fábrica é o de superprodução. Ele ocorre quando a empresa adota a tática convencional de produzir em grandes lotes para diluir os custos pela quantidade produzida (OHNO, 1997). Quando as empresas adotam esse tipo de tática, normalmente levam em consideração no dimensionamento do lote econômico que os altos tempos, e custos, de *setup* serão absorvidos pelos grandes lotes de produção, já que o tempo para a realização deste é relativamente muito inferior aos tempos de produção dos grandes lotes.

Para se eliminar o desperdício de superprodução foi desenvolvido por Shingo, a partir de 1950, o método de Troca Rápida de Ferramentas. Este tem como objetivo reduzir ao máximo os tempos de *setup* para que se torne possível a prática de pequenos lotes econômicos de produção de forma nivelada com a demanda, que irão alavancar todo o processo de implantação da ME, conforme coloca Tubino (2007), no chamado ciclo virtuoso da ME, ilustrado na figura 2.



Fonte: Adaptado de Tubino, 2007
Figura 2 – Ciclo Virtuoso da ME.

Segundo Shingo (1996), os *setups* rápidos são o ponto de partida para a inovação da produção, envolvendo mudanças na filosofia e nos métodos usuais utilizados nas empresas. Através deste método ele conseguiu reduzir os tempos de *setup* de prensas de mil toneladas que levavam quatro horas para apenas três minutos.

As operações de troca têm dois aspectos: um interno e um externo. O *setup* interno se caracteriza pelas atividades que são realizadas com a máquina parada. O *setup* externo são as atividades que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento. Tubino (1999) coloca ainda outro tipo de atividade, caracterizada por desnecessária. São atividades que não fazem parte do *setup* e que devem ser eliminadas por completo. Para Shingo (1996), a simples eliminação das atividades desnecessárias e a separação e organização entre *setup* interno e externo torna possível a diminuição dos tradicionais tempos de *setup* em mais de 50%.

O primeiro passo para implantar a TRF é o da identificação e classificação das atividades internas e externas do *setup*, bem como das desnecessárias. Para a realização deste, normalmente é utilizada a filmagem da troca de ferramentas e então realizada a cronometragem das atividades juntamente com os operadores. Segundo Barnes (1977), a filmagem é a maneira mais eficaz para o estudo de tempos e movimentos nos processos de manufatura, permitindo uma análise mais detalhada da operação.

Em um segundo momento, estuda-se uma maneira de transformar as atividades realizadas internamente em atividades externas ao *setup*. Dessa maneira, serão realizadas com a máquina parada somente as atividades estritamente necessárias para o *setup* interno.

O terceiro passo na melhoria do *setup* consiste em melhorar cada operação de *setup*, seja ela interna ou externa, potencializando os resultados do trabalho. São exemplos deste passo medidas como: usar operações paralelas, usar sistema de colocações finitas, empregar fixadores rápidos, e eliminar tentativa e erro.

Esses três passos encerram a técnica de TRF propostas por Shingo (2000). No entanto, pode-se acrescentar ainda outro passo importante na técnica, que consiste na busca da eliminação da necessidade do *setup*. E coloca três pontos que podem ser trabalhados: (i) projeto do produto inteligente – padronizando e reduzindo a quantidade de componentes de um produto;

(ii) produção focalizada – focalizando a produção em células, ou linhas, dedicadas a um tipo de família de produtos; (iii) produção em grupos – desenvolver ferramentas que produzam no mesmo *setup* diferentes itens ao mesmo tempo.

Aplicando a técnica de TRF para redução dos tempos de troca, as empresas estarão mais bem preparadas para enfrentar as incertezas do mercado, tornando-se mais flexíveis ao planejarem seu plano-mestre nivelado com a demanda que irá disseminar lotes pequenos por toda a fábrica, o que, por seu turno, tornará viável a implantação da programação puxada, que, por sua vez, induzirá a flexibilidade e a redução dos *leadtimes*, fazendo com que a fábrica entre no ciclo virtuoso da ME, como já ilustrado na figura 2.

