

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

MARCELO KAZUO NODA

SAMANTHA DE ALMEIDA

**GESTÃO VISUAL E ECONOMIA CIRCULAR APLICADAS EM
UMA EMPRESA DE TELHAS DE CONCRETO**

Taubaté - SP

2017

**MARCELO KAZUO NODA
SAMANTHA DE ALMEIDA**

**GESTÃO VISUAL E ECONOMIA CIRCULAR APLICADAS EM
UMA EMPRESA DE TELHAS DE CONCRETO**

Trabalho de Graduação apresentada para obtenção do Certificado de Graduação pelo curso Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Engenharia de Produção Mecânica

Orientadora: Prof^a Dra. Miroslava Hamzagic

Co-orientador: Prof^o Msc Fabio Santejani

Taubaté - SP

2017

**Ficha Catalográfica elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado
de Bibliotecas / Unitau - Biblioteca das Engenharias**

N761g Noda, Marcelo Kazuo

Gestão visual e economia circular aplicadas em uma empresa de telhas de concreto. / Marcelo Kazuo Noda, Samantha de Almeida. - 2017.

34f. : il.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) – Universidade de Taubaté. Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2017

**Marcelo Kazuo Noda
Samantha de Almeida**

**GESTÃO VISUAL E ECONOMIA CIRCULAR APLICADAS EM UMA EMPRESA DE
TELHAS DE CONCRETO**

Trabalho de Graduação apresentada para
obtenção do Certificado de Graduação pelo
curso Engenharia de Produção Mecânica do
Departamento de Engenharia da
Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Engenharia de
Produção Mecânica

Orientadora: Prof^a Dra. Miroslava Hamzagic

Co-orientador: Prof^o Msc Fabio Santejani

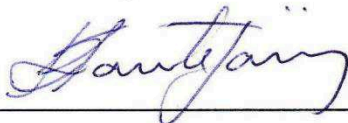
Data: 20/10/2017

Resultado: *APROVADO*

BANCA EXAMINADORA


Prof. Msc. Fabio Henrique Fonseca Santejani - Universidade de Taubaté

Assinatura



Prof. Msc. Ivair Alves dos Santos - Universidade de Taubaté

Assinatura



Dedicamos este trabalho a todo o corpo docente que tivemos ao longo do curso de Engenharia de Produção, pois com eles aprendemos muito, grandes lições de vida, tanto profissional quanto pessoal, principalmente a Prof.^aDra. Miroslava Hamzagic, que sempre nos apoiou com muita atenção e dedicação, principalmente nos momentos mais difíceis de sua vida, mas pela graça de Deus, tudo deu certo conforme planejado.

Dedicamos também aos nossos respectivos pais Yoshitaka Noda/Floraci Kazuko Noda e Jayme de Almeida Júnior/Maria Cristina Baptista, pelo apoio e motivação para crescer sempre, e aos nossos respectivos noiva e noivo, Karen Yumi Sato e Gustavo Casarim Coutinho, por sempre acreditarem em nós, nos dando atenção, carinho, conselhos e sempre nos ajudando quando precisávamos.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos familiares e a todo o corpo docente e funcionários da Universidade de Taubaté, que contribuíram para a conclusão deste trabalho, em especial a Prof.^a Dra. Miroslava Hamzagic, que acreditou em nossa pesquisa, contribuindo assim com seus conhecimentos e experiências para que conseguíssemos elaborar um trabalho de forma eficiente.

Agradecemos também ao Prof^o Msc. Ivair Alves dos Santos, por contribuir tanto na revisão quanto para a participação da banca deste trabalho.

“Da mesma forma que a velocidade flui da simplicidade, a simplicidade se baseia na autoconfiança”.

“Pessoas autoconfiantes sabem que o realmente importa é a qualidade do seu esforço para atingir o impossível.”

Jack Welch, 2006

RESUMO

Conceitos antigos e novos têm convivido harmoniosamente na busca de inovações para a manutenção dos negócios. Empresas buscam implementar as ferramentas do Lean Manufacturing, mesmo as mais conhecidas, pois a cada novo caso de sucesso, inovações vão surgindo, acompanhadas de práticas atuais oriundas da mudança cultural de toda a sociedade. Fala-se da ferramenta de Gestão Visual, criada pelo Sistema Toyota de Produção, STP e do conceito de Economia Circular, termo cunhado pela Ellen MacArthur Foundation. Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância da gestão visual dos estoques juntamente com a promoção da Economia Circular para a redução de desperdícios em uma empresa do segmento de telhas de concreto. O Sistema Toyota de Produção, STP, conhecido também como Produção enxuta ou Lean Manufacturing, surgiu após a Segunda Guerra no Japão, na fábrica de automóveis da família Toyota. Na época, era necessário aumentar a eficiência da produção, eliminando sistemicamente os desperdícios de tempo, matéria, movimentação e espaço. A economia circular pressupõe a ruptura do modelo econômico linear (extrair, transformar e descartar), atualmente, para a implantação de um modelo no qual todos os tipos de materiais são elaborados para circular de forma eficiente e serem recolocados na produção. Os métodos de pesquisa usados foram: a pesquisa teórica e a pesquisa de campo. Na pesquisa teórica foram utilizados os métodos de revisão bibliográfica e pesquisa documental. A pesquisa empírica teve como foco a apresentação de um caso único, realizado com dados de uma empresa do setor de fabricação de telhas de concreto, localizada em uma cidade no Vale do Paraíba, interior do estado de São Paulo. As informações apresentadas contemplam a situação antes, com os problemas gerados pela ausência da implementação dos dois conceitos. A situação depois mostra os ganhos obtidos após a aplicação das soluções oriundas das filosofias.

Palavras-chave: Gestão Visual, Economia Circular, Telhas de Concreto.

ABSTRACT

Old and new concepts have harmoniously coexisted in search of innovations for the maintenance of business. Companies seek to implement tools of Lean Manufacturing, even the best known, because with each new case of success, innovations are emerging, accompanied by current practices stemming from the cultural change of the whole society. We talk about Visual Management tool created by the Toyota Production System, TPS and the concept of Circular Economy, a term coined by the Ellen MacArthur Foundation. This work aims to present the importance of visual inventory management with promotion of the Circular Economy for the reduction of waste in a company of the segment of concrete tiles. The Toyota Production System, TPS, also known as Lean Production or Lean Manufacturing, emerged after the Second War in Japan at the Toyoda's car industry. At the time, it was necessary to increase the efficiency of production, systematically eliminating the wastes of time, matter, moving and space. The circular economy presupposes the rupture of the linear economic model (extract, transform and discard), currently, for the implantation of a model in which all types of materials are elaborated to circulate of efficient form and to be put back in the production. The research methods used were: theoretical research and field research. In the theoretical research were used the methods of bibliographic review and documentary research. The empirical research focused on the presentation of a unique case, carried out with data from a concrete tile manufacturing company, located in a city in the Vale do Paraiba, in the state of São Paulo. The information presented contemplates the situation before, with the problems generated by the absence of the implementation of the two concepts. The situation shows the gains obtained after the application of the solutions derived from the two philosophies.

