ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA KAIZEN NO PROCESSO DE RECIRCULAÇÃO DE TINTAS NO SETOR DE PINTURA DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Carlos Mesquita Ciconelli

MONOGRAFIA SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DE CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

_____

Prof. Marcos Martins Borges

_____

Prof. Eduardo Breviglieri Pereira de Castro

_____

Prof. Cândida Cristina Bosich Pinto

JUIZ DE FORA, MG - BRASIL

JANEIRO DE 2007

CICONELLI, CARLOS MESQUITA

Estudo de Caso: Aplicação da Ferramenta Kaizen no Processo de Recirculação de Tintas no Setor de Pintura de uma Indústria Automotiva [Juiz de Fora] 2007

XIII, 32 p. 29,7 cm (UFJF, Graduação, Engenharia de Produção, 2007)

Monografia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia

1. Melhoria Contínua

I. Faculdade de Engenharia/UFJF II. Título (série)

Resumo da monografia apresentada à Coordenação de Curso de Engenharia de Produção como parte dos requisitos necessários para a graduação em Engenharia de Produção.

ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA KAIZEN NO PROCESSO DE RECIRCULAÇÃO DE TINTAS NO SETOR DE PINTURA DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Carlos Mesquita Ciconelli

Janeiro/2007

Orientador: Marcos Martins Borges

Curso: Engenharia de Produção

Este Trabalho de Conclusão de Curso trata da aplicação da metodologia *KAIZEN* na planta da DaimlerChrysler do Brasil Ltda. na sua unidade de produção de Juiz de Fora. O trabalho apresenta a metodologia de aplicação da ferramenta na organização em estudo. É apresentado um *Kaizen* aplicado no setor de pintura automotiva, no processo de recirculação nas linhas de tinta, onde é mostrado todo seu processo, as etapas realizadas durante seu desenvolvimento, os resultados obtidos durante o processo, até a elaboração da apresentação final. São abordados os principais conceitos da ferramenta *Kaizen*, sua origem, as filosofias em que a metodologia se apóia, como deve ser aplicado para se obter os melhores resultados, a importância dos resultados, entre outras. O TCC também apresenta uma visão crítica de todo o processo estudado apontando os pontos positivos e algumas oportunidades de melhoria.

Palavras-Chaves: melhoria contínua, qualidade, minimização dos erros, redução de desperdícios.

Abstract of Thesis presented to UFJF as a partial fulfillment of the requirements for the graduation in Industrial Engineering

CASE STUDY: APPLICATION OF KAIZEN IN THE PROCESS OF RECIRCULATION OF INKS IN THE PAINTING SECTOR OF AN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Carlos Mesquita Ciconelli

January/2007

Advisor: Marcos Martins Borges

Department: Industrial Engineering

This work reports the conduct of the *Kaizen* methodology at DaimlerChrysler do Brasil Ltda in its production plant in Juiz de Fora. This study describes a *Kaizen* applied to the automotive paintwork area in the re-circulation process in the paint lines, where the whole process is traced, as well as the steps followed during the development of the *Kaizen* and the results achieved until the final accomplishment of this work. Furthermore, the key concepts of the *Kaizen* methodology, its origins and the philosophies on which it's based are reviewed. Likewise, it will be pointed out how the best results have been achieved and their importance to the area in which the referred *Kaizen* is applied. Besides, this study presents a critical analysis of the whole process highlighting its positive aspects and, moreover, the opportunities of improvement.

Key-words: continuous improvement, quality, errors minimization, reduction of waste

SUMÁRIO

Capítulo I – INTRODUÇÃO 09
1. Considerações Iniciais 09
2. Objetivos 09
3. Justificativas 09
4. Escopo do Trabalho 10
5. Metodologia 10

Capítulo II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 11
1. Introdução 11
2. O que é Kaizen? 11
2.1 Just-in-Time (JIT) 13
2.2 Jidoka 14
2.3 Nivelamento da Produção 15
3. Fatores Importantes para o Sucesso da Metodologia Kaizen 15
3.1 Escolha do Tema para Kaizen 15
3.2 Escolha do Time Kaizen 16
3.3 Comprometimento dos Gestores 17

Capítulo III – O KAIZEN NA DAIMLERCHRYSLER: FUNCIONAMENTO E ESTUDO DE CASO 18
1. Introdução 18
2. Descrição da Empresa 18
2.1 Organograma Geral 18
2.2 O Processo de Pintura 19
2.2.1 O Processo de Recirculação de Tintas 19
3. O Kaizen na DaimlerChrysler – Juiz de Fora 20
3.1 Como Funciona o Kaizen na DaimlerChrysler – Juiz de Fora 21
3.1.1 Levantamento dos Potencias de Melhoria 21
3.1.1.1 Mapeamento do Fluxo de Valor 21
3.1.1.2 Entrevista com a Gerência 21
3.1.2 Definição do Tema 22
3.1.3 Definição da Data de Realização 22
3.1.4 Definição das Metas 22
3.1.5 Escolha do Time 22

3.1.6 Questionário Kaizen 22
3.1.7 Avaliação da Diretoria Quanto ao Potencial e o Tema 23
3.1.8 Treinamento dos Participantes 23
3.1.9 Realização do Workshop *Kaizen* 23
3.1.10 Apresentação dos Resultados Alcançados 25
3.1.11 Acompanhamento das Ações de 30 Dias 25
3.1.12 Preenchimento do Resultado Oficial 25
3.1.13 Entrega dos Certificados de Realização 26
4. Aplicação Prática da Ferramenta *Kaizen* no Processo de Recirculação de Tintas na Área de Pintura 26
4.1 Formação do Time 26
4.2 Objetivos Propostos 27
4.3 Objetivos Alcançados 27
4.3.1 Otimização do Processo de Limpeza 27
4.3.2 Funcionalidade da Recirculação 28
4.3.3 Padronização do Checklist da Limpeza das Linhas de Tinta e Interfaces de Trabalho 29
4.3.4 Sequenciamento e Padronização das Canalizações 31
4.3.5 Alcance das Metas 32
4.4 Brainstorming 33
4.4.1 Tampas do Alçapão 34
4.4.2 Contenção do Vazamento das Bombas de Tinta 35
4.5 *Kaizen* 30 Dias 36

Capítulo IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Significado da palavra *Kaizen*	12
Figura 2	O mar de estoques	14
Figura 3	Planilha 7D	28
Figura 4	Gráfico Spaghetti	29
Figura 5	Fluxo de Informações	30
Figura 6	Protocolo de Reunião	31
Figura 7	Válvulas	32
Figura 8	Quadrante de Idéias	33
Figura 9	Tampas do Alçapão	34
Figura 10	Bomba de Tinta	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Time *Kaizen*	26
Tabela 2	Objetivos Propostos	27
Tabela 3	Objetivos Alcançados	32
Tabela 4	*Kaizen* 30 Dias	36

Capítulo I
INTRODUÇÃO

1. Considerações Iniciais

Sempre foi de interesse de toda organização se destacar no mercado consumidor, e um fator essencial para isso é oferecer produtos e/ou serviços de qualidade. Para manter um cliente satisfeito com a qualidade oferecida é preciso que uma empresa esteja sempre em processo de melhoria contínua, seja na fabricação de um determinado produto ou na prestação de um tipo de serviço, buscando sempre minimizar os erros, eliminar os desperdícios, entre outros.

Neste contexto, a metodologia *Kaizen* aplicada é de essencial importância para qualquer tipo de empresa. A estratégia de *Kaizen* baseia-se em esforços contínuos para melhoria envolvendo toda a organização, desde colaboradores diretos até gerentes.

A filosofia *Kaizen* não precisa necessariamente ser aplicada somente às empresas. A busca pela melhoria contínua deve ser utilizada em toda atividade seja ela pessoal ou do trabalho.

2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso de aplicação da metodologia de melhoria contínua, *Kaizen*, na recirculação que ocorre nas linhas de tinta no processo de aplicação manual do setor de pintura automotiva da montadora de automóveis DaimlerChrysler do Brasil Ltda. Além disso, visa também explicitar a preparação para aplicação dessa ferramenta e seus resultados na empresa.