4 Estudo de caso

Conforme citado anteriormente o estudo de caso foi realizado em uma grande empresa do setor têxtil de Santa Catarina. A empresa emprega cerca de 2.300 funcionários e é uma das líderes de seu segmento no Brasil, atendendo tanto o mercado interno como o externo. Ela vem focando esforços em disseminar a cultura enxuta para seus colaboradores e aplicá-la em seus processos, tornando o método de *kaizen* um importante aliado neste sentido.

O método empregado para introduzir o princípio de melhoria contínua da ME dentro da empresa é o *Gemba Kaizen*, por ser no chão de fábrica com a participação ativa dos colaboradores. A empresa tem ciência de que a implantação da melhoria contínua, base da ME, não acontece do dia para a noite, e que nem adianta promover centenas de treinamentos isolados. A única forma de se conseguir implantar o princípio de melhoria contínua é introduzindo um método simples e consistente que transforme a organização e as pessoas gradativamente. O método *Gemba Kaizen* tem esta característica e o empregado pela empresa está baseado no ciclo PDCA, sendo composto por cinco etapas sequenciais, assim identificadas: Entrada, Registro, Pré *Kaizen*, Evento *Kaizen* e Pós *Kaizen*, conforme ilustra a figura 3.

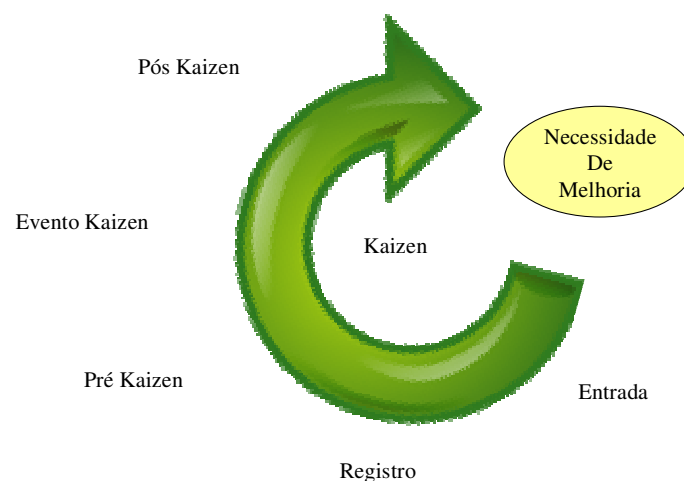


Figura 3 – Modelo de *Kaizen* Implantado

Como primeira etapa do *Gemba Kaizen* se tem a chamada Entrada. Para que se garanta que os *kaizens* sejam realizados de forma a seguir um direcionamento das estratégias da empresa, se estabelecem três formas de detectar a necessidade, ou entrada, para os *kaizens*, a saber: via programa de sugestões, através do mapeamento do fluxo de valor ou por um indicador do

gerenciamento diário não atingido. Estas três formas de acionar um *kaizen* fazem parte das ferramentas utilizadas pelo sistema de gestão da empresa

Após identificar a necessidade do *kaizen* por uma de suas entradas, a segunda etapa do método consiste em fazer o devido registro do evento em planilha de controle alocada no sistema de informação gerencial da empresa e administrada pelo Grupo de Gestão do *Gemba Kaizen*. Para que o *kaizen* seja disparado, é necessário que haja o registro de algumas informações para tal fim. Estas informações são: grupo participante, origem da necessidade (entrada), setor de aplicação, líder do *kaizen*, diretor/gestor que participará do evento, facilitador do Grupo de Gestão, data de início, data fim, objetivo, situação atual, meta, resultado esperado pós *kaizen*, participantes, situação (status) e indicador.

