

**ERICA CHON**

**AS MELHORES PRÁTICAS DO *LEAN* – REDUÇÃO DO *LEAD*  
*TIME* DOS PROCESSOS SUPORTES À PRODUÇÃO**

**São Paulo  
2012**

**ERICA CHON**

**AS MELHORES PRÁTICAS DO *LEAN* – REDUÇÃO DO *LEAD*  
*TIME* DOS PROCESSOS SUPORTES À PRODUÇÃO**

**São Paulo  
2012**

**ERICA CHON**

**AS MELHORES PRÁTICAS DO *LEAN* – REDUÇÃO DO *LEAD*  
*TIME* DOS PROCESSOS SUPORTES À PRODUÇÃO**

**Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do certificado de  
Especialista em Gestão e Engenharia  
da Qualidade – MBA / USP**

**Orientador:**

**Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto**

**São Paulo**

**2012**

Dedico este trabalho a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por abençoar ricamente a minha vida proporcionando a concretização de mais uma etapa na minha especialização de estudo e suprimindo todas as necessidades encontradas durante toda a trajetória.

Ao meu pai e minha mãe pela dedicação e amor por mim, por serem modelos na minha vida e influenciarem me para que a cada dia eu também possa viver para ser um canal de bênçãos na vida do meu próximo.

Aos meus irmãos, Tatiane, Junior e Haimy para que no futuro estes também sejam influenciados e dediquem se para especialização nos estudos.

Ao meu noivo Marcos, pelo suporte, por sempre estar ao meu lado, por me fazer especial em sua vida e por encorajar-me para a elaboração desta monografia.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

Mas o fruto do Espírito é amor, alegria,  
paz, paciência, amabilidade, bondade  
fidelidade, mansidão e domínio próprio  
Contra essas coisas não há lei.

(Gálatas 5: 22 - 23)

## RESUMO

Neste trabalho de conclusão do curso, pretendeu-se mostrar através da aplicação do programa *Kaizen* da metodologia do sistema *Lean* juntamente com os requisitos das normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 as melhorias implantadas no processo produtivo de produtos do pó no ano de 2010 na empresa Sika localizada no Brasil. Os resultados obtidos foram reduções do *lead time* suportes ao processo produtivo: aumento de produtividade no mínimo de 20 % e cinco melhorias implantadas referentes à segurança e/ou ergonomia de forma que os produtos sejam fabricados com redução de custos mantendo a qualidade do desempenho da aplicação.

Palavras-chave: Produtividade. Qualidade. *Kaizen*. *Lean*.

## ABSTRACT

In this work of completing the course, intended to show through the application of the *Kaizen* program together with the requirements of the ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 how this contributed to the implementation of improvements of the manufactured process of powders of the company Sika located in Brazil in the year of 2010. The results obtained were reductions in the lead time that supports the production process: increased productivity in the minimum 20% and five improvements related with the security and ergonomic to help for the finished goods are manufactured at a reduced cost while maintaining the quality of the application performance.

Keywords: Productivity. Quality. Kaizen. Lean.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Imagem básica da produção <i>Lean</i> .....                           | 17 |
| Figura 2 – Senso de utilização .....                                             | 19 |
| Figura 3 – Senso de ordenação .....                                              | 19 |
| Figura 4 – Senso de limpeza .....                                                | 20 |
| Figura 5 – Senso de utilização .....                                             | 20 |
| Figura 6 – Senso de autodisciplina .....                                         | 21 |
| Figura 7: <i>PDCA cycle in problem solving</i> .....                             | 24 |
| Figura 8 – Matriz de impacto do <i>Kaizen</i> realizado na Sika Brasil .....     | 37 |
| Figura 9 – <i>Lay out</i> antes do <i>Kaizen</i> .....                           | 39 |
| Figura 10 – <i>Lay out</i> antes do <i>Kaizen</i> .....                          | 40 |
| Figura 11 – Antes do <i>Kaizen</i> .....                                         | 40 |
| Figura 12 – Depois do <i>Kaizen</i> com implantação do 1º S .....                | 41 |
| Figura 13 – Antes do <i>Kaizen</i> com quinas vivas não sinalizadas .....        | 41 |
| Figura 14 – Depois do <i>Kaizen</i> com sinalização das quinas .....             | 42 |
| Figura 15 – Antes do <i>Kaizen</i> com falta de sinalização no piso .....        | 42 |
| Figura 16 – Depois do <i>Kaizen</i> com sinalização no piso .....                | 43 |
| Figura 17 – Armário com peças para <i>set up</i> desorganizado .....             | 43 |
| Figura 18 – Armário com peças para <i>set up</i> organizado .....                | 44 |
| Figura 19 – Posição de ensaque no equipamento 1 antes do <i>Kaizen</i> .....     | 44 |
| Figura 20 – Posição de ensaque em pé no equipamento 1 após o <i>Kaizen</i> ....  | 45 |
| Figura 21 – Excesso de manipulação das caixas .....                              | 45 |
| Figura 22 – Adaptação de entrada automática das caixas após o <i>Kaizen</i> .... | 46 |
| Figura 23 – Esforço na postura .....                                             | 46 |
| Figura 24 – Após implantação do suporte para melhoria da ergonomia .....         | 47 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Funções e Atribuições para realização do <i>Kaizen</i> na Sika Brasil . | 29 |
| Tabela 2 – Cronograma para realização do <i>Kaizen</i> na Sika Brasil .....        | 30 |
| Tabela 3 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 1 .....                   | 33 |
| Tabela 4 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 2 .....                   | 34 |
| Tabela 5 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 3 .....                   | 34 |
| Tabela 6 – TCO medido no equipamento de envase 1 .....                             | 35 |
| Tabela 7 - TCO medido no equipamento de envase 2 .....                             | 35 |
| Tabela 8 - TCO medido no equipamento de envase 3 .....                             | 36 |
| Tabela 9 – Ações para execução.....                                                | 38 |
| Tabela 10 – TCO medido no equipamento de envase 1 .....                            | 47 |
| Tabela 11 – TCO após <i>Kaizen</i> do equipamento 2 .....                          | 48 |
| Tabela 12 – TCO após <i>Kaizen</i> do equipamento 3 .....                          | 48 |
| Tabela 13 – Produtividade após o <i>Kaizen</i> no equipamento 1 .....              | 49 |
| Tabela 14 – Produtividade após o <i>Kaizen</i> no equipamento 2 .....              | 49 |
| Tabela 15 – Produtividade após o <i>Kaizen</i> no equipamento 3 .....              | 50 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| TPM  | Manutenção Preventiva Total          |
| JIT  | <i>Just in Time</i>                  |
| PKT  | <i>Practical Training Kaizen</i>     |
| PDCA | <i>Plan Do Check Act</i>             |
| DDS  | Diálogo De Segurança                 |
| LCQ  | Laboratório de Controle de Qualidade |
| TCO  | Tempo de Ciclo de Operação           |
| SAT  | Serviço de Atendimento Técnico       |
| TI   | Tecnologia da Informação             |
| OS   | Ordem de Serviço                     |
| Nº   | Número                               |
| Ton  | Tonelada                             |

