UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

RAQUEL ARAUJO DOS REIS

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DA PRODUÇÃO ENXUTA POR MEIO DA FERRAMENTA KAIZEN: ESTUDO DE CASO

JUIZ DE FORA
2010

RAQUEL ARAÚJO DOS REIS

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DA PRODUÇÃO ENXUTA POR MEIO DA FERRAMENTA KAIZEN: ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: MSc, Jane Azevedo da Silva

Co-Orientador: MSc, Thaís Cristina Pereira Ferraz

JUIZ DE FORA

2010

RAQUEL ARAÚJO DOS REIS

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DA PRODUÇÃO ENXUTA POR MEIO DA FERRAMENTA KAIZEN: ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em: 24 de junho de 2010.

BANCA EXAMINADORA

_____

MSc, Jane Azevedo da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

MSc, Thaís Cristina Pereira Ferraz (Co-Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

DSc, Vanderli Fava de Oliveira
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas de estágio e às respectivas empresas por me proporcionarem a oportunidade de aprendizado através de participações e ajuda na coordenação de vários Eventos Kaizen e por conhecimentos e experiências compartilhados.

Agradeço à minha orientadora e à minha co-orientadora, Jane e Thaís, pela constante ajuda na elaboração deste trabalho.

Agradeço também ao professor Vanderli, orientador de pesquisa e treinamento profissional por dois anos, por fazer parte da banca deste presente trabalho.

Agradeço a CAPES e todos aqueles que se esforçaram para que o convênio CAPES x FIPSE firmasse. O intercâmbio foi uma oportunidade única e que engrandeceu minha experiência acadêmica e pessoal.

Agradeço também à Universidade Federal de Juiz de Fora pelo diploma de Engenheira de Produção.

RESUMO

A competitividade acirrada entre as empresas e a elevada exigência do consumidor são fatores que fazem as organizações trabalharem na busca de um preço competitivo, e conseqüente redução nos custos e de um aumento da qualidade de seus produtos e/ou serviço. Isso impõe às organizações o aperfeiçoamento constante de técnicas e procedimentos e uma melhoria contínua em todos os seus processos. Uma ferramenta da Produção Enxuta largamente empregada nas empresas e que tem demonstrado grande eficiência na solução de problemas é o Evento Kaizen, que remete a idéia de mudar para melhor. O objetivo deste trabalho é apresentar a aplicação dos conceitos de Produção Enxuta por meio da ferramenta Evento Kaizen. Baseando-se na combinação de informações de duas grandes empresas multinacionais, uma do setor de dispositivos médicos (Empresa A) e outra do automotivo (Empresa B), são apresentados: a metodologia da técnica, ferramentas empregadas, fatores de sucesso, desafios e resultados e conclusões obtidas do Estudo de Caso na Empresa A.

Palavras-chave: Evento Kaizen. Melhoria Contínua. Produção Enxuta.

ABSTRACT

The strong competitiveness between companies and the high customer's requirements are factors which make organizations working hard to offer a competitive product's price and consequent costs reduction and an increase in its products/service's quality. That forces companies to improve their techniques, procedures and all processes continuously. A tool of Lean Manufacturing widely used in companies and which has demonstrated high efficiency to solve problems is Kaizen Event, which refers the idea of change for the better. The aim of this paper is to presents the Lean Manufacturing's concepts application through the Kaizen Event tool. Based on the combination of two large multinational companies, one of the medical device industry (Company A), and other of the automotive industry (Company B), are presented: the methodology of the technique, tools employed and results and conclusions of the Case in Company A.
Keywords: Kaizen Event. Continuous Improvement. Lean Manufacturing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Desenho 1 Kaizen: palavra de origem japonesa 21
Ilustração 1 Programação da semana do evento Kaizen 24
Desenho 2 *Brown Paper* 27
Ilustração 2 Exemplo de Mapeamento de Processo 27
Diagrama 1 Diagrama de Causa e Efeito 28
Gráfico 1 Exemplo de Grágico Spaghetti 29
Gráfico 2 Exemplo de Grágico de Pareto 31
Matriz 1 Exemplo de Matriz de Impacto X Esforço 31
Matriz 2 Exemplo de Matriz de Impacto X Esforço 32
Fluxograma 1 Mapeamento do processo da Operação 1 36
Fluxograma 2 Mapeamento do processo da Operação 2 36
Diagrama 2 Diagrama de Causa e Efeito das perdas da Operação 1 37
Diagrama 3 Diagrama de Causa e Efeito das perdas da Operação 2 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Exemplo de Roteiro 7D 30
Tabela 2- Composição da Equipe da Blitz na Empresa A.....35
Tabela 3- Plano de Ação para a Operação 1 40
Tabela 4- Plano de Ação para a Operação 2 42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 12
1.2 OBJETIVOS 12
1.3 JUSTIFICATIVA 12
1.4 METODOLOGIA 13
2 REVISÃO DE LITERATURA 14
2.1 PRODUÇÃO ENXUTA 14
2.1.1 AS SETE PERDAS DE PRODUÇÃO SEGUNDO OHNO 16
2.1.1.1 PERDA POR SUPERPRODUÇÃO 16
2.1.1.2 PERDA POR TEMPO DE ESPERA 16
2.1.1.3 PERDA POR TRANSPORTE 17
2.1.1.4 PERDA POR PROCESSAMENTO 17
2.1.1.5 PERDA POR MOVIMENTOS DESNECESSÁRIOS 17
2.1.1.6 PERDA POR PRODUTOS DEFEITUOSOS OU RETRABALHO 18
2.1.1.7 PERDA POR ESTOQUE 18
2.2 MELHORIA CONTÍNUA: FILOSOFIA KAIZEN 18
2.2.1 EVENTO KAIZEN 21
3 DESENVOLVIMENTO 23
3.1. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE 23
3.2. METODOLOGIA DA FERRAMENTA KAIZEN 23
3.2.1- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA 24
3.2.2- DEFINIÇÃO DA MISSÃO 25
3.2.3- FORMAÇÃO DA EQUIPE PARTICIPANTE 25
3.2.4- ABERTURA DO EVENTO KAIZEN 26
3.2.5- COMPREENSÃO CLARA DO PROCESSO ATUAL 26
3.2.6- CRIAÇÃO DO ESTADO IDEAL "TO BE" E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA 28
3.2.7- IMPLEMENTAÇÃO DE TODAS AS MELHORIAS POSSÍVEIS NA SEMANA DA BLITZ 32
3.2.8- ENCERRAMENTO DA BLITZ 33
3.2.9- IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES 30 DIAS 33
3.2.10- MANUTENÇÃO DAS AÇÕES IMPLANTADAS 33

3.3. ESTUDO DE CASO NA EMPRESA A 34
3.3.1- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA 34
3.3.2- DEFINIÇÃO DA MISSÃO 34
3.3.3- FORMAÇÃO DA EQUIPE PARTICIPANTE 34
3.3.4- ABERTURA DO EVENTO KAIZEN 35
3.3.5- COMPREENSÃO CLARA DO PROCESSO ATUAL 35
3.3.6- CRIAÇÃO DO ESTADO IDEAL "TO BE" E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA 37
3.3.7- IMPLEMENTAÇÃO DE TODAS AS MELHORIAS POSSÍVEIS NA SEMANA DA BLITZ 38
3.3.8- ENCERRAMENTO DA BLITZ 38
3.3.9- IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES 30 DIAS 39
3.3.10- MANUTENÇÃO DAS AÇÕES IMPLANTADAS 39
4 RESULTADOS 40
4.1. RESULTADOS ALCANÇADOS 40
4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 44
5 CONCLUSÕES 46
REFERÊNCIAS 47

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A competitividade acirrada entre as empresas e o consumidor cada vez mais exigente são fatores que fazem as organizações trabalharem na busca de um preço competitivo, e consequente redução nos custos e de um aumento da qualidade de seus produtos e/ou serviço. Isso impõe às organizações o aperfeiçoamento constante de técnicas e procedimentos e uma melhoria contínua em todos os seus processos. Uma ferramenta de grande auxílio à Melhoria Contínua e que tem demonstrado grande eficiência na solução de problemas é o Kaizen, que remete a idéia de mudar para melhor. Dessa forma, a motivação primordial deste estudo é a oportunidade de fixar conceitos que são utilizados no cotidiano do trabalho em diversas corporações e apresentar estes conceitos, metodologia e estudo de caso desta ferramenta de grande valia para o aperfeiçoamento contínuo, contribuindo para uma formação acadêmica e profissional mais consistente.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar a aplicação dos conceitos de Produção Enxuta por meio da ferramenta Evento Kaizen. Baseando-se na combinação de informações de duas grandes empresas multinacionais, Empresa A do setor de dispositivos médicos e Empresa B, do setor automotivo, são apresentados: uma metodologia única da técnica, ferramentas empregadas e o Estudo de Caso na Empresa A até a fase de Plano de Ação como resultado.

1.3 JUSTIFICATIVA

A escolha deste tema deve-se a importância do Evento Kaizen e por este ser largamente utilizado pelas empresas que atualmente buscam a melhoria contínua tendo em vista a grande competitividade existente no mercado. E ainda, a autora teve a oportunidade de participar e auxiliar a coordenação de Eventos Kaizen durante a realização de estágio nas Empresas A e B.

1.4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, a seguinte metodologia foi utilizada:

Etapa 1: Levantamento de Referências sobre Produção Enxuta, Melhoria Contínua, Kaizen através de pesquisas a livros, teses, dissertações, artigos, Internet, estudo de outros eventos Kaizen realizados nas empresas A e B e/ou utilização de outros recursos.

Etapa 2: Coleta de dados. Os dados a respeito da metodologia do Evento Kaizen e dos Estudos de Caso foram coletados durante o período de dezembro de 2008 até junho de 2009 nas Empresas A e B.

Etapa 3: Definição das etapas da metodologia de realização do Evento Kaizen baseada na combinação das informações sobre a aplicação desta ferramenta nas duas empresas A e B, conforme listagem abaixo:

3.2.1. Identificação e Definição do Problema;

3.2.2. Definição da Missão;

3.2.3. Formação da equipe participante;

3.2.4. Abertura do Evento Kaizen;

3.2.5. Compreensão clara do processo atual;

3.2.6. Criação do estado ideal “to be” e identificação de oportunidades de melhoria;

3.2.7. Implementação de todas as melhorias possíveis na semana da blitz;

3.2.8. Encerramento do Kaizen;

3.2.9. Implementação das ações 30 dias;

3.2.10. Manutenção das ações implementadas.

Etapa 4: Estudo de Caso até a fase do Plano de Ação da Empresa A, seguindo a metodologia de Evento Kaizen definida na Etapa 3.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

No período pós Segunda Guerra Mundial, o Japão, devastado pela guerra, não dispunha de recursos para realizar altos investimentos necessários para a implantação da produção em massa, que caracterizava o sistema implantado por Henry Ford e General Motors. A partir da necessidade de se criar um novo modelo gerencial, surge o Sistema Toyota de Produção ou Manufatura Enxuta (Lean Manufacturing), estruturado por TAIICHI OHNO, vice-presidente da Toyota.