Uma vez feito o registro do *kaizen* pelo Grupo de Gestão, pode-se passar para a etapa de Pré *Kaizen*. Esta etapa tem o objetivo de fazer com que o facilitador do Grupo de Gestão prepare junto com o líder do *kaizen* as informações para executar o *kaizen*. Sua abordagem está voltada para que o facilitador do evento conheça com mais detalhe o processo a ser melhorado visando alinhar as ferramentas necessárias ao Evento *Kaizen* que será realizado, bem como para definir um indicador que possa mostrar que as ferramentas aplicadas e as ações tomadas serão consistentes. A etapa de Pré *Kaizen* segue os seguintes passos:

- Verificar se o grupo está registrado na planilha.
- Selecionar a equipe para realização do evento (equipe interna, gestor e pessoa de fora).
- Definir local sala e horário.
- Convidar as pessoas para participação no *kaizen*
- Preparar material para a realização do *kaizen*.
- Repassar conceito de *kaizen*.
- Escolher as ferramentas e entender as mesmas.
- Alertar sobre o cumprimento da agenda (é importante cumprir prazos, o evento deve fechar em três dias, as demais reuniões são apenas para acompanhamento).
- Definir o cronograma para aplicação do *kaizen*.
- Deixar claro que o líder é o responsável pela aplicação e acompanhamento do plano de ação.

Uma vez feito o Pré *Kaizen*, pode-se passar para a etapa de Evento *Kaizen*, onde são realizadas as melhorias no local de trabalho. O evento deverá iniciar com um treinamento aos participantes sobre o que é um Evento *Kaizen* e suas ferramentas. Este treinamento é feito pelo facilitador do Grupo de Gestão do *kaizen*. A partir daí, o líder do grupo apresenta a situação problema, sendo lançada uma meta a ser atingida, o que direciona o início dos trabalhos. Após a aplicação das ferramentas selecionadas e da meta estabelecida ser atingida, o novo método de trabalho é documentado, sendo definido um indicador para medir se o resultado se manterá ao longo do tempo. Somente será realizado um novo *kaizen* para uma mesma entrada após o resultado do *kaizen* anterior ter sido acompanhado durante o tempo mínimo de três meses.

A etapa de Evento *Kaizen* deve levar no máximo três dias, estendendo-se até uma semana em casos de projetos mais complexos, conforme o cronograma apresentado na figura 4. Para isso, existe a necessidade de dedicação integral das pessoas envolvidas no Evento *Kaizen* neste período.

Alcançados os resultados esperados é realizada uma apresentação do trabalho. Relata-se a

situação inicial, o desenvolvimento do *kaizen*, as ações tomadas e as que estiverem pendentes, e os resultados obtidos com as melhorias. Esta apresentação deve ser realizada no próprio local onde foi realizado o trabalho. E deve contar com a presença da equipe executora, do gestor da área e também de um membro da diretoria. O intuito desta apresentação é divulgar o trabalho e incentivar os participantes do *kaizen*, valorizando o trabalho realizado.

Após noventa dias da data fim do *kaizen* é agendada a etapa de Pós *Kaizen* apenas com o líder, a fim de verificar se os resultados obtidos com o *kaizen* foram mantidos e se todas as ações pendentes foram executadas. Nesta reunião do Grupo de Gestão com o líder do evento são acompanhados os indicadores e atualizados na planilha de registro, finalizando assim o método *Gemba Kaizen*. O indicador poderá ir para a área dos indicadores no quadro de gestão a vista como indicador normal. Caso os resultados não tenham sido mantidos satisfatórios, é realizado pelo Grupo Gestor um novo plano de ação para um novo ciclo do método *Gemba Kaizen* e a equipe volta para discutir e realizar melhorias a fim de alcançar as metas propostas.

Item	Ação	Dia
P	Identificar necessidade de melhoria	1
	Fazer reunião de abertura/workshop com as pessoas envolvidas na mudança	
	Mostrar situação atual e definir metas	
D	Escolher ferramentas e executar o kaizen	2
C	Verificar os resultados	3
A	Padronizar e divulgar melhorias a toda a equipe	3
	Delegar nova sistemática de trabalho à equipe de supervisão e operacional	
	Acompanhar resultados da melhoria via indicador	

Figura 4 – Cronograma de aplicação.