3. Justificativas

A escolha deste tema foi feita devido a sua importância para as organizações que estão em busca de maneiras mais adequadas para o aumento da competitividade e melhoria contínua, e também, por sua constante aplicação na empresa DaimlerChrysler do Brasil Ltda, onde o aluno exerceu atividades de estágio. A participação como membro da equipe que realizou o *Kaizen*, apresentado neste TCC, foi de grande incentivo para a escolha do tema.

4. Escopo Do Trabalho

A DaimlerChrysler do Brasil Ltda. é umas das mais bem sucedidas e respeitadas empresas industriais no mundo, atuando nos setores automotivo, de transporte e serviços (intranet, DaimlerChrysler, 2004). A unidade de Juiz de Fora é considerada uma das fábricas mais modernas da indústria automobilística da América do Sul. É dividida basicamente em três grandes setores: Montagem Bruta, Pintura e Montagem Final. O setor de Pintura, focado neste trabalho, é composto por dois processos: Tratamento de Superfície (prepara a carroceria para receber a tinta) e DeckLack (processo de pintura propriamente dita do carro). O Estudo de caso foi realizado nestes dois processos do setor de pintura.

Inaugurada em abril de 1999, a nova fábrica da DaimlerChrysler no Brasil trouxe novos conceitos de qualidade construtiva e é uma das fábricas que atingiu um dos mais altos padrões de qualidade dentre todas as outras unidades de automóveis da marca Mercedes-Benz no mundo. Interessada em manter seu padrão de qualidade a empresa utiliza, dentre outras, a metodologia Kaizen como ferramenta de melhoria contínua.

5. Metodologia

Foram seguidos alguns passos para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso:

- Foram realizadas pesquisas em bibliografia especializada, artigos publicados sobre o tema, textos encontrados na internet. Foi feita também uma coleta de sobre a empresa e sobre o tema na intranet da organização.
- A participação do autor no *Kaizen* exposto neste trabalho foi de essencial importância, pois permitiu uma coleta fidedigna dos dados e informações presentes neste estudo. Permitiu que fosse passada uma visão mais correta de todo o processo.

Capítulo II
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Introdução

Está cada vez mais freqüente a busca pela competitividade entre as organizações. As empresas procuram se destacar mais em relação a suas concorrentes no mercado, seja abaixando seus preços, oferecendo mais garantias, entre outros aspectos. Entretanto, um fator determinante para esta conquista de mercado é a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, pois um cliente busca sim produtos baratos, mas ele está muitas vezes mais interessado na qualidade dos produtos. Portanto, as empresas devem estar sempre buscando a melhoria, visando a qualidade total de seus sistemas.

É na busca constante pela melhoria que o *Kaizen,* cujo conceito será explicado no próximo tópico, é aplicado nas empresas. É uma ferramenta essencial de controle de qualidade muito respeitada pelas organizações que a aplicam corretamente e seus resultados são levados realmente a sério. As atividades de *Kaizen* envolvem o TQC (*Total Quality Control*), Controle de Qualidade Total, que, de acordo com os padrões industriais do Japão, para ser executado, é necessário eficazmente a cooperação de todos na organização, incluindo gerentes, supervisores e trabalhadores em todas as áreas incorporadas, em um esforço totalmente sistêmico e integrado para melhorar o desempenho de todos os níveis, eliminar os desperdícios, minimizar os erros, entre outros.

A metodologia *Kaizen* não deve ser considerada uma religião, mas sim uma estratégia operacional, que, se executada corretamente, fornece uma nova dimensão para a competitividade da organização.

2. O Que É *Kaizen*?

A expressão *Kaizen* significa literalmente, MUDE (KAI) para tornar-se BOM (ZEN), como apresentado na Figura II.1. A metodologia *Kaizen* foi desenvolvida e aplicada pelo engenheiro Taichi Ohno e ficou mundialmente conhecida e respeitada devido a sua intensa aplicação pelo Sistema Toyota de Produção, que baseava-se em esforços contínuos para melhoria do sistema.

Figura 1: Significado da Palavra Kaizen

Fonte: TBM Consulting, 2000

De acordo com a TBM Consulting, 2000, a metodologia *Kaizen* aplica algumas estratégias fundamentais baseadas no tempo que toda manufatura deve considerar:

- Qualidade: como melhorá-la;
- Custo: como controlá-lo;
- Entrega Pontual: como garanti-la.

Em relação à Qualidade do processo, a organização deve sempre procurar minimizar o tempo entre a ocorrência, detecção e ação corretiva de um erro. Deve-se também buscar sempre a eliminação das causas principais do problema ao invés de apenas corrigi-lo.

Quanto ao Custo, a organização deve se ater à redução dos prazos de entrega pois leva a redução de custos de manipulação, estoques de processo e de produtos finais.

Tempos de respostas cada vez menores geram uma confiabilidade maior do mercado em relação a empresa. A estratégia de Entrega Pontual resulta em prazo de entrega reduzido, menos estoques de produtos, maior desempenho na entrega.

Caso ocorra um fracasso na melhoria de todos esses três pontos significa perda de competitividade se analisarmos o comportamento atual dos mercados (TBM CONSULTING, 2000).

Aplicar a metodologia *Kaizen* significa verificar no processo uma oportunidade de melhoria e buscar soluções para ela e implantar os resultados.

A metodologia *Kaizen* pode ser aplicada em qualquer processo produtivo no qual exista um padrão nas atividades. Pode ser aplicada em vários setores empresariais como por exemplo: automobilístico, produção de alimentos e bebidas, vestuário, entre outros. (TBM CONSULTING, 2000)

O *Kaizen* também pode ser aplicado no setor administrativo onde se procura a otimização do mesmo, eliminação do sistema burocrático, tempo de espera, prazo de entrega.

Também pode-se utilizar a metodologia no desenvolvimento de novos produtos, no planejamento e estruturação dos processos, estudando-se detalhadamente cada etapa do projeto.

De acordo com a TBM CONSULTING (2000), a ferramenta *Kaizen* se apóia em três grandes conceitos, o *Just-In-Time*, o *Jidoka* e o Nivelamento de Produção.

2.1 *Just-In-Time* (JIT)

A filosofia *Just-In-Time* (JIT) surgiu no Japão, nos meados da década de 70, e a sua idéia básica e seu desenvolvimento são creditados à *Toyota Motor Company*, que buscava uma coordenação entre a produção de automóveis e a demanda, com mínimo atraso.

Um dos sistemas muito utilizados pelas empresas para enfrentar um mercado altamente competitivo que procura coordenar, precisamente, a produção com a demanda específica. Tem mostrado o seu potencial de benefícios quando aplicado como um processo de melhoria contínua, através do envolvimento humano, procurando flexibilidade no atendimento às demandas, simplicidade nos processos e eliminação de todo tipo de atividades desnecessárias.

Figura 2: O Mar de Estoque

Fonte: TBM Consulting, 2000

De acordo com Corrêa, Gianesi (2001) "eliminar desperdícios significa analisar todas as atividades realizadas na fábrica e eliminar aquelas que não agregam valor à produção". Um dos principais caminhos para a eliminação do desperdício em processo é buscar sempre uma produção enxuta.

Conforme Sharma & Moody (2003), "o JIT é um sistema de manufatura que produz o que o cliente deseja, na quantidade que o cliente deseja e quando o cliente deseja, utilizando o mínimo de matéria-prima, equipamentos, mão-de-obra e espaço".

2.2 Jidoka

Jidoka é uma palavra japonesa que significa literalmente "autonomação com um toque humano", (TBM CONSULTING, 2000, p. 2-10). Autonomação é a separação entre a máquina e o operador, ou seja, a capacidade da máquina trabalhar sem a intervenção humana. É um conceito muito utilizado por organizações que trabalham com sistema de produção em série e que não permitem paradas em seu processo produtivo.

O *Jidoka* busca estabelecer um sistema de produção capaz de detectar e reagir imediatamente aos erros. Para isso separa o trabalho humano do trabalho da máquina, fazendo com que esta seja capaz de detectar e responder, o mais rápido

possível, às anomalias da produção, para que a causa raiz da anormalidade seja encontrada, aumentando assim os padrões de qualidade do sistema.

De acordo com a TBM CONSULTING (2000) esta separação do homem e da máquina faz com que os operadores deixem de ficar olhando as máquinas automatizadas e retornem ao trabalho produtivo.

A aplicação do conceito *Jidoka* leva ao aumento da qualidade do produto e da produtividade e à garantia de entrega pontual.