Womack e Jones (1998) destacam que a Produção Enxuta possui cinco princípios básicos. Estes têm como meta tornar a empresa mais flexível e capacitá-la para responder de forma rápida e eficiente às necessidades dos clientes. Estes cinco princípios são apresentados a seguir:

1- Especifique valor: é o ponto de partida e deve ser definido segundo a perspectiva dos clientes finais. Deve-se começar com uma tentativa consciente de definir precisamente o valor em termos de produtos e serviços específicos que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico.

2- Identifique a cadeia de valor: é o conjunto de todas as atividades para se levar um produto específico a passar pelas tarefas de desenvolvimento (da concepção ao lançamento), de gerenciamento da informação (recebimento do pedido à entrega), e transformação física propriamente dita (da matéria-prima ao produto acabado);

3- Fluxo: é necessário fazer com que as etapas que criam valor fluam. Isso exige uma mudança de mentalidade, o produto e suas necessidades devem ser o foco, e não as máquinas e equipamentos. O objetivo é reduzir as atividades que não agregam valor;

4- Produção puxada: é fazer o que os clientes (internos ou externos) precisam no momento certo, permitindo que o produto seja puxado quando necessário. Isso minimiza os estoques comumente encontrados em sistemas "empurrados";

5- Perfeição: fazer os quatro princípios anteriores interagirem em um círculo na eliminação dos desperdícios, especificando valor com precisão, identificando a

cadeia de valor como um todo, fazendo com que os passos da cadeia de valor fluam e os clientes puxem. Isso é possível porque, ao dar condições para que o valor flua, sempre ocorrerá uma exposição dos desperdícios ocultos na cadeia de valor.

A definição de valor pode ser descrita como “conteúdo inerente de um produto, segundo o julgamento do cliente, refletido em seu preço de venda e demanda de mercado” (LEAN INSTITUTE, 2007).

Ao se mapear cada atividade de um fluxo, são evidenciadas as atividades que agregam valor, que não agregam valor, mas são necessárias e as que simplesmente não agregam valor. Com esta identificação, é possível realizar melhorias no processo de desenvolvimento, quer seja pela eliminação das atividades que não agregam valor e otimização das atividades que não agregam valor, mas são necessárias, sempre preservando e mesmo melhorando as atividades que agregam valor aos diferentes clientes do processo.

A essência do Sistema Toyota de Produção é a busca incessante da eliminação de toda e qualquer perda. Conforme o “princípio do não-custo”, o preço é estabelecido pela empresa em que se somava o custo de produção ao lucro estimado (Preço = Custo + Lucro). No entanto, com a elevada concorrência e consumidores mais exigentes, o preço passa a ser determinado pelo mercado (Preço – Custo = Lucro). Desta forma, a única maneira de se aumentar ou manter o lucro é reduzindo-se os custos.

Com os benefícios da Produção Enxuta, a organização atende melhor às necessidades do cliente com produtos de alta qualidade e otimiza os recursos, gerando maior retorno sobre o investimento. O Lean torna a empresa mais competitiva pelo fato de buscar continuamente, conforme Womack e Jones (1998), “fazer mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço – e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam”.

Algumas ferramentas e conceitos do Sistema Toyota de Produção estão atrelados aos cinco princípios do Lean Manufacturing: o conceito Just in Time, produzir na quantidade certa e na hora certa; nivelamento das quantidades, ou seja, produzir sempre todos os produtos, em lotes menores; autonomia dos operadores para melhorar os processos e resolver os problemas; uso intensivo de sinalização e gestão visual (cartões *kanban* para indicar o que produzir e garantir a produção puxada, quadro andon, para indicar problemas na linha e dispor indicadores de

desempenho visíveis); padronização das atividades; organização do espaço com 5S, (5 sensos: SEIRI - Utilização, SEITON - Arrumação,Ordenação, SEISO – Limpeza, SEIKETSU - Padronização, SHITSUKE - Disciplina e garantia da estabilidade do processo), com TPM (abreviação em inglês de Manutenção Produtiva Total). Além disso, é utilizado o Kaizen para a melhoria contínua dos processos e redução de defeitos.

2.1.1 AS SETE PERDAS DE PRODUÇÃO SEGUNDO OHNO

Segundo Ohno (1997), no sistema de Produção Enxuta tudo o que não agrega valor ao produto, visto sob os olhos do cliente, é desperdício. Todo desperdício apenas adiciona custo e tempo e representa o sintoma e não a causa do problema. O autor identifica sete tipos de desperdícios – ou muda, em japonês:

2.1.1.1 PERDA POR SUPERPRODUÇÃO

A perda por superprodução pode ser por quantidade, ao se produzir mais que o volume programado, ou por antecipação, ao se produzir antes do momento necessário, gerando elevados estoques de produtos em processo e acabados. É considerado o pior tipo de perda porque, além de ser muito difícil de ser eliminado, agrava os demais tipos de desperdícios. Desse modo, a filosofia Enxuta sugere que se produza somente o que é necessário no momento necessário, seguindo a filosofia Just-In-Time.

2.1.1.2 PERDA POR TEMPO DE ESPERA

Este tipo de perda consiste no tempo em que nenhum processamento, transporte ou inspeção é executado. Há três tipos de perda por espera: do processo, quando ocorre a falta ou atraso na matéria-prima; do lote, quando peças que já passaram por determinado processo, tem que esperar todas as outras peças do lote para poder seguir a próxima etapa; e do operador, quando este permanece ocioso, assistindo uma máquina em operação. O desenvolvimento da versatilidade dos funcionários é uma maneira de diminuir este tipo de perda, algumas ferramentas também tem papel fundamental para evitar a perda por tempo de espera, como, por

exemplo, a Troca Rápida de Ferramentas, desenvolvida por Shingo (1996) e a técnica Kanban para a sincronização da produção.

2.1.1.3 PERDA POR TRANSPORTE

Deslocamentos desnecessários ou estoques temporários são considerados desperdícios de tempo e recursos. As atividades de transporte e movimentação não agregam valor ao produto e, portanto, devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo através da elaboração de um arranjo físico adequado, que minimize as distâncias a serem percorridas. Além disso, custos de transporte podem ser reduzidos se o material for entregue no local de uso (CORRÊA e GIANESI, 1993).

2.1.1.4 PERDA POR PROCESSAMENTO

Perda por processamento consiste em máquinas ou equipamentos usados de modo inadequado quanto à capacidade de desempenhar uma operação. Nesse sentido, a aplicação das metodologias de engenharia e análise de valor são importantes ferramentas para minimizar este desperdício.

2.1.1.5 PERDA POR MOVIMENTOS DESNECESSÁRIOS

Os desperdícios de movimento estão presentes nas mais variadas operações do processo produtivo. Qualquer forma de movimento desnecessário que os trabalhadores tiverem que realizar durante o seu trabalho como procurar, esperar, empilhar, andar, entre outros são desperdícios (LIKER, 2004).

Segundo Ohno (1997), estar se movendo não significa estar trabalhando, no sentido de agregar valor. Trabalhar significa fazer o processo avançar efetivamente no sentido de completar a tarefa.

Este tipo de perda pode ser eliminado através de melhorias baseadas no estudo de tempos e movimentos. A racionalização dos movimentos nas operações e pode ser obtida através da mecanização de operações, transferindo para a máquina atividades manuais realizadas pelo operador. Contudo, vale alertar que a introdução de melhorias nas operações via mecanização é recomendada somente após terem

sido esgotadas todas as possibilidades de melhorias na movimentação do operário e eventuais mudanças na rotina das operações (GHINATO,2000).

2.1.1.6 PERDA POR PRODUTOS DEFEITUOSOS OU RETRABALHO

A produção de produtos com alguma característica fora das especificações gera perda por fabricação de produtos defeituosos. Significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão de obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, entre outros. Técnicas para solucionar estão muito relacionadas com métodos de controle de qualidade na fonte, auto-inspeção, verificações sucessivas e dispositivos Poka-Yoke (SHINGO, 1996).

2.1.1.7 PERDA POR ESTOQUE

Como desperdícios de investimento e espaço, o estoque de matéria-prima, de material em processamento e de produto acabado “aprisionam” o recurso financeiro no sistema produtivo. O combate às perdas por estoque torna-se uma barreira a partir do momento em que é considerado uma vantagem, quando se trata de aliviar os problemas de sincronia entre os processos. Além disso, excesso de inventário esconde problemas como desbalanceamento da produção, atraso dos fornecedores, defeitos, falta de disponibilidade do equipamento e longos tempos de setup (LIKER, 2004).

A redução dos desperdícios de estoque deve ser feita através da eliminação das causas geradoras da necessidade de manter estoques. Eliminando-se todos os outros desperdícios, reduz-se, por conseqüência, os desperdícios de estoque. Isto pode ser feito reduzindo-se os tempos de preparação de máquinas e os lead times de produção, sincronizando-se os fluxos de trabalho, tornando as máquinas confiáveis e garantindo a qualidade dos processos.

2.2 MELHORIA CONTÍNUA: FILOSOFIA KAIZEN

A Melhoria Contínua, ou simplesmente, Kaizen, é um dos conceitos fundamentais da Produção/Manufatura Enxuta e considerada a chave do sucesso

dos métodos japoneses de produção. O sistema de produção japonês é constituído para encorajar mudanças e aperfeiçoamentos constantes, como parte das operações diárias. Para alcançar o Kaizen, a gerência aproveita a experiência coletiva de todos os seus trabalhadores e valoriza a solução de problemas em conjunto e a criatividade.

Segundo Davenport (1998), devido ao mercado competitivo crescente, pressões da concorrência e econômicas e principalmente, devido aos clientes, as empresas precisam reestruturar-se para manterem-se competitivas. Dentro deste contexto de reestruturação, as organizações precisam introduzir processos de melhoria contínua em seu dia-a-dia. A busca pela melhoria atualmente é um princípio de sobrevivência, sendo que as empresas que não o adotarem tendem a desaparecer, mais cedo ou mais tarde (MARTIN, 1996).