## SUMÁRIO

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....                                              | 14 |
| 1.1 JUSTIFICATIVA.....                                          | 14 |
| 1.2 OBJETIVO .....                                              | 15 |
| 1.3 ABRANGÊNCIA.....                                            | 15 |
| 2.1 CONCEITOS DE INDICADORES DE QUALIDADE .....                 | 16 |
| 2.2 SISTEMA <i>LEAN</i> .....                                   | 16 |
| 2.2.1 Foco no cliente .....                                     | 17 |
| 2.2.2 <i>Muda</i> .....                                         | 18 |
| 2.2.3 Conceito de 5S .....                                      | 18 |
| 2.2.4 Estabilidade .....                                        | 21 |
| 2.2.5 Trabalho padronizado .....                                | 22 |
| 2.2.6 Produção <i>Just-in-time</i> .....                        | 22 |
| 2.2.7 Conceito de <i>Jidoka</i> .....                           | 22 |
| 2.2.8 Conceito de treinamento prático <i>Kaizen</i> (PKT) ..... | 23 |
| 2.2.9 Fatores para o sucesso do PKT .....                       | 23 |
| 3.1 A EMPRESA SIKA.....                                         | 25 |
| 3.1.1 Fatos e Números .....                                     | 25 |
| 3.1.2 Visão .....                                               | 25 |
| 3.1.3 Missão.....                                               | 26 |
| 3.1.4 Valores .....                                             | 26 |
| 3.1.5 Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança .....         | 27 |
| 3.1.6 Política de gestão integrada.....                         | 27 |
| 3.2 UNIDADES PRODUTIVAS .....                                   | 28 |
| 3.2.1 Condição atual.....                                       | 28 |
| 3.2.2 Funções e Atribuições .....                               | 29 |
| 3.2.3 Divulgação do evento .....                                | 30 |
| 3.3 VISÕES DA DEMANDA .....                                     | 31 |
| 3.3.1 Tempo <i>takt</i> .....                                   | 33 |
| 3.3.2 TCO.....                                                  | 34 |
| 3.3.3 <i>Brainstorming</i> .....                                | 36 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 4. RESULTADOS.....                                          | 39 |
| 5 DISCUSSÃO .....                                           | 51 |
| 6 CONCLUSÕES .....                                          | 52 |
| REFERÊNCIAS .....                                           | 54 |
| ANEXO A – Carta de autorização para liberação do caso ..... | 55 |

# 1 INTRODUÇÃO

Em 1900, a aquisição de um carro demandava tempo. Inicialmente o dono da fábrica/oficina anotaria toda a especificação solicitada. Em seguida, alguns meses depois, você receberia o carro personalizado, que passaria por testes na estrada com o acompanhamento de um mecânico. Posteriormente este o modificaria caso fosse solicitado. Atualmente, a produção artesanal continua a existir em casos especiais, prevalecendo os produtos de luxo, como por exemplo *Ferrari*, *Lamborghini* entre outros. (1)

Para a melhoria da produção industrial foram introduzidas, no século XIX, as bases para a produção em massa, através de *Fred Winslow Taylor*, surgindo assim a engenharia industrial. Em 1908 um jovem empresário chamado *Henry Ford* inovou o processo de montagem dos carros com a introdução de meios que facilitavam a montagem das peças, redução das ações exigidas de cada trabalhador e a linha de produção em movimento. (1)

Em 1937 o Japão estava em crise financeira. a *Toyota*, após treze anos de esforços, conseguira produzir apenas 2685 carros, sendo que o seu concorrente *Ford* produzia 7000 por dia. Assim, em 1950, *Eiji Toyoda* visitou a fábrica da *Ford* em Detroit e estudou todo o processo do concorrente e, juntamente com *Taiichi Ohno*, desenvolveram o sistema *Lean*, que contribuiu para a transformação e melhoria no processo produtivo, reduzindo o custo das peças, permeando toda a cadeia de fornecimento. (1)

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema: As melhores práticas do *Lean* – Redução do *lead – time* dos processos suportes à produção baseou se no fato de ser um conceito novo que a empresa Sika escolheu a partir do ano de 2010 para melhorar o processo da cadeia de produção no qual foi aplicado para o segmento de produtos acabados em pó.

Para isso foi utilizado a metodologia do *Kaizen* desde a organização e motivação dos colaboradores internos, aplicação de análise de causa raiz de desvios, direcionamento das etapas de implantação de ações corretivas e de melhoria juntamente com toda a cadeia dos processos da empresa rumo ao aumento da produtividade dos produtos fabricados em pó.

## 1.2 OBJETIVO

Apresentar os resultados obtidos através da aplicação do *Kaizen* realizado no processo produtivo da planta Pó da empresa Sika localizada no Brasil que foram: a redução do *lead time* de produção de no mínimo 20 % e a implantação de no mínimo cinco melhorias que contribuem com a segurança e/ou ergonomia.

## 1.3 ABRANGÊNCIA

Este trabalho descreve a aplicação do *Kaizen* praticada na empresa Sika Brasil no ano de 2010 visando melhorias que contribuem para o aumento da produtividade, segurança e /ou ergonomia em um dos processos produtivos chamado planta Pó. O conceito do *Kaizen* é aplicado em empresas que visam melhorias no processo com transformação física e cultural centrada no cliente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CONCEITOS DE INDICADORES DE QUALIDADE

O mercado está em constante transformação diante do dinamismo da economia e da política. Por isso a Qualidade deve e está entre as principais preocupações no gerenciamento das empresas, pois sem este requisito não há como sobreviver frente à concorrência.

Para vislumbrar um melhor rumo empresarial é necessário estabelecer parâmetros de medidas que facilitem o gestor de cada processo na tomada da decisão.

Para isso a mensuração da qualidade dos produtos e serviços é necessária, sendo realizada através dos indicadores de medidas de desempenho. (5) Tradicionalmente as empresas trabalham com sistemas de medidas de desempenho voltados para a avaliação com foco na parte financeira e na produtividade.

### 2.2 SISTEMA *LEAN*

O Sistema *Lean* também conhecido como o Sistema *Toyota* de Produção, representa fazer mais com menos – menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos equipamentos, menos material, ou seja, com redução de custos. Tudo isso rumo ao único objetivo de atender a satisfação do cliente. (5)

A gestão *Lean* promove a fabricação de produtos com qualidade produzidos com baixo custo de forma a oferecer o melhor preço de venda aos clientes. Para isso são utilizadas práticas de identificação de melhoria de toda a cadeia de produção baseados na demanda real dos clientes que envolvem desde as matérias-primas até a fabricação dos produtos acabados por meio de pessoas motivadas, qualificadas e com iniciativa para mudar o processo.





Figura 1 - Imagem básica da produção *Lean*  
 Disponível em: <<http://www.simplessolucoes.com.br/blog/wp-content/uploads/2010/04/templo.jpg>>. Acesso em: 31 de julho de 2011.

### 2.2.1 Foco no cliente

No sistema *Lean* a meta é fornecer a mais alta qualidade com o menor custo, dentro do menor tempo, através da melhoria contínua com a eliminação do desperdício. Atualmente as empresas acrescentaram os requisitos de Segurança, Meio Ambiente e Moral aos seus princípios (PQCDSM) (5):

- *Productivity* – produtividade.
- *Quality* – qualidade.
- *Cost* – custo.
- *Delivery time* – tempo de entrega.
- *Safety and environment* – segurança e meio ambiente.
- *Morale* – moral.

### 2.2.2 Muda

*Muda* significa em japonês desperdício ou qualquer atividade que o cliente não está disposto a pagar. Abaixo a relação de tópicos caracterizados como desperdícios (5):

- Movimento humano desperdiçado está relacionado à ergonomia do local de trabalho.
- Quando um colaborador precisa esperar para que o material seja entregue ou parada de máquina para processamento de peças.
- Transporte de produtos devido a layout ineficiente com aumento de deslocamento.
- Correções de produto.
- Produzir mais que a demanda.
- Estoque de matérias-primas e produtos acabados em excesso.
- Excesso de produção.

### 2.2.3 Conceito de 5S

Os 5S são uma prática de qualidade idealizada no Japão no princípio da década de 70. O seu nome corresponde às iniciais de cinco palavras japonesas:

- *Seiri*: Senso de utilização,
- *Seiton*: Senso de ordenação,
- *Seiso*: Senso de limpeza,
- *Seiketsu*: Senso de higiene,
- *Shitsuke*: Senso de autodisciplina.