2.3 Nivelamento da Produção

Conforme a TBM CONSULTING (2000) nivelar a produção é adaptar os índices da produção às variações da demanda: variações em volume e variações de produtos.

Nivelar em relação a variação do volume é balancear quantidade exigida pelo mercado com o tempo de entrega. Deve-se equilibrar a demanda do cliente com o sistema de produção, ou seja, procurar sempre estabelecer como objetivo de produção a demanda média diária do mercado, possibilitando ter sempre o sistema de produção pronto para atender às necessidades dos clientes.

Nivelar em relação a variação dos produtos é estabelecer um programa diário de produção, mantendo a produção diária igual em quantidade e em tipos de produtos. Deve-se buscar produzir todos os tipos no mesmo dia, de acordo com a demanda média diária do mercado.

O nivelamento da produção serve de base para a estratégia baseada no tempo, com foco na qualidade, custo e entrega. Utiliza processos padronizados do JIT para possibilitar uma resposta flexível às variações de demanda e também padrões estabelecidos pelo Jidoka para medir seu próprio sucesso em manter a qualidade enquanto ajusta os níveis de produção.

3. Fatores Importantes Para O Sucesso Da Metodologia *Kaizen*.

3.1 Escolha do Tema Para *Kaizen*

Para se obter sucesso em uma aplicação do *Kaizen* deve-se atentar muito para a escolha do tema correto.

Uma ferramenta essencial nesta escolha é o Mapeamento do Fluxo de Valores (*Value Stream Mapping*), que é um mapeamento de todo o fluxo do produto, desde a matéria-prima até o produto final.

De acordo com Nazareno, Rentes e Silva (2004)

> *"Mapear ajuda a identificar as fontes do desperdício; fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura; torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que você possa discuti-las; junta conceitos e técnicas enxutas, que ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente; forma a base para um plano de implementação; e mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material".*

O que se pretende com o Mapeamento de Fluxo de Valores é um fluxo contínuo, orientado pelas necessidades dos clientes. Ao mapear deve-se envolver todas as áreas da empresa, para que se possa obter um mapeamento correto e fiel do fluxo da organização.

Na metodologia *Kaizen* os responsáveis pelo Mapeamento do Fluxo de Valores são os consultores internos, pois já foram treinados e buscam visualizar os gargalos dos processos, auxiliando os gestores nas tomadas de decisões.

No Mapeamento do Fluxo de Valores também são apontadas as oportunidades de melhoria permitindo assim melhor direcionamento dos esforços e a escolha de um bom tema para a aplicação do *Kaizen*.

3.2 Escolha do Time *Kaizen*

O time é escolhido com foco no tema e nas metas estabelecidas. Um time padrão, é composto de doze pessoas.

Cada time tem um líder que é escolhido pela sua capacidade de liderança e gerenciamento de pessoas. O líder não precisa necessariamente conhecer o processo a ser analisado, entretanto precisa ter um bom domínio da ferramenta *Kaizen*.

O co-líder é o representante da área ou processo analisado. Normalmente é a pessoa que detém maior conhecimento sobre o processo que, com auxilio de outros três participantes da área afetada fornece todas as informações sobre o funcionamento do processo.

Adicionalmente são envolvidos no *Workshop Kaizen* dois clientes e dois fornecedores do processo em questão, podendo estes e aqueles pertencer à empresa ou não.

E por último são escolhidos três participantes de áreas neutras ao processo. Estes participantes, apesar de não conhecerem e nem entenderem o processo, tem a função de estar constantemente questionando, o que estimula a criatividade do time como um todo e induz a elaboração de soluções simples de fácil implantação.

Para que os times de *Kaizen* obtenham a eficiência e a eficácia necessárias para a consecução de seus objetivos eles contam com o apoio de um *Sponsor ou* Padrinho e um Consultor de *Kaizen.*

O *Sponsor* é um representante da alta direção que apoiará o time com os recursos e decisões necessários garantindo, assim, a eficácia dos esforços do time de *Kaizen*. A figura do *Sponsor* denota claramente o envolvimento e comprometimento da alta direção com os processos de mudança.

O Consultor de *Kaizen* é um especialista nas metodologias e ferramentas de melhoria. O consultor acompanha o time durante a semana fornecendo o *know-how* necessário para que se obtenha uma boa eficiência nas atividades desenvolvidas pela equipe.

É de essencial importância o comprometimento de todo o time durante o processo *Kaizen*. As pessoas devem estar envolvidas e concentradas, buscando sempre o melhor para o alcance dos objetivos traçados e implantação dos resultados.

3.3 Comprometimento dos Gestores

Para que a metodologia *Kaizen* traga resultados significativos para a organização é necessário que toda a empresa esteja envolvida no processo. É necessário que a alta administração esteja organizada e que veja a necessidade de se atingir a melhoria contínua.

É de extrema importância que os gestores tenham uma visão crítica do processo, para assim buscar-se o aprimoramento e consequentemente o aperfeiçoamento da qualidade e competitividade.

Caso o *Kaizen* não tenha o apoio da diretoria da empresa a ferramenta fracassará devido a fatores políticos internos que impossibilitem o seu crescimento e a sua prática.

O resultado mais marcante do *Kaizen*, segundo a Equipe GRIFO (1994) é uma procura constante para resolver os problemas da empresa, formando uma cultura na organização de modo que todos possam admitir livremente essas dificuldades, desde o presidente até o mais humilde funcionário.

Capítulo III
O *KAIZEN* NA DAIMLERCHRYSLER: FUNCIONAMENTO E ESTUDO DE CASO

1. Introdução

Este capítulo objetiva um melhor entendimento de como o *Kaizen* funciona na DaimlerChrysler – JF a partir de uma descrição sucinta da estrutura da empresa, da linha de pintura e do processo de recirculação de tintas.

2. Descrição da Empresa

2.1 Organograma Geral

De acordo com a *intranet* da organização, o organograma da DaimlerChrysler - Juiz de Fora se apresenta de uma maneira bem enxuta.

A empresa tem uma estrutura organizacional dividida em setores, da seguinte forma:

- a diretoria geral é ocupada por um único diretor que é responsável por toda a planta da empresa, normalmente de nacionalidade germânica, submisso à diretoria mundial de veículos de passeio na Alemanha;
- a Diretoria de Produção e Logística é composta por um diretor adjunto e por seis gerentes que unidos definem o conjunto de metas estratégicas da empresa, visando o sucesso da organização;
- cada Gerência é composta por alguns supervisores e líderes de Produção, Qualidade e Manutenção, que de forma sistêmica gerenciam todas as atividades operacionais da empresa;
- as atividades operacionais são distribuídas por diversas equipes, que subordinadas aos líderes, são representadas por um porta-voz que é eleito pelos próprios colaboradores, através de mandatos anuais;
- todos os demais colaboradores desta organização estão subordinados aos supervisores e líderes.

O processo de produção da empresa é dividido basicamente em três grandes áreas: Montagem Bruta (processo onde é montada a estrutura da carroceria); Pintura (onde a carroceria recebe as diversas camadas de tinta) e Montagem Final (setor responsável pela montagem de peças e acessórios do carro).

Especifica-se a seguir somente o funcionamento do setor de Pintura, no qual se baseia o estudo de caso da aplicação da ferramenta *Kaizen*.

2.2 O Processo de Pintura

Atualmente o setor de pintura é composto por duas grandes áreas: Tratamento de superfícies (também chamada de Corrosão) e *DeckLack*. Na área de Tratamento de Superfície a carroceria passa por um processo de limpeza, quando é recebida da Montagem Bruta, para entrar no processo de pintura. Após a limpeza, a carroceria recebe camadas de tinta de proteção contra corrosão. Após o Tratamento de Superfície está o setor de *DeckLack* que é a pintura propriamente dita, onde a carroceria recebe três camadas de tinta: *primer (um tipo de base)*, esmalte e verniz. A aplicação destas três camadas é feita manualmente, pelo próprio colaborador e posteriormente por máquinas de aplicação que são chamadas de máquinas “ESTA”: “ESTA primer”, “ESTA esmalte” e “ESTA verniz”. Após a aplicação de tinta a carroceria segue para as áreas de controle onde são avaliadas e, seguem no processo normal para a Montagem Final ou são enviadas para retrabalho, isto é, para correção de defeitos de pintura.

