

## A UTILIZAÇÃO DO KAIZEN NA RECUPERAÇÃO DE ÁGUA EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE EXTRATO DE LEVEDURA

Bianca Oliveira Spolaor (UTFPR) [bianca.spolaor@biorigin.net](mailto:bianca.spolaor@biorigin.net)

José Luis Dalto (UTFPR) [josedalto@utfpr.edu.br](mailto:josedalto@utfpr.edu.br)

Tiago Lopes (UTFPR) [tiago.lopes@biorigin.net](mailto:tiago.lopes@biorigin.net)

Noel Antônio Moreira (UTFPR) [noel.moreira@biorigin.net](mailto:noel.moreira@biorigin.net)

**Resumo:** Devido ao grande avanço industrial, tecnológico e competitivo, resultantes da busca incessante pelo aumento da produtividade, as empresas estão cada vez mais aderindo a sistemas que garantam a qualidade do produto, satisfação do cliente, disponibilidade dos equipamentos e a metodologias de redução de desperdícios, a fim de promover a melhora contínua do sistema. O presente trabalho descreve a aplicabilidade do desenvolvimento e implantação da metodologia Kaizen, como forma de se obter uma melhoria no sistema e a mudança cultural dentro da empresa.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa foi um estudo de caso, da recuperação de água de refrigeração de selo das bombas centrífugas, de uma empresa produtora de extrato de levedura. A empresa utilizou ideias dos colaboradores e recursos próprios, onde os resultados apontaram além de uma melhoria no sistema, uma maior motivação pela busca por oportunidades de melhoria, em que despertou o senso crítico dos envolvidos.

**Palavras-chave:** Qualidade, Melhoria Contínua, Kaizen.

## THE USE OF KAIZEN IN WATER RECOVERY IN A YEAST EXTRACT PRODUCER COMPANYH

**Abstract:** Due to the great industrial, technological and competitive advancement resulting from the incessant pursuit of increased productivity, companies are increasingly adhering to systems that ensure product quality, customer satisfaction, equipment availability and waste reduction methodologies, in order to promote continuous improvement of the system. This paper describes the applicability of the development and implementation of the Kaizen methodology as a way to achieve system improvement and cultural change within the company.

The methodology used for the development of this research was a case study of the seal cooling water recovery from centrifugal pumps from a yeast extract producing company. The company used ideas from employees and own resources, where the results pointed beyond an improvement in the system, a greater motivation for the search for improvement opportunities, in which aroused the critical sense of those involved.

**Keywords:** Quality, Continuous Improvement, Kaizen.

### 1. Introdução

O processo de globalização e redução de barreiras comerciais impulsionou maior competitividade das empresas, aumentando a concorrência gradativamente, conduzindo com que estas empresas buscassem aumentos constantes de produtividade.

Diante deste contexto, as organizações buscam por otimização de seus recursos e processos, diferenciação através de certificações, implantação de metodologias que evitem desperdícios e defeitos, uso de técnicas que agreguem valor à marca e utilização de ferramentas da qualidade, para auxiliar em diversos procedimentos que visam melhorias e satisfação, gerando vantagens competitivas. Segundo Porter (1999) as empresas buscam continuamente melhorar seus processos com custos cada vez menores porque essa atitude é forçada pelas exigências dos clientes e pela competitividade global, pois para competir com eficácia neste ambiente altamente competitivo, as empresas devem procurar inovar e aprimorar suas vantagens competitivas.

O setor da qualidade contribui com a redução custos, aumento da produtividade e contribui não apenas para a sobrevivência da empresa, e sim para o seu crescimento contínuo (CARVALHO et al., 2005).

Com advento da qualidade, surgiu um conceito que foca em melhoria contínua e auxilia o desenvolvimento de processos: a metodologia Kaizen. Segundo Rother e Shook (2003) há dois níveis de Kaizen, um voltado para o fluxo e outro para o processo. O primeiro nível tem como intuito, desenvolver o fluxo de valor e é direcionado ao gerenciamento; já o segundo nível, tem como propósito a melhoria dos processos, voltados às equipes de trabalho e líderes de equipe.

O presente estudo aborda o delineamento do processo de implantação do Kaizen, voltado ao processo, onde a ferramenta é utilizada dentro da empresa pesquisada com o intuito de atingir uma mudança cultural da organização e obter resultados que gerem melhorias contínuas em todos os níveis (por menores que sejam). Os resultados da aplicação da metodologia são reunidos e expostos, para dar origem à consolidação da filosofia.