A filosofia dos 5S centra-se sobre a organização do local de trabalho e a

padronização dos processos de trabalho, de maneira a torná-los efetivos tanto para a corporação quanto para vida social do indivíduo.

O objetivo é promover o desenvolvimento de ações orientadas para a melhoria dos processos e incentivar uma mudança de atitude com relação à organização, limpeza, postura, saúde, segurança e qualidade, através do envolvimento das pessoas e do trabalho em equipe.

O 1º S é relacionado ao senso de utilização e tem como objetivo de identificar o que é necessário e desnecessário no seu local de trabalho.



Figura 2 – Senso de utilização

Disponível em: [www.isa.com.br/index.jsp?view=343](http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343). Acesso em: 13 de julho de 2012.

O 2º S é relacionado ao senso de ordenação e tem como objetivo ordenar e identificar onde deverão estar localizados os determinados objetos ou realizar as atividades na sequência determinada.



Figura 3 – Senso de ordenação

Disponível em: [www.isa.com.br/index.jsp?view=343](http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343). Acesso em: 13 de julho de 2012.

O 3º S é relacionado ao senso de limpeza e tem como objetivo eliminar lixo, sujeiras e tudo que for desnecessário para manter tudo limpo.



Figura 4 – Senso de limpeza

Disponível em: [www.isa.com.br/index.jsp?view=343](http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343). Acesso em: 13 de julho de 2012.

O 4º S é relacionado ao senso de manter o ambiente de trabalho sempre favorável à saúde e higiene. Ter a mente sadia, cuidada, zelo, asseio para com o corpo e o meio ambiente além de ter implantados os primeiros 3S.



Figura 5 – Senso de utilização

Disponível em: [www.isa.com.br/index.jsp?view=343](http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343). Acesso em: 13 de julho de 2012.

O 5º S é relacionado ao senso de autodisciplina para respeitar, cumprir e manter acordos, obedecendo às normas e regulamentos estabelecidos.



Figura 6 – Senso de autodisciplina

Disponível em: [www.isa.com.br/index.jsp?view=343](http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343). Acesso em: 13 de julho de 2012.

#### 2.2.4 Estabilidade

O conceito de 5S dá suporte para o trabalho padronizado, manutenção produtiva total (TPM), produção *just in time* (JIT) fornecendo informações práticas que facilitam a tomada de decisões.

A (TPM) envolve todos os membros de equipe na eliminação das perdas que diminuem a eficiência de máquinas (5):

- Tempo de parada (avarias de equipamento, atrasos na montagem e nos ajustes).
- Perdas de velocidade (tempo ociosas e pequenas paradas).
- Velocidade reduzida (velocidade real da máquina é menor do que projetada).
- Defeitos de processamento.

### 2.2.5 Trabalho padronizado

No sistema *Lean* o trabalho padronizado consiste nos elementos (5):

- Tempo *takt* – fornece com que frequência deve se produzir um produto.
- Sequencia de trabalho – descrição com a melhor forma para execução da atividade.
- Estoque em processo – quanto deve haver no estoque?

### 2.2.6 Produção Just-in-time

Produção *Just- in- time* (JIT) significa produzir o item necessário na hora e quantidade necessárias. Do contrário ocorre o fenômeno *muda* (5).

### 2.2.7 Conceito de *Jidoka*

*Ji* refere se ao colaborador no qual se avalia que a máquina apresenta alguma anomalia ele deve parar o processo. *Do* refere se ao movimento e *Ka* ao sufixo ação. Ou seja, pela *Toyota* ficou definido como “automação com uma mente humana” no qual o ser humano entende a linguagem da máquina e tem a autonomia de parar a operação se este não está operando nas condições normais de processo.  
(5)

### 2.2.8 Conceito de treinamento prático *Kaizen* (PKT)

*Practical Kaizen Training* é uma atividade que ocorre no prazo de uma semana onde seu objetivo é:

- Realizar treinamento de membros e do supervisor de equipe.
- A melhoria de um processo específico.

Em geral, é um gerente que estimula esta atividade o qual apresenta algum problema e solicita ajuda para a melhoria de seu processo. Um evento de PKT é composto por várias equipes (mistura de membros de vários departamentos) e instrutores ou orientadores de PKT. O cronograma se divide em:

- Um dia e meio de treinamento.
- Três dias no chão de fábrica.
- Meio dia para apresentar os resultados para a gerência.

No último dia do PKT realiza-se a apresentação para todos os membros da gerência os dados comparativos com o processo anterior e as melhorias de curto prazo adquiridas bem como as melhorias de longo prazo que serão implantadas e seus respectivos prazos. (5)

### 2.2.9 Fatores para o sucesso do PKT

Para o sucesso do PKT é necessário o atendimento aos requisitos:

- Comunicação: A comunicação com todos os funcionários e supervisores em todos os turnos é essencial.
- Interpretação e compreensão da situação: Todos os membros de PKT devem entender exatamente toda a situação. Isso significa realizar

medição dos tempos reais de cada processo, desempenho de máquinas, etc. Realiza-se auditoria e levantamento de dados dos trabalhos feitos, comparando-os e discutindo-os caso sejam detectadas discrepâncias ou divergências.

- Resolução de problemas: Todos os membros de PKT devem utilizar a ferramenta PDCA para confirmação de cada ação.
- Função do Supervisor: Além de exercer o seu papel de produzir a quantidade e qualidade necessárias, também deverá liderar o *Kaizen*.



Figura 7: PDCA cycle in problem solving

Disponível em: < <http://leanmanufacturingspecialists.com/images/pdca-blue.jpg> >

Acesso em: 31 de julho de 2011.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 A EMPRESA SIKA

##### 3.1.1 Fatos e Números

A Sika é uma empresa multinacional com atuação global nas áreas de produtos químicos para construção civil e indústria. Iniciou suas atividades no Brasil em janeiro de 1934. Atuando no Brasil há 78 anos, hoje a empresa é uma das líderes em produtos químicos para a construção civil, nas áreas de aditivos para concreto, impermeabilizantes, selantes e adesivos, pisos industriais e anticorrosivos, grautes e ancoragens, reparo e proteção do concreto e coberturas, de forma a oferecer soluções inovadoras e de alta tecnologia. (2)

##### 3.1.2 Visão

Com produtos e sistemas para Colagem, Vedação, Abafamento Acústico, Reparo, Proteção e Reforço Estrutural, a Sika busca uma posição de liderança ou reconhecimento em seus mercados alvos.

Os mercados alvos são:

- Produção de concreto.
- Vedação e colagem;
- Impermeabilização;
- Abafamento Acústico;
- Sistemas de reparo;

- Proteção e Reforço Estrutural;
- Produção Industrial (principalmente da construção de veículos motorizados). (3)

### **3.1.3 Missão**

A Sika é uma empresa global com uma rede mundial de subsidiárias ativas nas áreas de especialidades químicas para construção civil e indústria. Está empenhada no aprimoramento da Qualidade, Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Responsabilidade Social. Somos líder mundial em desenvolver produtos com marca reconhecida, que comprovadamente geram valor para os nossos clientes. (3)

### **3.1.4 Valores**

A empresa Sika possui os seguintes valores:

- Coragem para inovar.
- Persistência.
- Prazer em trabalhar juntos.
- Sustentabilidade.
- Saúde, Segurança e Meio Ambiente.
- Respeito e ética com os colaboradores, clientes, fornecedores, acionistas, comunidade e poder público. (2)

### 3.1.5 Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança

Em 1994, a Sika Brasil obteve a certificação ISO 9002, e a partir de 2000 passando a ISO 9000. Em 1999 obteve a certificação ISO 14001 e em 2004 a certificação OHSAS 18001 e atualmente participa do programa Atuação Responsável. (3)

### 3.1.6 Política de gestão integrada

"A Sika S.A., empresa multinacional com atuação global nas áreas de produtos químicos para construção civil e indústria, é comprometida com os princípios do Desenvolvimento Sustentável e da Atuação Responsável, que buscam o aprimoramento da Qualidade, Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Responsabilidade Social.