Keywords: Visual Management, Circular Economy, Concrete Tiles.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Os sete desperdícios.....	06
Figura 2 – <i>Kanban</i>	08
Figura 3 – <i>Poka-Yoke</i>	10
Figura 4 – Ciclo <i>Kaizen</i>	11
Figura 5 – Mapa de Fluxo de Valor.....	14
Figura 6 – Exemplo de A3 <i>Storyboard</i>	14
Figura 7 – Diagrama Sistêmico.....	17

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Orçamentos da Máquina de Trituração.....	28
Tabela 2 – Estoques x Pedidos.....	29
Tabela 3 – Programação Semanal.....	30
Tabela 4 – Ordem de Serviço.....	30
Tabela 5 – Balanço de 2016 x 2017.....	31

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Modelo de Negócio de Canvas.....	13
Quadro 2 – Planejamento da Pesquisa – Estudo de Caso.....	22

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Perdas em processo.....	27
-------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo Geral	1
1.2 Objetivos Específicos	1
1.3 Delimitação.....	2
1.4 Relevância.....	2
1.5 Organização	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Sistema Toyota De Produção.....	4
2.2 Os Sete Desperdícios.....	5
2.3 Os Cinco Princípios	6
2.4 Ferramentas Do <i>Lean Manufacturing</i>	7
2.4.1 <i>Kanban</i>	7
2.4.2 <i>5s</i>	8
2.4.3 <i>Poka-Yoke</i>	9
2.4.4 <i>Just in Time</i>	10
2.4.5 <i>Kaizen</i>	11
2.5 Gestão Visual.....	12
2.6 Economia Circular	15
2.6.1 Conceito	16
2.6.2 Princípios.....	16
2.6.3 Características	17
3 METODOLOGIA	20
3.1 Descrição Da Pesquisa	20
3.2 Métodos De Pesquisa Utilizados No Trabalho	21
4 DESENVOLVIMENTO	26
4.1 Apresentação Da Empresa Pesquisada.....	26
4.2 Descrição Dos Problemas Da Situação Antes	26
4.2.1 Descrição Dos Tipos De Problemas Por Área.....	27
4.3 Descrição Dos Problemas Da Situação Depois	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Hamzagic (2011), a matéria prima sempre foi considerada um dos componentes mais caros na composição do custo do produto, ela onera a empresa em função de comprometer a produção, na falta e no excesso, pelo preço de matéria prima cara que pode causar um problema de layout na empresa e principalmente na hora que é comprado um determinado material que não é correto para uma determinada produção, assim não é possível atender a programação do cliente e o dinheiro fica empatado em um determinado material que não é necessário.

A boa gestão de estoque favorece as empresas, levam a diminuição de desperdícios, desonera a empresa em um investimento de materiais que não são necessários, faz com que a organização atenda seus consumidores, provê a produção dos recursos materiais necessários para atender a demanda.

Uma má gestão de estoque leva a perda de dinheiro, acidentes de trabalho e ao layout ineficiente.

De acordo com a *Ellen MacArthur Foundation*, EMF (2012), a economia circular tem como objetivo manter componentes, produtos e materiais no mais alto nível de valor e utilidade em todo tempo, ela consiste no ciclo de desenvolvimento positivo e contínuo que aprimora e preserva o capital natural, minimiza os riscos sistêmicos de estoque e otimiza a produção de recursos.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é mostrar a importância da gestão visual dos estoques para a redução de desperdícios e promoção da economia circular.

1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os conceitos de economia circular;

- Apresentar os conceitos na manufatura enxuta ou *lean manufacturing*;
- Apresentar o conceito de gestão visual;
- Apresentar o processo de produção de telhas de concreto.

1.3 Delimitação

Este trabalho vai apresentar a importância da gestão visual dos estoques para a redução de desperdícios e a promoção da economia circular, especificamente em uma empresa do segmento de telhas de concreto, localizada no Vale do Paraíba, interior do estado de São Paulo.

1.4 Relevância

A aplicação prática dos conceitos da produção enxuta prática de excelência utilizada nas organizações de vários segmentos leva a melhorias consideráveis no processo.

A gestão visual como uma das ferramentas para gerir os estoques que oneram consideravelmente as organizações provem a redução de resíduos e orientam o aproveitamento destes em cadeias produtivas semelhantes, por este motivo o trabalho é relevante.

1.5 Organização

Esse trabalho é composto por seis (6) Capítulos: o Capítulo 1 trata da introdução com apresentação dos objetivos geral e específicos, relevância, delimitação e organização do trabalho; o Capítulo 2 apresenta revisão de literatura com a definição dos conceitos, o histórico e toda informação constante de publicações relevantes; o Capítulo 3 apresenta a metodologia, destacando os métodos de pesquisa utilizados no trabalho; o Capítulo 4, o desenvolvimento

propriamente dito com a situação antes, e apresentação das perdas existentes dentro da organização utilizada para o estudo; o Capítulo 5, os resultados obtidos após a implantação da solução do problema e os dados colhidos na situação depois, e no Capítulo 6 estão as Considerações Finais. Na sequência foram apresentadas as referências utilizadas no trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção, conhecido também como Produção enxuta ou *Lean Manufacturing*, surgiu após a Segunda Guerra no Japão, na fábrica da família Toyoda de automóveis. As indústrias do país se encontravam em um cenário de escassez de recursos e baixa produtividade. Aumentar a eficiência da produção, eliminando sistemicamente os desperdícios de tempo, matéria, movimentação e espaço é o objetivo do Sistema Toyota (SHINGO, 1996).

De acordo com Holweg (2007), Produção Enxuta, pode ser conhecida também como “produção magra”, o motivo para isso é que se usa “menos de tudo” comparando ao sistema de Produção em Massa.

A produção enxuta busca sempre a redução de lotes de produção, permitindo assim maior variação de produtos, ao contrário do sistema de produção em massa, que foi implementado por Ford e Taylor, onde através da produção em massa se buscava a redução dos custos de produtos (LIKER, 2004).

O Sistema Toyota, tem como principal característica a flexibilidade de linhas produtivas, tendo uma comunicação eficaz para responder às variações constantes do mercado (CAKMAKCI, 2008).

De acordo com Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção originou-se na Toyota Motor Company, com objetivo de reduzir custos através da eliminação das perdas, desta maneira é eliminada toda atividade que não agrega valor ao produto.

O conceito da Produção Enxuta se disseminou pelo mundo e há várias definições, como:

A busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requerido pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração,

pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia (SHINOHARA,1988).

Há de conferir o máximo número de funções e responsabilidades a todos os trabalhadores que adicionam valor ao produto na linha, e a adotar um sistema de tratamento de defeitos imediatamente acionado a cada problema identificado, capaz de alcançar a sua causa raiz (WOMACK,1992).




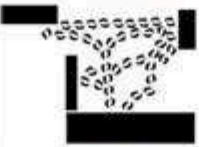



A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO,1997).

2.2 Os Sete Desperdícios

Segundo Shingo (1996), a preocupação com a qualidade está em primeiro lugar, visando eliminar os possíveis retrabalhos. O Sistema Toyota de Produção tem como filosofia eliminar totalmente os desperdícios, e seus dois pilares de sustentação são: Automação e *Just-in-Time*, visando eliminar os 7 desperdícios (Figura 1):

- Excesso de estoque – produzir quantidades excessivas e antes do necessário, gera um alto volume de estoque, além de aumentar o inventário;
- Produção desnecessária – realizar produções sem planejamento;
- Espera de materiais – tempo ocioso de recursos entre as operações;
- Atividades que não agregam valor ao produto – os clientes não se interessam pelos processos que não agregam valor ao produto final, apesar de algumas etapas serem necessárias, é preciso estudar e diminuir essas etapas;
- Movimentação demasiada dos operadores – movimentos realizados pelos operadores, pela falta de um bom layout;
- Fases do processo inadequadas – máquinas ou equipamentos utilizados de modo inadequado;
- Produtos com defeituosos e perdas – produtos que não são fabricados de acordo com as especificações do cliente.

Figura 1 - Sete desperdícios

OS 7 DESPERDÍCIOS DA INDÚSTRIA		
Espera		Tempo de espera por materiais, pessoas, equipamentos, informações.
Defeito		Qualquer defeito no produto trará prejuízos à Organização; seja por retrabalho ou reparo necessário ou, pior ainda, pelo impacto no cliente.
Transporte		Todo deslocamento de material, de um local para outro, que não agrega valor ao produto.
Movimentação		Todo movimento de pessoas que não agrega valor ao produto, para buscar ferramentas, peças, informações, etc.
Excesso de Estoque		Materia-prima mais do que o necessário, seja por falta de confiança na entrega do fornecedor, seja por problemas de qualidade, seja por inacurácia na programação, etc. Alto inventário esconde problemas!
Excesso de Produto Acabado		Produção de mais do que é o necessário e requerido para atender o cliente.
Mau ou Super Processamento		São operações que não agregam valor ao produto. Não é percebido valor pelo cliente.

Fonte: Silva (2017)

2.3 Os Cinco Princípios

Os cinco (5) princípios da Produção Enxuta são:

- Especificação do Valor.

✓ Segundo Jones e Womack (1998), a definição do valor é o primeiro passo para um pensamento enxuto. Para a especificação do valor é preciso que o produto tenha todos os requisitos que atendam às necessidades do consumidor;

- Definição da Cadeia de Valor.

