MELHORIA CONTINUA APLICADA EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES

Continuos improvement applied in a fertilizer production line

SILVA, Giovani Noel da
Faculdade de Jaguariúna

SANTOS, Anderson Bernardo dos
Faculdade de Jaguariúna

SANTOS, Gildevan Moreira dos
Faculdade de Jaguariúna

MONARO, Renato Luis Garrido
Faculdade de Jaguariúna - Orientador

Resumo: Com a globalização, a disputa entre empresas do mercado nacional e internacional está aumentando cada vez mais. A maneira de se manter nessa disputa e até ganhar mercado de seus concorrentes é com a melhoria contínua de seus processos e produtos com qualidade ótima, desperdício e defeito zero, isso se consegue com o uso de algumas ferramentas. Dentre elas o *Kaizen* é uma das filosofias que contribui para que isto aconteça. O trabalho foi aplicado na empresa Fertilizantes Heringer S/A que atua no ramo de nutrição vegetal (fertilizantes). O artigo teve como objetivo aplicação e implementação da filosofia *Kaizen* em uma máquina misturadora, que faz todo o processo de mistura da matéria prima NPK (Nitrogênio, Fosforo e Potássio), pesagem e ensacamento do produto, saindo pronto para a entrega ao cliente. Foram obtidos resultados positivos e importantes com esta aplicação, aumentando a produtividade, reduzindo o reprocesso e o desperdício, conclusão do objetivo geral, foi aplicando a filosofia *Kaizen* e conseguindo obter a redução do setup da máquina, redução dos desperdícios, reprocesso e aumentando a produtividade.
Palavras-chaves*:* *Kaizen*, Indústria de Fertilizantes, Redução de Custo**.**

Abstract: Abstract: As the globalization takes part in our society, the competition between enterprises in both the national and international market is increasing even more. One way of keeping in that dispute, and even get the competition's market, is to continuously improve the processes and products with great quality and zero waste and defect. It is possible with the use of some tools. Among all of them, the Kaizen is one of the philosophies which contributes, so that happens. It has been applied to the Fertilizantes Heringer S/A, which operates in the branch of vegetal nutrition (fertilizers). This article's objective was application and implementation of the Kaizen's philosophy on a mixer machine, which does the whole NPK (Nytrogen, Phosphorus and Potassium) feedstock mixing process, weighing and bagging the product, being ready to be delivered to customer. Positive and important results with this application were obtained, increasing productivity, reducing rework and waste,

completing the overall goal was applying the Kaizen philosophy and managed to get a reduction in machine setup, reducing waste, rework and increasing productivity .
Keywords: Kaizen**,** Fertilizer Industry**,** Cost Reduction**.**

1. INTRODUÇÃO

A busca pela melhoria de qualidade se tornou foco após a segunda guerra mundial, quando o Japão começou a buscar pela sua estabilidade econômica e competitividade industrial no mundo. Com o aumento intensivo na disputa de mercado cada vez mais globalizado, a concorrência entre as empresas de todos os ramos de atuação, na busca de melhores produtos e nas melhores maneiras de se produzirem mais produtos com a diminuição de desperdícios e com defeito zero ou próximo disso, mantendo a qualidade de seus produtos, busca-se a utilização de várias ferramentas para alcançar os objetivos e obter maior lucro. (SILVEIRA, 2012).

As primeiras ferramentas desenvolvidas pelos japoneses foram: Controle de Qualidade Total (*Total Quality Control - TQC*), Sistema de Produção Enxuta *(Toyota Production System - TPS)*, defeito zero e o *Just-in-time (JIT)*, entre todas as ferramentas, a que teve grande destaque é o *Kaizen.* O *Kaizen* é uma das filosofias que contribui para que isto aconteça, juntamente com outras ferramentas como o *Poka Yoke* (Dispositivo “A prova de Erro”), Mapeamento do Fluxo de Valor *(VSM – Value Stream Mapping), PDCA (“Plan”* Planejar, *“Do”* Fazer ou Agir, *“Check”* Checar ou Verificar*, “Action”* Agir), entre outras (MAIA; ALVES; LEÃO, 2011).