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 se baseava em esforços contínuos para melhoria do sistema.

A filosofia está baseada na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de soluções baratas que se apóiem na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos de trabalho, com foco na busca pela melhoria contínua (Werkema, 2006).

Segundo Imai (1990), existem 10 mandamentos a serem seguidos na metodologia Kaizen:

1. O desperdício deve ser eliminado;
2. Melhorias graduais devem ser feitas continuamente;
3. Todos os colaboradores devem estar envolvidos, sejam gestores do topo e intermediários, ou pessoal de base, o Kaizen não é elitista;
4. É baseado numa estratégia barata, acreditando que um aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos, não se aplicam somas astronômicas em tecnologias e consultores;
5. Aplica-se em qualquer lugar, e não somente dentro da cultura japonesa;
6. Apóia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos, valores, tornas os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;

7. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor, chão de fábrica;
8. Orienta-se para os processos;
9. Dá prioridade às pessoas, acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação do moral, auto-disciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo)
10. O lema essencial da aprendizagem organizacional é: aprender fazendo.

Imai (1990) afirma que apesar do Kaizen pregar melhorias pequenas e incrementais, traz resultados significativos ao longo do tempo. Comenta que a inovação requer um maior investimento em nova tecnologia ou equipamento e o Kaizen enfatiza o esforço humano, o moral, a comunicação, o trabalho em equipe, o envolvimento e a disciplina, apostando em soluções simples e baratas, baseadas na capacidade pessoal, no empenho de todas as pessoas envolvidas no projeto, antenadas com a idéia central que é o combate ao desperdício.

Ainda, segundo Imai (1990), sempre é possível fazer melhor e nenhum dia deve passar sem que algum tipo de melhoria tenha sido implementada.

O Kaizen exige cultura de todos na empresa, devem buscar, constantemente, eliminar no trabalho todos os tipos de desperdícios, o que requer apoio dos diretores, gerentes e supervisores, que devem compreender este comportamento e ter compromisso para colocá-lo em prática.

Quando a filosofia de MC esta enraizada na Organização há o envolvimento e comprometimento dos colaboradores na busca constante e sistemática pelo aperfeiçoamento de seus processos e produtos e as mudanças são aceitas e incorporadas aos processos mais facilmente. Como a organização está mais acostumada a mudar, aprender, evoluir oferece menos restrições às melhorias (SHIBA, 1997).

Para disseminação da cultura Kaizen são pregados alguns métodos e programas específicos nas organizações, entre eles, o Evento Kaizen.

2.2.1 EVENTO KAIZEN

Evento Kaizen é uma ferramenta da Produção Enxuta muito utilizada nas empresas atualmente e que vem comprovando grande retorno e proporcionando uma melhoria continua nas empresas. Existem diferentes denominações para a técnica, como: Kaizen Blitz, Gemba Kaizen, Workshops Kaizen, simplesmente Kaizen ou o termo mais geral Evento Kaizen. Kaizen Blitz (KAI = mudar; ZEN = bem", Sharma (2003), BLITZ (Alemão): Fazer Agora), o que pode ser entendido como "Melhora Contínua Agora" e Gemba significa o local onde ocorre o trabalho.

Desenho 1: Kaizen: palavra de origem japonesa
Fonte: Sharma e Moody (2003).

O Kaizen consiste em um evento planejado, geralmente, com duração de uma semana, com foco em uma rápida melhoria operacional em uma área ou célula de trabalho específica. Por meio do envolvimento de pessoas chaves, busca a reestruturação de ferramentas, técnicas, métodos e abordagens para alcançar o máximo de melhoria em uma atividade ou processo. Em que, o objetivo da ferramenta é identificar oportunidades para melhorias e remoção de limitações em um período curto de tempo.

As mudanças são identificadas e colocadas em prática durante o programa; são selecionadas preferencialmente as soluções de baixo esforço (custo ou tempo) e alto rendimento; o enfoque principal das ações é a eliminação de perdas, portanto, maximiza-se os rendimentos e retornos de custo do equipamento e sistema já existentes antes de "comprar" soluções; otimiza-se os sistemas manuais e de baixa tecnologia antes de fazer a automatização e compreende-se os processos antes de fazer mudanças.

No geral, o processo de melhoria foca em algumas formas de desperdícios: redução de estoques em processo (*Work-in-process* -WIP), espaço disponibilizado,

lead-time, tempo de caminhada, nível de qualidade dos produtos, índice de refugo, tempo de entrega do produto ao cliente, produtividade, retrabalho.

O ponto forte da ferramenta é sua flexibilidade e sua aplicabilidade a diferentes realidades. Em uma organização, esta pode ser aplicada a qualquer processo, desde a entrada do pedido do cliente até contas a receber e objetiva a redução do tempo de resposta operacional.

De acordo com Sharma (2003):

A ferramenta Kaizen utiliza questões estratégicas baseadas no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a manufatura ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais. (p. 114).

São diversos benefícios proporcionados por esta ferramenta, como: otimização de processos, aumento da produtividade e rentabilidade sem investimentos significativos, redução de custos, melhoria na qualidade de produtos e serviços, cliente mais satisfeito, velocidade de resposta às mudanças do mercado, maior cooperação e melhor comunicação entre os departamentos e funções e maior motivação dos colaboradores.

A motivação dos empregados é aumentada com a prática do Kaizen, uma vez que eles tem a autonomia e conhecimento para mudar o próprio trabalho para torná-lo mais eficiente, gerando satisfação e reconhecimento e contribuindo, consequentemente, para a diminuição do *turnover*.

O aspecto humano dos eventos Kaizen é importante, uma vez que treinamento e desenvolvimento de habilidades são considerados fatores necessários para criar e sustentar a melhoria contínua na organização.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE

As unidades de análise deste trabalho são: Empresa A, do setor de dispositivos médicos, com aproximadamente 1100 funcionários, certificada com ISO 9001:2000 e ISO 13485, e Empresa B, do setor automotivo, com aproximadamente 1100 funcionários, a qual utiliza de um sistema de gestão integrado (IMS) para melhoria contínua, envolvendo as normas: ISO/TS 16949:2002 sobre qualidade, ISO 14001:2004 sobre meio ambiente, OHSAS 18001:1999.

3.2 DETERMINAÇÃO DA METODOLOGIA DA FERRAMENTA KAIZEN

De acordo com as informações das duas empresas, pode-se definir as etapas do evento Kaizen da seguinte forma:

3.2.1. Identificação e Definição do Problema;

3.2.2. Definição da Missão;

3.2.3. Formação da equipe participante;

3.2.4. Abertura do Evento Kaizen;

3.2.5. Compreensão clara do processo atual;

3.2.6. Criação do estado ideal “to be” e identificação de oportunidades de melhoria;

3.2.7. Implementação de todas as melhorias possíveis na semana da blitz;

3.2.8. Encerramento do Kaizen;

3.2.9. Implementação das ações 30 dias;

3.2.10. Manutenção das ações implementadas.

As atividades 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7. e 3.2.8 são realizadas durante a semana da Blitz e estão associadas ao ciclo de melhoria contínua PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), como ilustra a ilustração abaixo:

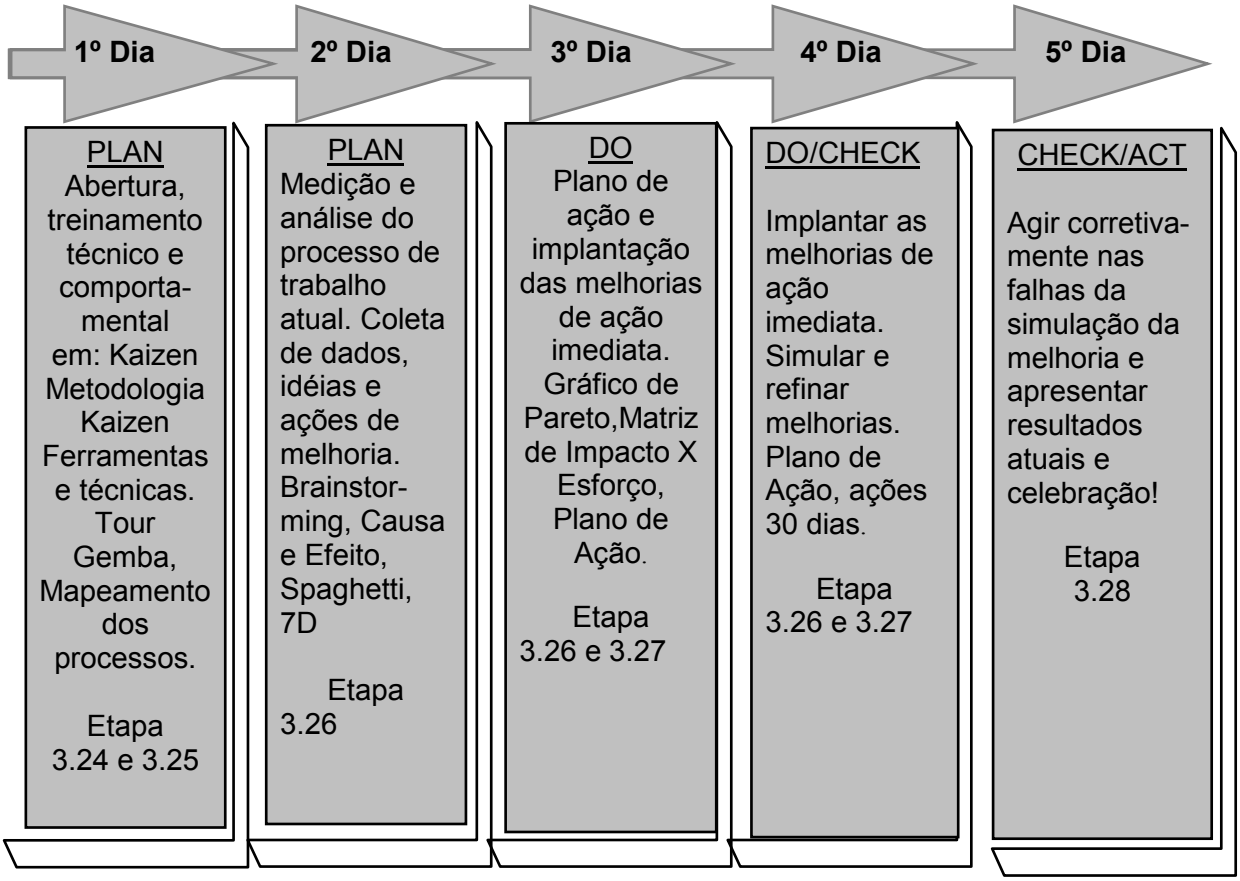


Ilustração 1: Programação da semana do Evento Kaizen.
Fonte: Adaptado material didático evento Kaizen Empresa B (2009).