✓ Todo produto ou serviço possui uma cadeia de valor e sua análise deve mostrar três tipos de ações existentes, de acordo com Hines e Taylor (2000) atividades sem adição de valor, mas necessárias e atividades com adição de valor.

- Fluxo de Valor.

✓ Segundo Jones e Womack (1998), depois de identificar o valor, mapear a cadeia de valor e eliminar os desperdícios, é necessário fazer com que o fluxo do produto seja otimizado;

- Produção Puxada.

✓ Ainda de acordo com Jones e Womack (1998), produção puxada, significa que um processo não deve produzir um determinado produto sem que haja uma solicitação do cliente;

- Busca Pela Perfeição.

✓ Eliminar desperdícios deve ser uma atividade de rotina, assim não é preciso interromper uma operação para realizar melhorias.

2.4 Ferramentas Do *Lean Manufacturing*

Algumas ferramentas do *Lean Manufacturing* são: *Kanban*, *5S*, *Poka-Yoke*, *Just in Time* e *Kaizen*.

2.4.1 *Kanban*

O *Kanban* (Figura 2), traduzida do japonês, significa “sinal”. Seu objetivo é controlar, além de balancear a produção, controlar fluxo de materiais, dar prioridade em uma determinada produção, eliminar perdas, permitir reposição de estoques de

acordo com a demanda e fornecer informações sobre o produto e também sobre o processo.

De acordo com Ohno (1997), essa ferramenta é um método do Sistema Toyota de Produção, pode ser utilizada em um pedaço de papel, onde a informação que consta nele pode ser dividida em três (3) categorias informação de coleta, de transferência e de produção. O *Kanban* carrega a informação vertical e lateralmente dentro do próprio sistema. No sistema de produção enxuta, essa ferramenta consegue impedir que haja uma superprodução, evitando o estoque extra.

Figura 2 - Kanban



Fonte: Silva (2017)

2.4.2 5s

De acordo com Daychoum (2007), a ferramenta 5s foi criada pelo Kaoru Ishikawa em 1950, pela necessidade de colocar ordem no Japão pós-guerra, e hoje podemos considerar uma das principais ferramentas de Gestão de Qualidade e Produtividade. Ainda conforme Daychoum (2007), esta ferramenta adquiriu este nome por causa das iniciais das cinco (5) palavras que definem as etapas na língua japonesa, é conhecido também como Cinco Sentos.

- *Seiri* - Senso de Utilização: decidir o que é necessário e eliminar o que não é necessário;
- *Seiton* - Senso de Ordenação: “Um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar”, ou seja, colocar tudo em ordem e com fácil acesso;
- *Seisou* - Senso de Limpeza: eliminar sujeiras e lixos, fazer uma faxina geral, tornando mais fácil a localização do objeto que precisa;
- *Seiketsu* - Senso de Saúde: estabelecer diretivas para eliminar todas as causas de desordem, como estabelecer um sistema de controle visual; tornar o local de trabalho de fácil manutenção, incorporando os primeiros três;
- *Shitsuke* - Senso de Autodisciplina: disciplinar a prática dos “S” anteriores, mantendo todas as melhorias feitas.

Estas são as cinco (5) palavras que deram origem ao nome dessa ferramenta, porém, hoje em dia já é comum aplicar-se os 6s, onde acrescentou mais uma palavra inglesa, “Safety”, que tem como principal função identificar e corrigir perigos existentes (LEITE, 2008).

2.4.3 Poka-Yoke

Poka-Yoke (Figura 3), também conhecido pelo termo à prova de erros, é uma abordagem sistemática para eliminar qualquer possibilidade de erro. Os defeitos podem ser detectados antes que realmente aconteçam ou depois que o produto foi processado. Independente se os defeitos são detectados antes ou depois o mais importante é que o erro seja identificado antes de chegar ao cliente final (SHINGO, 1996).

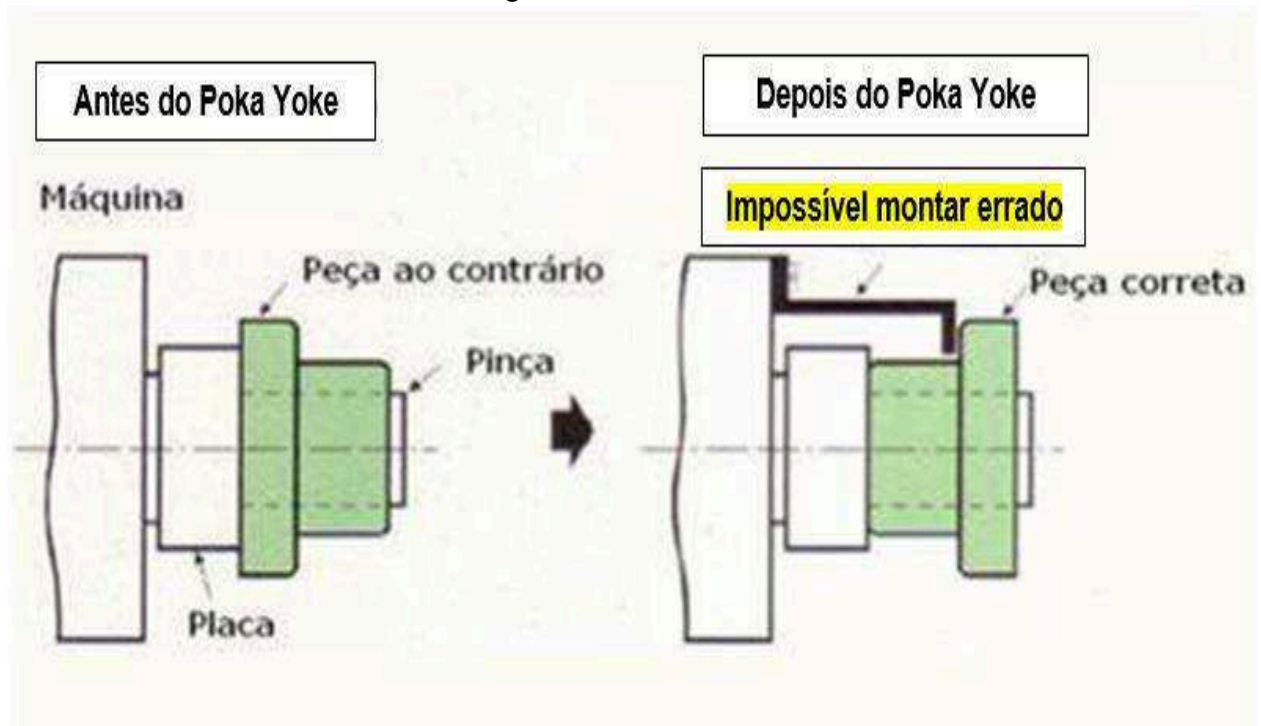
Caso não haja a detecção do erro e ele venha a acontecer, essa ferramenta interrompe o processo, com o objetivo de eliminar imediatamente as causas dos defeitos com o intuito de restaurar o processo de forma mais eficaz possível (AL-ARAIDAH, JARADAT e BATAYNEH, 2010).

Essa ferramenta pode ser implementado de várias formas, como por exemplo:

- Inspeção de 100% dos produtos;

- Identificação dos defeitos logo da linha de produção;
- Evitando a repetição de erro, retificação imediata dos defeitos detectados;
- Elaboração de mecanismos para evitar os defeitos.

Figura 3 - Poka-Yoke



Fonte: Silva (2017)

2.4.4 Just in Time

Segundo Ohno (1997), a expressão *Just in Time* vem da origem inglesa e adotada pelos japoneses, o conceito desta ferramenta surgiu na Toyota Motor Co. Em português significa "bem na hora". Ele define o Just in Time, conforme a seguir:

Just in time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...) para produzir usando o *Just in Time* de forma que cada processo receba o item exato

necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem (p.26) (OHNO,1997).

2.4.5 Kaizen

Conforme Liker (2004), *Kaizen* vem da palavra MUDE (*KAI*) para tornar-se BOM (*ZEN*), é uma ferramenta conhecida por também ser aplicada ao Sistema Toyota de Produção (Figura 4). Ainda conforme o autor, com esta ferramenta pode-se concluir que podemos sempre melhorar o padrão do produto, garantindo que os ganhos sejam inseridos nas práticas operacionais.