No início dos anos 1980, as empresas ocidentais começaram a utilizar estas ferramentas pela sua fácil aplicação, para melhorar a qualidade dos produtos e a redução dos custos. Destacando a superprodução, transporte excessivo de materiais, tempo de espera (pessoas e/ou máquinas), processos inadequados e erros que exijam retificação (ARAUJO; RENTES, 2006).

O *Kaizen* é baseado na filosofia e nos princípios sócioculturais orientais que exigem o comprometimento de todos os indivíduos da empresa, desde o operário até o gerente. Consiste em uma forma de gestão orientada para a maximização da produtividade e da rentabilidade e que não compromete em significativo aumento de custo ou investimento em relação aos benefícios gerados, motivando os departamentos e envolvendo seus colaboradores para as mudanças de mercado e de processos que venham surgir com essa filosofia (IMAI, 2012).

O *Kaizen* é uma filosofia de fácil aplicação e grande impacto, que envolve todas as pessoas, departamentos e processos, com custos baixos de implementação em comparação a outros métodos. O *Kaizen* tem sido aplicado e tem apresentado bons resultados desde o seu surgimento com a Toyota, no Japão (ORTIZ, 2010).

O trabalho foi aplicado na empresa Fertilizantes Heringer S/A, que atua no ramo de nutrição vegetal (fertilizantes). O presente trabalho teve como objetivo a aplicação e implementação da filosofia *Kaizen* na máquina misturadora M1, desmembrando esse objetivo, a diminuição do *setup* e redução do desperdício na máquina misturadora, controlar as variações de pesos e desperdício de matéria prima, analisar os resultados obtidos e comparar com o estado atual.

2. Revisão Bibliográfica

A filosofia *Kaizen* teve início com os japoneses na Toyota entre outras filosofias e ferramentas que surgiram com eles no seu desenvolvimento produtivo em busca da qualidade de seus produtos, melhoria em seu processo produtivo, redução de custo com os desperdícios de matéria prima e retrabalho de seus produtos e evitando que cheguem a seus clientes fora da qualidade esperada, gerando reclamação e insatisfação de seus produtos (IMAI, 2012).

Kaizen é uma palavra de origem japonesa, conforme figura 1, que significa melhoria contínua, essa é a definição correta da palavra *Kaizen* para a fácil compreensão de seu significado para todas as pessoas de diferentes níveis de conhecimento dessa filosofia envolvidas na sua utilização (IMAI, 2005).



Figura 1: Simbologia e significado (Adaptado de VALADARES, 2011)

Para que essa filosofia seja implementada com êxito, é de grande importância o compreendimento de todas as pessoas do significado e metodologia de como é o *Kaizen*, isso deve ser desde a diretoria até o chão de fábrica, para que possa ser implementado com sucesso em todas as áreas e reflita nos objetivos planejados pela organização, como um guarda chuva que abrange o todo em sua volta, conforme figura 2 (JUSTA; BARREIROS, 2009).

Segundo Imai (2005): "*Kaizen* é um guarda chuva que abrange todas as técnicas de melhoria, aglutinando-as de maneira harmoniosa para tirar o máximo proveito do que cada uma oferece". Como o autor disse, essa é uma filosofia que abrange todas as técnicas de melhorias e faz com que essas se envolvam e trabalhem com conjunto para alcançar os objetivos da empresa.

O *Kaizen* é uma gestão muito popular e tem sido aplicado com muito sucesso. Sua filosofia é usada para aumentar a qualidade e eficiência da produção, conseguindo atingir as metas propostas pela alta administração (JUSTA; BARREIROS,
2009).



Figura 2: Guarda chuva do *Kaizen* (Adaptado de MLECZKOWSKA, 2009)

Para o *Kaizen* ser aplicado com êxito em uma indústria, conforme a figura 3 o empenho e o envolvimento de todas as pessoas da empresa para conseguir a qualidade total, são cruciais para que possa ser uma ferramenta eficaz e venha dar bons resultados (LIKER, 2005).