2.2.1 O Processo de Recirculação de Tintas

Durante o processo de pintura a aplicação de cada tipo de tinta na carroceria é feita de duas maneiras: aplicação manual e aplicação automática.

Aplicação manual: é a parte feita pelo colaborador com o auxílio de pistolas de aplicação. O operador é responsável por aplicar tinta nas flanges (partes internas) da carroceria.

Aplicação automática: é a parte feita pelas máquinas “ESTA”, responsáveis por pintar o exterior da carroceria.

O processo de recirculação de tinta ocorre nestas duas etapas, mas somente o da aplicação manual será descrito no trabalho, pois foi o foco do *Kaizen* em estudo.

A cabine de aplicação manual possui dois sistemas idênticos de aplicação, um de cada lado da carroceria. Este sistema possui as pistolas de aplicação e as linhas de tinta, num total de quatorze linhas de tinta de cada lado. Após todo final de turno de trabalho, uma linha de tinta de uma determinada cor é conectada através de uma mangueira flexível a sua correspondente do outro lado da cabine, sendo o processo realizado para todas as quatorze linhas. Isto é feito para que a tinta não fique parada na tubulação de um dia para o outro, ou seja, fazendo com que ela continue circulando

entre as linhas evitando assim perda de qualidade do material. Este processo é chamado de recirculação de tintas e é feito nas três cabines de aplicação manual (Primer, Esmalte e Verniz).

O workshop *Kaizen* realizado na linha de pintura da DaimlerChrysler – JF tinha como objetivos principais verificar a funcionalidade do processo de recirculação, padronizar a lavagem das linhas de tintas e promover o sequenciamento das linhas.

3. O *Kaizen* na Daimlerchrysler – Juiz de Fora

Na DaimlerChrysler, a filosofia *Kaizen* foi implantada a partir da alta administração. O diretor-presidente da empresa em 1994 incentivou e possibilitou a sua aplicação na unidade brasileira da empresa.

No ano de 2000, o Diretor Adjunto de Produção e Logística da unidade de Juiz de Fora, convencido dos resultados das outras unidades no Brasil, possibilitou a implantação da metodologia *Kaizen*, a partir da criação da ACPK, escritório de coordenação de projetos *Kaizen*. Esta área é uma das grandes responsáveis pela melhoria contínua na organização, funcionando como órgão facilitador para a difusão da metodologia *Kaizen*, além de servir de apoio para a aplicação da ferramenta e apuração dos resultados obtidos.

Cada gerência da empresa tem como objetivo a participação de todos os colaboradores em pelo menos um *Kaizen*, contribuindo assim para a divulgação dessa filosofia a todas as áreas da empresa, proporcionando a prática diária da ferramenta por todos os colaboradores em suas atividades, visando sempre a redução dos custos, a otimização dos processos, o aumento da qualidade dos produtos e fidelidade dos prazos de entrega.

A eficiência e eficácia das iniciativas de melhoria garantem à empresa benefícios de curtos e longos prazos. Pela eficácia entenda-se que, em média, 70 % dos times de *Kaizen* atinge as metas previamente estabelecidas. Na maioria dos casos, as metas inicialmente fixadas são superadas e outros resultados não previstos são alcançados, como eficiência pode-se tomar a participação de toda a organização para o alcance das metas envolvendo todos os colaboradores no longo prazo, permitindo a continuidade das melhorias e uma mudança cultural definitiva.

Após seis anos de vivência da ferramenta *Kaizen* a empresa conta com 51% da sua mão-de-obra qualificada em *Kaizen*, ou seja, seiscentos e oito dos mil cento e setenta e oito colaboradores já participaram, pelo menos uma vez, de um *Workshop Kaizen*, até março de 2005.

3.1 Como Funciona O *Kaizen* Na Daimlerchrysler – Juiz de Fora

Os principais passos da ferramenta *Kaizen* aplicada em Juiz de Fora são: levantamento dos potenciais de melhoria; definição do tema a ser abordado; definição da data de realização; definição das metas a serem alcançadas; escolha do time; preenchimento do questionário padrão de consultoria *Kaizen;* avaliação pela diretoria quanto ao potencial levantado e a relevância do tema; treinamento dos participantes; realização do Workshop *Kaizen*; apresentação dos resultados alcançados; acompanhamento das ações de 30 dias; preenchimento do resultado oficial; entrega dos certificados de realização.

3.1.1 Levantamento dos Potenciais de Melhoria

A constante busca pelo aumento da eficiência perante o desperdício nos fluxos produtivo e de informação é o foco principal quanto ao levantamento dos potenciais de melhoria.

Esses potenciais de melhoria são detectados pelo *Kaizen* através do mapeamento do fluxo de valor e da entrevista com a gerência.

3.1.1.1 Mapeamento do Fluxo de Valor

O mapeamento do fluxo de valor, realizado pelos consultores de *Kaizen,* consiste em uma descrição visual dos processos, identificando os principais pontos de geração de desperdícios e indicando possíveis oportunidades de melhoria.

O mapeamento é realizado através do levantamento de dados reais sobre o processo, independente de procedimentos anteriormente descritos.

3.1.1.2 Entrevista Com A Gerência

A entrevista com a gerência visa levantar as principais dificuldades encontradas pela unidade funcional em questão para realização de sua atividade. A desvantagem da entrevista em relação ao mapeamento é que, na entrevista, o foco é funcional podendo levar a melhorias na função que não sejam vantajosas para o processo como um todo.

3.1.2 Definição do Tema

A partir dos potenciais detectados são definidos os temas de *Kaizen* pela Coordenação de Projetos *Kaizen*.

Sharma (2003) comenta que:

> *"O desafio, tanto para as organizações quanto para os adeptos mais experientes dessas metodologias, é compreender que o significado do Kaizen é manter o processo sólido e confiável, enquanto proporciona-se a liberação de ondas de criatividade e inovação para transformar completa e continuamente a maneira de como o trabalho é feito."*

3.1.3 Definição da Data de Realização

A partir de um planejamento anual é especificada a data ideal para a realização do *Kaizen* pela Coordenação de Projetos *Kaizen.*

3.1.4 Definição das Metas

Aproximadamente cinco semanas antes da realização do *Workshop* é iniciada a preparação detalhada do tema a ser abordado. As metas são estabelecidas com base nos potenciais detectados devendo ser realizáveis e arrojadas representando um desafio para o time de *Kaizen.*

3.1.5 Escolha do Time

Esta etapa do processo de aplicação do *Kaizen* já foi especificada no capítulo II, item 3.2 deste trabalho.

3.1.6 Questionário *Kaizen*

Os dados levantados até este passo são condensados no Questionário Padrão de Consultoria *Kaizen*. Deste formulário constam diversas perguntas e campos que pretendem apontar os problemas enfrentados pela área e quais resultados a mesma espera obter com o *Workshop Kaizen*.

A entrega deste formulário ao ACPK (Coordenação de Projetos *Kaizen*) dá início à preparação do *Workshop* propriamente dito.

3.1.7 Avaliação Pela Diretoria Quanto ao Potencial e o Tema

O Questionário Padrão de Consultoria *Kaizen* é apresentado pelo co-líder, em reunião da diretoria, para aprovação e possíveis sugestões de adequação.

Este procedimento de apresentação e aprovação visa garantir que as metas estabelecidas sejam realmente relevantes para a organização, além de tornar pública a iniciativa de melhoria.

Após aprovação são enviados convites aos participantes.

3.1.8 Treinamento dos Participantes

Todos os participantes de *Workshops Kaizen* recebem dois tipos de treinamento. O treinamento técnico, que consiste na apresentação dos principais conceitos de melhoria contínua e produção enxuta, e o treinamento comportamental, que visa aumentar a percepção do ambiente, instigar a criatividade dos participantes, além de exercitar, por meio de dinâmicas, os conceitos aprendidos no treinamento técnico.

3.1.9 Realização do *Workshop Kaizen*

A realização do *Workshop Kaizen* segue uma agenda padronizada, pela qual os participantes são conduzidos pelas etapas de conhecimento e estudo do processo, *brainstorming (sugestões de solução para o problema apontado)*, execução das ações de melhoria e apuração dos resultados.