Para Imai (1994), existem mandamentos que para executar o método *Kaizen* devem ser seguidos, como por exemplo:

- os desperdícios devem ser eliminados;
- deve-se fazer continuamente melhorias graduais;
- todos os operadores devem estar envolvidos;
- tem como base uma estratégia barata, acreditando que o aumento da produtividade pode sim ser obtido sem investimentos significativos;
- total transparência nos procedimentos, processos e valores, sendo visíveis a todos;
- aplicável em qualquer segmento;
- orientar para os processos;
- atentar-se ao local onde realmente se cria valor;
- acreditar que o esforço principal de melhoria deve vir de novas mentalidades e dos estilos de trabalho das pessoas;
- a aprendizagem organizacional é aprender fazendo.
- de acordo com Liker (2004), este método é uma arma poderosa de competitividade para empresas que buscam uma posição estável e ser reconhecida no mercado.

Figura 4 - Ciclo Kaizen



Fonte: Silva (2017)

2.5 Gestão Visual

Na metade do século XX os japoneses passaram a investigar e sistematizar modelos de gestão direcionados, principalmente, aos procedimentos operacionais fabris.

Para Paladini (1998), junto com a busca por melhores desempenhos, foram desenvolvidas propostas que incentivavam os trabalhadores a ter uma participação nos processos, usar instrumentos gerenciais e também a trabalhar em equipe. Até hoje os japoneses fazem seus operários a pensar e criar, incentivando a criatividade. São reconhecidos internacionalmente alguns autores pelas contribuições aos modelos orientais, como por exemplo Juran (gestão); Deming (processos); Ishikawa (ferramentas).

A Gestão Visual pode ser definida como uma colocação à vista de todas as peças, indicadores, ferramentas e atividades, desta maneira a situação do processo pode ser entendida com uma rápida visualização e ser compreendida por todos (MARCHWINSKI, SHOOK & SCHROEDER, 2008).

Conforme Neese e Kong (2007), as instruções visuais oferecem a simplicidade de que os empregados precisam para realizar o trabalho, instruindo como deve proceder a uma certa tarefa e também quando eles precisam.

Algumas das vantagens da Gestão Visual são facilidade no entendimento das atividades e melhorar a comunicação entre toda a equipe.

Segundo Santos (1999), a Gestão Visual tem como característica a possibilidade de ter uma comunicação universal, pode-se dar como exemplo um visitante que não conhece a organização, mas com a Gestão Visual é possível visualizar e entender o que está ocorrendo em qualquer etapa do processo.

São ilimitadas as formas de apresentações visuais, tendo como objetivo tornar-se fáceis e acessíveis às orientações. Para Eppler e Platts (2009), um dos benefícios da Gestão Visual é ser inspiradora e cativante. Há alguns exemplos práticos, desde níveis estratégicos até os níveis operacionais, como por exemplo, *Business Model Generation – Canvas*, Mapeamento do Fluxo de Valor e Método A3.

Para Osterwalder e Pigneur (2010), o Business Model Canvas (Quadro 1) é uma ferramenta que permite descrever, avaliar, projetar, inovar e criar modelos de negócios. Com essa ferramenta é mais fácil perceber as relações entre os nove (9) blocos que são entendidos como elementos-chave, que são: Proposta de Valor; Seguintos de Clientes; Relacionamento com Clientes; Canais; Fontes de Receita; Atividades-Chave; Principais Recursos; Principais Parceiros; e Estruturas de Cursos. No quadro é abordado inovações que se integram com as ferramentas de estratégia, gerenciamento de conteúdo e P&D, processos abertos e de design aplicados em modelos de negócios.

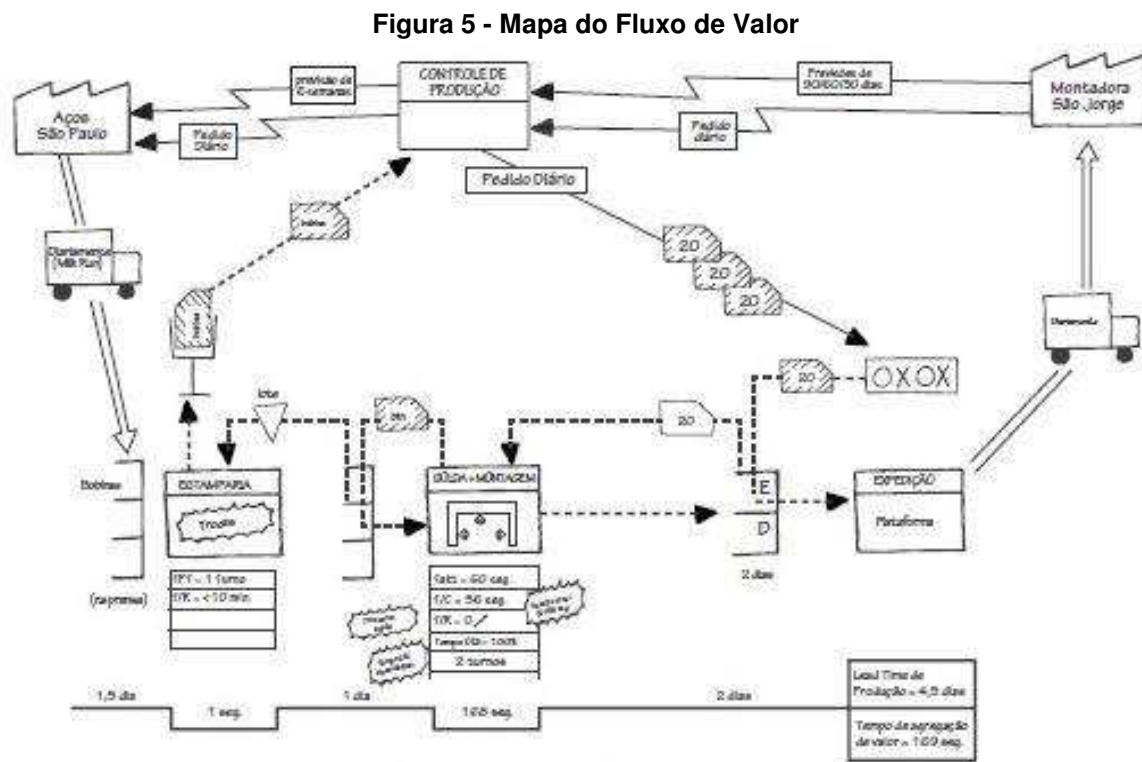
Quadro 1 - Modelo de Negócio de Canvas

Parcerias Principais	Atividades-Chave	Propostas de Valor	Relacionamento com Clientes	Segmentos de Clientes
	Recursos Principais		Canais	
Estrutura de Custos		Fontes de Receita		

Fonte: Cowan (2017) - Adaptado e traduzido pelo autor

Mapeamento do fluxo de Valor, também conhecido como *Value Stream Mapping* (VSM), para Locher (2008), refere-se a um modelo de diagrama, que mostra todas as etapas envolvidas no fluxo de informação e também no fluxo de material, que são necessários para atender os clientes e a entrega. O mapa tem como objetivo revelar oportunidades de melhorias, por este motivo ele é utilizado para indicar fluxos de recursos e identificar quais operações que consomem recursos, mas não agregam valor na perspectiva do cliente.

O fluxo de informação, do cliente até o ponto de desencadear cada operação, é desenhado da direita para a esquerda na parte superior do mapa, como apresentado na (Figura 5) um modelo de mapa de fluxo de valor.



Fonte: Rother & Shoo (1999)

O Método A3, mostrado na (Figura 6) é uma ferramenta da Toyota onde problemas, análises, ações corretivas e planos de ação são escritos em uma folha no tamanho A3, por meio de gráficos e figuras. Na Toyota, os relatórios A3 evoluíram até se tornarem um método padrão para a resolução de problemas, relatório de status e exercícios de planejamento, como o mapeamento do fluxo de valor (*LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2007*).