3.2.1 IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Tanto na Empresa A quanto na B, o primeiro passo para realização do evento Kaizen é a identificação do problema e/ou processos que precisam ser otimizados. Esta identificação pode ser realizada: ao se mapear o Fluxo de Valor, através de indicadores que estão fora da meta, porcentual de perdas, por exemplo, ou a indicação de alguém que conheça bem o processo e seu potencial de melhoria.

A Ferramenta de Mapa de Fluxo de Valor (*Value Stream Map*) possibilita a montagem do fluxo atual da empresa para dar base para a formulação de como a organização deveria estar. Esse processo captura informações desde a chegada da matéria-prima até a sua entrega ao cliente final.

Reunindo alguns exemplos de Kaizen realizados, observa-se que há temas produtivos e administrativos.

- Kaizen Produtivo: aumento da produtividade, redução de perdas no processo, revisão de plano de processo, layout, diminuição das paradas

de máquinas, diminuição de retrabalho, melhorias 5S, otimização e/ou implementação do sistema Kanban, otimização do processo de disposição de resíduos de embalagens.

- Kaizen Administrativo: Redução do consumo de água potável nos refeitórios e cozinha; redução do consumo de energia elétrica nos equipamentos que utilizam água gelada; otimização do processo do almoxarifado, peças de reposição para instalação e equipamentos, otimização do fluxo de informação, otimização do Serviço de Alimentação, distribuição das Atividades e Otimização do Fluxo de Abastecimento, otimização do tempo de troca de ferramentas, uso Otimizado de Recursos, reavaliação dos Custos - Transporte, Correio, Telefonia, Seguros, Impressões.

3.2.2 DEFINIÇÃO DA MISSÃO

Após a definição do tema, defini-se a missão do Kaizen, seus objetivos e resultados esperados, e, se possível, é realizado uma análise econômica do potencial de melhoria, validada por alguém da área financeira. Ressalva-se neste ponto a importância da definição do potencial econômico para avaliar se é interessante ou não que ocorra o Kaizen, uma vez que os integrantes da equipe destinam uma semana integral para o evento.

3.2.3 FORMAÇÃO DA EQUIPE PARTICIPANTE

Com o tema definido e validado os seus potenciais de melhoria, define-se a equipe Kaizen. Esta etapa é fundamental para o sucesso do Kaizen, é importante a escolha de pessoas que conheçam bem o processo, que possam ajudar tecnicamente a resolução dos problemas. O apóio de gerentes, supervisores, líderes é imprescindível porque eles tem que liberar integrantes de seu departamento por uma semana inteira.

A equipe é composta por aproximadamente 12 pessoas: pelo líder do Kaizen, considerado o dono do processo; um facilitador do evento Kaizen, geralmente alguém do departamento de Melhoria Contínua ou alguém que conheça bem a ferramenta; integrantes da área em questão, pessoas com habilidades técnicas

específicas do processo em questão; representante da área Cliente/Fornecedor, pessoas que são de processos clientes ou fornecedores ao processo focado no Kaizen; Participantes da Área Neutra: pessoas que não tem contato algum com o processo em questão e o Sponsor, alguém da alta gerência que será responsável pelo Kaizen.

O Líder e o facilitador da equipe montam a equipe de maneira equilibrada, considerando as necessidades técnicas do tema e experiência, devem ser facilitadores dentro da equipe, apresentam o processo: o que é, onde nasceu, como funciona; fazem revisões dos objetivos inicialmente fixados e confrontam com os resultados obtidos e coordenam/distribuem tarefas da equipe.

3.2.4 ABERTURA DO EVENTO KAIZEN

No primeiro dia do evento é realizada a abertura do Kaizen com a participação de toda a equipe, gerentes das áreas envolvidas e diretor da empresa e é realizada a apresentação do Charter. O Charter é um documento ou apresentação do Kaizen que contém o Tema, Problema, Objetivo, Resultados Esperados, Oportunidade de Melhoria, Equipe e Agenda.

Após a apresentação, a equipe recebe um treinamento técnico sobre a ferramenta Kaizen, metodologia, ferramentas utilizadas e um treinamento comportamental, de como se comportar em um Kaizen.

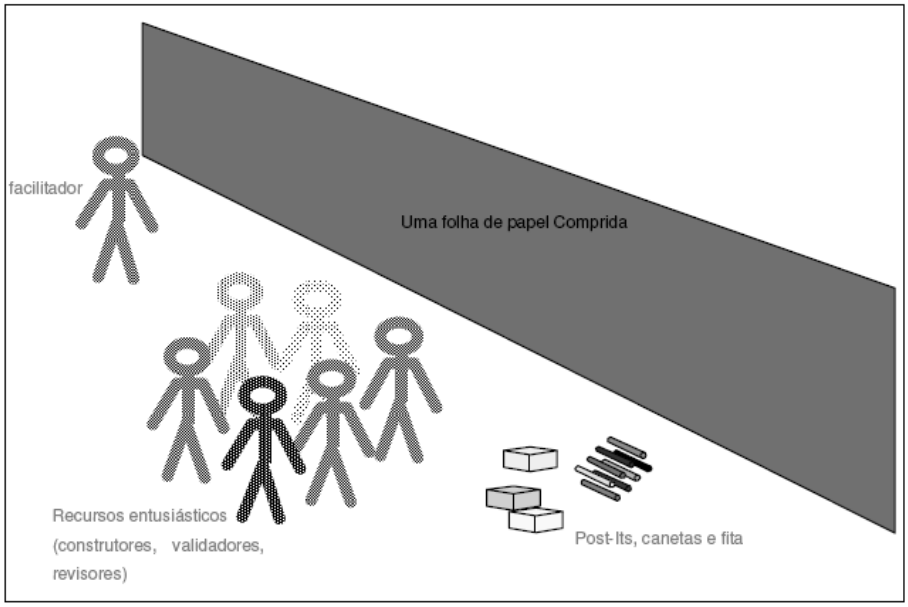
3.2.5 COMPREENSÃO CLARA DO PROCESSO ATUAL

A compreensão do processo é realizada nos primeiro dia da semana.

Com todos os integrantes treinados, é realizado um “tour” no chão de fábrica para conhecimento detalhado do processo. É uma fase crítica e é extremamente necessário que todos os participantes compreendam bem o processo para que possam contribuir melhor com sugestões. Muitas vezes o ambiente apresenta ruídos altos e é obrigatório o uso de EPI – Equipamento de Proteção Individual - auditivo, o que pode prejudicar a compreensão da explicação. Uma alternativa é o uso de uma câmera para filmar e/ou tirar fotos para explicar melhor o processo em um ambiente mais silencioso. Porém, esta medida não descarta a ida ao chão de fábrica, no

Gemba é que se encontram a maioria das informações necessárias para a resolução do problema.

No primeiro dia é realizado o mapeamento do processo por todos os participantes, que pode ser feito no *Brown Paper* (Folha em papel marrom onde geralmente se esboça o fluxograma do processo alvo da Blitz), ou então através de um esquema que vai detalhando cada etapa, como mostra o Desenho 2. O mapeamento do processo é uma ferramenta efetiva para entender o estado atual do processo.



Desenho 2: Brown Paper.
Fonte: DIAS (2007).

Produto: Café da manhã	Processo: Fazer café			Data: 01/01/00
Etapa de Transformação	SUPER MARKET BUY INGREDIENTS	FILTER HOLDER	POUR GROUNDS INTO FILTER	PLUG IN COFFEE MAKER	RESERVOIR
Especificações	COFFEE; FINE GRIND, DEIP, BUTTERNUT BROWN PAPER FILTERS DISTILLED WATER	FILTER MUST BE UNIFORMLY SEATED IN HOLDER & HOLDER TO MACHINE.	1 - LEVEL SCOOP PER 2 CUPS OF WATER.	TWO PRONG PLUG INTO 110 V OUTLET	TWO CUPS OF WATER PER SCOOP OF COFFEE (USE DISTILLED WATER) POUR INTO RESERVOIR
Gauging / Control Method	SHOPPING LIST	EYE BALL	SCRAPE OFF COFFEE SCOOP WITH KNIFE.	EYE BALL	EYE BALL
Ferramentas/ Dispositivos	CREDIT CARD OR CASH.	FILTER HOLDER HAND	COFFEE SCOOP KNIFE	NONE	MEASURING POT.
Problema Conhecido	WRONG COFFEE TAP WATER NO FILTER	FILTER FOLDS OVER SPILLING GROUNDS INTO COFFEE POT	COFFEE GROUNDS NOT SCRAPED OFF LEVEL IN SCOOP.	PLUG NOT ENGAGED IN SOCKET.	TAP WATER CHANGES TASTE
Experimentos e Resultados					

Ilustração 2: Exemplo de Mapeamento do processo.
Fonte: Adaptado material didático evento kaizen Empresa B.Empresa A (2009).

3.2.6 CRIAÇÃO DO ESTADO IDEAL “TO BE” E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Mapeado o processo, o time começa a levantar todas as potenciais causas de problemas através do Diagrama de Causa e Efeito, ou Diagrama de Ishikawa, correlacionando-os com seis categorias, os 6M: Máquina, Mão de Obra, Meio-Ambiente, Método, Medidas, Matéria-Prima.

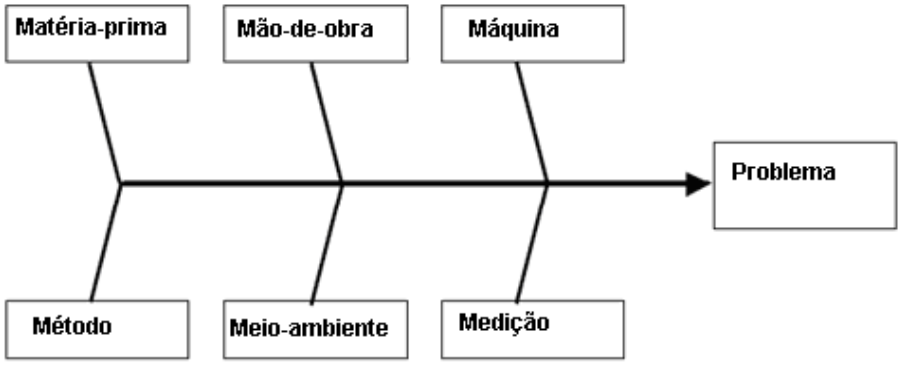


Diagrama 1: Diagrama de Causa e Efeito.
Fonte: Autor

Associado ao Diagrama de Causa e Efeito, pode-se utilizar da ferramenta “5 porquês” para auxílio na detecção da causa raiz. Esta análise é de grande utilidade na medida em que ajuda detectar o real problema e desta forma, tornar a resolução mais eficiente e geralmente, mais barata.