É nossa responsabilidade e compromisso:

Praticar os Valores e Princípios da Sika:

- Atender os requisitos legais e outros assumidos.
- Aumentar o resultado operacional.
- Prevenir a poluição ambiental.
- Prevenir lesões e doenças ocupacionais.
- Promover a melhoria contínua e buscar a permanente capacitação.

Nós não comprometeremos os valores Saúde, Segurança e Meio Ambiente em função de metas financeiras.

Com a participação ativa de todos queremos a satisfação de nossos clientes, funcionários, acionistas e comunidade, ao fornecer produtos e serviços que atendam às suas necessidades e expectativas, visando nosso reconhecimento como uma empresa provedora de produtos, soluções e inovações." (3)

### 3.2 UNIDADES PRODUTIVAS

A empresa possui as seguintes unidades de produção:

- Planta Aditivos: onde são fabricados os produtos de composição líquida da linha de aditivos para concreto.
- Planta Pó: onde são fabricados os produtos constituídos de composição sólida em pó.
- Planta *Cowles*: onde são fabricadas as membranas líquidas acrílicas. Possui um reator

- Planta *LAM PU*: onde são fabricadas as membranas líquidas à base de poliuretano.
- Planta *Viscocrete*: onde é fabricado polímeros que são utilizados como matéria – prima em produtos acabados.

Para este trabalho será abordado o programa *Kaizen* realizado na planta Pó.

#### 3.2.1 Condição atual

A escolha do segundo programa *Kaizen* realizado na empresa baseou se no fato das reclamações que a Alta Gerência estava recebendo referente ao conflito de programação de produção versus demanda do cliente e desmotivação dos clientes internos envolvidos no processo atual.

O evento iniciou no dia 18/01/2010 e foi finalizado no dia 22/01/2010.

O grupo de trabalho para execução deste programa foi constituído pelos setores:

- Produção,
- Manutenção,

- Suprimentos,
- Vendas,
- PCP,
- Gerência de Comitê,
- Segurança do Trabalho.

### 3.2.2 Funções e Atribuições

| Função                                       | Atribuição                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Patrocinador (Gerente responsável pela Área) | <p>Identificar as necessidades e estabelecer os objetivos.</p> <p>Remover barreiras e dificuldades identificadas durante o evento.</p> <p>Ser responsável pela sustentação dos resultados para garantia dos itens de controle.</p> |
| Coordenador <i>Kaizen</i>                    | <p>Realizar programação dos eventos.</p> <p>Participar como participante de equipe ou líder de equipe <i>Kaizen</i>.</p> <p>Ajudar os supervisores e os gerentes a sustentar os resultados.</p> <p>Internalizar o treinamento.</p> |
| Coordenador da área                          | <p>Proporcionar conhecimento da área e visão do processo.</p> <p>Comunicar mudanças e progresso aos funcionários em cada turno.</p> <p>Responsável pela sustentação dos resultados para garantia dos itens de verificação.</p>     |

Tabela 1 – Funções e Atribuições para realização do *Kaizen* na Sika Brasil

### 3.2.3 Divulgação do evento

Todas as informações do evento foram divulgadas pelos seguintes canais de comunicação: mural de exposição, comunicado por e-mail e *banner* exposto na área de treinamento e em frente ao refeitório.

| Data                           | Das      | Às (*)   | Atividade                        | Participação-Time<br>Gestão                             |
|--------------------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Segunda<br>Feira<br>18/01/2010 | 10h00min | 17h30min | Alinhamento<br>(treinamento)     | 10h00min – 10h15min<br>Reunião de Abertura              |
| Terça Feira<br>19/01/2010      | 08h00min | 17h30min | Dia de<br>analisar e<br>planejar | 10h00min – 10h15min<br>Reunião de Abertura              |
| Quarta<br>Feira<br>20/01/2010  | 08h00min | 17h30min | Dia de<br>Implementar            | 17h00min – 17h30min -<br>Reunião do Líder               |
| Quinta<br>Feira<br>21/01/2010  | 08h00min | 17h30min | Dia de<br>Melhorar               | 17h00min – 17h30min -<br>Reunião Líder                  |
| Sexta Feira<br>22/01/2010      | 08h00min | 13h00min | Dia de<br>Celebrar               | 11h00min – 12h00min -<br>Apresentação dos<br>resultados |

Tabela 2 – Cronograma para realização do *Kaizen* na Sika Brasil

Se necessário o horário poderá se estender até às 19h30min .

### 3.3 VISÕES DA DEMANDA

Na terça – feira do dia 19/01/2010 foram realizados os levantamentos de dados referente à demanda de produtos fabricados em parte de alguns equipamentos de envase específicos.

No equipamento de envase 1 são envasados produtos bicomponentes (pó e líquido) com apresentação em embalagens de caixas de papelão com 18 kg e 22 kg, houve uma produção média de 927 toneladas do produto acabado por mês, o que representa uma média de 2500 caixas por dia.

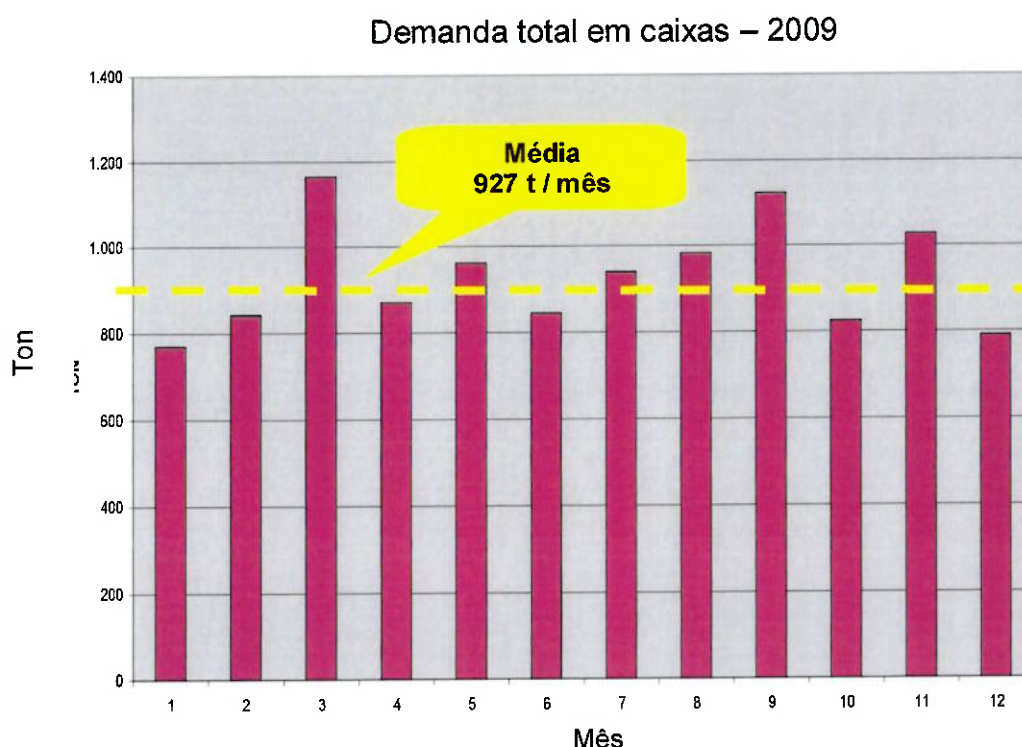


Gráfico 1 – Demanda total em caixas no ano de 2009 em toneladas por mês

No equipamento de envase 2 são envasados produtos de composição pó com apresentação em embalagens em sacos de papel contendo peso líquido de 2,6 kg a 25 kg, apresentou o resultado de, em média ,1411 toneladas por mês do produto, o que representa 2720 sacos por dia.