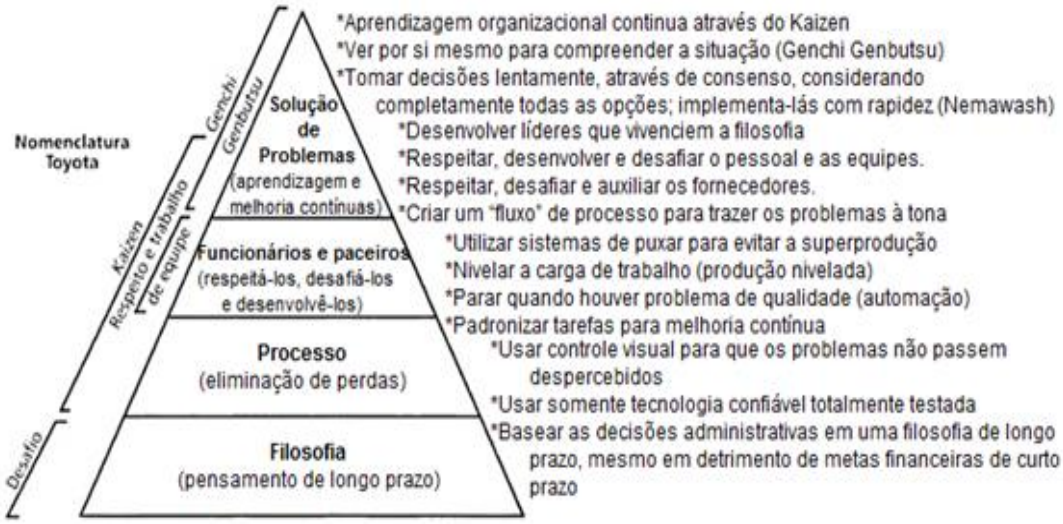


Figura 3: Simbologia e significado (Adaptado de LIKER, 2005).

Em primeira fase deverá ser feita apenas em uma parte do processo ou em uma máquina, por ser necessário um maior esforço no entendimento e na sua implantação. Após essa primeira fase, poderá ser expandida para outras partes da empresa, já tendo um maior conhecimento e experiência de todos envolvidos com essa filosofia (LIKER, 2005).

Não foi encontrado nenhum trabalho relacionado a aplicação da filosofia do *Kaizen* em industrias de alimentação vegetal impossibilitando o comparativo dos resultados com aplicação de trabalho e de outros já realizados, por isso citamos algumas melhorias obtidas com a aplicação do Kaizen e outras ferramentas.

No trabalho realizado por Justa e Barreiros (2008), conseguiu obter uma grande melhoria, na primeira etapa de analise deles encontraram 31,2% de conformidades e na segunda etapa após o *Kaizen* apresentou uma evolução de 73,1% de conformidades, aumento muito significante.

Conforme as informações levantas no trabalho de César (2008), a *Kaizen* aplicado por entre 2000 a 2005, aumento a produtividade em 12%, reduziu o *lead time* em 39%, gerando uma economia total de R$13.278.586,00 durante esse período, resultados muito importantes conquistado.

3. Metodologia

A metodologia implantada para a realização desse projeto foi o método de estudo de caso, que segundo Miguel, Fleury e Mello (2012), *"é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos)",* que será empregado em uma das filiais da Companhia Fertilizantes Heringer (localizada no pólo industrial de Paulínia), na máquina misturadora M1, que faz todo o processo de mistura da matéria prima NPK (Nitrogênio, Fosforo e Potássio), pesagem e ensacamento do produto, saindo pronto para a entrega ao cliente.