Outra ferramenta utilizada para traçar a situação atual em relação à perda de movimentação é o Gráfico Spaghetti. Este gráfico é realizado com o objetivo de traçar a movimentação necessária do colaborador para executar sua atividade, e desta forma, poder visualizar melhor o processo e reduzir os desperdícios com a caminhada, que não agrega valor ao produto/serviço.

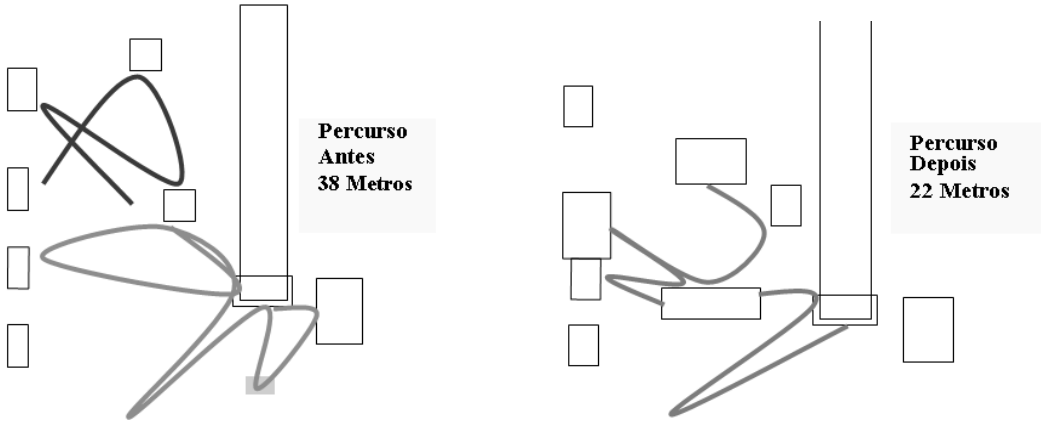


Gráfico 1: Exemplo de Gráfico Spaghetti.
Fonte: Adaptado material didático evento kaizen Empresa B.Empresa A (2009).

Pode-se empregar também a Planilha 7D ou Roteiro 7D que mostra claramente a economia de tempo de processo conseguida pelo Kaizen. Através do detalhamento do Plano de Processo, ou Plano Operacional Padrão (POP), classifica-se cada passo do plano como sendo uma atividade que agrega valor, que não agrega valor mas é necessária ou que não agrega valor. Aponta-se também qual dos sete tipos de desperdício a atividade representa e cria-se uma maneira de eliminar a etapa ou então otimizá-la. A tabela 1 ilustra um exemplo do roteiro 7D.

Quando há equipamentos de medição envolvidos no processo, pode-se utilizar ainda a ferramenta: Análise dos Sistemas de Medição – MSA, a qual mede a confiabilidade do equipamento de medição do processo. É imprescindível a verificação da qualidade dos dados de medição utilizados, uma vez que os muitos produtos e processos apresentam padrão de especificação com limites superior e inferior, e uma medida equivocada pode acarretar em aceitar produtos de má qualidade, perdas no processo, entre outros.

Tabela 1:Exemplo de Roteiro 7D.

Time Afetado:		Observação do tempo **antes** do Kaizen						Tipos de Desperdício								Observação do tempo **antes** do Kaizen			
Passo	Situação Atual	1	2	3	Tempo total	Agrega Valor	Ñ agrega, mas é necessário	Super Produção	Estoque	Transporte	Espera	Processamento	Movimentação	Reparo/Falha	Causas e Ações para evitar o desperdício	1	2	3	Tempo total
1	Caminhar cada ligação - 13 x	19													Implementar maleta de ferramentas.	3			
2	Auditar 13 ligações	20														20			
3	Guardar ferramenta e guardar carrinho	1														0			
4	Deslocar até o escritório	4													Mudar o horário de lançamento	0			
5	Lançar dados no sistema	2														2			
6	Retorno para linha	4													Mudar o horário de lançamento	0			
7	Abrir carrinho e continuar auditoria	1														0			
Lead time antes kaizen:				**41**											**LT depois kaizen:**			**25**	
Meta:				**33%**											**Meta:**			**39%**	

Fonte: Adaptado material didático evento Kaizen Empresa B. (2009).

No terceiro dia cria-se o cenário ideal e identificam-se oportunidades de melhorias. Algumas ações de melhoria são propostas através da técnica de Brainstorming (tempestade de idéias). Esta é uma ferramenta de fácil aplicação, que explora a potencialidade criativa do indivíduo e através de equipes de diferentes visões e opiniões, visa solucionar um problema em questão. As idéias são geradas sem críticas ou restrições e registradas por um responsável que irá coordenar este processo. Após o Brainstorming, realiza-se uma triagem para selecionar as melhores idéias.

Quando se tem muitas causas de problemas, antes de se realizar o Brainstorming, pode-se realizar uma análise para definir onde focar atenção dos problemas encontrados, como o Gráfico de Pareto.

O Gráfico de Pareto é utilizado para identificação das causas pouco vitais das muito triviais:

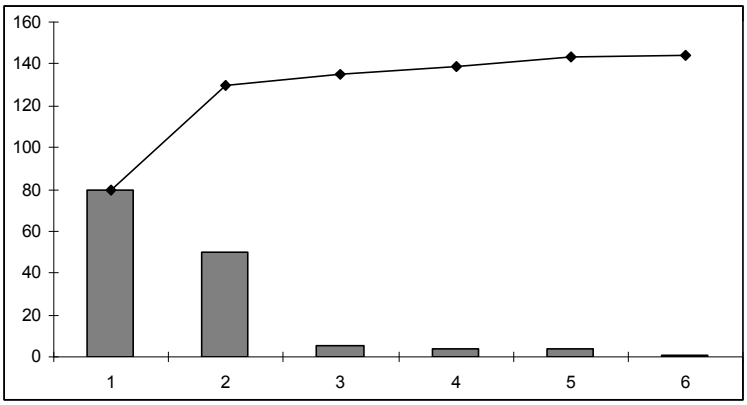
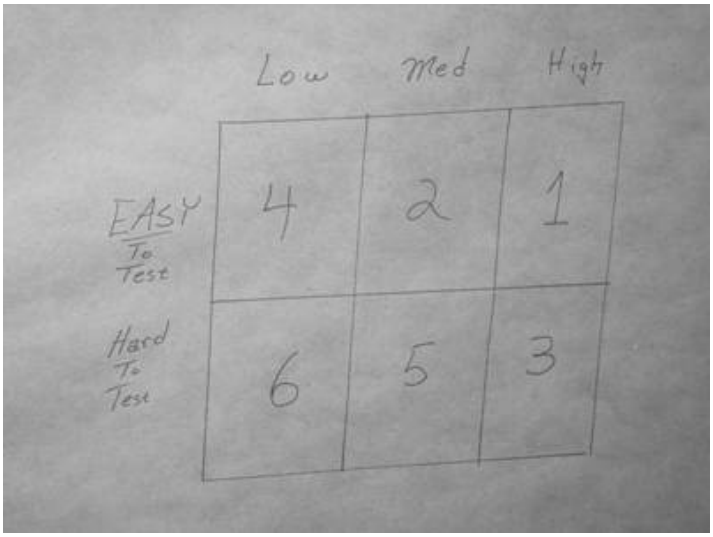


Gráfico 2: Exemplo de Gráfico de Pareto.

Após a sugestão das ações de melhoria, faz uma análise de viabilidade das ações através da Matriz de Impacto X Esforço. Considera-se esforço a combinação de tempo demandado para realizar a atividade e/ou o seu custo e impacto é o potencial de redução de despesas ou de ganho de tempo, uma otimização do processo. As sugestões são então classificadas de acordo com o Impacto X Esforço e são priorizadas no Plano de Ação conforme esta relação. A classificação da prioridade se dá da seguinte forma: as atividades com a prioridade mais alta recebem o valor 1 e este valor vai crescente conforme a prioridade vai decrescendo.

	Baixo Esforço	Médio Esforço	Alto Esforço
Alto impacto	1	3	6
Médio impacto	2	5	8
Baixo impacto	4	7	9

Matriz 1: Exemplo de Matriz de Impacto X Esforço.



Matriz 2: Exemplo Matriz de Impacto X Esforço.
Fonte: Empresa A.

Priorizando-se as ações, traça-se o Plano de Ação, considerada a mais importante ferramenta de saída da atividade da blitz. O plano de ação contempla todas as ações e seus respectivos responsáveis e prazos propostos. Um Plano de Ação deve deixar claro tudo “o que” deverá ser feito **(What?)** e “quando” **(When?)**. “Quem” será o responsável pela execução e se a execução envolve mais de uma pessoa, deve esclarecer quem será o responsável por cada ação **(Who?)**. Quando necessário, para evitar possíveis dúvidas, deve ainda esclarecer, o “porquê” **(Why?)** da realização de cada ação, “como” **(How?)** deverão ser feitas, e “onde” **(Where?)** serão feitas. Daí a ferramenta 5W1H que é empregada, também, na elaboração de um Plano de ação.

O Plano de Ação deve conter medidas a serem tomadas na semana de realização da Blitz e ações de 30 dias após a Blitz. É recomendado que as ações sejam divididas entre duas a quatro pessoas.

As ações de Alto Impacto e Alto ou Médio Esforço que não forem listadas no Plano de Ação devem ser documentadas como potenciais de melhorias.

3.2.7 IMPLEMENTAÇÃO DE TODAS AS MELHORIAS POSSÍVEIS NA SEMANA DA BLITZ

No quarto e início do quinto dia são implementadas as ações que são possíveis de se realizar ainda na semana.