Demanda total em sacos – 2009

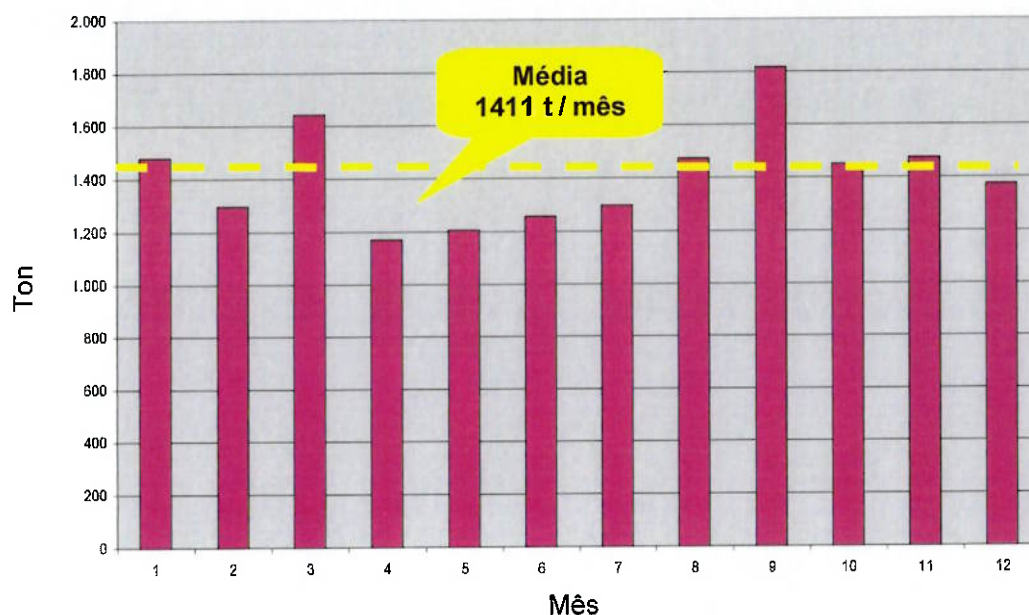


Gráfico 2 – Demanda total em sacos no ano de 2009 em toneladas por mês

No equipamento de envase 3 são envasados produtos bicomponentes (líquido e pó) com apresentação em embalagens de caixas de papelão com peso líquido de 4 kg apresentou o resultado de 83 toneladas fabricadas por mês o que representa 1000 caixas por dia.

Demanda total em caixas de 4 kg – 2009

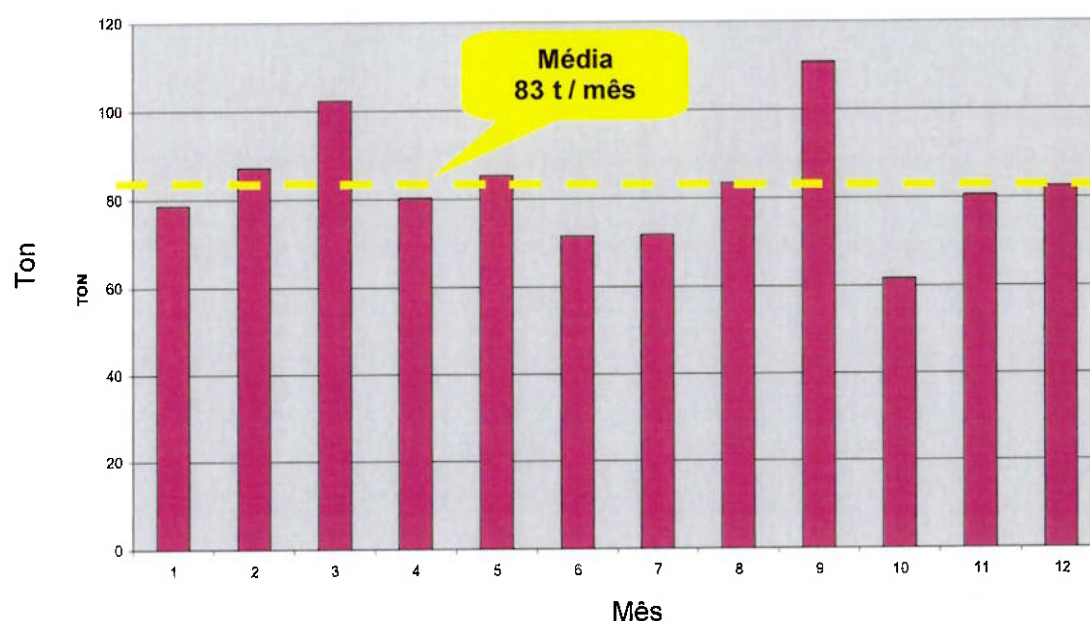


Gráfico 3 – Demanda total em caixas de 4 kg no ano de 2009 em toneladas por mês



### 3.3.1 Tempo *takt*

Quem sincroniza a empresa é o cliente. Ele é quem define quanto ele precisa para que possamos atendê-lo através do tempo *takt*:

$$\text{Tempo } takt = \frac{\text{tempo líquido disponível de trabalho/ período (1)}}{\text{Demanda do cliente/ período}}$$

Os períodos de tempo na fórmula têm de ser consistentes (por turno, dia semana, etc.).

Assim foram medidos os tempos reais de produção até o envase dos produtos acabados nos três equipamentos de envase. O resultado de tempo *takt* obtido para o equipamento de envase 1 para atender a demanda de 2500 caixas por dia foi de 13 segundos por caixa produzida.

| Descrição                           | Resultado (min) |
|-------------------------------------|-----------------|
| Tempo total                         | 960             |
| Paradas para refeição               | 80              |
| Paradas para DDS                    | 15              |
| Paradas para <i>set up</i>          | 63              |
| Paradas pelo LCQ                    | 35              |
| Parada para atender o equipamento 3 | 220             |

Tabela 3 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 1

O resultado de tempo *takt* obtido para o equipamento 2 para atender uma demanda de 2720 sacos por dia foi de 13 segundos por saco envasado.

| Descrição                  | Resultado (min) |
|----------------------------|-----------------|
| Tempo total                | 672             |
| Paradas para refeição      | 56              |
| Paradas para DDS           | 11              |
| Paradas para <i>set up</i> | 19              |
| Paradas pelo LCQ           | 14              |

Tabela 4 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 2

O resultado de tempo *takt* obtido para o equipamento 3 para atender uma demanda de 1000 caixas por dia foi de 15 segundos por caixa produzida.

| Descrição                  | Resultado (min) |
|----------------------------|-----------------|
| Tempo total                | 288             |
| Paradas para refeição      | 24              |
| Paradas para DDS           | 5               |
| Paradas para <i>set up</i> | 11              |
| Paradas pelo LCQ           | 0               |

Tabela 5 – Tempos reais medidos em envase no equipamento 3

### 3.3.2 TCO

Tempo de ciclo do operador (TCO) é o tempo que o operador realiza o envase do produto desde ensacar o componente pó no saco de papel até a finalização em colocar as embalagens nos paletes para empilhamento.

Assim prosseguiu – se com a mensuração do (TCO) no processo de envase no equipamento 1 no qual o resultado obtido foi de 33 segundos para concluir a sequência descrita abaixo de 1 até 5 com cinco operadores.