5 Aplicação do *Gemba Kaizen* na TRF

Um exemplo de aplicação do método *Gemba Kaizen* discutido no item anterior pode ser relatado a partir de um trabalho de TRF para redução dos tempos de *setup* nas máquinas de costura convencional do setor de Confecção da empresa. A etapa de Entrada deste *kaizen* surgiu, via programa de sugestões, a partir de um evento de *kaizen* anterior que tratava da redução do número de linhas de costura. Na etapa de Registro, o *kaizen* foi registrado na planilha de controle por um integrante do Grupo de Gestão que agendou com o líder o Pré *Kaizen*.

Nesta terceira etapa, de Pré *Kaizen*, o integrante do Grupo de Gestão passou ao líder os conceitos do método a ser aplicado e as ferramentas a serem utilizadas durante o evento, com foco na TRF, e as suas responsabilidades durante a execução dos trabalhos. Após essa parte conceitual foram definidos:

- A equipe, constante de cinco pessoas de diferentes áreas da Confecção, uma pessoa da Engenharia de Produto e Processo, um convidado externo à empresa e duas pessoas do Grupo de Gestão, como facilitadores;
- A data da primeira reunião;
- O local dos encontros (sala de reuniões da Confecção);
- O objetivo, definido como reduzir o tempo de *setup* na costura convencional;
- A situação atual, como sendo um tempo médio de *setup* de 107 segundos, e uma média de trocas nas máquinas de 5 trocas por turno;

- E a meta a ser atingida como de reduzir 50% o tempo de *setup*.

Com o convite feito aos integrantes da equipe e o agendamento e montagem dos conceitos para o *Workshop*, encerraram-se as atividades da etapa de Pré *Kaizen*.

Já na abertura da etapa seguinte, a do Evento *Kaizen*, foram apresentados pelo facilitador do Grupo de Gestão ao grupo os conceitos do *kaizen*, seu objetivo, sua origem, suas características e as ferramentas a serem exploradas. Em seguida, o líder explicou o objetivo do trabalho e mostrou o tempo médio de *setup* atual de 107 segundos e o número de vezes que, em média, ocorrem trocas nessas máquinas, de cinco trocas por turno.

Esclarecidas as dúvidas pertinentes à situação atual, o líder apresentou a meta estabelecida no Pré *Kaizen*. Consciente da situação atual e da meta a ser alcançada, a equipe recebeu instruções do facilitador quanto à técnica da TRF com foco na transformação de *setup* interno em externo e na eliminação de atividades desnecessárias.

A partir daí, o grupo dirigiu-se ao local de trabalho onde observou na prática um *setup* de máquina, efetuando filmagem para realizar a descrição das tarefas com seus devidos tempos. Então, seguindo a técnica de TRF, identificou as atividades e classificou-as em *setup* interno e externo (não foram encontradas atividades desnecessárias), chegando a um tempo total de troca de 107 segundos, conforme demonstrado na tabela 1.

Processo do <i>Setup</i>	Tempo (segundos)
Parar a máquina. (<i>setup</i> interno)	4
Trocar o carretel. (<i>setup</i> interno)	16
Esvaziar o carretel. (<i>setup</i> interno)	60
Colocar o carretel vazio na máquina. (<i>setup</i> interno)	5
Passar a linha. (<i>setup</i> interno)	13
Pegar novo produto. (<i>setup</i> interno)	4
Ligar a máquina. (<i>setup</i> interno)	5
Total	107

Tabela 1 – Tempo das atividades do *setup*.

Como se pode observar, a maior parte do tempo do *setup* pertencia a atividade de esvaziar o carretel, realizada pela costureira. Além disso, foi identificado um desperdício de linha de 45 metros por carretel.

Entendido o procedimento de troca e identificados os pontos críticos, partiu-se então para as sugestões de melhoria. A principal delas foi a eliminação da tarefa de esvaziar o carretel e a elaboração de um supermercado *Kanban* de carretéis cheios com todas as cores de linha de acordo com o consumo de cada linha.

