

Aplicação da metodologia kaizen para a melhoria operacional de cilindros hidráulicos em uma empresa de grande porte do setor sucroalcooleiro do estado São Paulo

Fernando Hagihara Borges (UNIARA – Universidade de Araraquara) fhborges@uniara.com.br

Rodrigo Prado (UNIARA – Universidade de Araraquara) rodrigo.prado27@hotmail.com

José Camilo Barbosa (UNIARA – Universidade de Araraquara) camilobarbosa@hotmail.com

Resumo:

A busca pela qualidade e redução de custos torna-se uma preocupação comum nas organizações que desejam permanecer no mercado. O Kaizen, filosofia que afirma que o modo de vida de qualquer pessoa, seja no trabalho, na sociedade ou em casa, merece ser constantemente melhorado, caracteriza-se na eliminação de desperdícios por meio de soluções baratas, baseadas na motivação e na criatividade dos colaboradores em melhorar seus processos, buscando a melhoria contínua. Associada a ferramentas da qualidade como: folha de verificação, gráfico de Pareto, diagrama de Ishikawa e o 5W2H, os problemas de um processo podem ser identificados e resolvidos com qualidade. Com base nessa filosofia, o trabalho por objetivo apresentar a aplicação da metodologia kaizen visando a melhoria operacional de cilindros hidráulicos em uma empresa do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo. Os resultados apontam para significativos melhoramentos, demonstrando a contribuição positiva da aplicação da metodologia kaizen.

Palavras chave: Kaizen, qualidade, melhoria, processos.

Application of the kaizen methodology for the operational improvement of hydraulic cylinders in a large company of the sugar and alcohol sector of the state of São Paulo

Abstract

The quest for quality and cost reduction becomes a common concern in organizations wishing to remain in the market. Kaizen, a philosophy that states that everyone's way of life, whether at work, in society or at home, deserves to be constantly improved, is characterized by the elimination of waste through cheap solutions based on the motivation and creativity of collaborators in improving their processes, seeking continuous improvement. Associated with quality tools like: check sheet, Pareto graph, Ishikawa diagram and 5W2H, the problems of a process can be identified and solved with quality. Based on this philosophy, the objective of the work is to present the application of the kaizen methodology aiming at the operational improvement of hydraulic cylinders in a company of the sugar and alcohol sector of the State of São Paulo. The results point to significant improvements, demonstrating the positive contribution of the kaizen methodology.

Key-words: Kaizen, quality, improvement, processes

1 Introdução

A globalização trouxe consigo mudanças radicais na maneira de interação entre as empresas e o mercado. A questão ambiental passa a ter, portanto, importância fundamental nos processos de produção, comercialização e consumo, alterando substancialmente as vantagens competitivas de vários segmentos econômicos em todos os países (HERRERA et al., 2006).

Herrera et al (2006), afirma ainda que o segmento de máquinas e implementos agrícolas passa pelo desafio de crescer de modo competitivo e sustentável, adequando-se aos novos padrões de produção e comercialização na tentativa de conquistar e manter um maior espaço no mercado global competitivo (HERRERA et al., 2006).

Solucionar problemas de maneira criativa significa aproveitar oportunidades e ampliar sua forma de pensar para incluir ideias que tragam mudanças. O mercado competitivo atual exige uma abordagem mais criativa para a solução de problemas. A criatividade é uma habilidade natural, que todos possuem desde que disponham das ferramentas certas e do ambiente certo para trabalhar. As pessoas tendem a apoiar o que ajudaram a criar (UNICAMP, 2002).

Buscando sempre melhorar, produzindo em maior quantidade, com menos recursos e na maior qualidade possível, as organizações adotam filosofias como alternativa para a melhoria de seus processos e conseqüentemente de seus lucros. Uma filosofia muito utilizada e que caiu no gosto de muitos gestores foi o Kaizen, que afirma que o modo de vida de qualquer pessoa, seja no trabalho, na sociedade ou em casa, merece ser constantemente melhorado. Ela se baseia na eliminação de desperdícios por meio de soluções baratas, alicerçadas na motivação e na criatividade dos colaboradores em melhorar seus processos, buscando a melhoria contínua (BRIALES 2005).

O uso de ferramentas da qualidade empregadas juntamente ao método de análise e solução de problemas permite a obtenção de produtos com a qualidade esperada dentro dos prazos estabelecidos de produção, gerando melhorias na qualidade, no processo de fabricação, bem como a redução dos custos (SAMPARA et al., 2009).

Associadas às ferramentas da qualidade, como Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de Ishikawa e o 5W2H, essas filosofias são fundamentais para a identificação de problemas em qualquer sistema produtivo, seja produto ou serviço, sempre seguindo uma metodologia eficiente e mantendo toda a organização motivada (MARIANI, 2005).