Com o tempo *takt* de 13 segundos por caixa produzida foi constatado que neste processo eram necessários apenas 2,5 operadores através da equação:

$$\text{Quantidade de operadores necessários teóricos} = \frac{\text{Total de TCO}}{\text{tempo } takt} \quad (2)$$

| Sequência | Ação do operador                                  | TCO (seg) |
|-----------|---------------------------------------------------|-----------|
| 1         | Ensacar o componente pó fabricado.                | 9         |
| 2         | Colocar o componente pó ensacado na caixa.        | 4         |
| 3         | Colocar o componente líquido na caixa.            | 6         |
| 4         | Montar paletes.                                   | 10        |
| 5         | Outras atividades agregadas ao líder da Produção. | 4         |

Tabela 6 – TCO medido no equipamento de envase 1

Para o equipamento de envase 2 foi obtido o TCO de 21 segundos para concluir a sequência descrita abaixo 1 a 3 com três operadores.

Com o tempo *takt* de 13 segundos por saco envasado verificou se que neste processo eram necessários 1,7 operadores.

| Sequência | Ação do operador                   | TCO (seg) |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 1         | Ensacar o componente pó fabricado. | 11        |
| 2         | Montar o paleta                    | 5         |
| 3         | Colocar o saco envasado no paleta. | 5         |

Tabela 7 - TCO medido no equipamento de envase 2

Para o equipamento de envase 3 foi obtido o TCO de 26 segundos para concluir a sequência descrita abaixo de 1 a 3 com três operadores.

Com o tempo *takt* de 15 segundos por caixa produzida evidenciou se que eram necessários 1,7 operadores.

| Sequência | Ação do operador                                 | TCO (seg) |
|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| 1         | Abrir caixa e colocar<br>componente pó ensacado. | 9         |
| 2         | Colocar o componente<br>líquido na caixa.        | 5         |
| 3         | Montar palete                                    | 12        |

Tabela 8 - TCO medido no equipamento de envase 3

### 3.3.3 Brainstorming

No dia 20/01/2010 através da metodologia *brainstorming* ou chamada tempestade de ideias em que todos os participantes anotam ideias para melhoria do processo em papéis *post it* surgiram 68 ideias das quais 24 foram referentes à melhoria de produtividade, 21 referentes à melhoria de segurança e 23 referentes ao 5S. Estas foram submetidas para análise em matriz de impacto no qual o eixo x representa o grau de dificuldade e o eixo y o grau de impacto.

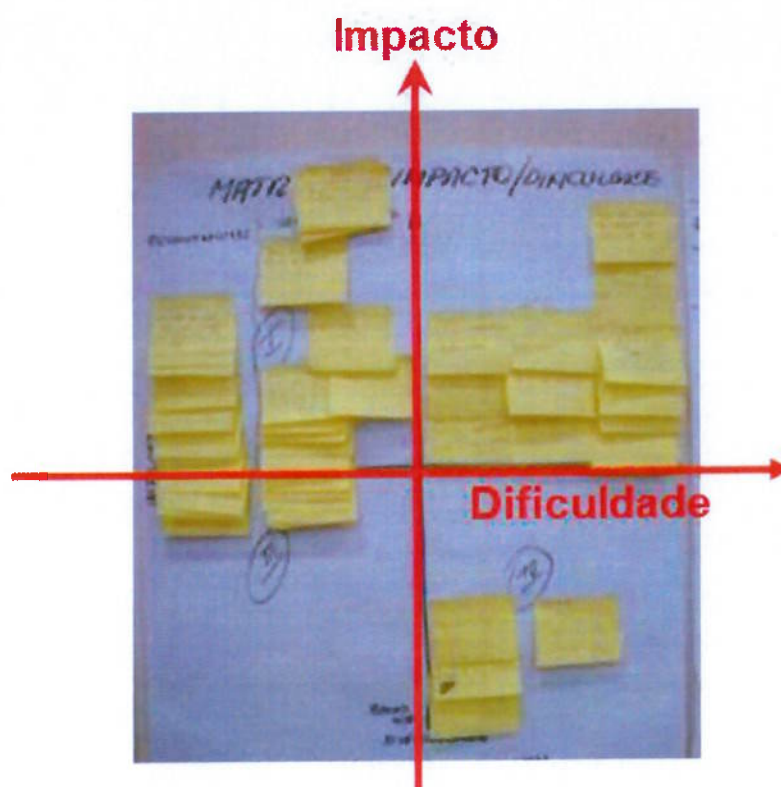


Figura 8 – Matriz de impacto do *Kaizen* realizado na Sika Brasil

As ideias de alto impacto com fácil implantação foram escolhidas totalizando 19 ações para execução.

| Ação | Descrição                                                                                                                                            | Quem     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1    | Implantar o 1º S (segregar e descartar).                                                                                                             | J, E e J |
| 2    | Implantar o 2º S (organizar e identificar).<br>Identificar estações de trabalho.<br>Identificar posição do palete no piso.<br>Pintar faixas no piso. | J, E e J |
| 3    | Implantar o novo lay out                                                                                                                             | A, R e M |
| 4    | Melhorar suporte caixas que contém o componente líquido para ergonomia.                                                                              | J        |
| 5    | Avaliar metodologia de custo do produto acabado.                                                                                                     | C        |
| 6    | Avaliar (especificar e custear) medidor de nível para silo de premix.                                                                                | M        |
| 8    | Registrar SAT para TI criar programa no sistema para medir as perdas de pó perdidas no processo.                                                     | C e S    |
| 9    | Avaliar possibilidade de operador trabalhar em pé no equipamento 1 para receber outras atividades.                                                   | A e J    |
| 10   | Consertar sistema flap do equipamento 1.                                                                                                             | R        |
| 11   | Comprar e instalar engate rápido para mangote de areia.                                                                                              | R        |
| 12   | Implantar uso do premix nos silos pequenos.                                                                                                          | J, A e R |
| 13   | Avaliar tamanho ideal de bobina de filme de embalagem em aço no equipamento 3 e definir procedimento de uso e armazenagem.                           | A e M    |
| 14   | Revisar pontos de exaustão de toda área e mapear frequência de limpeza.                                                                              | R, J e A |
| 15   | Pintar cantos vivos.                                                                                                                                 | J        |
| 16   | Revisar e pintar posições de extintores.                                                                                                             | J        |
| 17   | Revisar manutenção do espaço de montagem de paletes para melhorar na ergonomia.                                                                      | J e R    |
| 18   | Elaborar plano para eliminar vazamentos das tampas do misturador X e Y para retirada de amostras.                                                    | M e A    |
| 19   | Registrar OS para manutenção do telhado.                                                                                                             | C        |