## 2.Referencial Teórico

### 2.1 Lean Manufacturing

O lean manufacturing conhecido como Sistema Toyota de Produção, denominado de manufatura esbelta ou manufatura enxuta, foi desenvolvido por Taiichi Ohno e Eiji Toyoda, durante o período de reconstrução do Japão após a Segunda Guerra Mundial. É a filosofia de gestão baseada na redução dos sete tipos de desperdícios encontrados na produção: “superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos” (MANFREDINI & SUSKI, 2010, p.5).

Busso e Miyake (2009) ressaltam que as melhorias com as práticas do lean refletem no aumento de flexibilidade; melhoria na qualidade; segurança; ergonomia; motivação dos empregados; e capacidade de inovação, promovendo a excelência nos processos e aumentando a competitividade, reduzindo custos, e melhorando o atendimento.

Muitas são as ferramentas utilizadas para o bom funcionamento do sistema Lean Manufacturing. Porém as mais conhecidas e de uso contínuo são: (OHNO, 1997; SLACK et al., 2009;SALGADO et al., 2009):Andon,Poka-Yoke, Kanban, 5S, Total Productive Maintenance (TPM),Mapeamento do fluxo de Valor-Value Stream Map (VSM),Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Cinco Por quês, Ciclo PDCA e o Kaizen.

Além destes, destacam-se também a ferramenta “Just in time” (ou fluxo contínuo), a Troca

Rápida de Ferramentas (SMED) e a gestão visual.

As ferramentas do lean contribuem para os princípios e pensamentos enxutos, incorporados a sistemas de gestão de qualidade. Ou seja, exclui o que não gera valor para o produto, na percepção do cliente (WERKEMA, 2006).

## 2.2 Metodologia Kaizen

Segundo Almeida et al. (2011), o instrumento Kaizen foi feito no Japão e usado dentro do processo Toyota de Produção. De acordo com Araújo e Rentes (2006), a metodologia Kaizen é executada por todos da organização, desde operadores até diretoria, com o objetivo de alcançar a melhoria contínua. Originalmente o termo referenciava melhorias de pequena magnitude, onde a expressão “Hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje!” é a premissa básica do método Kaizen, no qual a palavra Kaizen deriva-se de kai = modificar/mudar e zen = melhorar, cujo a principal meta é minimizar os desperdícios, de forma contínua e gradual. De acordo com Araújo e Rentes (2006) é o fenômeno realizado em um curto prazo, a fim de instaurar as ferramentas da manufatura enxuta em diversas áreas da empresa. A finalidade da ferramenta em questão, é reconhecer um problema específico baseado em dados, acarretando em melhorias pequenas e vistas como vantagens competitivas. As vantagens adquiridas podem ser classificadas como quantitativas ou qualitativas quantitativa ou qualitativa, sendo a primeira categoria a redução de custos e de ciclo e a segunda categoria estão resultados intangíveis, como o maior comprometimento, a busca do desenvolvimento profissional e a satisfação pelo trabalho em equipe.

Segundo Ohno (1997), o termo japonês kaizen faz uso do trabalho em equipes, para a solução de problemas. A partir de registros e aperfeiçoamentos dos processos, coletas e análises de dados, permite-se as pessoas a agirem na correção dos problemas, as ensinando como desempenha-la corretamente.

Tal prática, pode ser chamada também como uma cultura e filosofia, tem como finalidade não somente o bem da empresa, mas também dos colaboradores. Os melhores resultados das empresas são alcançados através de ferramentas de organização. Considerando que o melhor indicador de competitividade é o tempo, age de forma mais aberta para reconhecer e eliminar aquilo que a empresa desperdiça, podendo ser processos produtivos que já existam ou ainda podem ser apenas projetos, novos produtos, ou ainda, atividades administrativas.

O verdadeiro propósito do kaizen é humanizar o local de trabalho e ensinar os funcionários como os problemas podem ser efetivamente resolvidos através de uma abordagem, que combina aspectos práticos e científicos (SMADI, 2009). Os funcionários das empresas que estão interligados aos processos da fábrica são mais visíveis para serem desenvolvidas os processos criativos que podem ser simples e baratas, com o propósito de aperfeiçoar os processos e reduzir significativamente as perdas. (MARCHWINSKI E SHOOK 2007).