1. Na primeira fase foi feito um levantamento (estudo de caso) de informações referentes à filosofia *Kaizen*, para ter base de informações de autores que já tenham aplicado essa filosofia ou que tenha feito um estudo do *Kaizen* que possa vir a agregar para esse trabalho. Essas informações geraram conhecimento sobre o conceito dessa filosofia, o modo de aplicação, suas necessidade para que seja eficaz essa implantação, benefícios e vantagens, utilização de ferramentas, entre outras informações.
2. Foi feito uma análise e levantamento de informações e valores do estado atual do processo da máquina misturadora (indicadores), a qual foi aplicado o Kaizen. Essa coleta de dados foi muito útil para uma comparação do estado atual com os resultados encontrados com a aplicação do Kaizen (comparativo dos indicadores).
3. Após essa coleta de dados e análise, obteve-se alguns pontos nos quais pode-se observar a necessidade de melhorias. Estudou-se esses pontos para optar na melhor maneira de melhoria para aplicar nos pontos que foram identificados e as técnicas ou ferramentas que podem vir a ser mais efetivas a sua aplicação no equipamento.
4. Sendo feito os treinamentos para orientação e conscientização de todas as pessoas do processo dessa máquina sobre a filosofia *Kaizen*, explicando como funciona, o que pretende-se com a aplicação, quais as necessidades para que seja feito um bom trabalho, mudanças

necessárias no processo para a melhoria do estado atual e continuidade do trabalho, dentro desses treinamentos e com a utilização do *Brainstorm* surgiram as ideias de melhorias.

5. Coletar os dados obtidos após a aplicação da filosofia *Kaizen*, para uma análise e comparação com o antigo estado que a máquina apresentava, esses valores foram fornecidos pela empresa de Fertilizantes Heringer com seu histórico, e o estado atual com as modificações que ocorreram, sendo satisfatórios esses valores (demonstrativo entre os indicadores), podendo ser feita a mesma aplicação em um equipamento semelhante.

4. Resultados e Discussões

Na pesquisa constatou-se que a grande aplicação dessa filosofia é em empresas do ramo automotivo, integrando em toda a sua rede de fornecedores, por isso foi aplicado essa metodologia em um ramo totalmente diferente do que foi encontrado no levantamento bibliográfico, sendo um estudo único desse tipo de filosofia em uma empresa de fertilizantes. Com a implantação da filosofia *Kaizen* foi utilizado a ferramenta *brainstorming* (tempestade de ideias) nos colaboradores dessa máquina e foi sugerido a aplicação do *VSM – Value Stream Mapping* (Mapeamento do Fluxo de Valor), segue a descrição de eficiência do processo na tabela 1.

Tabela 1: Tabela de eficiência da Máquina

EFICIÊNCIA DO MAQUINARIO EM ABRIL DE 2013 (ANTES DA APLICAÇÃO DO KAIZEN)	
UTILIZAÇÃO DO MAQUINARIO	36,40%
DISPONIBILIDADE MECÂNICA	96,70%
OEE	64,20%
PRODUÇÃO DE SACARIA POR HORA (EM TONELADAS)	64
PRODUÇÃO DE BIG BAG POR HORA (EM TONELADAS)	80
PRODUÇÃO TOTAL EM ABRIL (EM TONELADAS)	8716
GERAÇÃO DE VARREDURA (DESPERDICIO)	1,9%
REPROCESSO (SACARIA AVARIADA OU FORA DO PESO)	2,19%

Fonte: Companhia de Fertilizantes Heringer, filial Paulínia, SP

Índice: Disponibilidade mecânica = É a porcentagem em relação ao tempo parado da máquina por necessidade mecânica;

OEE = vem do inglês "*Overall Equipament Effectivences*" Eficiência Geral do Equipamento, é a relação entre o tempo efetivo e o tempo planejado.

Abaixo segue detalhado o passo a passo da linha de produção e seus responsáveis.