Figura 6 - Exemplo de A3 Storyboard

Estratégia - Modelo A3	
<p>Título: Do que estamos falando</p> <p>Histórico da Situação</p> <p>De todos os problemas, por que trataremos deste ?</p> <p>Situação Atual</p> <p>Onde estamos neste momento ?</p> <p>Meta</p> <p>Que mudança você quer alcançar agora ?</p> <p>Análise</p> <p>Quais são as causas raiz do problema ? Que requisitos, restrições e alternativas precisam ser consideradas ?</p>	<p>Data: ___ / ___ / ___ Responsável: _____</p> <p>Recomendações</p> <p>Quais são as contramedidas estratégicas e alternativas propostas ?</p> <p>Plano</p> <p>O que, Quem, Quando ? Quais atividades são requeridas para a implementação e quem será responsável pelo que e quando ?</p> <p>Acompanhamento</p> <p>Como saberemos se as ações terão o impacto necessário ? Quais problemas remanescentes podem ser prevenidos ? Quando/como será acompanhado isto?</p>

Fonte: Dennis (2010) - Adaptado e traduzido pelo autor

Há pessoas que confundem Gestão Visual com Poluição Visual, ou seja, os excessos de informações em forma de cartazes, propagandas e anúncios expostos no ambiente (ROSA, 2012).

Nos dias atuais, como a tecnologia está bem avançada, a Gestão Visual é uma grande vantagem. Ferro (2014), nos mostra o exemplo de uma empresa que por meio da Gestão Visual simplificou o sistema de controle de projetos, que ficavam apenas nos computadores dos trabalhadores, tornando-o fácil de ser mostrado para todos sobre os atrasos e também mostrando qual a área que provocava esses atrasos. Segundo o autor a diminuição dos atrasos e rápida solução dos problemas foram os resultados obtidos.

De acordo com Heilig (1992), o ser humano tem uma maior capacidade de captar informações através da visão com 70%, seguidos de 20% pela audição, 5% pelo olfato, 4% pelo tato e 1% pelo paladar, tornando assim a Gestão Visual uma comunicação simples e eficaz.

2.6 Economia Circular

2.6.1 Conceito

De acordo com a *Ellen MacArthur Foundation* (EMF, 2012), a economia circular pressupõe a ruptura do modelo econômico linear (extrair, transformar e descartar), atualmente aplicado na maioria das empresas, para a implantação de um modelo no qual todos os tipos de materiais são elaborados para circular de forma eficiente e serem recolocados na produção, sem perda da qualidade, sendo assim dividindo-se em dois grupos de materiais, os biológicos, que são desenhados para reinserção na natureza e os técnicos, que exigem investimentos em inovação para serem desmontados e recuperados.

A visibilidade das bases materiais e energéticas nos processos industriais é hoje, maiores que os anos anteriores, e isso tende a crescer a cada dia, com isso trata-se de uma fronteira de inovação contemporânea, onde só poderá emergir se as cadeias globais de valor se adequarem para seguir essa estrutura de revalorização de seus nutrientes técnicos e bióticos.

2.6.2 Princípios

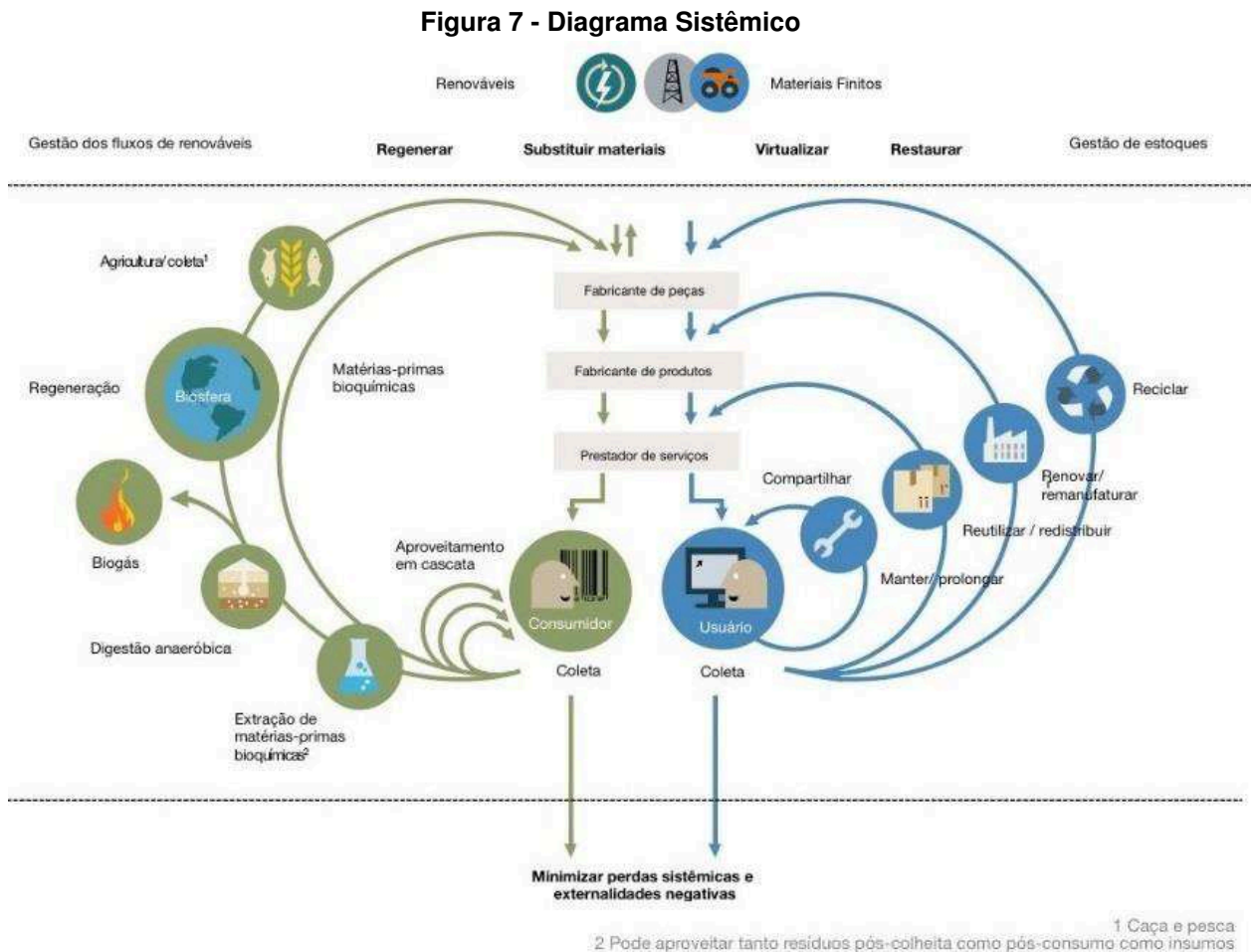
Os princípios descritos conforme a *Ellen MacArthur Foundation* (EMF, 2012), especifica que a economia circular disponibiliza diversas maneiras de criação de valor com relação ao consumo de recursos finitos, onde o consumo só acontece em ciclos biológicos efetivos, outrora o uso substitui o consumo, no qual os recursos se regeneram no ciclo biológico ou são recuperados e restaurados no ciclo técnico. No ciclo biológico, os processos naturais da vida regeneram materiais através da intervenção humana ou sem ela, já no ciclo técnico, havendo uma energia suficiente, a intervenção humana recupera materiais e recria a ordem em um tempo determinado.

Os princípios da economia circular revelam sua característica desafiadora. São elas:

- Criação de modelos de negócios que agreguem valor ao produto manufaturado;

- Criação de produtos de múltiplas utilidades;
- Coordenação de atores dentre e entre as cadeias de suprimentos para criar escala e identificar usos de maior valor.

Os dois primeiros princípios revelam a necessidade de inovação, com forte investimento em pesquisa e desenvolvimento. O último princípio demonstra a fase de aprimoramento do modelo econômico, onde o seu objetivo final, qual seja o seu funcionamento da rede de suprimentos com desperdício zero, conforme demonstrado na (Figura 7).