O objetivo era reutilizar a linha enchendo os carretéis. Portanto, na nova situação, a costureira já teria à sua disposição um carretel com a nova linha, logo ela não executaria mais a tarefa de esvaziar o carretel e não haveria desperdício de linha.

Identificadas as mudanças, o grupo voltou ao local de trabalho e tomou o tempo de como seria

com a nova situação. Este tempo ficou agora em 33 segundos, conforme pode ser observado na tabela 2. Com a obtenção do novo resultado o grupo se reuniu novamente na sala e começou a traçar algumas ações para que este tempo fosse efetivado como novo padrão, sendo as principais:

- Levantar o custo e consumo por linha;
- Calcular a economia com a redução do tempo de troca;
- Fazer um levantamento da necessidade de compra dos carretéis para a montagem do supermercado *Kanban*.

Após a execução das ações, identificou-se que o custo de manutenção do supermercado *Kanban* com a compra de novos carretéis era mais alto do que o valor da linha desperdiçada. Sendo assim, a implantação de um supermercado *Kanban* de carretéis foi descartada.

Processo do <i>Setup</i>	Tempo (segundos)
Parar a máquina. (<i>setup</i> interno)	4
Trocar o carretel. (<i>setup</i> interno)	9
Colocar o carretel vazio na máquina. (<i>setup</i> interno)	3
Passar a linha. (<i>setup</i> interno)	8
Pegar novo produto. (<i>setup</i> interno)	4
Ligar a máquina. (<i>setup</i> interno)	5
Total	33

Tabela 2 – Tempo das atividades do *setup* (nova situação)

Sabendo que a tarefa de esvaziar os carretéis não poderia ser feita pela costureira (*setup* interno), o grupo voltou ao local de trabalho e percebeu que a real necessidade da costureira não era ter um carretel cheio com a linha do próximo produto, mas sim um vazio para que ela mesma pudesse encher enquanto costurava.

Partiu-se então para outro caminho. Estudou-se uma maneira de esvaziar os carretéis que acabavam a serem trocados para que estes estivessem vazios no momento da próxima troca. Definiu-se então, que os carretéis que estavam com sobras de linha seriam esvaziados pela pessoa do corte, localizada em cada célula, transformando assim o que era um *setup* interno em *setup* externo.

Foi desenvolvido também um suporte para ser fixado na mesa do corte para prender os carretéis. Com isso a tarefa antes executada por sete costureiras por célula, passou para uma pessoa, de forma que a máquina podia continuar operando, gerando assim dois ganhos: a costureira não perderia mais tempo desenrolando o carretel e, onde antes se levava 420 segundos para se esvaziar sete carretéis, com a melhoria da atividade se levaria cerca de 60 segundos.

Além da redução no tempo de *setup* em si, ainda se obteve ganhos com a padronização do procedimento da troca, ou seja, antes todas as costureiras trocavam os carretéis ao mesmo tempo, como consequência era necessário esvaziar sete carretéis. No novo procedimento,

quando se chega perto do momento da troca, as costureiras começam a trocar uma de cada vez, destinando o produto que está terminando junto com o carretel para a costureira seguinte. Assim a quantidade de carretéis que precisa ser esvaziado fica em média em três unidades, diminuindo o desperdício de linha em torno de 50%.

Depois de efetuadas as ações de mudança foi realizada uma nova tomada de tempo cujos resultados estão relatados na tabela 3.

Como pode ser observado, reduziu-se o tempo de *setup* de 107 segundos para 33 segundos, o que equivale a uma redução de 69%. Fazendo uma projeção, o ganho anual será de 261.400 minutos de produção, o que significará um aumento de 542.707 itens ao ano. Considerando o custo/minuto, se obterá uma economia de R\$ 73.192,00/ano.

Também, com a padronização do processo será reduzido o desperdício de linha em 52%, que em valores atuais significa uma redução de R\$ 12.049,88/ano para R\$ 5.783,94/ano.