O *Workshop Kaizen* tem duração de uma semana, sendo que para cada dia da semana a metodologia propõe atividades a serem realizadas pela equipe. Para melhor entendimento, as etapas serão separadas de acordo com os dias da semana.

Primeiro Dia: A equipe se reúne com o coordenador da ACPK (Coordenação de Projetos *Kaizen*) recebe o treinamento sobre *Kaizen*. Neste treinamento os participantes recebem informações sobre a filosofia *Kaizen* e como trabalhar durante a semana de Workshop. Após o treinamento a equipe vai para o “Quartel General” (QG), uma sala reservada durante a semana para os trabalhos de *Kaizen*. É importante que esta área reservada exista, pois a equipe precisa de bastante concentração durante o *Workshop*. No QG cada participante se apresenta para o restante do time. Esta

apresentação permite uma maior integração dos membros do time o que é de essencial importância para o sucesso do *Kaizen*. Em seguida é feita uma apresentação da área para os integrantes, pois, como já mencionado na revisão bibliográfica, nem todos os membros do time pertencem àquela área específica escolhida para a aplicação do *Kaizen*. Após a apresentação da área, o tema que será ser abordado durante a semana é exposto pelo Líder e pelo Co-Lider. Em seguida são analisados, juntamente com a equipe, os objetivos e metas do *Workshop Kaizen*, o que se pretende fazer durante a semana e a que resultado deve-se chegar. Nesse mesmo dia a equipe escolhe um nome para o time, sendo que este não precisa necessariamente estar ligado ao tema do *Kaizen*.

Segundo dia: A equipe começa trabalhando diretamente sobre os objetivos. O time vai para a área acompanhar mais de perto o que acontece em torno no tema escolhido. São levantados os dados sobre o assunto, os responsáveis e o que já foi feito anteriormente. Todas as atividades envolvidas são analisadas e separadas nas que agregam valor e nas que não agregam valor (desnecessárias ou necessárias), entre outras. Após este apanhado de informações é feito um *brainstorming* com toda a equipe sobre o que foi visto. É extremamente importante que cada participante do time dê opiniões durante o *brainstorming*, mesmo que aparentemente não estas sejam importantes. Após esta etapa as idéias são separadas em quatro tipos: alto impacto e baixa dificuldade (impactantes no processo e fáceis de implantar); alto impacto e alta dificuldade (impactantes, mas de difícil implantação); baixo impacto e baixa dificuldade (não muito impactantes mas fáceis de implantar) e por último baixo impacto e alta dificuldade (sem grande impacto e difíceis de implantar). Após a separação das idéias o time deve escolher quais serão implantadas durante a semana *Kaizen*, quais serão implantadas no *Kaizen* 30 dias e quais serão descartadas.

Terceiro dia: A equipe é dividida em pequenos grupos e cada um fica responsável pela implantação das idéias que foram selecionadas durante o *brainstorming*. Não é uma tarefa fácil implantar uma idéia, pois cada uma necessita de aprovação dos gestores das áreas ou, caso seja uma idéia que envolva postos de trabalho, é necessária a aprovação da segurança e do responsável pela ergonomia do setor, entre outras.

Quarto dia: Este dia é basicamente uma continuidade do terceiro dia, onde as modificações são verificadas e testadas. Além disso, neste dia já se começa a levantar os dados relevantes para a apresentação do Kaizen.

Quinto dia: neste último dia toda a equipe fica responsável pela elaboração da apresentação final do Kaizen.

3.1.10 Apresentação dos Resultados Alcançados

É extremamente importante que a apresentação de um *Kaizen* seja coerente e mostre com clareza os resultados obtidos. Na DaimlerChrysler – JF a apresentação segue um padrão básico. Os objetivos do *Kaizen* devem ser expostos com clareza, comparando a situação anterior da área analisada com os resultados obtidos após aplicação do *Kaizen,* suas porcentagens de alcance (atingimento das metas). Deve-se também mostrar o total de idéias conseguidas no *brainstorming* do segundo dia escolhendo a idéia mais importante de cada um dos quatro tipos mencionados anteriormente e mostrando a porcentagem que cada um destes representa. É necessária também a apresentação do gráfico *Spaghetti,* uma ferramenta de controle que mostra basicamente o deslocamento do colaborador no posto de trabalho (esse gráfico é necessário caso tenha havido alguma mudança deste tipo no *Kaizen* implantado). Uma outra ferramenta essencial é a Planilha 7D ou Roteiro 7D que mostra claramente a economia de tempo de processo conseguida pelo *Kaizen*. Os exemplos do *Kaizen* implantado também devem estar na apresentação, como por exemplo, fotos de antes e após *Kaizen*. Devem também ser apresentadas, caso existam, sugestões para melhoramento do setor após trinta dias. O resumo dos resultados também deve ser apresentado. Por último, colocam-se as informações sobre o *Kaizen* 30 dias, quais os problemas, as ações, seus responsáveis e o prazo. A apresentação final é feita para o diretor da empresa, gerentes e supervisores e é muito importante que todos os integrantes do time participem dela.

3.1.11 Acompanhamento das Ações de 30 Dias

Além da semana de *Workshop* algumas ações do *Kaizen* que não puderem ser implementadas, pois demandam mais tempo, ganham um prazo maior no *Kaizen* 30 dias, que deve ser coordenado pelo líder, reunindo-se uma vez por semana com toda a equipe até o cumprimento de todas as atividades.

3.1.12 Preenchimento do Resultado Oficial

Após a conclusão do *Kaizen,* os resultados obtidos são registrados na Planilha de Resultado Oficial de *Kaizen* que é atestada pelo departamento de *controlling* e aprovada pela alta direção, tornando as mudanças efetivas e documentando os resultados finais obtidos.

3.1.13 Entrega dos Certificados de Realização

Como encerramento oficial, são entregues pela direção da empresa certificados de participação aos integrantes da equipe. Os certificados atestam aos colaboradores sua qualificação para participação em futuros *Workshops* de melhoria.

4 Aplicação Prática da Ferramenta Kaizen no Processo de Recirculação de Tintas da Área de Pintura

O estudo de caso do *Workshop Kaizen* aplicado no processo de recirculação de tintas do setor de pintura apresentará as principais características necessárias para a análise da ferramenta *Kaizen* no que se refere à definição de objetivos, as atividades e os resultados alcançados.

4.1 Formação do Time

A seleção do time seguiu os critérios anteriormente apresentados.

A tabela abaixo especifica os nomes dos integrantes do time, sua respectiva função no Kaizen e a área da empresa a qual pertencem.

Função do *Kaizen*	Nome	Área
Líder	Paulo Henrique Machado Pereira	APB
Co-Líder	Gilmar de Jesus Marcola	APP
Área Solicitante	Hérika Lucia Machado	APP
Área Solicitante	Jesmar Lodgero	APP
Área Solicitante	Michel de Magalhães	APP
Cliente / Fornecedor	Silvano Duarte	BASF
Cliente / Fornecedor	Leandro Fonseca Morais	APF
Cliente / Fornecedor	Robson da Silva	APF
Área Neutra	Jarbas de Paula Ferreira	APB
Área Neutra	Wesley Bosich Souza	AQ
Área Neutra	Carlos Mesquita Ciconelli	APB

Tabela 1: Time *KAIZEN*

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.2 Objetivos Propostos

Os objetivos fixados pela gerência da área com base no Mapeamento do Fluxo de Valor, foram os seguintes:

Objetivos	**Situação Antes do *Kaizen***	**Meta**
Otimizar o processo de limpeza das linhas e a recirculação de tintas.	Processo demorado e despadronizado	Definir novo processo de recirculação
Padronizar *check list* e interfaces de trabalho (áreas de produção e manutenção)	Falta de fluxo de informação de interfaces	Fazer documentação das interfaces
Sequenciar e padronizar canalizações	Falta definir o passo a passo do processo	Definir padronização das canalizações

Tabela 2: Objetivos Propostos
Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.3 Objetivos Alcançados

4.3.1 Otimização do Processo de Limpeza

O processo de limpeza é composto de duas grandes etapas: lavagem e secagem da linha. O procedimento de secagem era feito através da inserção de ar comprimido em toda a canalização de uma só vez. Isso demandava um tempo total de nove horas, pois era necessário que o operador aguardasse em torno de oito horas a secagem da linha. Durante a realização do *Kaizen* foi testado e aprovado um novo procedimento de secagem onde esta passou a ser feita ponto a ponto, ou seja, feita por partes da linha. Isto levou à redução do tempo total de lavagem para três horas.