3.2.8 ENCERRAMENTO DO KAIZEN

No quinto dia na parte da tarde encerra-se o Kaizen com a apresentação dos resultados obtidos, Plano de Ação, mudanças já realizadas na semana pela equipe para os diretores, gerentes e supervisores das áreas envolvidas. Geralmente, realiza-se também uma celebração da semana, com um coquetel ou almoço/lanche/janta especial para toda a equipe.

3.2.9 IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES 30 DIAS

Após a semana Kaizen são realizadas reuniões regulares uma vez na semana de acompanhamento do status da implantação das ações do Plano de Ação. É importante que se faça uma forte cobrança dos participantes para que, mesmo após a retomada das atribuições de cada função, todas as ações traçadas sejam implantadas 100%. Este momento é muito vulnerável e precisa da compreensão e apoio dos gerentes/supervisores que precisam ceder algumas horas dos seus subordinados para a garantia de sucesso do Kaizen. Observa-se em alguns casos que as ações levantadas nos Planos de Ação foram reavaliadas como inviáveis, que muitas outras são cumpridas fora do prazo estipulado e outras nem são cumpridas.

3.2.10 MANUTENÇÃO DAS AÇÕES IMPLANTADAS

É importante que se faça um monitoramento a longo prazo das ações implantadas no Kaizen. As mudanças realizadas devem ser padronizadas e documentadas para que se garanta que este novo nível de processo se sustente.

3.3 ESTUDO DE CASO DA EMPRESA A

3.3.1 IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A identificação do problema do Evento Kaizen realizado na Empresa A foi realizada pelo engenheiro da área a partir do conhecimento de oportunidades de melhoria e através dos indicadores de perda de componentes das Operações 1 e 2, que estavam acima do padrão do ano de 2009. O Kaizen teve o seguinte tema abordado:

Título: Redução da Perda nas linhas do Produto A (Cateter Intravenoso). (Sub-Montagem Cateter do Produto A)

Problema: em geral, as perdas para os componentes: “Adaptador”, “Metal Wedge” e “Vialon”, na Operação 1 e “Conjunto Montado”, na Operação 2 estão maiores que o permitido pelo padrão para o ano de 2009.

3.3.2 DEFINIÇÃO DA MISSÃO

A missão foi definida pelo engenheiro da área e um membro do Departamento de Melhoria Contínua da empresa, definindo a missão e os resultados esperados após a realização do evento:

Objetivo: O objetivo desta Blitz é o de identificar todas as oportunidades de melhoria, de alto impacto e baixo esforço, que irão contribuir na redução das perdas, atingindo um desempenho melhor ou igual ao permitido no padrão 2009 para cada componente.

Resultados esperados: Analisando as oportunidades existentes, espera-se pelo trabalho a ser realizado pela equipe da blitz que as atuais perdas para os itens: “Cateter do produto A”, “Adaptador”, “Metal Wedge” e “Vialon” alcancem um desempenho melhor ou igual ao permitido no padrão estabelecido para 2009.

3.3.3 FORMAÇÃO DA EQUIPE PARTICIPANTE

O líder juntamente com o consultor Kaizen (membro do departamento de Melhoria Contínua da empresa A) definiram a equipe Kaizen com participantes de

diversas áreas, como: financeira, engenharia industrial, produção, manutenção e qualidade.

Tabela 2: Composição da Equipe da Blitz Empresa A.

Equipe Blitz			
Local:	Auditório		
Líder:	Alguém da área		
Facilitador:	Alguém Departamento MC		
Membros:	1	6	11
	2	7	12
	3	8	13
	4	9	14
	5	10	
Disponibilidade	Integral	Parcial	
Sponsor	Gerente Área		

Fonte: Empresa A (2008).

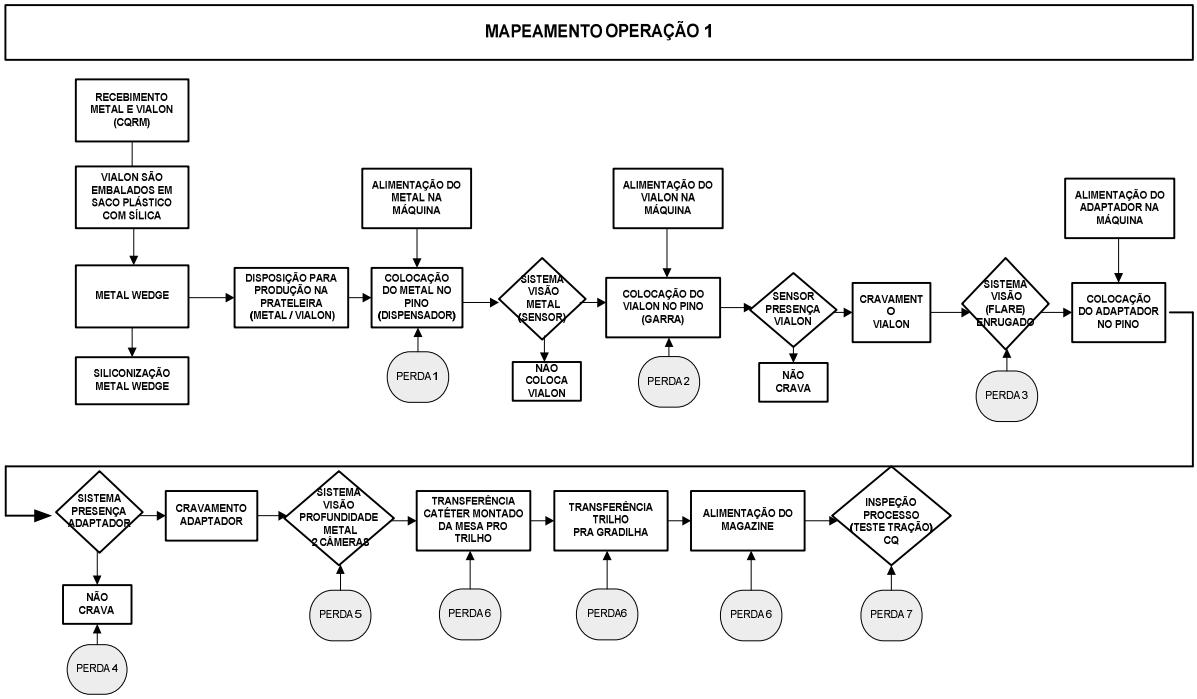
3.3.4 ABERTURA DO EVENTO KAIZEN

Após a formação da equipe, definição do tema e da missão do evento, foi realizada uma abertura do evento com a presença dos gerentes, do diretor e de todos da equipe. A seguir, os participantes foram treinados a respeito da ferramenta e logo após iniciaram as atividades.

3.3.5 COMPREENSÃO CLARA DO PROCESSO ATUAL

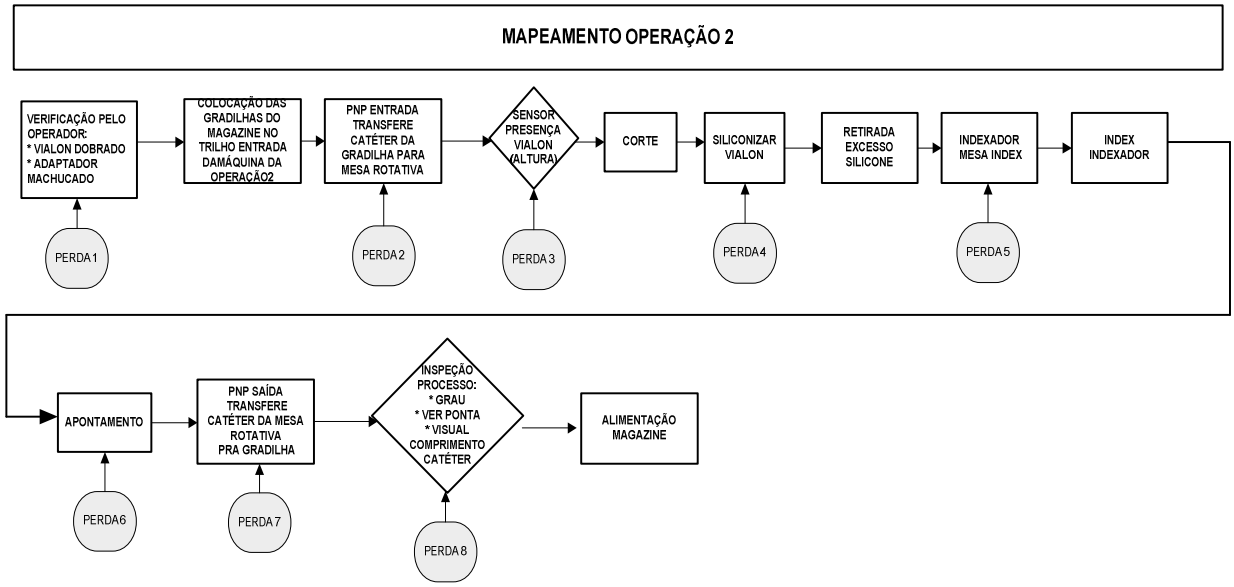
Primeiramente, a equipe foi até a fábrica e conheceram o processo em questão. O líder da equipe explicou detalhadamente cada particularidade das etapas do processo. Após o tour, a equipe se reuniu e mapearam o processo no *Brown Paper* com post-its. Este processo foi realizado por toda a equipe. Observa-se que, ao mapear, a equipe já foi indicando as etapas em que ocorrem perdas.

Os mapeamentos foram confeccionados em fluxogramas pelo Software Visio e as perdas foram identificadas nas etapas do processo onde ocorrem e numeradas, como mostram os fluxuogramas abaixo:



Fluxograma 1: Mapeamento do processo da Operação 1.
Fonte: Empresa A (2008).

A Operação 1 consiste basicamente na montagem do cateter com os componentes: metal wedge, vialon e adaptador.



Fluxograma 2: Mapeamento do processo da Operação 2.
Fonte: Empresa A (2008).

Na Operação 2 realiza-se essencialmente o corte a apontamento da ponta do cateter.

3.3.6 CRIAÇÃO DO ESTADO IDEAL "TO BE" E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA

No outro dia, após o mapeamento, foi realizado um levantamento de todas as possíveis causas de perdas através de um Brainstorming. Essas causas foram então classificadas nos 6M, pelo Diagrama de Causa e Efeito e foram numeradas conforme as perdas mapeadas anteriormente no fluxograma do processo, como mostram os diagramas 2 e 3:

Diagrama 2: Diagrama de Causa e Efeito das perdas da Operação 1.
Fonte: Empresa A (2008).