Segundo Imai (1994), o kaizen tem um papel essencial nas conquistas competitivas das empresas. Também contribui para a elaboração do aprendizado e conhecimento através da ligação direta dos funcionários das áreas que forem estudadas no ambiente de trabalho. Pode-se dizer que kaizen é “Melhoria contínua do fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de criar mais valor com menos desperdício” Afirma Marchwinski e Shook (2007, p. 40).

Quando este método é aplicado em áreas produtivas passa a ser chamado de “Gemba Kaizen”. A palavra gemba é um termo japonês que significa “lugar verdadeiro”, ou seja, lugar onde ocorre o trabalho que agrega valor (IMAI, 1996). Essa filosofia engloba a definição de padrões e como otimiza-los a todo momento, ela insiste que as alterações sejam feitas todos os dias, visando o melhoramento nos setores da organização ou na vida pessoal dos colaboradores, buscando por exemplo, a excelência operacional.

Facilitando o desenvolvimento e oferecendo às empresas flexibilidade para atuarem às rápidas mudanças, para enfim, aprimorarem seus processos e produtos já existentes e os que futuramente venham a serem lançados (MARCHWINSKI E SHOOK 2007). De acordo com a TBM Consulting Group, 2000, a metodologia Kaizen aplica algumas estratégias fundamentais baseadas no tempo que toda manufatura deve considerar: Qualidade: como melhorá-la; Custo: como controlá-lo; Entrega Pontual: como garanti-la.

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

### 3. Aspectos Metodológicos

O presente estudo se desenvolveu por meio de uma pesquisa aplicada, utilizando o método qualitativo como coleta de dados, classificada como de perfil exploratório. Gil (2010), caracteriza a pesquisa exploratória como aquela que permite maior flexibilidade das técnicas de coleta de dados, por meio de revisão da literatura, entrevistas com pessoas envolvidas no problema, análise de exemplos, como aqueles que têm por objetivo principal descrever características observadas e relacionar variáveis, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

O estudo de caso foi efetuado em campo, cuja seleção da empresa deu-se por conveniência e disponibilidade de colaboradores, onde a coleta de dados foi efetuada através de grupo de discussões, diálogos abertos e técnicas de observação. Para Yin (2003, p.32) o estudo de caso é um meio de organizar os dados, resguardando do objeto estudado, seu caráter unitário. Considera a unidade como um todo, incluindo o seu desenvolvimento e representa uma investigação empírica de um método abrangente, com lógica no planejamento, na coleta e da análise de dados. Estudo no qual, tem por objetivo principal identificar os benefícios da implantação (aplicabilidade do desenvolvimento) da metodologia Kaizen, no programa interno de redução do consumo de água.

## 4. Estudo de caso

### 4.1 Objeto do Estudo de caso

A empresa brasileira a ser analisada, foi fundada em 2003 e em 2008 adquiriu empresas nos Estados Unidos e Noruega, ampliando e fortalecendo sua presença internacional. Com polo no interior de São Paulo, é uma empresa com atuação global, que mobiliza conhecimento e tecnologia para promover saúde e qualidade de vida, através da produção de extrato de levedura. Utilizando processos biotecnológicos, produz ingredientes naturais para realce de sabor, propicia a redução de sódio, extensão da vida útil dos alimentos, além do enriquecimento nutricional de rações e melhora da saúde e desempenho animal. Ou seja, contribui tanto para linha Food (alimentação humana), quanto para linha Feed (alimentação

animal).

#### 4.2 Aplicação da Metodologia Kaizen na empresa escolhida para Estudo de Caso

A empresa está sempre focada em desenvolver uma cultura de melhoria contínua em seus processos. Desta forma, desenvolveu um programa denominado como “Redução de água”, onde desde sua concepção fez as seguintes análises:

Projeto de Melhoria I: Recuperação de água de refrigeração de selo das bombas centrífugas Sulzer