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2015)

2.6.3 Características

Conforme a economia circular (EMF, 2012), atue como princípios para uma ação, as seguintes características determinam uma economia pura:

- *Design* sem resíduo: se observarmos o mundo natural, veremos que não existe a ideia de resíduos – tudo que é descartado por algum organismo é aproveitado por outro. Surge assim a noção de que o conceito de resíduo é uma criação humana, e, portanto podemos evoluir o projeto dos produtos e sistemas para que este seja desconstruído. A proposta seria emular sistemas naturais, escolhendo materiais que possam ser totalmente recuperados, diferentemente das alternativas de reciclagem atuais, que operam sobre bens de consumo que não foram projetados com este cuidado;

- Criar resiliência através da diversidade: os ecossistemas se tornam mais resilientes (capazes de se adaptar às alterações sem perder suas características) conforme se diversificam. O mesmo deve-se aplicar aos produtos tecnológicos. Por exemplo, um produto será mais apto a ter maior vida útil na economia (sendo reutilizado, atualizado, reparado, remanufaturado) conforme forem concebidas estratégias de projeto como a modularidade, a versatilidade e a adaptabilidade, ao contrário da tendência de padronização propagada pela produção em massa e pela obsolescência programada;

- Transitar para o uso de energia proveniente de fontes renováveis: os sistemas devem operar com energia renovável - energia renovável, o que é permitido pelos reduzidos limiares dos níveis de energia exigidos por uma economia circular e restaurativa. O sistema de produção agrícola se baseia no atual rendimento da energia solar, mas quantidades significativas de combustíveis fósseis são utilizadas em fertilizantes, máquinas, processamentos e através da cadeia de produtiva. Sistemas alimentares e agrícolas mais integrados reduziram a necessidade de insumos à base de combustíveis fósseis e capturariam mais valor energético dos subprodutos e adubos.

- Pensar em sistemas: assim como na ecologia a Economia Circular recomenda que não se deva restringir as análises à compreensão do funcionamento de cada elemento, mas sim à avaliação da inter-relação das partes, com foco nos fluxos de matéria e energia, e em como cada parte se relaciona com outras e como estas se relacionam com o todo;

- Pensar em cascatas: uma vez que se esgotam as possibilidades de reuso dos produtos, deve-se buscar as alternativas de reparação, remanufatura e reciclagem material – fazendo com que os materiais sejam reaproveitados em novos

produtos ou ciclos. A criação de valor ficaria condicionada aos menores custos marginais para o uso do material secundário, em comparação com o virgem.

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição Da Pesquisa

Este capítulo tem por finalidade apresentar os aspectos metodológicos aplicados nesta pesquisa que visam caracterizar os métodos e as técnicas de investigação científica. O desenvolvimento de uma pesquisa científica deve agregar valor para a comunidade científica e principalmente para sociedade, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida (Gil, 2002).

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa é um conjunto de ações e propostas com o objetivo de encontrar soluções para um problema, em geral, a pesquisa acontece quando tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo. Segundo Silva e Menezes (2005 apud Demo, 1996, p.34), a pesquisa também é definida como uma atividade cotidiana, um questionamento sistemático, crítico e criativo ou um diálogo crítico e permanente com a realidade em sentido teórico e prático.

Gil (2002, p.19) afirma que:

A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Na realidade, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

Para Silva e Menezes (2005 Apud Gil, 1991, p.45-61) a pesquisa pode ser classificada como:

- De acordo com a natureza:

- ✓ Pesquisa Básica gera novos conhecimentos e contribuição para o avanço da ciência e sem aplicação prática prevista;

- De acordo com a forma de abordagem do problema:

- ✓ Pesquisa Qualitativa, onde há uma relação dinâmica entre o mundo real e o teórico. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo da pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos

e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave da pesquisa;

- De acordo com os objetivos:

- ✓ Pesquisa Descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis;

- De acordo com os procedimentos técnicos:

- ✓ Estudo de caso: quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento;

3.2 Métodos De Pesquisa Utilizados No Trabalho

Os métodos de pesquisa utilizados neste trabalho foram: a pesquisa teórica e a pesquisa de campo. Na pesquisa teórica foram utilizados os métodos de revisão bibliográfica e pesquisa documental. A pesquisa empírica teve como foco a apresentação de um caso único.

Na fundamentação teórica, foram utilizados livros de autores como Shingo, Shigeo, Howeg, M, Womack, J.P.; Jones, D.T., Paladini, E. P, publicações relevantes oriundas de Congressos e Simpósios da área assim como revistas indexadas. Valeu-se também de publicações em sites de instituições voltadas para o setor em questão. Artigos e dissertações também contribuíram para a elaboração desta pesquisa. A pesquisa documental utilizou dados obtidos nos documentos gerados na empresa, campo de pesquisa deste trabalho.

A apresentação de caso único, foi realizada com dados de uma empresa do setor de fabricação de telhas de concreto, localizada em uma cidade no Vale do Paraíba, interior do estado de São Paulo.

Segundo Miguel *et al* (2012, p.132), o estudo de caso é um trabalho de análise profunda de um ou mais casos num cenário real, viabilizando conhecimento amplo e detalhado sobre o fenômeno, possibilitando, dentre outros, a geração de teoria. Leonard-Barton (1990 *apud* Miguel *et al*, 2012, p.132) complementa afirmando que o

estudo de caso é “uma espécie de histórico do fenômeno, extraído de múltiplas fontes de evidências onde qualquer fato relevante à corrente de eventos que descrevem o fenômeno é um dado potencial para o estudo de caso, pois o contexto é importante”.

Sousa (2005 *apud* Miguel *et al*, 2012, p. 132) aponta que diversos conceitos contemporâneos na engenharia de produção e na gestão de operações foram desenvolvidos através de estudos de caso. Dessa forma, temos que os principais benefícios do estudo de caso são, justamente, o incremento do conhecimento sobre fenômenos reais e contemporâneos e a possibilidade do desenvolvimento de novas teorias.

No entanto, é de suma importância que o estudo de caso, quando adotado, esteja vinculado à literatura, trazendo a contribuição investigativa e acadêmica desejada, expressa nas questões e nos objetivos da pesquisa.

Embora se destaque, dentre outros métodos, nas investigações exploratórias e explanatórias supracitados, Vosset *et al* (2002, *apud* Miguel *et al*, 2012, p. 133) mostra que o método de estudo de caso também pode ser utilizado nos seguintes tipos de investigação:

- Teste de Teoria: apenas um caso estudado tem potencial de falsificar ou identificar pontos falhos numa teoria;
- Extensão/Refinamento de Teoria: Nesse caso, o estudo de caso pode estruturar de forma melhor as teorias já existentes considerando as observações coletadas como, por exemplo, investigar os limites de aplicação da teoria existente.

A condução de um estudo de caso se dá em seis passos básicos.

- Definição de uma estrutura conceitual teórica: nesse passo é necessário definir um referencial teórico, gerando um mapeamento literário sobre o tema. Esse mapeamento:

- Indica a abrangência da literatura mostrando a influência das fontes bibliográficas sobre o tópico em estudo e distingue trabalhos teóricos e caráter empíricos;

- Traz relevância à pesquisa identificando lacunas no referencial teórico, viabilizando a construção das questões e hipóteses de pesquisa, e providenciando

conceitos sobre o qual a pesquisa será efetuada empiricamente, delimita as fronteiras do que será investigado e constitui um indicativo da familiaridade e conhecimento do pesquisador sobre o assunto.

- Planejamento do estudo de caso: Miguel *et al* (2012) traz alguns passos na elaboração do planejamento da pesquisa que se resume no Quadro 2:

Quadro 2 – Planejamento da pesquisa – Estudo de Caso

PASSOS	POSSIBILIDADES
Escolher tipo do caso	Retrospectivo: investigação focada no passado. Coleta de dados históricos.
	Longitudinal: investigação focada no presente, mas pode trazer limitações de acesso aos dados e informações.
Determinar a quantidade de casos	Caso único: permite maior profundidade e riqueza na coleta de dados, porém, é limitada no grau de generalização, ou seja, existe o risco de julgamento inadequado visto ser um evento único.
	Múltiplos casos: alcança-se maior grau de generalização, porém com menor profundidade e com maior consumo de recursos.
Escolher a amostra a estudar adotando estratégias de seleção adequada ao objetivo da pesquisa	Se existe caso revelador: estuda-se apenas esse caso.
	Seleção de casos contrastantes: por exemplo, organizações diferentes com características semelhantes que apresentam performance diferente.
	Se é construção de teoria: usar a lógica da replicação, escolhendo casos que produzam resultados opostos por razões previsíveis ou casos em que se verifique a replicação da teoria.