Dentro deste contexto, surge o seguinte questionamento: como a aplicação da metodologia kaizen poderia contribuir para a identificação de pontos de melhoria no departamento de produção de uma grande empresa do setor sucroalcooleiro.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo apresentar a aplicação da metodologia kaizen no departamento de produção de uma empresa sucroalcooleira, visando o melhoramento operacional de cilindros hidráulicos.

O desenvolvimento do presente trabalho foi efetuado em um componente das máquinas colhedoras de cana-de-açúcar em uma Empresa do Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo. O estudo foi realizado com a aplicação de diversas ferramentas da qualidade, na análise dos problemas e propostas de soluções. O direcionamento do trabalho foi voltado para a melhoria da eficiência de cilindros hidráulicos e na disponibilidade das máquinas, com foco no aumento da produtividade e redução de custos.

2 Fundamentação teórica

2.1 Melhoria contínua

Com o aumento da concorrência e as inúmeras mudanças tecnológicas, as organizações buscam dentro de seus processos, o melhor aproveitamento dos equipamentos, visando a maior disponibilidade dos mesmos. Essas mudanças trazem ameaças à sobrevivência das organizações, que precisam ter seus processos muito bem consolidados para conseguirem antecipar e responder às mudanças de mercado. Como alternativa, as organizações investem em novos modelos de gestão, adotados com o objetivo de alcançar melhores resultados para os processos da organização, buscando sempre a sua melhoria.

Segundo Briaes (2005), A ferramenta Kaizen foi criada no Japão pelo engenheiro Taichi Ohno, com a finalidade de reduzir os desperdícios gerados nos processos produtivos, buscando a melhoria contínua da qualidade dos produtos e o aumento da produtividade. Essa ferramenta tornou-se mundialmente conhecida pela sua aplicação dentro do Sistema Toyota de Produção. A melhoria contínua é um termo ocidental derivado da palavra japonesa Kaizen. O termo Kaizen é formado a partir de Kai, que significa modificar, e Zen, que significa para melhor.

Para Shiba et al (1997), o Kaizen é uma melhoria incremental contínua no sistema, com pequenas melhorias pontuais, diárias, proporcionando a eliminação de tudo o que não agrega valor ao produto ou serviço, gerando lucro através de produtos e serviços de qualidade, garantindo a total satisfação do cliente. Ele promove um sentimento de necessidade de mudança, de melhoria imediata. Não só o Gestor, mas todos os colaboradores da organização devem estar sempre buscando desafios, melhorias todo dia.

Shiba et al (1997), afirma ainda que para atingir a solução do problema é necessário conhecer o tema do problema, investigar e levantar hipóteses de causa, identificar a causa-raiz do problema para assim, solucionar o problema. Para isso, algumas ferramentas são utilizadas como: Gráfico de Pareto, 5W2H, Diagrama de Ishikawa (conhecido também por diagrama causa e efeito) e o Plano de ação. Segundo Oakland (1994), estas ferramentas devem ser usadas para interpretar e maximizar o uso de dados. O objetivo principal é identificar os maiores problemas e através de análise adequada buscar a melhor solução.

2.2 Formação de equipe multidisciplinar

A formação de uma equipe multidisciplinar normalmente inclui funcionários de todos os níveis de uma organização com experiência, visões e características distintas, mas que se completam para o desenvolvimento de um projeto específico. Cada membro desta equipe assume responsabilidade e tem definido claramente as suas funções, assim como as expectativas em cima de seu trabalho e os interesses comuns do coletivo. Durante o processo todos os membros da equipe devem compartilhar as suas ações e seus resultados (MATIAS, 2014).

2.3 Ferramentas da qualidade

Ferramentas da qualidade são métodos e técnicas utilizadas com intuito de mensurar, definir, analisar e propor soluções para os problemas que interferem no bom desempenho dos processos de trabalho. Elas permitem o maior controle dos processos e melhorias nas tomadas de decisão (MACH; GUÁQUETA, 2001).

Segundo Fornari Junior (2010), as ferramentas da qualidade são freqüentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado

problema. Completa afirmando que o grande potencial delas, está quando são utilizadas para a identificação das causas raízes dos problemas e para a solução destes.

Contudo, Mata-Lima (2007) afirma que aplicação das ferramentas de identificação da causa dos problemas exige que haja um debate entre as partes interessadas e que a decisão se fundamente em resultados da análise dos registros de informação relevante visitas de estudo, reuniões técnicas, inquéritos e entrevistas, entre outros. A seguir, serão citadas as principais características das ferramentas utilizadas neste trabalho.

2.4 Folha de verificação

De acordo com Vasconcelos et al.(2009), o objetivo é de gerar um quadro com dados claros, que facilitem a análise e o tratamento posterior. A coleta de dados não segue nenhum padrão pré-estabelecido e pode ser adequada de acordo com os procedimentos da empresa. O importante é que cada empresa desenvolva sua forma de registro de dados (MARIANI, 2005). Conforme apresentado pela Tabela 1.