A classificação das perdas nos 6M é de grande utilidade para poder direcionar ações de acordo com a causa raiz do problema. Por exemplo, se há um problema de método, podemos focar a ação de melhoria no treinamento dos funcionários, ou na revisão dos procedimentos de trabalho.

A equipe decidiu realizar a análise das causas separadamente, uma vez que seria difícil quantificar as perdas por cada causa separadamente e analisar a correlação destas perdas.

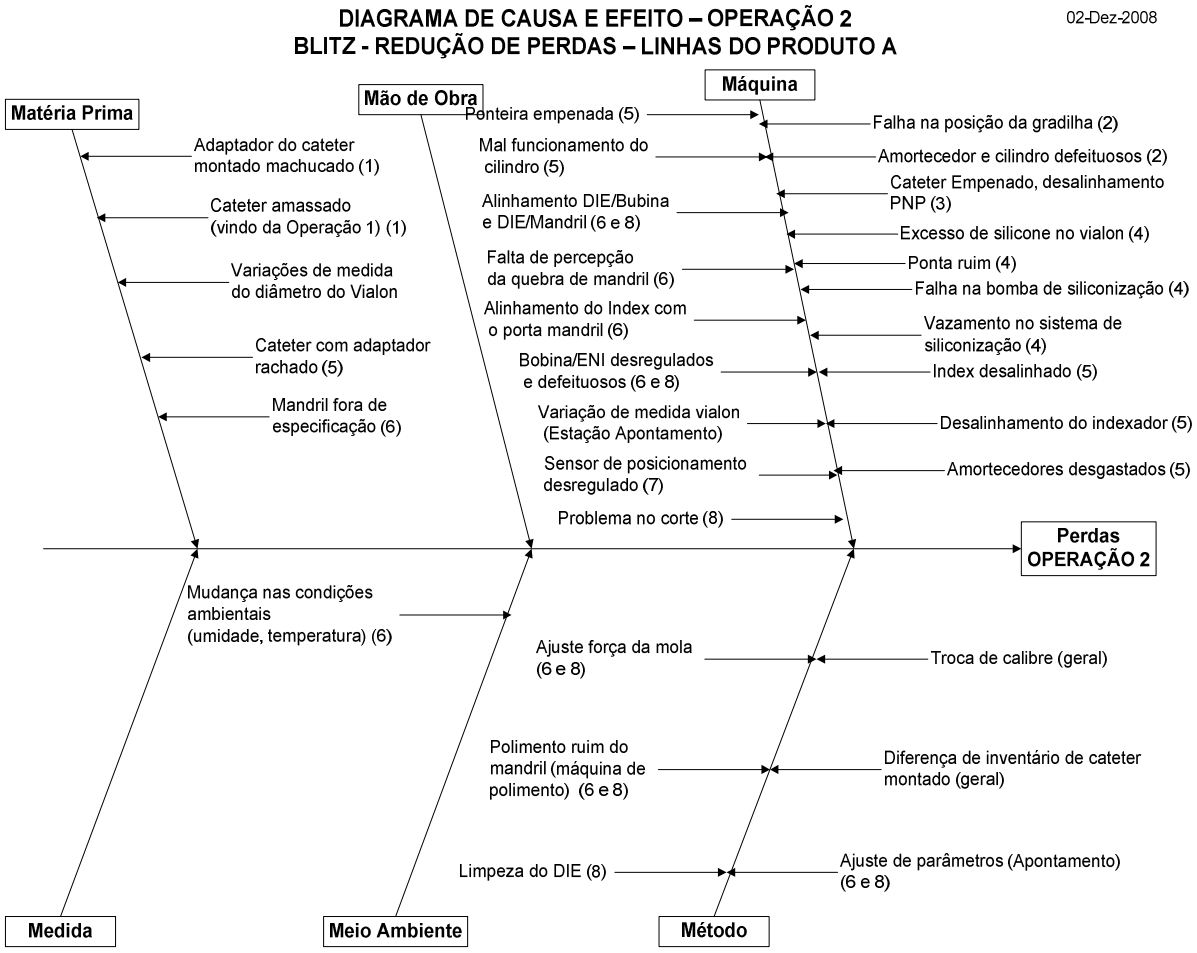


Diagrama 3: Diagrama de Causa e Efeito das perdas da Operação 2.
Fonte: Empresa A (2008).

3.3.7 IMPLEMENTAÇÃO DE TODAS AS MELHORIAS POSSÍVEIS NA SEMANA DA BLITZ

Esta etapa será apresentada no capítulo 4, sobre os resultados alcançados.

3.3.8 ENCERRAMENTO DO KAIZEN

O encerramento do Kaizen contou com a participação de toda a equipe, o Sponsor – gerente da área - e ainda, o diretor da Empresa A. Todos integrantes

fizeram uma parte da apresentação, e posteriormente, celebraram com um almoço especial.

3.3.9 IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES 30 DIAS

A implementação das ações 30 dias não pode ser completamente acompanhada devido o afastamento da autora neste projeto. Porém, serão apresentadas algumas ações total ou parcialmente concluídas no capítulo 4.

3.3.10 MANUTENÇÃO DAS AÇÕES IMPLEMENTADAS

Devido o mesmo motivo exposto anteriormente, a manutenção das ações implementadas não pode ser acompanhada e, portanto, não será abordada neste trabalho.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS ALCANÇADOS

Através da técnica do *Brainstorming*, as causas foram classificadas conforme a Matriz de Impacto X Esforço. O Plano de Ação foi traçado com a ajuda de todos e definindo: a prioridade – Alta 1, Média 2 , Baixa 3 – , responsável – grupo da Produção, do processo, da Manutenção, Engenharia Industrial ou grupo da Qualidade –, prazo, progresso e a ação para resolução do problema, conforme as tabelas 3 e 4:

Tabela 3 Plano de Ação para a Operação 1.

PLANO DE AÇÃO – BLITZ PRODUTO A								
(1 A 5 DE DEZEMBRO DE 2008)								
Prioridade	**Impacto**	**Esforço**	**Grupo**	**Class. Causas**	**Causas**	**Como Resolver**	**Prazo**	**Progresso**
1	A	B	Proces.	Método	Vibração incorreta do vibrador	Definir a janela correta de operação do vibrador, considerando o mix existente	Jan 09	**0%**
1	A	B	Produ.	Método	Excesso de ar no sopro do dispensador (Metal Wedge e Vialon)	Definir a janela correta de operação do vibrador / soprador de ar, considerando o mix existente	Jan 09	**0%**
1	A	B	Manut.	Método	Troca de Calibre	Organização / Padronização	Jan 09	0%
1	A	B	Manut.	Método	Dispensador do Metal Wedge – Amassando Metal Wedge	Organização / Padronização	Jan 09	**0%**
1	A	B	Proces.	Método	Comprimento da borracha cortada	Definir e padronizar a especificação da borracha de cravamento	Jan 09	**50%**
1	A	B	Manut.	Máquina	Trilhos de transferência com desgastes	Ação Implementada	Jan 09	**100%**
1	A	B	Manut.	Máquina	Falha nos cilindros de transferência	Colocação na MAQ # 6 a estação de garra. MAQ # 8 – implementado	Jan 09	**50%**
3	A	A	Manut.	Máquina	Alinhamento do trilho com o vibrador.	Verificação / Troca dos trilhos e vibradores	Jan 09	**0%**

Continuação Tabela 3.

PLANO DE AÇÃO - BLITZ PRODUTO A (1 A 5 DE DEZEMBRO DE 2008)								
Prioridade	**Impacto**	**Esforço**	**Grupo**	**Class. Causas**	**Causas**	**Como Resolver**	**Prazo**	**Progresso**
3	A	A	Proces.	Matéria-Prima	Borracha com a dureza fora do especificado.	Desenvolvimento de uma nova borracha. 50% concluído.	Jan 09	**50%**
3	A	A	Proces.	Matéria -Prima	Desgaste da borracha.	Desenvolvimento de uma nova borracha. 50% concluído.	Jan 09	**50%**
1	A	B	Manut.	Máquina	Vácuo Insuficiente - MAQ # 6	MAQ # 6 - colocação das válvulas. MAQ # 8 - implementado	Jan 09	**100%**
1	A	B	Produ.	Matéria-Prima	Diferença de Inventário	Criação de um formulário para controle de matéria-prima	Jan 09	**25%**
1	A	B	Proces.	Máquina	Sistema de Travamento da Gradilha	Melhoria no sistema atual	Jan 09	**20%**
1	A	B	Proces.	Máquina	Falta de sincronismo das pistas do alimentador da gradilha	Melhoria no sistema atual	Jan 09	**20%**
2	M	B	Manut.	Método	Adaptador rachado. (Estação #9)	Padronização / Treinamento da produção	Jan 09	**0%**
2	M	B	Manut.	Método	Ajuste da pressão de vácuo na MAQ#8.	Padronização / Treinamento da produção	Jan 09	**0%**
2	M	B	Manut.	Método	Alinhamento das garras de travamento.	Padronização / Treinamento para equipe da manutenção.	Jan 09	**0%**
3	A	A	Qualid.	Matéria-Prima	Vialon empenado. (22G / 24G)	Levantamento / Controle de um histórico para reporte ao fornecedor. "Relatório de Qualidade".	Jan 09	**0%**
3	A	A	Qualid.	Meio ambiente	Diferenças das condições de armazenamento CQRM e fábrica.	Aguardar resultado dos 15 dias de medição e se preciso tomar as ações necessárias.	Jan 09	**25%**

Fonte: Empresa A (2008).

Tabela 4: Plano de Ação para a Operação 2.