Fonte: Miguel *et al* (2012)

- Instrumentos e métodos para coleta de dados: Miguel *et al* (2012) enfatiza a importância do uso de múltiplas fontes de dados e apresenta instrumentos e

métodos voltados à coleta de dados: entrevistas, análise documental, observações e levantamento do tipo Survey. Após escolhida a(s) técnica(s) de coleta de dados, deve-se desenvolver um protocolo. “Um protocolo deve conter procedimentos e regras gerais da pesquisa para sua condução, assim como a indicação da origem das fontes de informação (tipo de fontes, indivíduos, locais etc.)” (MIGUEL *et al*, 2012, p. 137).

- Coleta dos dados: Miguel *et al* (2012) aponta que a coleta de dados tem sua limitação marcada pela “saturação teórica”, ou seja, deve ser dada como concluída quando dados adicionais não tenham mais relevância para a pesquisa.

- Análise dos dados: o pesquisador deve apresentar uma narrativa geral do caso e extrair dos dados coletados, as informações que tenham estrita relação com os objetivos da pesquisa. A base da análise é a descrição detalhada do caso. É desejável a construção de um ou mais painéis (se for casos múltiplos), representando o conjunto de dados de forma visual viabilizando uma visão geral e detalhada bem como uma maior familiaridade com o conjunto de dados de pesquisa.

- Geração do relatório da pesquisa: é a sintetização das etapas anteriores em um relatório. Miguel *et al* (2012) traz um alerta, apontando a possibilidade de ajustar a teoria aos resultados, quando o correto é o oposto, ou seja, associar os resultados e evidências à teoria existente. Além disso, Yin (2001 apud Miguel *et al*, 2012) cita a importância da confiabilidade e validade da pesquisa, comentando que:

“O estudo de caso deve estar pautado na confiabilidade e validade, que são critérios para julgar a qualidade da pesquisa. A confiabilidade visa demonstrar que as operações de um estudo (como, por exemplo, os procedimentos para a coleta dos dados) podem ser repetidas, apresentando os mesmos resultados”

Miguel *et al* (2012) define validade subdividindo-a em diversos tipos. Considera-se como validade o nível de confiança em relação à causa e efeito das variáveis (validade Interna), o grau de generalização das conclusões da pesquisa (validade externa), a exatidão do relatório de pesquisa (validade descritiva), o quanto os dados estão de acordo com a teoria (validade teórica) e a extensão pela qual a interpretação dada representa o que está sendo estudado (validade interpretativa).

As informações apresentadas contemplam a situação antes, com os problemas gerados pela ausência da implementação dos conceitos do Lean Manufacturing. A situação depois mostra os ganhos obtidos após a aplicação das soluções oriundas da filosofia.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Apresentação Da Empresa Pesquisada

A empresa utilizada como campo de pesquisa desse trabalho, está localizada em uma cidade do Vale do Paraíba, interior do estado de São Paulo. É uma empresa do ramo de construção civil tendo sido fundada em 2003, na qual sua área de atuação de mercado abrange o Vale do Paraíba, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Esta é constituída por 15 colaboradores dedicados exclusivamente a produção, 8 colaboradores administrativos e 5 motoristas, pois já que a empresa tem frota própria, que facilita a logística de entrega para os clientes. A empresa tem uma área de produção e administração instalada em 25.000 m².

É uma empresa especializada na fabricação de telhas de concreto com a melhor tecnologia. É a primeira empresa brasileira a obter um maquinário italiano com o sistema *Rotary*. Além de resistência e qualidade, produz peças com várias opções de cores, o que facilita na hora de escolher qual se adapta melhor no estilo e projeto do cliente. As telhas fabricadas não são prensadas e sim extrusadas, permitindo um ganho de velocidade de produção por tratar-se de um processo contínuo, contando assim com um processo extremamente rigoroso de matéria-prima, principalmente areia e cimento, no qual é analisada e controlada através de testes em equipamentos que permitem reproduzir as condições de uso, fazendo com o que índice de reprovação de telhas seja praticamente nulo.

Os principais clientes são Leroy Merlin e depósitos de construções. Os principais fornecedores são, BR Cimento Santo André, Lafarge Sudeste S.A., Aditex, Loren Film e Nacional Gás.

4.2 Descrição Dos Problemas Da Situação Antes

Devido ao fato de não ter aplicado os conceitos do *Lean Manufacturing*, Gestão Visual e Economia Circular, a empresa estudada apresentava diversos problemas,

gerando assim, vários retrabalhos e desperdícios no processo fabril, resultando um grande índice de perda de matéria-prima e financeira.

4.2.1 Descrição Dos Tipos De Problemas Por Área

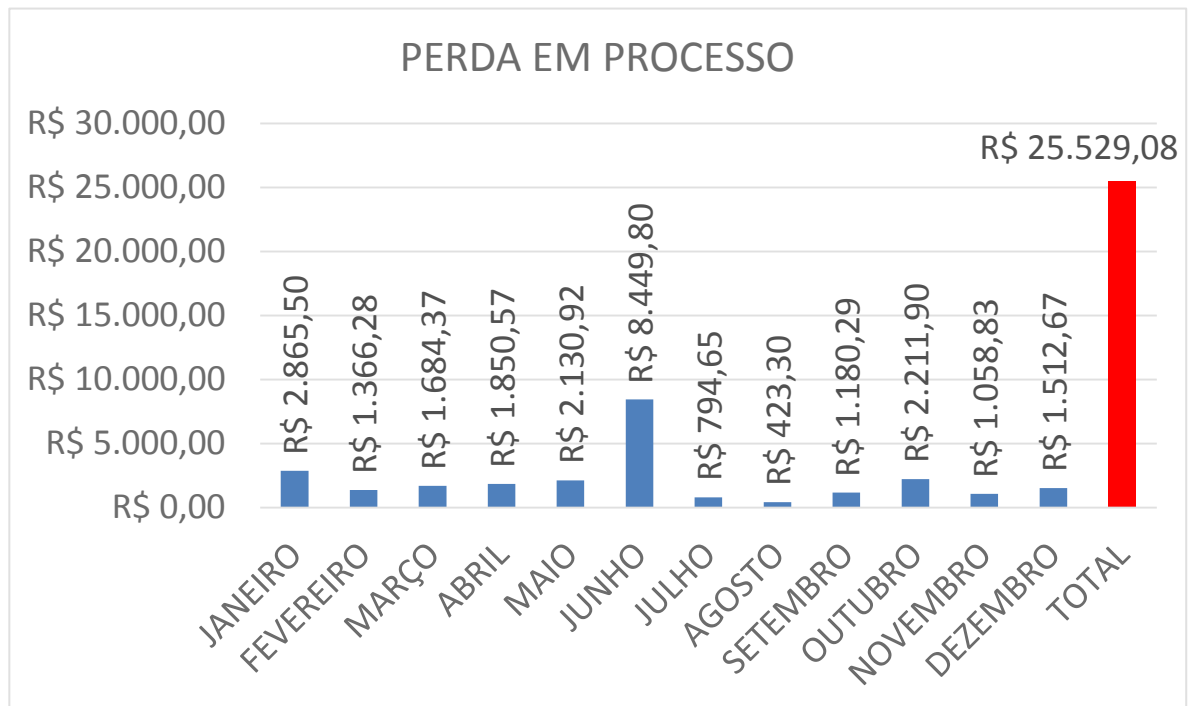
Neste capítulo estão descritos os problemas encontrados na empresa, na qual serão divididas por áreas:

- Armazenagem de produtos acabados: os estoques físicos dos produtos acabados eram armazenados sem critérios, sendo assim, misturados por tipos e cores de telhas, onde os mesmos não continham identificação do tipo de cor e quantidade, e também misturados os lotes de fabricação, sendo às vezes enviado ao cliente sem o tempo de cura da telha que deve ser de 7 dias após a fabricação, dificultando a expedição para o cliente final;

- Produção: falta de critério dos lotes a serem produzidos, onde era determinado pelo líder da produção, conforme verificação do estoque físico, caso o mesmo estivesse com pouca quantidade, era produzido, sem uma análise dos pedidos em aberto, ou então, conforme solicitação do departamento de vendas. Essas decisões sem critérios determinados tinham um grande impacto com relação à entrega no cliente, pois as mesmas, por algumas decisões mal tomadas, geravam atrasos na entrega.