- i. Identificação de uma oportunidade de melhoria (ou definição do problema/efeito): Recuperar água limpa descartada pelo processo.
- ii. Formação da Equipe (multidisciplinar, para obter diversos pontos de vista): Recrutados membros dos setores de processo, produção, departamento de utilidades, manutenção e garantia da qualidade.
- iii. Histórico: Água faltando na empresa gerando paradas de setores, devido utilização máxima da outorga, em contrapartida com elevadas quantidades de água sendo descartadas.
- iv. Cenário Atual: O objetivo de melhorar o reaproveitamento de água, utilizando materiais da empresa e mão de obra própria. Para isso, foi necessário estudar a sistemática estabelecida e analisar a causa raiz da grande quantidade de água descartada.
- v. Metas:
  - a) Aproveitar 100% da água descartada de algum equipamento com volume alto de água, utilizando-se de um circuito fechado, que direcionasse a água para uso em outro equipamento;
  - b) Utilizar esse projeto como piloto para os próximos projetos Kaizen da empresa;
  - c) Certificar e divulgar todos os ciclos de equipes que passarem pelo Projeto de Redução de água, para estimular e reconhecer todos colaboradores envolvidos.
- vi. Análises: Após a formação da equipe, todos os membros saíram juntos para andar pelos setores e observarem as oportunidades. Posteriormente, foi feita uma reunião de brainstorming (não estruturada, que consiste nas ideias colocadas sem sequenciamento ou rodada) conduzida por um líder. Tal brainstorming foi direcionado pelo Diagrama de Ishikawa, para ajudar na análise das variáveis e definir o que impedia essa água de ser reaproveitada.

Desta forma, as causas foram classificadas de acordo com a sua resolução, a partir da Matriz de Priorização Esforço X Impacto, para selecionar qual projeto seria o primeiro a ser implantado (priorização de projetos).

Classificação quanto à complexidade da solução:

- a) Alto Impacto / Baixo esforço = Executar imediatamente, sem necessidade de um maior delineamento (projetos que não precisem de um maior planejamento, envolvimento da engenharia);
- b) Alto Impacto / Alto Esforço = Planejar execução (prioridade);

- c) Baixo Impacto / Baixo esforço = Avaliar execução (baixa prioridade);
- d) Baixo Impacto / Alto Esforço = Exclusão temporária. Estudar métodos de tornar o projeto mais viável, para que possa ser avaliada sua execução (sem prioridade).

Por fim, selecionada a ideia “Recuperação da água de refrigeração dos selos das Bombas Centrífugas” (que consiste em coletar a água que refrigera todos os selos das Bombas Centrífugas Sulzer e reaproveitar seu uso em outro equipamento, por meio de um sistema fechado) do quadrante “Alto Impacto / Alto Esforço”, para passar pela ferramenta dos 5Porquês e ser implantada, como primeiro método Kaizen, interno, da empresa.



Figura 1 – Divulgação do Projeto Kaizen  
Fonte: Empresa



Figura 2 – Equipe de Redução de Água observando oportunidades pela planta  
Fonte: Empresa

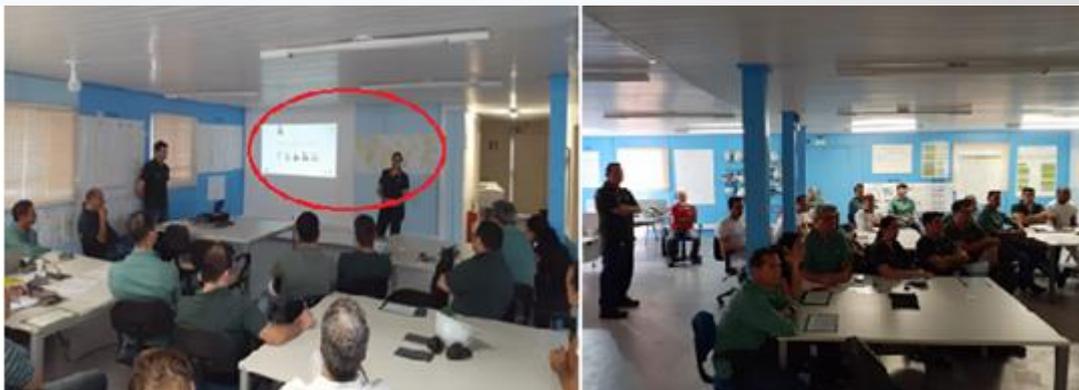


Figura 3 – Equipe reunida no Brainstorming

Fonte: Empresa

vii. **Contramedidas:** Para que o projeto fosse realizado da melhor forma, foi desenvolvido um plano de ação, baseado na ferramenta Quick Win, onde a equipe definiu as etapas necessárias (ações, responsáveis e prazos) para obter os resultados desejados.

viii. **Acompanhamento:** A partir de um maior detalhamento, o projeto foi estruturado, com auxílio do MS Project, para ser acompanhado e atualizado, junto de sua “Curva S”.