Processo do Setup	Tempo (segundos)
Parar a máquina. (<i>setup</i> interno)	4
Trocar o carretel. (<i>setup</i> interno)	9
Colocar o carretel vazio na máquina. (<i>setup</i> interno)	3
Passar a linha. (<i>setup</i> interno)	8
Pegar novo produto. (<i>setup</i> interno)	4
Ligar a máquina. (<i>setup</i> interno)	5
Total	33

Tabela 3 – Tempo das atividades do *setup* (situação final)

Como conclusão da etapa do Evento *Kaizen*, e a partir da obtenção dos bons resultados, o líder juntamente com a equipe montou um material que foi apresentado para a diretoria e demais convidados, dividindo o aprendizado e divulgando as melhorias. Também foi apresentado o indicador de controle, ilustrado na figura 5, que serve para o monitoramento dos resultados. O principal objetivo do gráfico é o de acompanhar o desempenho durante os 90 dias seguintes.

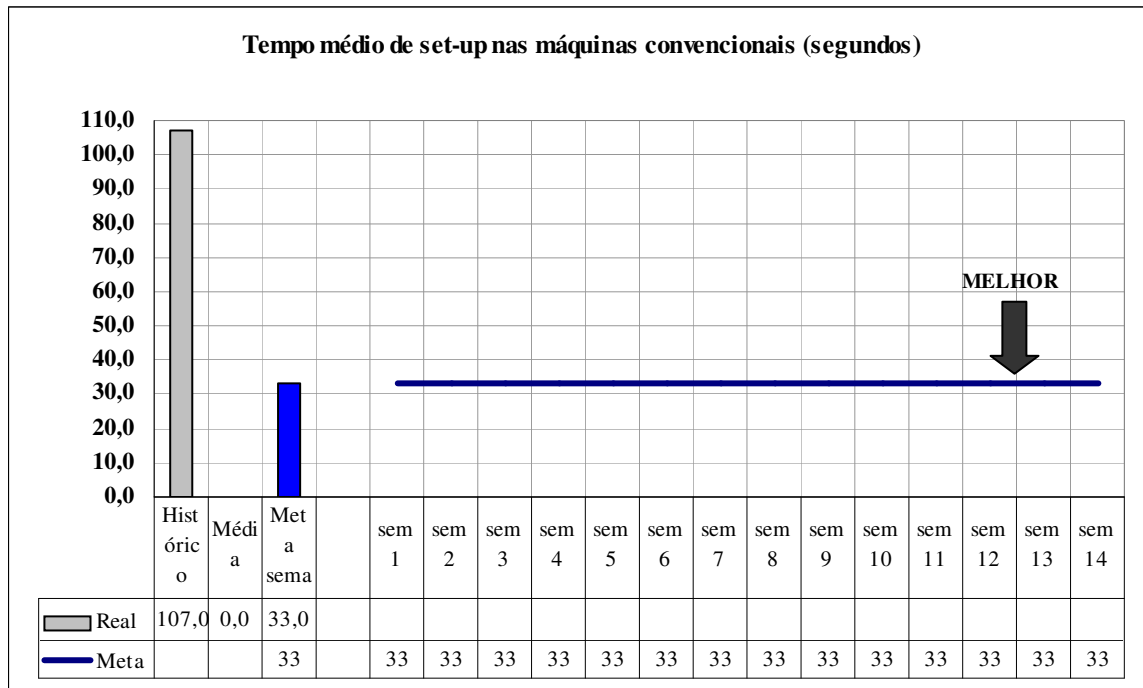


Figura 5 – Indicador de desempenho.

Um importante ganho deste *kaizen*, que não pode ser mensurado diretamente, foi a satisfação dos integrantes do grupo na busca e obtenção dos resultados, e, principalmente, no reconhecimento da diretoria e demais convidados quando da apresentação dos resultados do *kaizen* para toda a empresa.