PLANO DE AÇÃO - BLITZ PRODUTO A - OPERAÇÃO 2 (1 A 5 DE DEZEMBRO DE 2008)								
Prioridade	**Impacto**	**Esforço**	**Grupo**	**Class. Causas**	**Causas**	**Como Resolver**	**Prazo**	**Progresso**
1	A	B	Manut.	Método	Troca de calibre	Organização / Padronização	Jan 09	**0%**
1	A	B	Manut.	Máquina	Ponteira empenada	(Ação implementada)	Jan 09	**100%**
1	A	B	Manut.	Máquina	Falta de percepção da quebra de mandril	Instalação dos 3 sensores.	Jan 09	**10%**
1	A	B	Eng. Industrial	Método	Diferença de inventário de cateter montado	Formulário de controle de matéria-prima.	Jan 09	**0%**
2	M	B	Proces.	Método	Limpeza do DIE	Educação, Treinamento. Foto dos DIE's sujos / limpos no procedimento.	Jan 09	**0%**
2	M	B	Proces.	Máquina	Bobina / ENI desregulados e defeituosos	Treinamento, definição da frequência de calibração, (ver preventiva); (~6meses)	Jan 09	**25%**
2	M	B	Manut.	Máquina	Amortecedores desgastados	Inclusão da verificação do desgaste dos amortecedores na TPM; (Implementado)	Jan 09	**100%**
2	M	B	Proces.	Máquina	Alinhamento DIE / Bobina e DIE/ Mandril	Treinamento, confecção dos gabaritos / alinhadores; Novo sistema de movimentação do Index.	Jan 09	**0%**
2	M	B	Manut.	Matéria-prima	Cateter com adaptador rachado	Definir o ajuste ideal dos reguladores de fluxo e trava para não haver alteração; Treinamento dos associados para o novo procedimento (Travamento do ajuste).	Jan 09	**0%**
2	M	B	Manut.	Matéria-prima	Adaptador machucado	Definir o ajuste ideal dos reguladores de fluxo e trava para não haver alteração; Treinamento dos associados para o novo procedimento (Travamento do ajuste).	Jan 09	**0%**

Continuação Tabela 4.

PLANO DE AÇÃO - BLITZ PRODUTO A - OPERAÇÃO 2 (1 A 5 DE DEZEMBRO DE 2008)								
Prioridade	**Impacto**	**Esforço**	**Grupo**	**Class. Causas**	**Causas**	**Como Resolver**	**Prazo**	**Progresso**
3	A	A	Proces.	Máquina	Variação de medida do vialon	Investigação em cima dos parâmetros da operação de apontamento.	Jan 09	**0%**
3	A	A	Proces.	Máquina	Index desalinhado	Desenvolver novo sistema de movimentação do Index.	Jan 09	**15%**
3	A	A	Proces.	Máquina	Desalinhamento do Index	Desenvolver novo sistema de movimentação do Index.	Jan 09	**15%**
3	A	A	Qualid.	Meio ambiente	Mudança nas condições ambientais (umidade, temperatura)	Aguardar resultado dos 15 dias de medição e se preciso tomar as ações necessárias.	Jan 09	**25%**
3	A	A	Proces.	Máquina	Alinhamento do Index com o porta mandril	Desenvolver novo sistema de movimentação do Index.	Jan 09	**15%**
3	A	A	Manut.	Máquina	Amortecedor e cilindro defeituosos	Modificação do cilindro / Troca de fornecedor - Nacionalização; (Implementado na #61) Adequação da máquina. Implementado = ajuste do sensor de presença do vialon na estação PNP entrada. Implementado em 2 máquinas. Faltam as demais. (#61, #63)	Jan 09	**35%**
3	A	A	Proces.	Matéria-prima	Catéter amassado vindo da Operação 1	Analisar a estação de retirada do cateter na Operação 1 para gradilha (PNP saída) com mais detalhe.	Jan 09	**0%**
3	A	A	Qualid.	Matéria-prima	Variação de medida do vialon (diâmetro vialon)	Levantamento / Controle para criação de um histórico para reporte ao fornecedor. "Relatório de qualidade".	Jan 09	**0%**
3	A	A	Manut.	Método	Polimento ruim do mandril (máquina de polir)	Verificação completa do que a máquina precisa para ser melhorada. Novas peças / acessórios, plano de manutenção, etc…	Jan 09	**0%**
1	A	B	Qualid.	Medida	Frequência de Calibração dos Microscópio - Comprimento da Ponta	Analisar se a atual frequência de calibração para os microscópios que medem o comprimento da ponta para as Operação 2s estão adequadas, considerando a frequência de uso do instrumento pela área.	Jan 09	**100%**

Fonte: Empresa A (2008).

Observa-se que há ações que não são prioridade alta (1), mas que estão parcialmente ou totalmente concluídas enquanto algumas de prioridade alta não

foram concluídas ou nem inicializadas. Isto aconteceu pelo fato de que algumas ações aqui expostas já estavam sendo executadas antes mesmo da realização do Kaizen. E também porque cada atividade é de responsabilidade de um grupo específico que tem o conhecimento necessário para a execução da tarefa, desta forma, alguns grupos, como o grupo da manutenção, ficaram sobrecarregados por acumularem várias atividades. Ressalva-se ainda, que estas tabelas de Plano de Ação são de uma semana após o Kaizen. Não foi possível acompanhar os 30 dias pós Kaizen devido ao afastamento da autora neste projeto.

Algumas ações de prioridade alta foram rapidamente concluídas, ainda durante a semana do evento, como a verificação da freqüência de calibração do microscópio de medição do comprimento da ponta do Vialon. Esta ação era apenas verificar no Procedimento Padrão da Calibração do Microscópio a freqüência. E ainda, para certificar que o equipamento de medição tinha um aceitável nível de confiabilidade, foi realizado um estudo de MSA - Análise dos Sistemas de Medição- citado anteriormente neste presente trabalho.

Outra ação concluída durante a semana Kaizen foi para solucionar o problema da ponta do cateter empenada. Era um problema de máquina e a medida tomada foi colocar uma borracha comum cercando a parte do equipamento por onde os cateteres eram movidos. Sem a borracha os cateteres saiam da ordem e alguns empenavam. Com a borracha, os cateteres não tinham como sair do lugar e então não empenavam mais.

Uma ação que não foi citada para o Plano de Ação, mas que foi desenvolvida para maior controle das perdas nas duas operações foi a utilização da televisão dentro da fábrica como um Quando Andon, repassando para os operadores e para o supervisor de produção as perdas do dia. Desta forma, caso a perda estivesse alta, eles poderiam agir a tempo e identificar melhor as causas para reduzir as perdas.

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A realização do Kaizen nesta área proporcionou redução de custos através da diminuição de perdas, diminuição da variabilidade dos processos através de medidas simples, com baixos investimentos.

O evento proporcionou ainda a integração dos participantes e, consequentemente, melhorou a comunicação entre os departamentos e promoveu

desenvolvimentos dos integrantes a respeito da ferramenta Kaizen e do processo de fabricação do produto A.

Observou-se que algumas idéias para diminuir as perdas do processo já estavam estruturadas, mas, por falta de tempo reservado para fazer isto e apoio, não haviam sido implantadas.

Ressalva-se aqui que a descrição da manutenção do Plano de Ação e a conclusão e o acompanhamento de todas as ações implementadas não serão expostos neste trabalho devido ao afastamento da autora no projeto.

5 CONCLUSÕES

A partir dos conceitos de Produção Enxuta e Evento Kaizen, da metodologia da ferramenta e da aplicação desta na Empresa A, foi possível perceber a importância do Kaizen para as organizações. Esta reside na sua metodologia, que traz resultados concretos em um curto espaço de tempo e a um baixo custo, apoiado na sinergia gerada por um grupo de pessoas reunidas para alcançar metas estabelecidas pela direção da empresa.

Alguns fatores devem ser considerados para garantir o sucesso da ferramenta, como: o time deve estar orientado para ação; disciplina na abordagem, participação, comprometimento do time; deve haver forte interesse e apoio da liderança; os responsáveis por cada ação devem ter seus papéis e responsabilidades claramente definidos para os itens que não foram implementados durante a Blitz; acompanhamento constante da gerência para assegurar que as ações sejam cumpridas; manter uma mente aberta a mudanças.

Também deve-se levar em consideração: manter uma atitude positiva; jamais calar quando não concordar; criar um ambiente sem culpas; praticar diariamente o respeito mútuo; um voto para cada pessoa. Ressalta-se que não devem existir hierarquia e perguntas bobas, deve existir compreensão total do processo.

São diversos os benefícios alcançados com um Kaizen bem realizado, como: envolvimento e fortalecimento dos associados; mudanças e resultados imediatos; aumento da qualidade de produtos e serviços; aumento da produtividade; aumento da velocidade de resposta às mudanças do mercado; aumento da satisfação dos clientes e magnitude do impacto (o retorno é significante diante do investimento). E ainda, o Evento dissemina a cultura da filosofia da Melhoria Contínua, estimulando os colaboradores a sempre pensar na diminuição de desperdícios.

Conclui-se que os objetivos propostos por este trabalho foram devidamente alcançados com a definição de uma metodologia única do Evento Kaizen baseando-se nas informações das duas empresas e a apresentação do Estudo de Caso da Empresa A até a fase do Encerramento do Kaizen.

REFERÊNCIAS

CICONELLI, C. M. (2007) - **Estudo De Caso: Aplicação da Ferramenta Kaizen no processo de recirculação de tintas no setor de pintura de uma indústria automotiva.**, UFJF, Juiz de Fora, Brasil.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N. (1993) - **Just in time. MRPII e OPT: um enfoque estratégico.** 2. ed. São Paulo: Atlas.

DAVENPORT, T. H. (1998) - **Putting the Enterprise into the Enterprise System, Harvard Business Review.**, Vol. 76, No. 4, pp. 121-131.

DIAS, R. L. T. (2007) - **Conceitos de Manufatura Enxuta aplicados a uma indústria de suprimentos e dispositivos médicos.**, UFJF, Juiz de Fora, Brasil.

FONTE, M. O. A. (2008) - **O Lean Sigma aplicado a uma indústria automobilística., UFJF**, Juiz de Fora, Brasil.

GHINATO, P. (2000) - **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**. A. T. d. A. F. M. C. Souza. Recife, UFPE.

IMAI, Masaaki. (1990) - **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo; tradução Cecília Fagnani Lucca**. 3ª ed. IMAM.

LEAN INSTITUTE – consulta ao site: www.leaninstitute.com.br em Maio/2009.

LIKER, J. K. (2004) - **The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer**. Madison, WI, McGraw-Hill.

MARTIN, James. (1996) - **A Grande Transição**. São Paulo, Futura.

OHNO, T. (1997) - **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** 1.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RIANI, A. M. (2007) - **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson**, UFJF, Juiz de Fora, Brasil.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (1998) - **Learning to See - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda, The Lean Enterprise Institute**, MA, USA.

ROTHER, Mike, SHOOK, John (2002), **Aprendendo a Enxergar (mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**, 1ª ed, São Paulo: Lean Institute Brasil.

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

SHINGO, S. (1996) **- O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção.** Trad. Eduardo Schaan. 2.ed. Porto Alegre: Bookman.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. (1998) - **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 5. ed.Rio de Janeiro: Campus.

TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20____.

_____ _____
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A) Matrícula

_____ _____
ASSINATURA CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.