Tabela 9 – Ações para execução



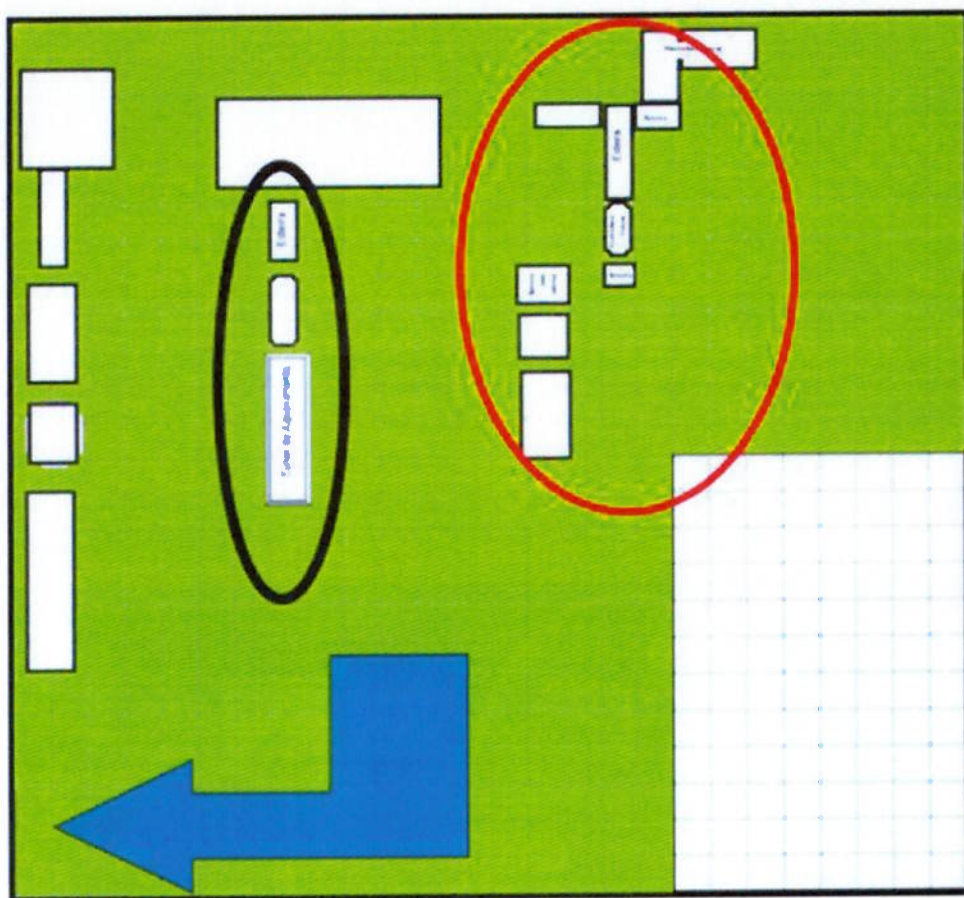


Figura 10 – Lay out antes do *Kaizen*

A implantação do 1º S houve organização do ambiente e descarte dos materiais desnecessários, resultando num local de trabalho mais seguro conforme se nota nas figuras 11 e 12.



Figura 11 – Antes do *Kaizen*





Figura 12 – Depois do *Kaizen* com implantação do 1º S

Com a implantação do 2º S houve sinalização nos equipamentos misturadores, onde havia quinas vivas, conforme figuras 13 e 14, sinalização no piso do estoque de produtos acabados da linha pó, conforme figuras 15 e 16, e organização do armário onde estavam acondicionados os equipamentos para realizar *set up* de máquina, conforme figuras 17 e 18. Resultado: um local mais seguro e com melhor utilização do espaço.



Figura 13 – Antes do *Kaizen* com quinas vivas não sinalizadas



Figura 14 – Depois do *Kaizen* com sinalização das quinas



Figura 15 – Antes do *Kaizen* com falta de sinalização no piso



Figura 16 – Depois do *Kaizen* com sinalização no piso



Figura 17 – Armário com peças para *set up* desorganizado



Figura 18 – Armário com peças para set up organizado

Foi evidenciado que no equipamento 1 o operador tinha que ficar sentado para a posição de ensaque do produto no saco de papel conforme figura 19 ocasionando problemas relacionados à ergonomia. Com a construção de uma plataforma para trabalho em pé conforme figura 20 contribuiu proporcionando mais conforto para o operador fazendo com que ele submeta a menos movimentos repetitivos na mesma posição.



Figura 19 – Posição de ensaque no equipamento 1 antes do *Kaizen*





Figura 20 – Posição de ensaue em pé no equipamento 1 após o *Kaizen*

Na linha de envase foi constatado que havia excesso de manipulação de caixas na entrada no equipamento 1, conforme figura 21. Foi realizado uma adaptação para a entrada automática das caixas na linha de produção, resultando em melhoria na ergonomia e maior produtividade, conforme figura 22.



Figura 21 – Excesso de manipulação das caixas



Figura 22 – Adaptação de entrada automática das caixas após o *Kaizen*

Foi verificado que após ter colocado o componente pó na caixa na linha de envase a postura do operador durante sua atividade não era confortável, conforme mostra figura 23. Com a projeção e fabricação de um suporte para manter os sacos na altura do operador houve melhoria da ergonomia do operador conforme figura 24.



Figura 23 – Esforço na postura



Figura 24 – Após implantação do suporte para melhoria da ergonomia

Após todas as melhorias implantadas acima, no dia 21/01/2010 foram padronizados todos os tempos de produção e mensurados novamente o TCO dos três equipamentos.

No equipamento 1 com cinco operadores o TCO total obtido foi de 33 segundos. Para o tempo *takt* de 13 segundos a quantidade teórica necessária de operadores foi de 2,5.

| Sequência | Ação do operador                                  | TCO (seg) |
|-----------|---------------------------------------------------|-----------|
| 1         | Ensacar o componente pó fabricado.                | 9         |
| 2         | Colocar o componente pó ensacado na caixa.        | 4         |
| 3         | Colocar o componente líquido na caixa.            | 6         |
| 4         | Montar paletes.                                   | 10        |
| 5         | Outras atividades agregadas ao líder da Produção. | 4         |

Tabela 10 – TCO medido no equipamento de envase 1

No equipamento 2 com três operadores o TCO total obtido foi de 21 segundos. Para o tempo *takt* de 13 segundos a quantidade teórica necessária de operadores foi 1,7.

| Sequência | Ação do operador                   | TCO (seg) |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 1         | Ensacar o componente pó fabricado. | 11        |
| 2         | Montar o palete                    | 5         |
| 3         | Colocar o saco envasado no palete. | 5         |

Tabela 11 – TCO após Kaizen do equipamento 2

No equipamento 3 com três operadores o TCO total obtido foi de 26 segundos. Para o tempo *takt* de 15 segundos a quantidade teórica necessária de operadores foi de 1,7.

| Sequência | Ação do operador                                   | TCO (seg) |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1         | Abrir a caixa e colocar o componente pó fabricado. | 9         |
| 2         | Colocar o componente líquido na caixa.             | 5         |
| 3         | Montar o palete.                                   | 12        |

Tabela 12 – TCO após Kaizen do equipamento 3

Em seguida, após todas as melhorias implantadas, foram mensurados a produtividade dos produtos fabricados nos três equipamentos de envase.

Para o equipamento 1 com três operadores na linha produtiva para realizar a sequência 1 a 5 descrita na tabela 8 a produtividade aumentou de 2500 caixas para 3282 caixas por mês.



| Equipamento de envase | Descrição                           | Antes | Objetivo        | Depois | Melhoria |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-----------------|--------|----------|
| 1                     | Nº de operadores                    | 4     | -               | 3      | -        |
|                       | Nº de abastecedores                 | 0     | -               | 1      | -        |
|                       | Nº de líderes                       | 1     | -               | 1      | -        |
|                       | Total                               | 5     | -               | 5      | -        |
|                       | Produção de caixas por mês          | 2500  | -               | 3282   | -        |
|                       | Produtividade (caixa/dia/ operador) | 500   | Aumento de 20 % | 656    | 31 %     |

Tabela 13 – Produtividade após o *Kaizen* no equipamento 1

Para o equipamento 2 com dois operadores na linha produtiva para realizar a sequência 1 a 3 descrita na tabela 9 a produtividade aumentou de 2720 caixas para 3123 caixas por mês.

| Equipamento de envase | Descrição                           | Antes | Objetivo        | Depois | Melhoria |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-----------------|--------|----------|
| 2                     | Nº de operadores                    | 3     | -               | 2      | -        |
|                       | Nº de abastecedores                 | 0     | -               | 1      | -        |
|                       | Nº de líderes                       | 0     | -               | 0      | -        |
|                       | Total                               | 3     | -               | 3      | -        |
|                       | Produção de caixas por mês          | 2720  | -               | 3123   | -        |
|                       | Produtividade (caixa/dia/ operador) | 907   | Aumento de 20 % | 1041   | 15 %     |

Tabela 14 – Produtividade após o *Kaizen* no equipamento 2

Para o equipamento 3 com dois operadores na linha produtiva para realizar a sequência 1 a 3 descrita na tabela 10 a produtividade aumentou de 333 caixas para 414 caixas por mês.

| Equipamento<br>de envase | Descrição                               | Antes | Objetivo        | Depois | Melhoria |
|--------------------------|-----------------------------------------|-------|-----------------|--------|----------|
| 3                        | Nº de operadores                        | 3     | -               | 2      | -        |
|                          | Nº de abastecedores                     | 0     | -               | 1      | -        |
|                          | Nº de líderes                           | 0     | -               | 0      | -        |
|                          | Total                                   | 3     | -               | 3      | -        |
|                          | Produção de caixas por<br>mês           | 1000  | -               | 1243   | -        |
|                          | Produtividade (caixa/<br>dia/ operador) | 333   | Aumento de 20 % | 414    | 24 %     |

Tabela 15 – Produtividade após o *Kaizen* no equipamento 3

Todos os resultados indicados acima foram divulgados para toda a empresa através de uma reunião no dia 22/01/2010 reunindo todos os gestores de cada área.