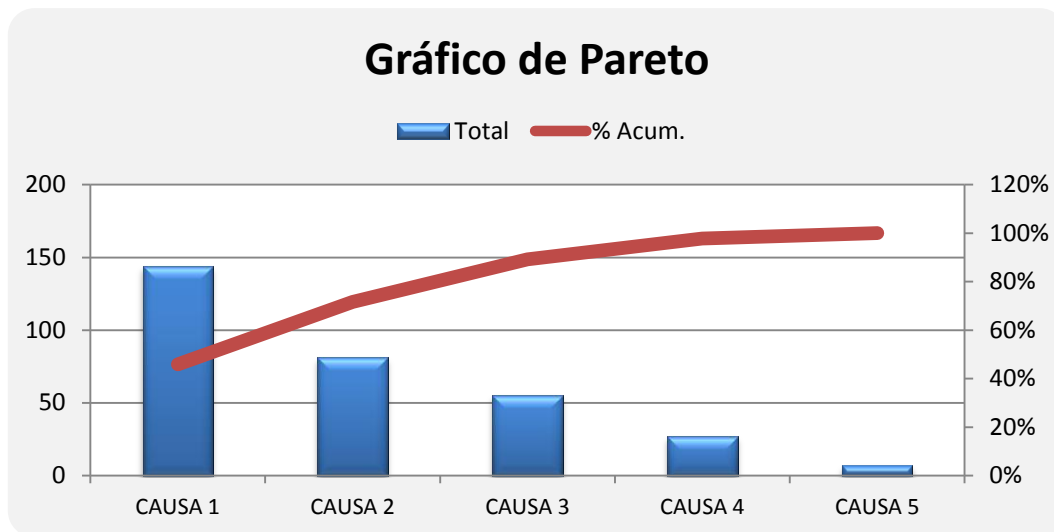
Item	Frota	Aplicação	Data do Serviço	Data do Retorno	Motivo da Trota	Serviço Realizado
1						
2						
3						
4						

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Tabela 1: Folha de verificação

2.5 Gráfico de Pareto

Segundo Dal’Cortivo (2005), o princípio do Gráfico de Pareto se originou a partir dos estudos de Vilfredo Pareto (um economista italiano do século XIX), que estudou os princípios de distribuição de renda no país. Ao realizar o estudo detectou uma grande dispersão percentual nesta distribuição, onde poucas pessoas detinham de uma elevada fatia do percentual e muitas de uma pequena fatia. O Princípio de Pareto, também denominado de Regra do 80-20, afirma que 80% dos nossos problemas são causados por 20% de causas-raízes. Isto é, uma minoria de causas-raízes proporciona uma maioria de problemas (UNICAMP, 2002).



Fonte: Adaptado de SHIBA; et al (1997)

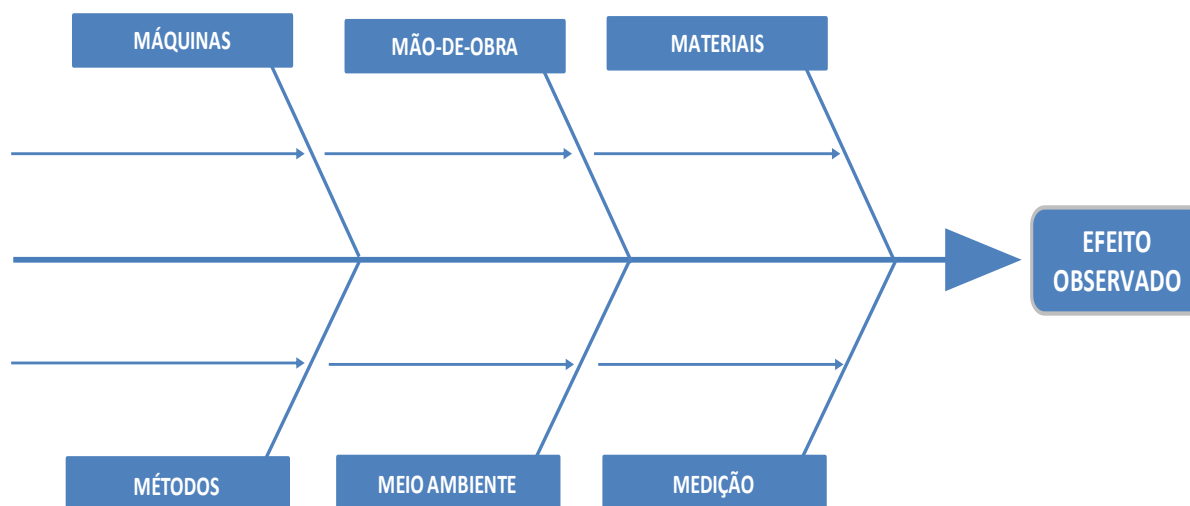
Figura 1 - Gráfico de Pareto para priorização de falhas de cilindros hidráulicos

2.6 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, de acordo com Mata-Lima (2007), é uma ferramenta utilizada para visualizar a relação existente entre o resultado de um processo, e as causas que tecnicamente possam afetar esse resultado. A aplicação de um Diagrama de Ishikawa é ampla e variada podendo ser utilizada em qualquer situação que exista uma relação organizada entre causas e os efeitos que elas geram, podendo envolver a análise de defeitos de falhas oferecendo suporte às decisões relativas a situações que devem ser mantidas ou eliminadas (DAL'CORTIVO, 2005).

Esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é denominada de Diagrama de Ishikawa, devido ao seu criador, ou Diagrama Espinha de Peixe, devido à sua forma (FORNARI JUNIOR, 2010). O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado perante os seguintes passos:

- Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Construir o diagrama agrupando as causas em “6M” (máquina, mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio-ambiente), conforme Figura 2.



Fonte: Adaptado de SHIBA et al (1997)

Figura 2 – Diagrama de Causa e Efeito

2.7 5W2H (Plano de ação)

É uma ferramenta que consiste em um método gerencial para resolução de problemas, através de perguntas básicas, mas ao mesmo tempo muito importantes e que fornecem bases para a realização de um plano de ação. Este plano ainda poderá ser utilizado como forma de controle e coordenação das ações que serão realizadas para atingir o objetivo estipulado. O 5W2H é uma ferramenta gerencial que tem o objetivo de criar ações táticas elaboradas (MARIANI, 2005).

Plano de Ação - 5W2H

PLANO DE AÇÃO:		
DATA PREVISÃO:		DATA REALIZADA:
RESPONSÁVEL:		
OBJETIVO:		

5W					2H	
O quê? (What?)	Porque? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem (Who?)	Quando (When?)	Como? (How?)	Quanto custa? (How much?)

Fonte: SEBRAE (2008)

Figura 3 – Modelo do Plano de ação – 5W e 2H

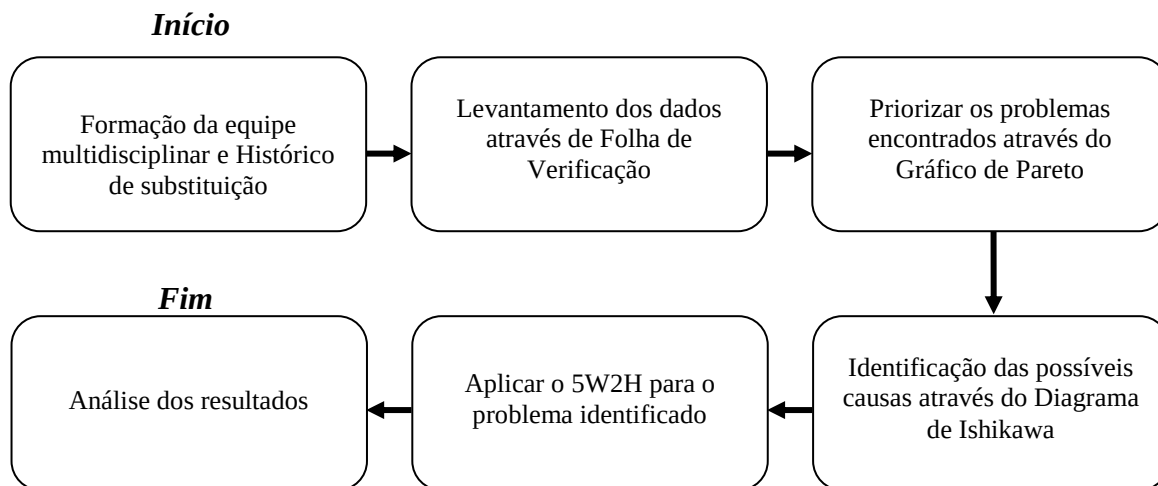
3 Metodologia

Este trabalho está baseado em um estudo de caso que segundo Barros e Lehfeld (2007), consiste na coleta e registro de informações sobre um ou vários casos, elaborando relatórios críticos organizados e avaliados, dando margem a decisões e intervenções sobre o objeto escolhido para a investigação.

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa de grande porte do setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo, com aproximadamente 3000 funcionários, sediada na cidade de Américo Brasiliense, sendo que a empresa faz parte de um grupo com quatro unidades, três no Estado de São Paulo e uma no Estado de Goiás. A aplicação foi realizada em um componente hidráulico (cilindro hidráulico) de 40 máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, sendo que cada máquina contém 20 desses componentes, devido ao elevado desperdício de óleo hidráulico e às constantes paradas de máquinas, decorrentes da ineficiência desse componente.

Primeiramente, foi analisado o histórico de substituição desses componentes e o consumo de óleo hidráulico ao longo dos anos, através do sistema interno da empresa (banco de dados). A coleta dos dados se deu através de folha de verificação (Tabela 1). Levando em consideração que as máquinas só trabalham no período de safra que consiste em aproximadamente de 7 a 8 meses.