- O líder de produção recebe a ordem de carga e com esse documento em mãos faz a programação e emite o controle de mistura, após isso encaminha o controle de mistura ao operador de pá carregadeira e ao operador da moega.
- O operador da pá carregadeira identifica as matérias primas e seus respectivos pesos no controle de mistura e alimenta a moega, verificando o peso acumulado no painel da balança próximo a moega. Se o peso for superior ao especificado o operador da pá carregadeira divide o peso das matérias primas em duas partes iguais, pois a mistura será feita em duas etapas.
- Após o carregamento da balança moega, o operador da mesma aciona a betoneira (misturador) no comando 1 para iniciar a mistura e homogeneização das matérias primas.
- Após a mistura da matéria prima feita na betoneira o produto sobe pelo elevador de canecas, as partes maiores (pedras) são retidas ao passar nas peneiras e voltam para o moinho, retornando para o elevador enchendo o silo de ensaque que possui 4 ensacadoras.
- As ensacadoras possuem regulagem de peso conforme especificado na sacaria. O produto é ensacado e é desarmado o dispositivo de ar comprimido ao completar o peso calibrado na ensacadora.
- A cada dez sacos envasados, em média, o operador retira um saco para conferir o peso do produto ensacado, utilizando uma balança de conferência digital. Havendo diferença no peso, o operador ajusta a ensacadora conforme a diferença indicada na balança de conferência, após o ajuste na máquina se produz novamente e confere se obteve êxito na correção. O produto embalado segue por uma esteira para o caminhão.

Além do processo apresentado, outras informações importantes devem ser observadas para melhor entendimento do processo:

- O maquinário possibilita o carregamento de dois veículos ao mesmo tempo, no caso de carregamento em 25 ou 50 kg.
- Em caso de abastecimento errado de matéria prima na moega, a produção deve ser temporariamente interrompida para retirar o produto que foi colocado no silo errado. Após descarregar todo o silo, esse material deverá ser destinado para a área adequada e identificado como produto não conforme.
- Em toda troca de fórmula em que possa ocorrer contaminação que afete a qualidade do produto, deverá ser feita a limpeza do equipamento (caixa e elevadores).
- Durante a produção, o líder do maquinário preenche o relatório de controle de produção, as informações preenchidas são: data, líder, maquinário, turno (horário), formulado, tipo de sacaria, volume produzido, total produzido, tipo de ensaque (25 ou 50 kg), sobras e perdas, tipo e quantidade de sacaria, embalagens rasgadas e motivo, paradas ocorridas no maquinário e respectivos motivos, lista de presença e outras considerações importantes.
- O relatório é entregue ao responsável pelo controle de qualidade que lança os dados no sistema informatizado de gestão da produção.

Após o Mapeamento do Fluxo de Valor foi detectado alguns pontos que necessitam de melhorias no maquinário M1, com o consentimento da alta direção foram executadas algumas mudanças no processo.

Com as mudanças no processo, fica representado na figura 4 um comparativo entre o antes e o depois.