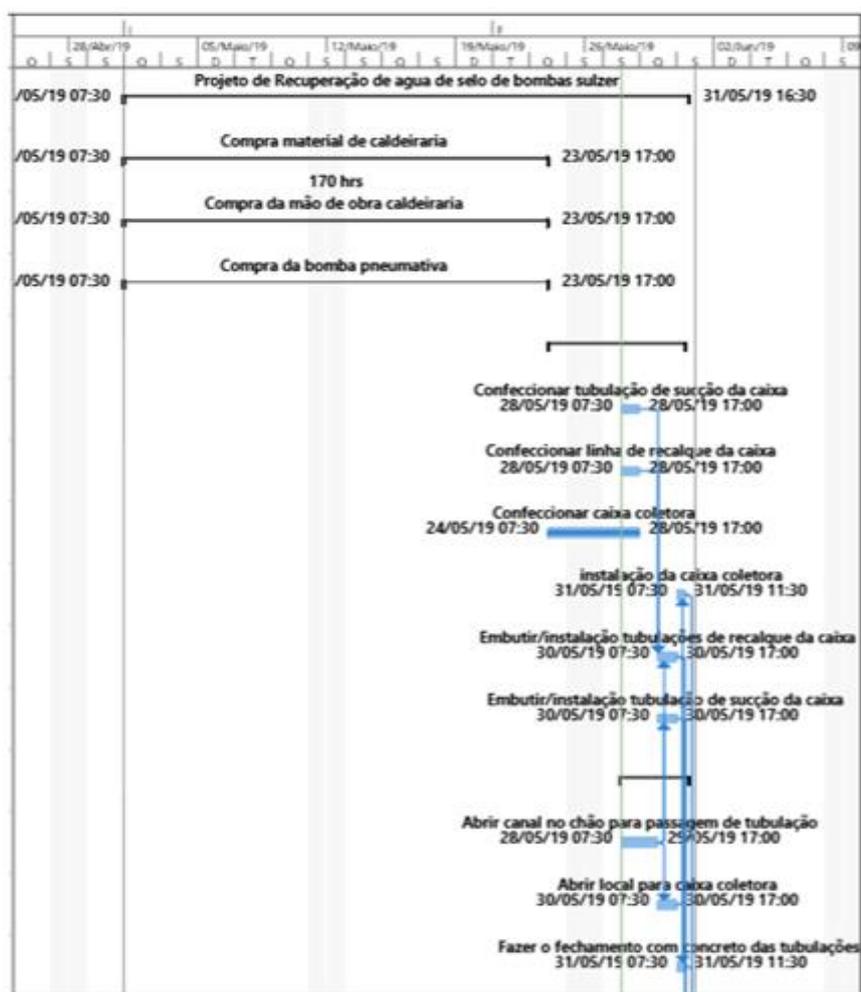


Figura 4 – Projeto Estruturado no MS Project parte 01

Fonte: Empresa

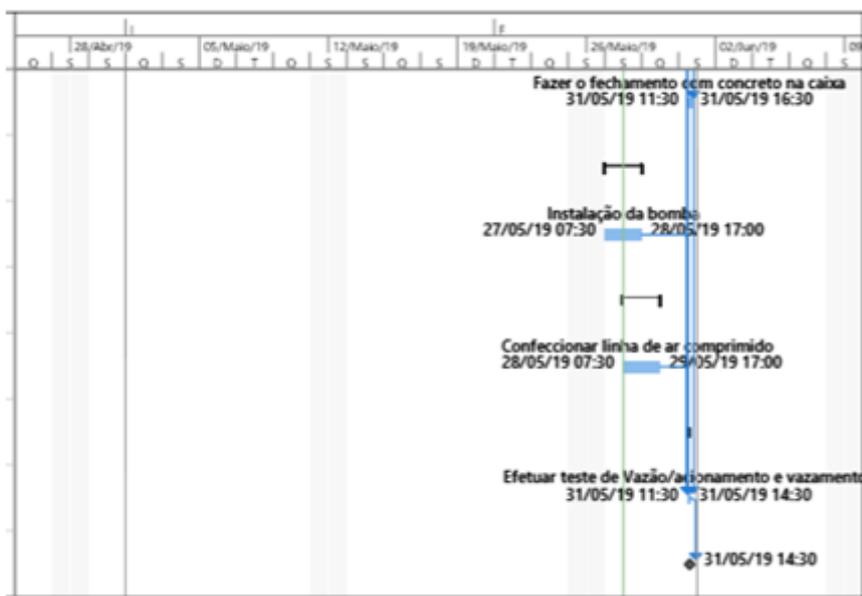


Figura 5 – Projeto Estruturado no MS Project parte 02  
Fonte: Empresa

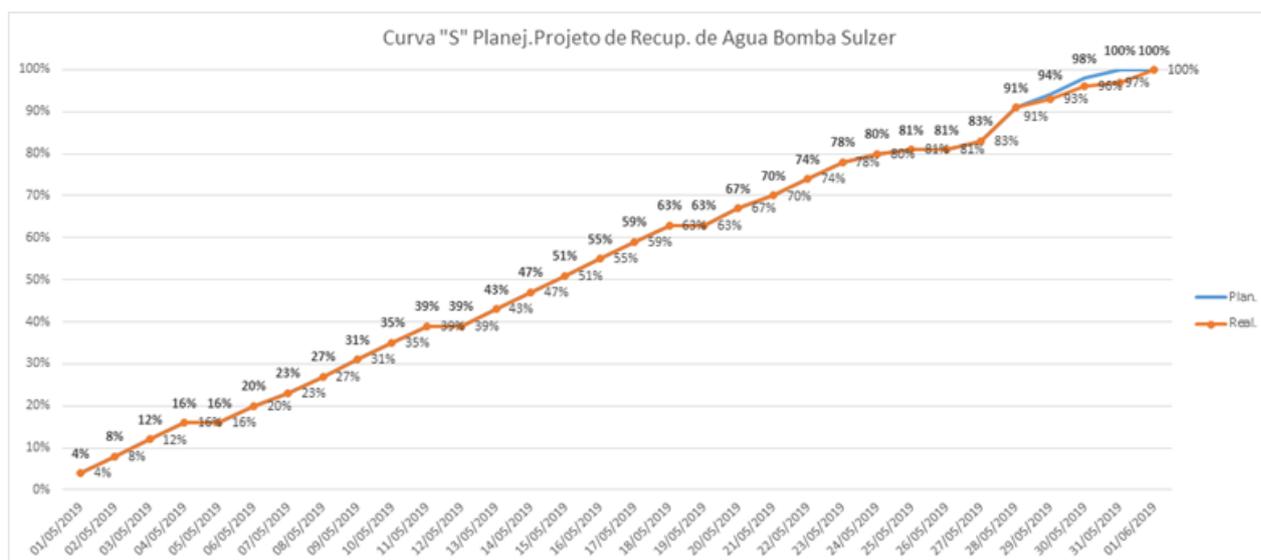


Figura 6 – Acompanhamento- Curva “S”  
Fonte: Empresa

ix. Resultados:

Com a instalação do sistema de recuperação de água, eliminou-se o descarte de 0,6 m<sup>3</sup>/h de água na canaleta, proveniente da água de refrigeração dos selos das bombas centrífugas Sulzer, reutilizando-se esta água nas torres de resfriamento da cultura pura, por meio de um bombeamento, de sistema fechado. A execução de todo o sistema de recuperação de água foi realizada com materiais reaproveitados da planta, como tanque e linha desativadas. Os

resultados obtidos foram divulgados por todas as mídias internas da empresa e apresentados durante reuniões com a diretoria.



Figura 7 – Bomba centrífuga Sulzer

Fonte: Empresa



Figura 8 – Água de refrigeração do selo da bomba Sulzer antes e depois dos reaproveitamentos