O resultado desta otimização está exposto na planilha 7D mostrada abaixo.

Roteiro 7D - KAIZEN

Time afetado:		Observação do tempo Antes do Kaizen						Tipos de Desperdício							Causas e Ações para evitar o Desperdício			Observação do tempo Depois do Kaizen			
Passo	Situação Atual	1	2	3	Tempo da Tarefa Total	Valor Agregado	Não Agrega Valor e Necessário	Espera Produção	Estoques	Transporte	Tempo de Espera	Excesso Processo Produção	Movimentação	Espera/Falha		Passo	Situação Depois do Kaizen	1	2	3	Tempo da Tarefa Total
1	Fechar válvula pilotada no ECI	0:00:45													Não relevante	1	Fechar válvula pilotada no ECI	0:00:45			
		0:00:45																0:00:45			
2	Abrir ar comprimido / Aguardar secagem	0:30:29													Não relevante	2	Abrir ar comprimido / Aguardar secagem	0:30:29			
		0:31:14																0:31:14			
3	Fechar ar comprimido	0:03:01													Não relevante	3	Fechar ar comprimido	0:03:01			
		0:34:15																0:34:15			
4	Desconectar mangueiras manuais	0:01:17													Não relevante	4	Desconectar mangueiras manuais	0:01:30			
		0:35:32																0:35:45			
5	Fazer bloqueio e travamento	0:01:34													Não relevante	5	Fechar todas válvulas	0:01:06			
		0:37:06																0:36:51			
6	Desconectar mangueiras do bloco	0:21:05													Não relevante	6	Fazer bloqueio e travamento	0:01:34			
		0:58:11																0:38:25			
7	Abrir ar comprimido	0:00:10														7	Desconectar mangueiras do bloco	0:20:25			
		0:58:21																0:58:50			
8	Aguardar secagem da linha principal	8:00:00													**Fazer secagem ponto a ponto.**	8	Abrir ar comprimido / Secar ponto a ponto	1:49:11			
		8:58:21																2:48:01			
9	Fechar ar comprimido	0:03:03													Não relevante	9	conectar mang. do bloco / retirar bloq. e trav.	0:08:42			
		9:01:24																2:56:43			
10	Conectar mangueira no bloco	0:06:23														10	Testar máquina / desligar ar comprimido	0:08:25			
		9:07:47																3:05:08			

Figura 3: Planilha 7D

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.3.2 Funcionalidade da Recirculação

Eliminou-se o processo de conexão de mangueiras, processo de recirculação já explicado anteriormente. Esta operação demandava um atraso no início da produção e forçava o término da mesma mais cedo perdendo capacidade produtiva. Com alguns testes foi detectado que não havia pressão suficiente na linha para fazer o material circular de um lado para o outro constatando, portanto, que este procedimento não era eficiente. Com a eliminação desta atividade houve um ganho na segurança do processo, foi eliminado um deslocamento desnecessário do colaborador, além de aumentar a capacidade produtiva da pintura e o que é mais importante, sem perda de qualidade. Esta mudança pode ser melhor compreendida através da ferramenta denominada gráfico de spaghetti onde são destacados o antes e o depois da ação no que diz respeito ao deslocamento efetuado.

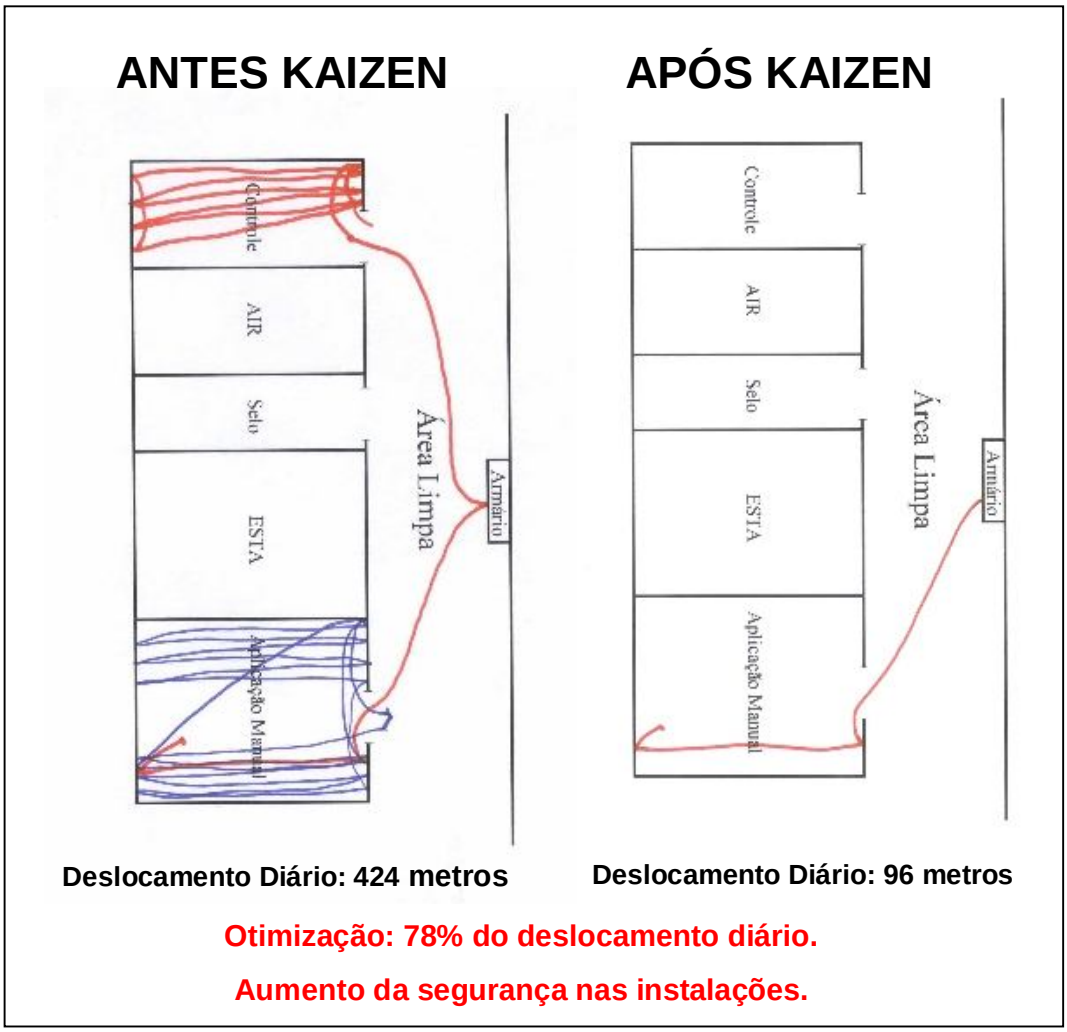

Figura 4: Gráfico Spaghetti
Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.3.3 Padronização do Checklist da Limpeza das Linhas de Tinta e Interfaces de Trabalho

Havia uma falta de padronização do procedimento de limpeza e das interfaces de trabalho no processo de pintura. Existia mais de um *checklist* cadastrado como padrão para a limpeza das linhas de tinta e também vários responsáveis por uma mesma atividade no processo. Após a alteração do sistema de limpeza foi elaborado e cadastrado um único *checklist* com o novo procedimento. Três áreas são as principais responsáveis pelas linhas de tinta do setor de pintura: sala de misturas de tintas (local responsável pelo armazenamento e bombeamentos das tintas para as cabines de aplicação), manutenção e produção. Na maioria das vezes se confunde qual área é

responsável por qual tarefa, problema comum em qualquer processo onde ocorre interferência de atividades. Para evitar este tipo de problema foi criado um fluxo de informações onde estão representadas as atividades de cada área.