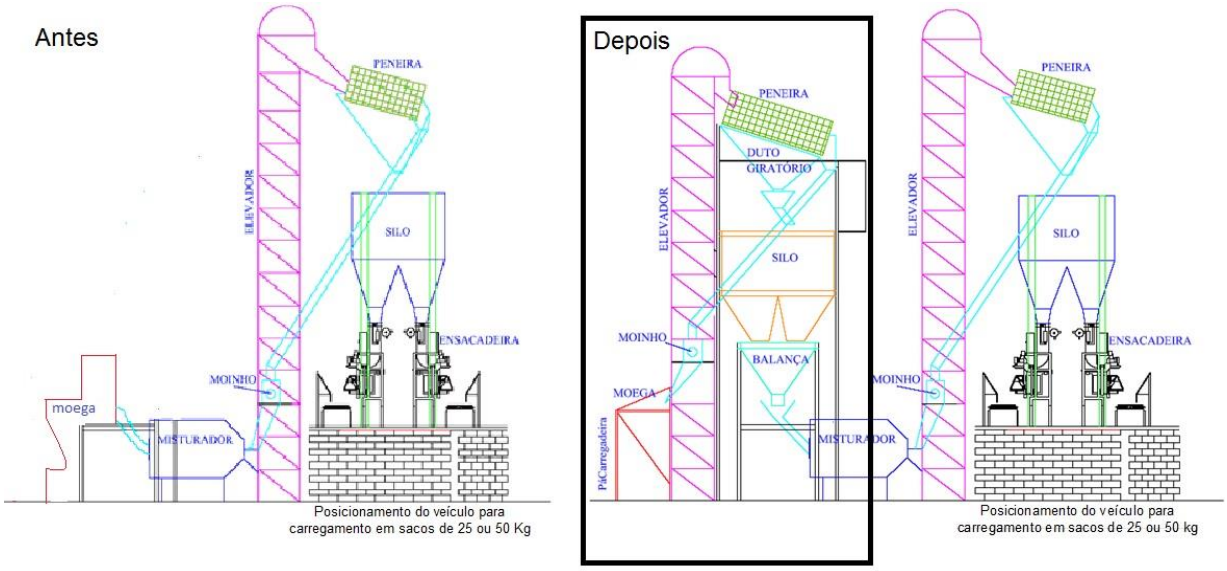


Figura 4: Planta do maquinário M1(fonte: Heringer)

Com o novo processo, em uma área ampliada, foi instalado um novo elevador entre a moega e o misturador. O novo elevador contempla outra peneira, com isso o processo de limpeza é duplo, sendo pesada somente a matéria prima granulada, ou seja, livre de sujidades.

Em seguida, a matéria prima passa pelo duto giratório automatizado com aplicação constante e contínua, sendo interrompida somente quando os silos de pesagens estejam cheios. Os silos por sua vez, tem a capacidade de armazenamento de duas toneladas cada, sendo controlado por balanças pneumáticas. Essas informações são captadas pelos computadores dos Silos, que pesam cada matéria prima para liberarem para o Misturador.

Após essas mudanças o processo continua o mesmo, descrito anteriormente.

O Misturador fica acionado por 15 segundos, deixando as matérias primas homogêneas, formando a formulação.

Com esse processo finalizado, a formulação pronta sobe pelo segundo elevador para fazer a última triagem na peneira, para separar uma possível impureza. E no processo final o produto é armazenado em silos para ensaque, sendo ensacado em sacaria de 25 kg, 50 kg ou *Big Bags* de 1000 kg.

A tabela 2 demonstra os valores do antigo estado em comparação com o novo estado, pós implantação do Kaizen no maquinário M1. Os valores do pós Kaizen tem a perspectiva de melhorarem ainda mais, por ser um equipamento novo leva um tempo para o operador se adaptar com as modificações e possíveis melhorias que

poderão surgir no futuro.