Buscando identificar, analisar e solucionar os problemas, foi necessário definir uma estratégia de quais ferramentas da qualidade selecionar e qual sequência utilizar para alcançar o resultado esperado, ou seja, identificar oportunidades de melhoria na empresa. A figura a seguir mostra a sequência das ferramentas usadas neste trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Figura 4 – Sequência de utilização das ferramentas usadas neste trabalho

4. Aplicação da sequência utilizada neste trabalho

4.1 Formação da equipe multidisciplinar

Foi formada uma equipe multidisciplinar envolvendo profissionais de diversas áreas e com diversas experiências. Sendo um Engenheiro Mecânico, um Engenheiro de Produção, um Analista de Processo, um Técnico em Hidráulica e um Mecânico. Foram realizadas reuniões semanais, e em todas as reuniões estavam presentes o diretor da empresa e o gerente agrícola. A união destes profissionais forma uma visão mais ampla e crítica de todo o processo. A participação ativa de todos é muito importante para que seja realizado um trabalho abrangente e dinâmico. Todos os dados eram avaliados constantemente com intuito de saber se o andamento da aplicação das ferramentas estava conforme o planejado.

4.1.1 Histórico de substituição e desperdício de óleo dos cilindros hidráulicos

Primeiramente, foi analisado o histórico de substituição e desperdício de óleo hidráulico desses componentes ao longo dos anos, através do sistema interno da empresa (banco de dados). Os dados analisados podem ser vistos de forma objetiva na Tabela 2, que representa os dados do período de abril a novembro de cada ano.

Ano	Total de substituição por unidade	Consumo de óleo hidráulico em litros
2013	556	99.803
2014	701	104.322
2015	713	111.371

Fonte: Banco de dados da empresa

Tabela 2: Histórico de substituições e desperdício de óleo dos cilindros hidráulicos

4.2 Levantamento dos dados através de Folha de Verificação

A coleta dos dados se deu através de folha de verificação (Tabela 3), junto com o processo de manutenção onde os mecânicos que fazem a manutenção dos cilindros hidráulicos foram orientados como se deve proceder ao preenchimento dos dados, ficando a entrega dos mesmos para toda a segunda-feira, para ser analisado pela equipe de implantação.

Item	Frota	Aplicação	Data do Serviço	Data do Retorno	Motivo da Troca	Serviço Realizado
1	110	Giro	05/10/2015	12/10/2015	Haste danificada	Troca da haste e reparo
2	108	Suspensão	05/10/2015	12/10/2015	Vazamento	Troca do reparo
3	114	Divisor	06/10/2015	13/10/2015	Mola danificada	Troca da mola
4	120	Carrinho	06/10/2015	14/10/2015	Falha operacional	Cilindro condenado
5	104	Giro	07/10/2015	15/10/2015	Vazamento	Troca do reparo
6	123	Giro	07/10/2015	16/10/2015	Vazamento	Troca do reparo
7	117	Suspensão	08/10/2015	16/10/2015	Falha operacional	Troca da haste e reparo
8	128	Giro	08/10/2015	17/10/2015	Alojamento danificado	Troca do alojamento

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Tabela 3: Folha de verificação da substituição dos cilindros hidráulicos

4.3 Priorizar os problemas encontrados através do Gráfico de Pareto

Com a coleta dos dados semanal, através de Folha de Verificação (Tabela 3), todas as substituições dos cilindros hidráulicos foram apontadas, identificadas e registradas para que fosse montado posteriormente o Gráfico de Pareto. A (Tabela 4), relaciona todas as causas das substituições dos cilindros hidráulicos, no mês de outubro e novembro de 2015, além de sua representatividade no número total de substituição.

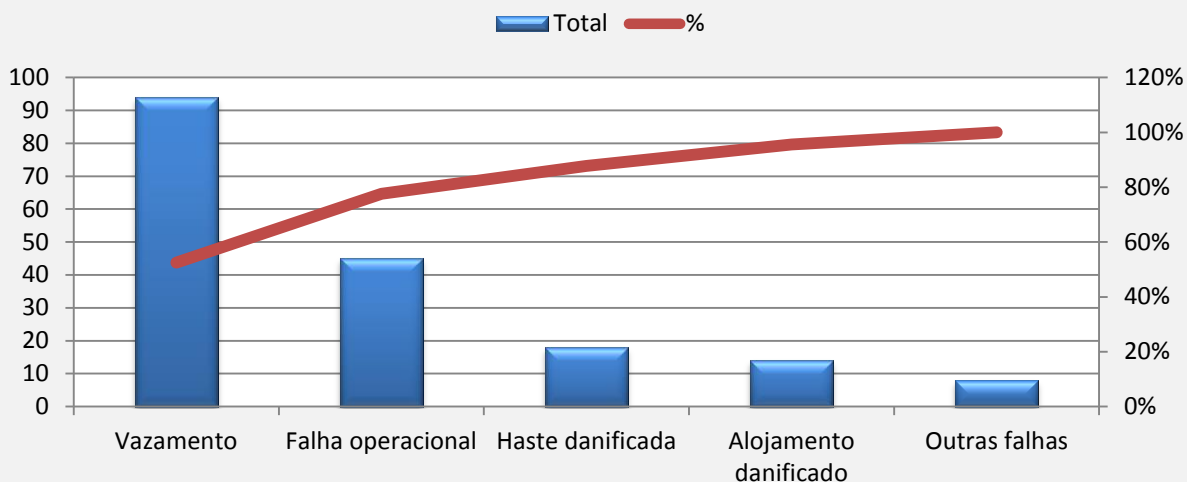
Motivo da substituição	Frequência	% Representativa	% Acumulada
Vazamento	94	54,02%	54,02%
Falha operacional	40	22,99%	77,01%
Haste danificada	18	10,34%	87,35%
Alojamento danificado	14	8,05%	95,4%
Outras falhas	8	4,6%	100%
Total	174		