Fonte: Empresa

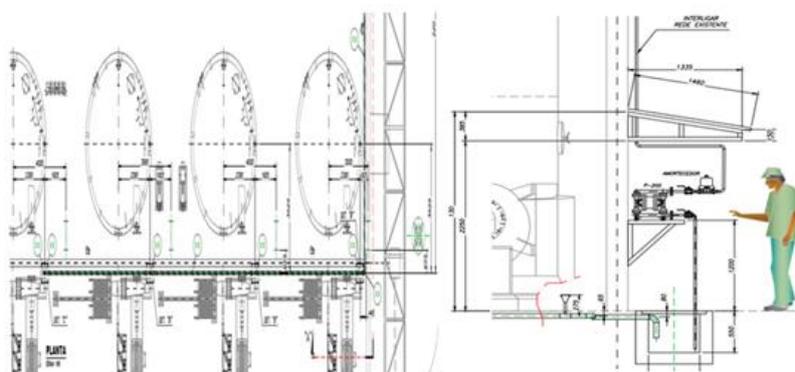


Figura 9 – Detalhamento do projeto- Planta do circuito fechado

Fonte: Empresa



Figura 10 –Água reaproveitada das canaletas e bombeada para Torre de Resfriamento  
Fonte: Empresa



Figura 11 –Divulgação do reaproveitamento  
Fonte: Empresa

## 5. Considerações Finais

A vantagem em desenvolver e aplicar a metodologia Kaizen na empresa estudada, é que a mesma não fez uso de grandes mobilizações de investimentos financeiros para alcançar seus resultados e nem de longos prazos, para execução do Projeto do piloto. O que contribuiu para isto, foi que desde a concepção do programa de redução de água, partiu-se da premissa que os projetos abordados e indagados não necessitavam de um grau muito elevado (inviável) de complexidade, onde deveriam ser executados utilizando apenas recursos próprios e processos internos.

A utilização do Kaizen na empresa mitigou de maneira simples, a cultura em que as falhas são permitidas (ou até as possíveis perdas), visto que houve uma conscientização dos

colaboradores. Além disto, por ser executada de maneira detalhada, distribuída e priorizada, não houve grandes imprevistos ou impedimentos para consolidação da metodologia.

Portanto, para próximos estudos, se faz importante analisar se as melhorias se mantiveram ou se foram alteradas, se mais projetos foram implantados e quais serão os novos desdobramentos para o melhor desenvolvimento do processo de redução do consumo de água, redução de desperdício e aumento do reaproveitamento.

## Referências

ALMEIDA, M. R de; BELO, J. N de A.; SILVA, B. C da. Evento Kaizen: Estudo de Caso de uma Metalúrgica Brasileira. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, MG, Brasil, out.2011.

ARAUJO, C.A.C. de; RENTES, A.F. A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistema de produção enxuta. Revista Gestão Industrial, v.02; n.02, p. 133-142, 2006

BUSSO, C. M.; MIYAKE, D. I. Integração entre o lean e o six sigma pela análise de mapas estratégicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 29., 2009. Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2009. 15p.

CARVALHO, M. M. de, et al. Gestão da Qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 12ª reimpressão

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, Atlas, 2010

IMAI, M. Gemba-Kaizen: estratégia e técnicas do Kaizen no piso de fábrica. São Paulo: Instituto IMAM, 1996.

IMAI, M. Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1994.

MANFREDINI, Marcel Fermo; SUSKI, Cássio Aurélio. Aplicação do Lean Manufacturing para minimização de desperdícios gerados na produção. Artigo apresentado em Congresso, 2010, tema: 1º congresso de inovação, tecnologia e sustentabilidade. Disponível em URL: <https://docplayer.com.br/6108080-Aplicacao-do-lean-manufacturing-para-minimizacao-de-desperdicios-gerados-na-producao.html>

MARCHWINSKI, Chet; SHOOK, John. Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. 2. ed. São Paulo: Compilado pelo Lean Enterprise Institute, 2007.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Traduzido por: Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTER, M. E. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. Harvard School Business Press, 1999

ROTHER, M.; SHOOK, J,. Aprendendo a enxergar: Mapeando o Fluxo de valor para agregar Valor e eliminar o Desperdício. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2003.

SALGADO, E. G.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S. da.; OLIVEIRA, E. S.; ALMEIDA, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. Gestão & Produção, São Carlos, v. 16, n. 3, jul./set. 2009

SMADI, S. A. "Kaizen strategy and the drive for competitiveness: challenges and opportunities", *Competitiveness Review: An International Business Management*, v. 19, n.3, p. 203-211, 2009.

TBM Consulting Group. *Apostila para treinamento de kaizen chão de fábrica*. São Paulo, 2000

WERKEMA, C. *Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing*. Belo Horizonte: Ed. WERKEMA, 2006. (Série Seis Sigma, v. 4)

YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.