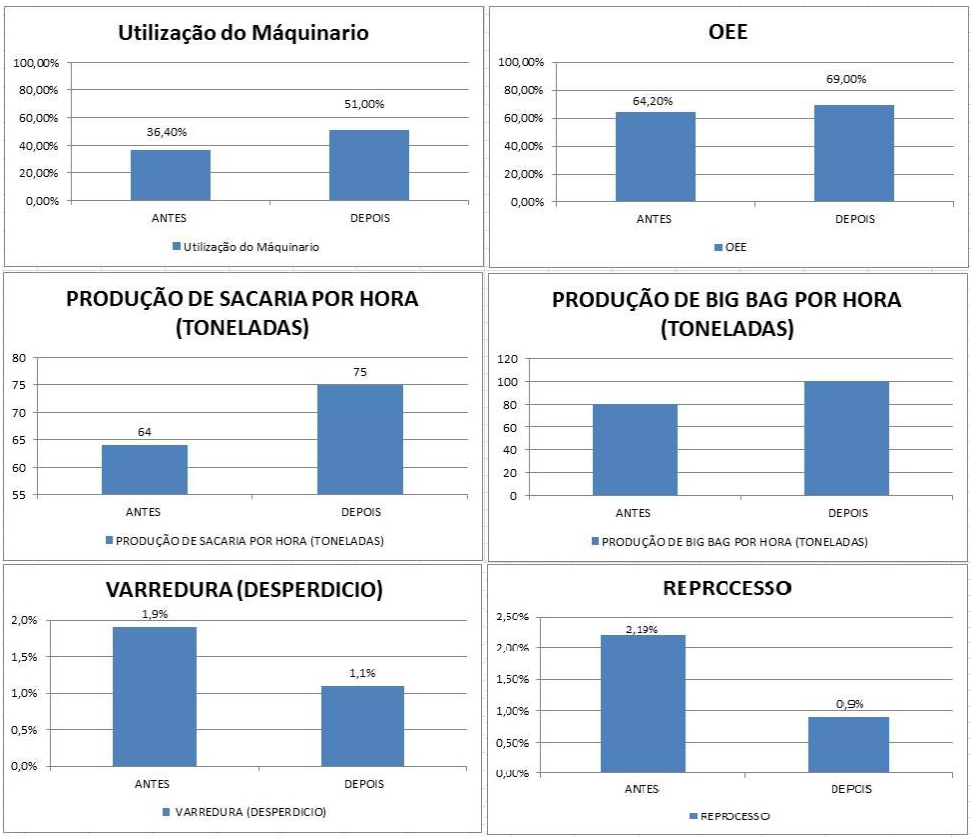
Tabela 2: Comparativo do maquinário M1

EFIÊNCIA DO MÁQUINARIO EM ABRIL DE 2013 (ANTES DA APLICAÇÃO DO KAIZEN)		EFIÊNCIA DO MÁQUINARIO EM OUTUBRO 2013 (DEPOIS DA APLICAÇÃO DO KAIZEN)	
UTILIZAÇÃO DO MAQUINARIO	36,40%	UTILIZAÇÃO DO MAQUINARIO	51,00%
DISPONIBILIDADE MECÂNICA	96,70%	DISPONIBILIDADE MECÂNICA	80,00%
OEE	64,20%	OEE	69,00%
PRODUÇÃO DE SACARIA POR HORA (EM TONELADAS)	64	PRODUÇÃO DE SACARIA POR HORA (EM TONELADAS)	75
PRODUÇÃO DE BIG BAG POR HORA (EM TONELADAS)	80	PRODUÇÃO DE BIG BAG POR HORA (EM TONELADAS)	100
PRODUÇÃO TOTAL (EM TONELADAS)	8716	PRODUÇÃO TOTAL (EM TONELADAS)	7650
GERAÇÃO DE VARREDURA (DESPERDICIO)	1,9%	GERAÇÃO DE VARREDURA (DESPERDICIO)	1,1%
REPROCESSO (SACARIA AVARIADA OU FORA DO PESO)	2,19%	REPROCESSO (SACARIA AVARIADA OU FORA DO PESO)	0,9%

Fonte: Companhia de Fertilizantes Heringer, filial Paulínia, SP

Na figura 5 segue os informativos e comparativos de produção, onde relata o antes e depois da aplicação da ferramenta *Kaizen*.

Figura 5: Gráfico comparativo do maquinário M1



Fonte: Companhia de Fertilizantes Heringer, filial Paulínia, SP

5. Considerações finais

O objetivo desse trabalho foi diminuir o *setup* e a redução do desperdício na máquina misturadora M1, ao aplicar o *Kaizen* (melhoria contínua), em uma indústria de fertilizantes. Com a pesquisa de informações realizada para o estudo, pode-se verificar que esse tipo de filosofia não é aplicado ou pelo menos não é divulgado em indústrias no ramo de fertilizantes, com isso não pode-se comparar entre essa a aplicação e outra já realizada, a inovação torna atrás da aplicação dessa filosofia na área industrial de alimentação vegetal, isso foi um dos pontos que levou o grupo a fazer esse trabalho.

Com o estudo realizado e as ferramentas aplicadas, as modificações no processo foram à diminuição do tempo de *setup*, com o aumento na precisão da nova balança e facilitando a correção das oscilações de pesos. Com a instalação de mais uma peneira a qualidade do produto final aumentou expressivamente, sendo o material duplamente peneirado, chegando apenas o produto refinado para se fazer a mistura. Os novos silos instalados fazem com que o processo seja contínuo, por não ter que esperar que seja feito uma nova mistura, já tendo uma mesma mistura pronta armazenada nesses novos silos, aumentando a produtividade do equipamento.