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Tabela 4: Motivo das substituições dos cilindros hidráulicos do mês de outubro e novembro de 2015.

A partir dos dados coletados e analisados, foi possível avaliar os principais e mais recorrentes problemas dos cilindros hidráulicos. Sendo os dois maiores problemas vazamento e falha operacional. Na (Figura 5), as paradas descritas na (Tabela 4) estão representadas graficamente, através do Gráfico de Pareto.

Gráfico de Pareto



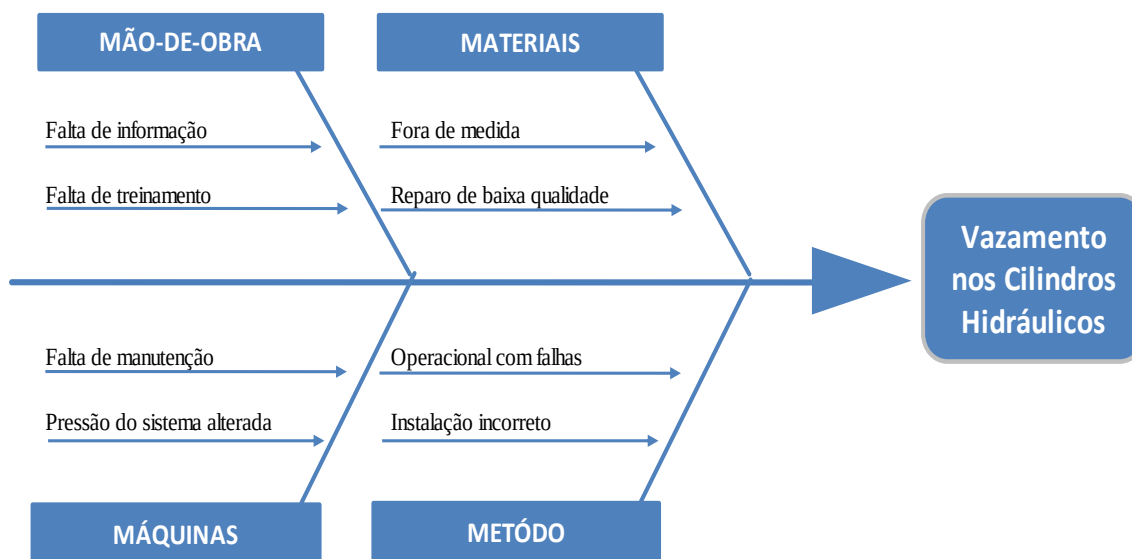
Fonte: Adaptado de SHIBA et al (1997)

Figura 5: Gráfico de Pareto das causas da substituição

Com os dados coletados foi possível identificar as substituições com maior clareza na análise de Pareto. Estas falhas foram analisadas e discutidas pela equipe de implantação. Após as análises realizadas o próximo passo foi à descoberta das causas dos defeitos, para isso, foi utilizado o diagrama de causa e efeito.

4.4 Identificação das possíveis causas através do Diagrama de Ishikawa

Na Figura 6 está representado o diagrama de causa e efeito para o problema de vazamento, que foi a substituição mais encontrada durante o período de levantamento dos dados.



Fonte: Adaptado de SHIBA et al (1997)

Figura 6 – Diagrama de Causa e Efeito para vazamento nos cilindros hidráulicos

Após a criação do diagrama de causa e efeito foi possível identificar 8 possíveis causas dos vazamentos nos cilindros hidráulicos. Realizou-se uma pesquisa entre os integrantes da equipe para que estes avaliassem a importância de cada problema, e definissem as prioridades. As causas que foram avaliadas como de maior impacto foram: Falta de treinamento e peças fora de medida.