## 5 DISCUSSÃO

Inicialmente com a mudança de *lay out* da planta produtiva e implantação dos 1º e 2º S foi evidenciado que o local de trabalho ficou mais organizado, limpo e seguro para a operação.

Além disso, foram verificados no cálculo teórico que a quantidade necessária de operadores no equipamento de envase 1 era somente três operadores visto que estava sendo operada com cinco operadores. Com isso, a estrutura pessoal foi reavaliada e alterada para três operadores, um líder de produção e nova função para um colaborador como operador de abastecimento que é responsável em abastecer a área com matérias - primas e transferência de produtos acabados para o estoque. O mesmo conceito foi aplicado para os equipamentos de envases 2 e 3 nos quais eram operados com três operadores sendo que a necessidade teórica indicou dois operadores adequando se para este número e ao terceiro colaborador foi estabelecida a nova função de abastecimento e movimentação dos produtos acabados para o estoque.

Com a padronização das sequências e dos tempos de ciclo do operador (TCO) o líder de produção ficou responsável pelo acompanhamento da operação das três linhas de envase e qualquer anomalia no processo em acionar o Coordenador de Produção para resolução do problema. Inclusive houve um aumento na produtividade nas três linhas de operação no qual no equipamento 1 de 2500 caixas produzidas passou se a fabricar 3282 caixas por mês. No equipamento 2 de 2720 passou a fabricar 3123 sacos e no equipamento 3 de 1000 caixas passou a fabricar 1243 caixas por mês.

## 6 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentada a prática aplicada do PKT no processo produtivo da planta chamada pó.

Através da mudança de *lay out* da área produtiva, definição e padronização dos tempos de ciclo do operador, foram implantadas seis melhorias que contribuem com a segurança e ou ergonomia que foram: sinalização dos equipamentos dos misturadores onde havia quinas vivas conforme figura 13, sinalização no piso do estoque de produtos acabados conforme figura 15, organização do armário onde estão acondicionados os equipamentos para realizar *set up* das máquinas conforme figura 17, a construção da plataforma para que o operador fique em pé no momento em que o componente pó é envasado em sacarias para dar mais conforto e submeter em movimentos menos repetitivos na mesma posição conforme figura 19, adaptação de entrada automática das caixas na linha para melhoria da ergonomia dos operadores conforme figura 21 e a criação de suporte para que o operador possa retirar os sacos líquidos que se encontram na altura dos operadores conforme figura 23 para serem colocados nas caixas após a adição dos sacos com o componente pó. O primeiro objetivo era no mínimo implantar cinco melhorias e foram implantadas seis melhorias o que mostra que a meta foi superada.

No equipamento 1 a produtividade que era de 500 unidades aumentou para 656 unidades por dia resultando em melhoria de 31 %. No equipamento 2 a produtividade que era de 907 unidades aumentou 1041 unidades por dia resultando em melhoria de 15 %. No equipamento 3 a produtividade que era de 333 unidades aumentou para 414 unidades por dia resultando em 24 % de melhoria. O objetivo estabelecido para as três linhas de envase era apresentarem aumento de no mínimo 20% de produção. Podemos verificar com os resultados obtidos que todas as linhas apresentaram aumento em produtividade, porém apenas nos equipamentos 1 e 3 a meta foi superada.

Todas as melhorias apresentadas foram implantadas devido a aplicação do conceito do PKT com transformação física e cultural centrada no cliente.

Atualmente, a empresa Sika continua operando com esta planta produtiva e a recomendação para as empresas que visam em melhorar seus processos é que possam aplicar o conceito prático do *Kaizen* que certamente também obterá

resultados positivos para melhor satisfazer os seus clientes sejam internos e externos.

## REFERÊNCIAS

- 1 - DENNIS, P.; **Produção Lean Simplificada**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- 2 - **Fatos e Números**. Disponível em:  
<<http://www.sika.com.br/pt/group/Aboutus1/FactsandFigures.html>>. Acesso em: 31 de julho de 2011.
- 3 - **Visão e Missão**. Disponível em:  
<<http://www.sika.com.br/pt/group/Aboutus1/SikaProfile/VisionandMission.html>>. Acesso em: 31 de julho de 2011.
- 4 - FROSSARD, T. **Gestão da Qualidade e indicadores estratégicos**, 2008. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/gestao-da-qualidade-e-indicadores-estrategicos/20915/>>. Acesso em: 31 de julho 2011.
- 5 - KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L.; MALOTRA, M.; **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- 6 - Lean Institute Brasil. **Lean Thinking**. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/o\\_que\\_e.aspx](http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx)>. Acesso em: 31 de julho de 2011.
- 7 - HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R.E.; **Administração Estratégica**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- 8 - ROSARIO, E. L do. **Custo da não qualidade na Produção**, 2006. Disponível em:  
<<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/0000000000003/00000312.pdf>>. Acesso em: 09 de junho de 2011.
- 9 - GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade – a Visão Estratégica e Competitiva**, Ed. Qualitymark , 1988.
- 10 – 5 S. Disponível em: <http://www.isa.com.br/index.jsp?view=343>. Acesso em 13 de julho de 2012.

## **ANEXO A – Carta de autorização para liberação do caso**

Na página 56 encontra se em anexo a carta de autorização para liberação do caso pela empresa Sika Brasil.

# Sika Brasil

Osasco, 17 de Julho de 2012.

**À Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

**Av. Prof. Mello Moraes, 2231 – Cidade Universitária – São Paulo – SP**

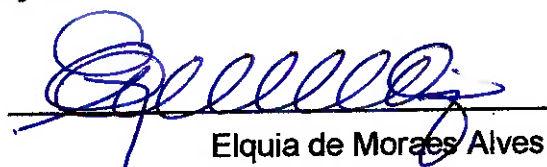
**A/C Professor Adherbal Caminada Netto**

**Ref. Autorização para liberação do caso**

Prezado Senhor,

Elquia de Moraes Alves, Chefe de Recursos Humanos e Milton Mauro Gonçalves de Carvalho, Gerente de Operações e Melhoria Contínua da empresa Sika S.A, autorizam a liberação do caso intitulado: As melhores práticas do *Lean* – redução do *lead time* dos processos suportes à Produção, para uso em cursos e programas de treinamento.

O caso não poderá ser usado em publicações.



Elquia de Moraes Alves  
Chefe de Recursos Humanos



Milton Mauro Gonçalves de Carvalho  
Gerente de Operações e Melhoria Contínua



Sika S.A. Av. Dr. Alberto Jackson Byington, 1525- Vila Menck - 06276-000-Osasco-SP  
Tel: (+55 11) 3687-4600 - Fax: (+55 11) 3601-3841 - [www.sika.com.br](http://www.sika.com.br) - Brasil

**Innovation & Consistency** | since 1910