O *Kaizen* é uma filosofia de fácil aplicação, mas que necessita do envolvimento de todos, desde gerência até o chão de fábrica sendo talvez isso o maior esforço realizado para a aplicação da filosofia aconteça e seja bem aplicado, onde se aplicou-se as modificações do processo produtivo da máquina M1, diminuindo o tempo ocioso e seus desperdícios transformando em lucros.

Os ganhos de produtividade ficaram bem evidentes, demostrados nas tabelas e gráficos anteriormente, mostrando que a aplicação da filosofia é valida para qualquer tipo de ramo, independente da atividade da empresa, inclusive em indústrias de alimentação vegetal, comprovando a boa aplicação da filosofia acaba gerando bons resultados desde o inicio podendo obter melhores resultados com a manutenção da filosofia, pois é uma melhoria contínua a filosofia do *Kaizen.*

6. Referências

ARAUJO, C. A. C.; RENTES, A. F**. A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistema de produção enxuta**. Revista Gestão Industrial, Paraná, 2006.

CÉSAR, F. I. G. **Implantação de programas de melhoria contínua:** um estudo em fornecedores de autopeças. 2008. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração)-Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.

IMAI, M. **Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy 2/E**. McGraw Hill Professional, 2012.

JUSTA, M. A. O.; BARREIROS, N. R. **Técnicas de gestão do sistema Toyota de produção.** Revista Gestão Industrial, Paraná, 2009, 02/03/2009.

JUSTA, M. A. O.; BARREIROS, N. R. **Modelo de Gestão da Mudança e Aprendizado Organizacional**. Revista Gestão Industrial, Paraná, 2008, 02/03/2009.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota – 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 1. ed., Porto Alegre, Editora: Bookman companhia ed., 2005.

MAIA, L. C.; ALVES, A. C.; LEÃO, C. P. **Metodologias para implementar Lean Production: uma revisão critica de literatura**. Braga – Portugal, Site Universidade do Minho, 2011.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed., Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.

ORTIZ, C. A. **Kaizen e implementação de eventos Kaizen**. 1. ed., Porto Alegre, Editora: Bookman Companhia ltda, 2010.

BAIXANDO OS CUSTOS E MELHORANDO A QUALIDADE. KAIZEN INSTITUTE
IMAI, M. *KAIZEN:*, São Paulo, 2005 n° 162.
Disponível em: <http://br.kaizen.com/artigos-e-livros/artigos/kaizen-baixando-os-custos-e-melhorando-a-qualidade.html>. Acesso em: 10 mar. 2013.

KAIZEN
MLECZKOWSKA, M.. 1. 2009 Disponível em: <http://mfiles.pl/en/index.php/Kaizen>. Acesso em: 04 mai. 2013.

KAIZEN
SILVEIRA, C. B**.**. 1ª Sorocaba, Citisystems, 2012
Disponível em: <http://www.citisystems.com.br/kaizen-metodo-melhoria-continua/>. Acesso em: 04 mai. 2013.

KAIZEN
VALADARES, JR**.. 1. 2011**
Disponível em: <http://metamorphosesambulantes.blogspot.com.br/2011/10/kaizen.html>. Acess
em: 04 mai. 2013.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer nosso professor e orientador Renato Luis Garrido Monaro por ter nós ajudado em nesse trabalho, pelas explicações, tempo que disponibilizou para nós em meio de todos os seus compromissos e com apoio nos incentivando para fazer um trabalho que venha poder ajudar outras pessoas nessa área ou em outras áreas.

A empresa que nós permitiu fazer esse trabalho e confiou em nós para que pudéssemos realizarmos.

Sobre os autores:

Nome: Giovani Noel da Silva - silvagni.eng@gmail.com
Nome: Anderson Bernado dos Santos - andersonbertos@hotmail.com
Nome: Gildevan Moreira dos Santos - gildevan.santos@heringer.com.br