4.5 Aplicar o 5W2H para o problema identificado

Encontradas as causas raízes, elaborou-se o plano de ação em uma planilha da técnica do 5W2H, para estruturar o planejamento das ações e as correções dos vazamentos. Neste plano são definidos todos os fatores importantes para a resolução do problema, tais como: Ações a serem executadas, o responsável pela ação, o porquê de ser executada, o prazo para execução, a maneira como deve ser realizada, o local de execução de cada ação e os custos envolvidos. A Tabela 5 nos mostra o modelo utilizado no estudo deste caso.

Tabela : 5W2H – Plano de Ação dos problemas de vazamento dos cilindros hidráulicos

PREVISÃO 01/12/2015 á 20/04/2016

DATA REALIZADA 01/12/2015 á 20/04/2016

RESPONSÁVEL: Rodrigo Prado

OBJETIVO: Reduzir desperdício de óleo hidráulico e melhorar disponibilidade dos equipamentos

O QUE - WHAT	POR QUE - WHY	QUEM - WHO	QUANDO - WHEN	ONDE - WHERE	COMO - HOW	QUANTO - HOW MUCH
Treinar os colaboradores da manutenção	Para melhorar a qualidade do processo	Técnico em hidráulica	Período da reforma de 01/12/2015 até 29/02/2016	Dentro da própria empresa	Material técnico e exemplos práticos	Custo zero. Foi administrado pelo próprio técnico da empresa
Substituir peças fora da medida recomendada pelo fabricante	Evitar e reduzir vazamentos	Auxiliares de Manutenção	Após o período de treinamento 01/03/2016 até 20/04/2016	Dentro da própria empresa	Melhorando a qualidade dos trabalhos de manutenção	Em média R\$ 50,00

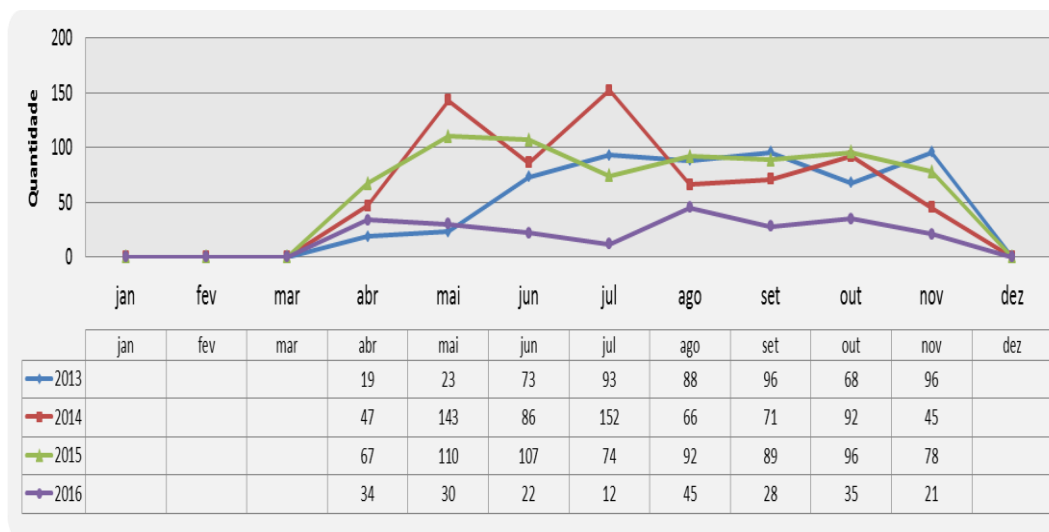
Fonte: Adaptado de SEBRAE (2008)

Tabela 5: Representação dos dados da tabela de 5W2H

4.6 Análise dos Resultados

Já definido os principais causadores dos problemas, é aplicada à ferramenta da qualidade 5W2H, a fim de tomar as ações necessárias para controlar as causas potenciais (Tabela 5). Foi desenvolvido um plano de ação para anular os principais problemas causadores dos vazamentos, que no caso é falta de treinamento dos colaboradores da manutenção e peças fora da medida especificada pelo fabricante.

Todas as etapas foram acompanhadas pela equipe de aplicação das ferramentas e pela gerência da empresa. Após todas as etapas serem analisadas, deu-se início ao plano de ação, onde o foco principal era a melhoria de cilindros hidráulicos. Com a eficácia do plano de ação, os resultados obtidos em relação à substituição dos cilindros hidráulicos foram bem significativos comparados com os outros anos como mostra a figura abaixo.



Fonte: Dados produzidos pelo autor (2016)

Figura 7 – Comparativo entre os últimos anos (substituição dos cilindros hidráulicos)

Após analisar o gráfico os resultados obtidos com melhoria dos cilindros hidráulicos teve uma evolução considerável reduzindo o número de substituições de cilindros hidráulicos para 227 em 2016, uma redução de 68,16% comparado com 2015, isto indica que o nível de qualidade nas manutenções e peças evoluiu com a aplicação das ferramentas da qualidade.