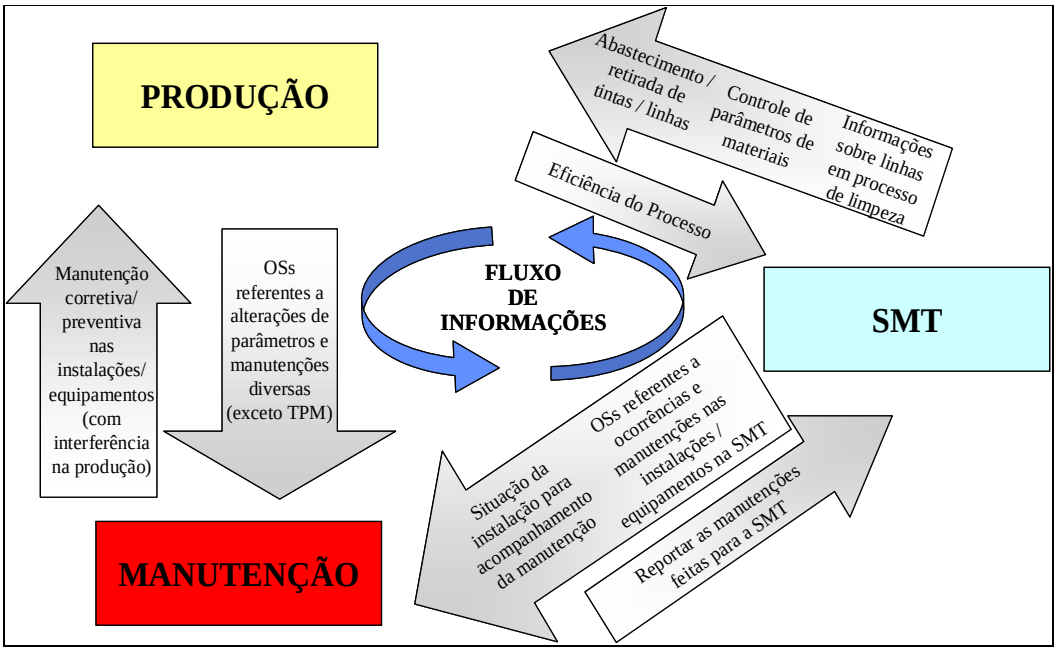

Figura 5: Fluxo de Informações
Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

Com o mesmo objetivo de melhorar a interface de trabalho e também para maior controle das instalações foi criada uma reunião diária com um representante de cada uma das três áreas citadas acima. Nesta reunião cada representante deve levar as informações necessárias sobre todo procedimento realizado por eles nas instalações. Esta troca de informações, além de colaborar para o bom funcionamento da comunicação interna no processo, evita que um procedimento seja realizado mais de uma vez por áreas diferentes,

Abaixo é mostrado o protocolo preenchido em cada reunião.

DAIMLERCHRYSLER

DATA: ___ / ___ / 2004

REUNIÃO INFORMATIVA - SMT / MANUTENÇÃO / PRODUÇÃO

LINHA		STATUS			
		C/ MATERIAL (COR)	SEM MATERIAL	PROC. LIMPEZA	LINHA LIMPA
PRIMER	F1				
	F2				
	F3				
	F4				
ESMALTE	F1				
	F2				
	F3				
	F4				
	F5				
	F6				
	F7				
	F8				
	F9				
	F10				
	F11				
	F12				
	F13				
	F14				
Verniz					
Endurecedor					

SMT ⇨ Abastecimento / retirada de tintas das linhas:
Linhas em processo de limpeza:

MANUT. ⇨ Manutenções realizadas (Preventivas/Corretivas):

PROD. ⇨ Eficiência de Linha:

SMT | Manutenção | Produção

Figura 6: Protocolo de Reunião

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.3.4 Sequenciamento e Padronização das Canalizações

As canalizações foram seqüenciadas, enumeradas e suas válvulas lacradas. Esse procedimento contribui para as condições ideais das linhas de tinta, pois apenas as pessoas autorizadas podem manusear essas válvulas.

ANTES KAIZEN **APÓS KAIZEN**

Válvulas sem lacre **Válvulas com lacre**

Figura 7: Válvulas
Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.3.5 Alcance das Metas

É possível verificar através da tabela abaixo os ganhos obtidos com as atividades realizadas pelo Kaizen.

Objetivo	**Antes *Kaizen***	**Metas %**	**Após *Kaizen***	
			Quant.	**% Ganho**
Otimizar o processo de limpeza das linhas e a recirculação de tintas.	Processo de 02 homens por 06 horas	Reduzir o tempo de limpeza	02 homens por 02 horas	66 %
Padronizar *check list* e interfaces de trabalho (áreas de produção e manutenção)	Falta do fluxo interface	Fazer o fluxo de interface	Feito o fluxo	100 %
Sequenciar e padronizar canalizações	Processo despadronizado	Definir o plano de processo	Feito o plano de processo	100 %

Percurso do homem	424 m	Reduzir a movimentação homem	96 m	78 %
Lead-time	9:07:47	Reduzir o tempo do Processo	3:05:08	66 %

Tabela 3: Objetivos Alcançados

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.4 *Brainstorming*

Conforme agenda da semana *Kaizen* o time se dedicou ao levantamento de dados durante os dois primeiros dias. De posse de tais dados foi realizado o *brainstorming*, para levantar sugestões de melhoria visando o alcance das metas propostas.

É importante destacar que não só os objetivos previamente propostos são alcançados. Algumas mudanças na área foram sugeridas e realizadas durante a semana *Kaizen*.

As 62 idéias levantadas foram classificadas conforme o quadrante abaixo:

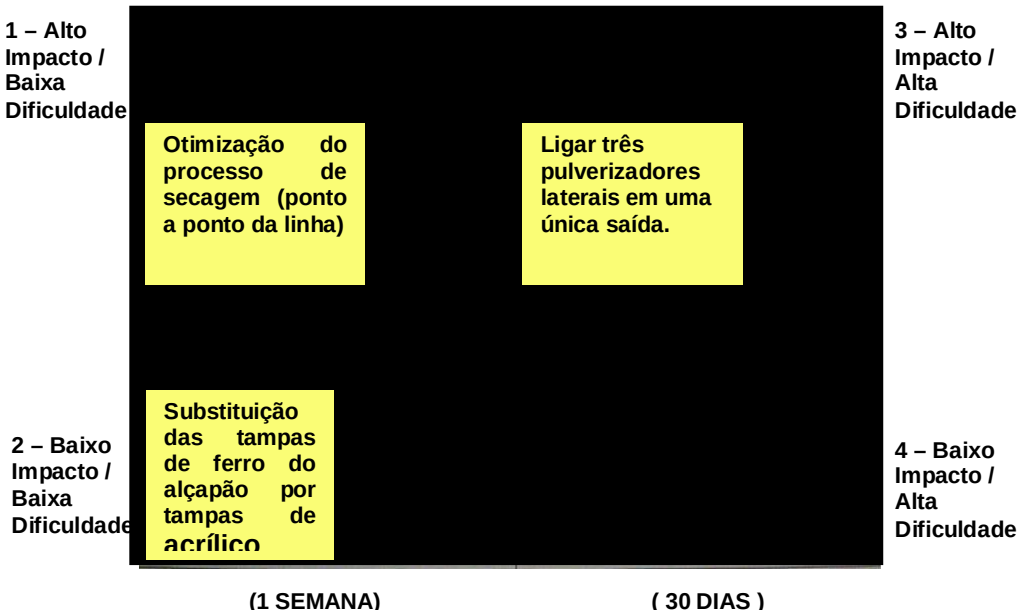

Figura 8: Quadrante de Idéias

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

O quadrante de idéias auxilia os times de *Kaizen* a priorizar as idéias mais simples e que trazem maior resultado para o alcance das metas. As idéias classificadas nos quadrantes um e dois deverão ser implantadas durante a semana de *Workshop Kaizen*. As idéias dos quadrantes três e quatro serão protocoladas em um plano de ação a ser executado em trinta dias.

Serão destacadas algumas das principais idéias implantadas que não estavam previamente incluídas nos objetivos principais do *kaizen*.

4.4.1 Tampas do Alçapão

Uma idéia de destaque foi a substituição das tampas de ferro do alçapão que dava acesso as conexões das linhas de tinta por tampas de acrílico. Foi verificado que as tampas não eram ergonomicamente eficientes devido ao peso. Com a substituição por tampas de acrílico evitava-se, na maioria das vezes, que as tampas fossem abertas desnecessariamente. O acrílico permite a visualização das conexões sem que as tampas precisem ser abertas.