Ao término do período de 90 dias será feito a etapa de Pós *Kaizen* que, como visto, tem como objetivo verificar se os resultados foram mantidos e as ações que ficaram pendentes foram executadas. Desta forma se encerrará o método *Gemba Kaizen* proposto, entendendo que se durante 90 dias o resultado for mantido, a nova sistemática estará incorporada à rotina dos colaboradores.

6. Conclusões

Nesse artigo buscou-se discutir como os princípios de melhorias contínuas da ME podem ser disseminados dentro das empresas através de *kaizens*, em especial com o método de *Gemba Kaizen*. Esse método quando bem estruturado e aplicado gera resultados expressivos de redução de custo nas empresas, além de promover a participação de todos na busca e eliminação dos desperdícios.

O método de *Gemba Kaizen* aplicado pela empresa no estudo de caso relatado está composto de cinco etapas seqüenciais: Entrada, Registro, Pré *Kaizen*, Evento *Kaizen* e Pós *Kaizen*. Cada uma delas foi apresentada e, posteriormente, descrita sua aplicação prática em um estudo de caso voltado para reduzir os tempos de *setup* a partir de um trabalho de TRF nas máquinas de costura convencional do setor de Confecção da empresa.

Através deste estudo de caso foi possível confirmar a teoria quanto à eficácia da aplicação do método *Gemba Kaizen* como forma de implantar melhorias contínuas baseadas na ME. No estudo de caso relatado, conseguiu-se atingir as metas estabelecidas e se montou formas estruturadas de controle para garantir que a melhoria seja incorporada ao processo de *setup* no

setor de Confecção da empresa.

Por fim, é importante ressaltar que o método *Gemba Kaizen*, aqui exposto, vem trazendo bons resultados para a empresa em questão, principalmente devido à participação dos colaboradores neste processo, apoiados e incentivados pela diretoria na empresa.

Referências

- ANDRADE, G. J. P. O.** *Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil.* Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006
- BARNES, R. M.** *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho.* São Paulo: Edgard Blücher, 1997.
- CAMPOS, V. F.** *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).* Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- HAYES, R.; PISANO, G.** *Manufacturing strategy: at intersection of two paradigm shifts.* Production and Operations Management, Baltimore, v. 5, n. 1, p.25-41, Spring, 1996.
- IMAI, M.** *Gemba-Kaizen: estratégia e técnicas do Kaizen no piso de fábrica.* São Paulo: Instituto IMAM, 1996.
- LIKER, J. K.** *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.* Porto Alegre: Bookman, 2005.
- NASCIMENTO NETO, R. V.; MIRANDA, L. C.; SOUZA, B. C.** *Relação entre os aspectos do sistema de produção e adoção de sistemas de custeio em indústrias brasileiras: uma pesquisa empírica.* In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto: MG, 2003.
- MONDEN, Y.** *Sistema Toyota de produção.* São Paulo: IMAM, 1984.
- OHNO, T.** *Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.* Tradução Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SATOLO, E.G.; CALARGE, F.C.; SALLES, J.A.A.; MAESTRELLI, N.C.; PAPA, M.C.O.; ABACKERLI, A.J.** *Uma análise sobre questões atuais do Sistema Lean Production: um estudo exploratório de um site internacional de discussões.* Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva, São Paulo, 2006.
- SEIBEL, S.** *Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exportadora brasileira.* Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- SHINGO, S.** *Sistema de produção com estoque zero: o Sistema Shingo para melhorias contínuas.* trad. Lia Weber Mendes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SHINGO, S.** *Sistema de troca rápida de ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos.* Porto Alegre: Bookman, 2000.
- SLACK, N.; CHAMBLERS, S.; JOHNSTON, R.** *Administração da produção.* 2ªed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TUBINO, D. F.** *Sistemas de produção: a produtividade no chão de fábrica.* Porto Alegre: Bookman, 1999.
- TUBINO, D. F.** *Planejamento e controle da produção: teoria e prática.* São Paulo: Atlas, 2007.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.** *A máquina que mudou o mundo.* Rio de Janeiro: Campus, 1992.