Outros resultados foram a redução do desperdício de óleo, em relação à substituição e vazamento dos cilindros hidráulicos, pois a empresa reduziu seu consumo para 39.555 litros de óleo hidráulico, no período da safra de 2016, comparado com 2015 houve uma redução de 64,48%, e o aumento da disponibilidade das máquinas que passou de 74% para 88% em relação as 24 horas de trabalho por dia.

5. Conclusão

Todas as ferramentas da qualidade utilizadas neste trabalho foram de extrema importância para a constatação do potencial de melhoria continua que pode ser acrescentado dentro de um processo. Nesse trabalho foram analisados os problemas dos cilindros hidráulicos. Identificados os problemas através de ferramentas da qualidade, foi elaborado o plano de ação para minimizar a ineficiência desse componente.

É importante ressaltar que junto com as ferramentas da qualidade, a criação de uma equipe multidisciplinar foi um ponto positivo. Devido a estes fatores, o trabalho em equipe, a dedicação de todos os envolvidos, o comprometimento, bem como, as estratégias definidas, foram decisivas para o alcance dos resultados.

Tudo isso gerou mudanças positivas para a organização, traduzidas em padronização dos cilindros hidráulicos, redução dos custos, aumento da produtividade, entre outros, além da satisfação dos membros da equipe multidisciplinar. Contribuiu também, para que a equipe de manutenção não percebesse apenas o problema, mas identificasse também a causa que gerou este problema agindo de forma mais minuciosa no processo de manutenção de cilindros hidráulicos.

Para finalizar, a empresa decidiu continuar com a aplicação das ferramentas da qualidade abrangendo outros processos, devido os resultados terem superado as expectativas. A diretoria da empresa levou os resultados do trabalho para as outras unidades do grupo, gerando visitas

para conhecer o trabalho desenvolvido com as ferramentas da qualidade e como se deu o plano de ação.

Referências

- BARROS, A. J. D. S.; LEHFELD, N. A. D. S.** *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BRIALES, J. A.** *Melhoria contínua através do Kaizen: estudo de caso Daimlerchrysler do Brasil*. Universidade Federal Fluminense, Dissertação de Mestrado, Niterói, 2005.
- DAL'CORTIVO, Z.** *Aplicação do controle estatístico de processo em sequências curtas de produção e análise estatística de processo através do planejamento econômico*. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- FORNARI JUNIOR, C. C. M.** *Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde*. *Revista Inovação, Gestão e Produção*, v. 2, n. 9, p. 104-112. 2010.
- HERRERA, V. É.; TEIXEIRA, M. A.; BARBOSA, D. H.; LOPES, L. O.** *A Logística Reversa Como Fonte de Vantagem Competitiva no Segmento de Máquinas e Equipamentos Agrícolas: Estudo de Caso da Empresa X*. In: XIII SIMPEP, 2006, Bauru. *Anais do XIII SIMPEP*. São Paulo, 2006, p 01.
- IMAI, M.** *Gemba-Kaizen: Estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica*. São Paulo: Instituto IMAM, 1996.
- MACH, P.; GUÁQUETA, J.** *Utilization of the Seven Ishikawa Tools (Old Tools) in the Six Sigma Strategy*. 24th International Spring Seminar on Electronics Technology May 5-9, 2001, Calimanesti-Caciulata, Romania. Department of Electrotechnology Czech Technical University in Prague, Faculty of Electrical Engineering (Czech Republic), 2001.
- MARIANI, C. A.** *Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso*. *Revista de Administração e Inovação*, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.
- MATA-LIMA, H.** *Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas*. *Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais*. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.
- MATIAS, C. G.** *Utilização de ferramentas da qualidade na busca de melhoria continua em indústria de alimentos*. *Revista Especialize On line IPOG, Gestão da Qualidade e Engenharia da Produção*, 8ª Edição nº 009 Vol.01/2014.
- OAKLAND, J. S.** *Gerenciamento da qualidade total*. São Paulo: Nobel, 1994.
- SAMPARA, E. J.; MATTIODA, R. A.; CARDOSO, R.** *da R. Análise de insumos e aplicação de sistemática de solução de problemas para geração de melhorias*. In: XXIX ENEGEP, 2009, Salvador, BA, Brasil. *Anais do XXIX ENEGEP*. São Paulo. 2009. p. 02.
- SEBRAE.** *Ferramenta 5W2H*. Disponível em: <http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf>. Acesso em: 20/12/2016.
- SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D.** *TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- UNICAMP.** *Programa Black Belt. - Modelo de melhoria e ferramentas da qualidade*. Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/~hildete/ferram1.pdf>>. Acesso em: 06/12/2016.
- VASCONCELOS, D. S. C. de; SOUTO, M. do S. M. L.; GOMES, M. de L. B.; MESQUITA, A. M. A** *utilização das ferramentas da qualidade como suporte a melhoria do processo de produção – estudo de caso na indústria têxtil*. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Salvador, 29, 2009. *Anais...* Salvador, 2009.