ANTES KAIZEN **APÓS KAIZEN**

Tampas de ferro **Tampas de acrílico**

Figura 9: Tampas do Alçapão

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.4.2 Contenção do Vazamento das Bombas de Tinta

Antes do *Kaizen* ocorria um vazamento natural das bombas de tintas. Foi sugerida a ligação da parte da bomba de onde vazava a tinta a um balde, através de uma mangueira. Isto evitou o desperdício e contribuiu para a limpeza do local.

ANTES KAIZEN **APÓS KAIZEN**

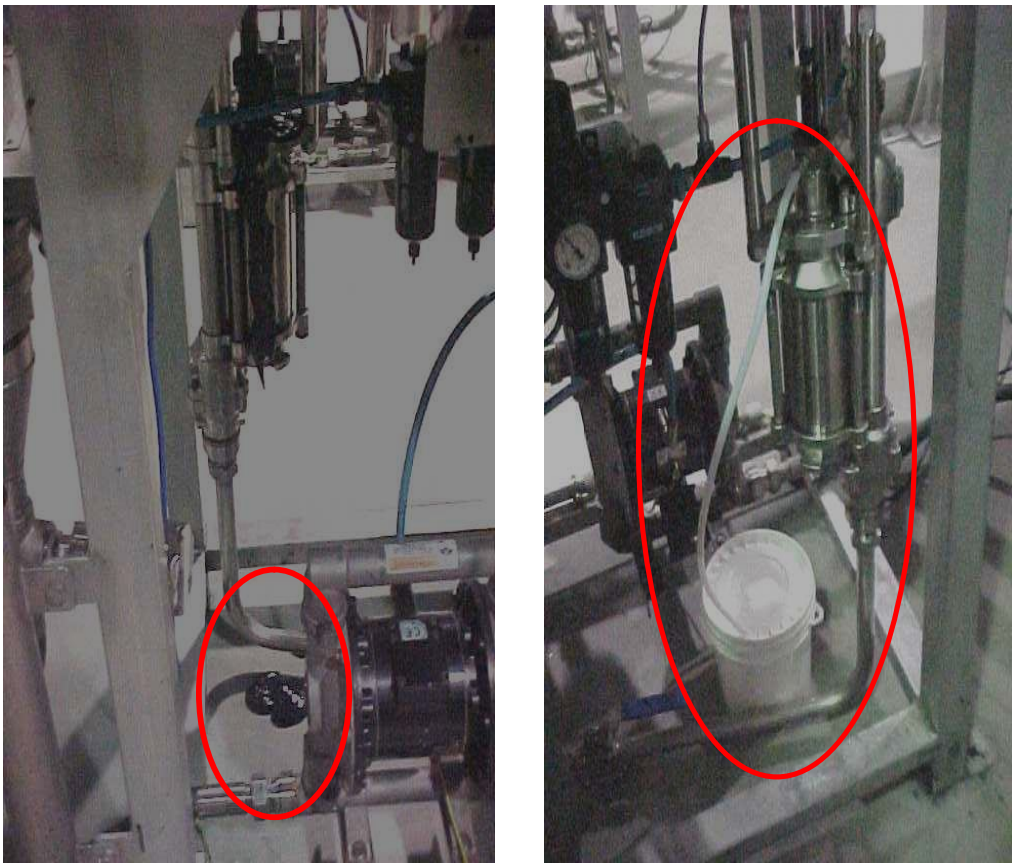

Figura 10: Bomba de Tinta

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

4.5 *Kaizen* 30 Dias

Na tabela abaixo estão representadas as ações de responsabilidade do *Kaizen* que deverão ser realizadas no *Kaizen* 30 dias. Essas serão cobradas nas reuniões semanais do time após o KAIZEN propriamente dito.

Item	Qual é o problema ? (O que não deveria estar acontecendo ?)	Ações corretivas ? (O que fazer para eliminar o problema)	Resultado (Quais benefícios serão obtidos)	Responsável (Integrante do Time de Kaizen)	Alvo (Data Limite)
1	Entregar Resultado Oficial para ACPK	Preencher Planilha de Resultado oficial (DriveP:\ACPK\Formularios\)	Oficialização dos resultados do Kaizen	Líder do Kaizen (Paulo Pereira)	30 dias (19/07/04)
2	Check list de conformidade com o SPJ	Verificar e implantar todos os pontos do check list SPJ (Drive P:\ACPK\formularios\)	Garantir a conformidade com o SPJ	Co-Líder do Kaizen (Gilmar Marçola)	Até 30 dias (19/07/04)
3	Vazamento de tinta das bombas da SMT	Instalar tubulação para bandeja coletora	Eliminar vazamento	Leandro	17/07
4	Falta de visualização das válvulas do alçapão	Colocar tampas de acrílico	Visualizar as válvulas	Leandro	17/07
6	Otimização da recirculação	Fazer a ligação de 3 pulverizadores laterais em uma única saída.	Facilitar limpeza Uniformizar velocidade da tinta Redução de tempo de limpeza	Silvano	17/07
5	Levantamento de custos de modificação da recirculação	Fazer levantamento do custo da ELV, ar quente e elev. da linha	Melhoria da recirculação	Carlos	17/07
7	Falta de identificação nas tubulações de tinta do alçapão	Colocar placas de identificação	Identificação e melhorar o processo	Michel	17/07
8	Padronização do processo de limpeza	Atualizar procedimento de limpeza e nivelamento de informações	Otimizar o fluxo de comunicação entre SMT / Prod. / Manut.	Mônica	17/07

Tabela: 4: KAIZEN 30 dias

Fonte: www.daimlerchrysler.com.br

Capítulo IV
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação do autor desse estudo em todo o processo de preparação e aplicação da ferramenta *Kaizen* no setor de pintura da empresa DaimlerChrysler - JF tornou possível o entendimento da importância e eficiência dessa metodologia para um melhor funcionamento das áreas onde é aplicada.

Foi verificado que a escolha do tema, do time e o comprometimento dos gestores, fatores apontados no decorrer do trabalho como importantes para o sucesso do *Kaizen*, são de fato essenciais para que os objetivos sejam alcançados. Sem o comprometimento real da equipe envolvida no processo, motivado pela figura do líder, seria impossível alcançar as metas propostas. Além disso, para que as mudanças implantadas sejam realmente mantidas é necessário o comprometimento dos gestores. Verificou-se também a necessidade de que os objetivos e metas sejam bem traçados para que a equipe conheça de forma clara as ações que deve realizar e não se perca no decorrer do processo.

É possível ainda apontar como ponto positivo do *Kaizen* a valorização do colaborador participante, tendo em vista que, somente a partir de suas idéias e sugestões torna-se possível a aplicação dessa ferramenta. Dessa forma, o participante de *Kaizen* se sente parte importante e fundamental do processo podendo contribuir ainda para a busca contínua de melhorias em sua área.

Como oportunidade de melhoria para o sucesso da ferramenta na empresa, verificou-se que as ações do *Kaizen* 30 dias devem ser fiscalizadas de forma mais rigorosa, pois o comprometimento do time com as atividades diminui já que estes não se encontram mais focados somente no *Kaizen*, ao contrário do que ocorre na semana do Workshop.

Como explicitado no início desse estudo, o ambiente competitivo das empresas atuantes no mercado levam-nas a uma busca contínua por um alto nível de qualidade, minimização dos erros, otimização do tempo e redução dos desperdícios. É por isso que a DaimlerChrysler utiliza a filosofia de melhoria contínua *Kaizen* como uma ferramenta que trabalha tanto o lado comportamental, quanto o operacional da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DaimlerChrysler do Brasil. Site Institucional http://www.daimlerchrysler.com/intranet/informações *história da DC*.(consulta: novembro/2004)

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M., *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. São Paulo: Gianesi Corrêa & Associados : Atlas, 2001

SHARMA, A., MOODY, P., tradução Maria Lucia G. Leite Rosa. *A máquina Perfeita: Como Vencer na Nova Economia Produzindo com Menos Recurso*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

TMB Consulting Group. *Apostila para Treinamento de Kaizen Chão de Fábrica*. São Paulo, 2000.

NAZARENO, R. R., RENTES, A. F., SILVA, A. L., 2004, “Implantando Técnicas e Conceitos da Produção Enxuta Integrada à Dimensão de Análise de Custos”. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Florianópolis, Santa Catarina, BRA, 2004, outubro.