- Processo/Entrega: todas as perdas dos produtos acabados ocasionadas nos manuseios de processos, armazenagem e entregas são descartadas como entulho, sem a reutilização do mesmo, tendo assim como uma grande perda financeira, conforme demonstrado no (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Perdas em Processo



Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Descrição Dos Problemas Da Situação Depois

Neste capítulo estão descritos as soluções para os problemas encontrados na empresa, na qual serão divididas por áreas:

- Armazenagem de produtos acabados: para organizar melhor os estoques físicos dos produtos acabados e otimizar os espaços no galpão, foi aplicado o 5S e uma Gestão Visual, onde, todos os lotes foram separados e identificados com um quadro branco com suas respectivas descrições e quantidades em estoque, por tipo e cores de telhas, sendo estes alocados um de cada lado do galpão, evitando assim as misturas das mesmas. Com relação aos lotes de produção, foi determinado que para enviar ao cliente, a expedição deverá pegar sempre o lote mais antigo produzido, respeitando assim o período de cura da telha, sendo este identificado com uma etiqueta de produção.

- Produção: foi implantando o departamento de PCP na fábrica, sendo este, responsável pela programação da produção. As produções são devidamente programadas através dos pedidos emitidos pelo departamento de Vendas, onde este

abastece todos os pedidos emitidos em uma planilha em Excel, com suas respectivas quantidades, esta por fim, e confrontada pelo departamento de PCP, juntamente com as quantidades do estoque físico, as quantidades a serem realmente produzidas. Com esses controles foram reduzidos em 80% os atrasados existentes com relação ao prazo de entrega. Foi determinado também um lote mínimo para todos os tipos e cores das telhas, isso contribuiu drasticamente com a redução dos atrasos, assim que o nível deste lote mínimo abaixar, já é programado a produção da mesma.

- Processos/Entrega: através de orçamentos realizados, com seus respectivos estudos de ROI (*Return on Investment*), conforme Tabela 1, a empresa efetuou a compra da máquina da empresa Nowo, apesar de ser a de maior custo, a mesma é a que mais aproximou dos resultados esperados, no qual material refugado, que antes era descartado com entulho, agora é totalmente triturado em forma de pó e reaproveitado no processo fabril, tendo assim, zero perda e zero desperdício em processo.

Tabela 1 – Orçamentos da Máquina de Trituração

Orçamentos do Triturador			
	Empresa	Empresa	Empresa
	Nowo	CSM	Usimak
Local	Londrina / PR	Jaraguá do Sul /SC	Canedo / GO
Site	www.nowomaquinas.com	http://www.csm.ind.br	http://www.usimak.com.br
Modelo	Tritec	Triturador de Entulho TE 2	Triturador de entulho TM5
Descrição	Motor: 10 CV Revestimento interno em Aço Manganês Martelos em Aço Manganês Sistemas de peneiramento	Motor: 3 CV 4 pólos Tensão Trifásica (V): 220 / 380 Regulagem de Trituração (cm): 2 / 5 / 7 Dimensões: 1560x1035x1200 mm	Abertura de Entrada: 20X25 cm Motor: 5CV Dimensões: 70x140x140 cm
Valor em R\$	21.800	13.900	6.800
Forma de Pagamento	Sinal 50% e Saldo no Faturamento ou Cartão BNDES em 48X	Cartão BNDES em 48X	A vista: 50% no pedido + 50% após fabricação Cartão: em até 12x c/ juros aprox. 2,99% a.m Cartão: BNDES em até 48x
Contato	Fabio Brandão (11) 99427-8120 (Representante)	Felipe (011) 94022-0058 (Representante)	Junior Cesar (62) 3016-7272
Resultado da Trituração	Pó e em grãos	grãos	Grão
ROI em meses	10,90	6,95	3,40

Fonte: Elaborado pelo autor

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo pelo pressuposto que uma implantação de 5S é de grande valia para qualquer tipo de processo em uma empresa, visto que esta resultou grandes benefícios, sendo aplicado de forma correta como foi neste estudo de caso, possibilitando maior agilidade para a expedição dos produtos acabados para os clientes finais, pois já que os lotes estão todos separados e identificados de forma mais clara e objetiva.

Com a implantação do departamento de PCP na fábrica, o processo produtivo obteve uma maior eficiência com relação aos atendimentos dos pedidos realizados pelo departamento de vendas, pois já que estes antes não eram integrados. Conforme a Tabela 2, é realizada diariamente uma análise com relação ao estoque dos produtos acabados x pedidos, visto este, quando estiver negativo, é programada a produção, e caso não tiver matéria-prima em estoque, é solicitado à compra da mesma. Vale ressaltar que para casos que não tem telhas em estoque e tem de produzir, o prazo mínimo para a entrega são de 7 dias, pois é o tempo hábil para a cura do cimento, mas este prazo de entrega é sempre acordado com o cliente, com isso não gera atrasos, sendo este fidelizado para as futuras compras.

Toda a compra de matéria-prima só é validada com ordem da diretoria, pois este tem um custo muito elevado para deixar em estoque, sempre mantendo um estoque mínimo para a produção de 3.000 telhas.

Tabela 2 – Estoque x Pedidos

PEDIDOS	COPPO										
	PÉROLA CR	PÉROLA SR	BEGE	BRANCA	CAFÉ	CHAMPAGNE	DAMASCO	GRAFITE	PÊSSEGO	VERDE	VERMELHO
1-ago-17											
ESTOQUE	41.066	32.272	295	605	3.862	1.162	2.076	2.508	1.930	588	2.662
PEDIDOS	9.955	3.760	0	5.800	1.280	0	0	0	500	0	300
SALDO	31.111	28.512	295	-5.195	2.582	1.162	2.076	2.508	1.430	588	2.362
2-ago-17											
ESTOQUE	40.022	40.686	295	605	3.862	1.109	2.076	2.508	1.930	588	2.662
PEDIDOS	9.955	3.630	0	6.500	1.280	0	0	0	500	0	300
SALDO	30.067	37.056	295	-5.895	2.582	1.109	2.076	2.508	1.430	588	2.362
3-ago-17											
ESTOQUE	36.998	38.238	295	9.382	3.578	1.109	2.076	2.508	1.410	588	2.662
PEDIDOS	8.715	1.250	0	7.050	1.000	0	0	0	0	0	300
SALDO	28.283	36.988	295	2.332	2.578	1.109	2.076	2.508	1.410	588	2.362
4-ago-17											
ESTOQUE	44.631	38.212	295	9.382	3.578	1.109	2.076	2.508	1.410	588	2.618
PEDIDOS	9.065	1.250	0	7.050	1.000	0	0	0	0	0	300
SALDO	35.566	36.962	295	2.332	2.578	1.109	2.076	2.508	1.410	588	2.318

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme análise feita acima citado, é programada a produção semanal, sendo está comunicada ao líder da produção e todos os envolvidos da área, para estes providenciar todas as matérias-primas e insumos que irão utilizar na semana, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Programação Semanal

PROGRAMAÇÃO SEMANAL - 01/07 À 05/08				
Data	Prioridade	Ordem de Serviço	Descrição	Qtde
1-ago-17	1	337/17	Coppo Branco	9.000
1-ago-17	2	338/17	Slim Pérola CR	6.500
Data	Prioridade	Ordem de Serviço	Descrição	Qtde
2-ago-17	1	339/17	Coppo Pérola CR	9.000
2-ago-17	2	340/17	Slim Pérola SR	3.500
2-ago-17	3	340.1/17	Slim Vermelho	3.000
Data	Prioridade	Ordem de Serviço	Descrição	Qtde
3-ago-17	1	341/17	Coppo Pérola SR	9.000
3-ago-17	2	342/17	Slim Pérola CR	6.500
Data	Prioridade	Ordem de Serviço	Descrição	Qtde
4-ago-17	1	343/17	Slim Pérola SR	6.500
Data	Prioridade	Ordem de Serviço	Descrição	Qtde
5-ago-17	1	344/17	Slim Pérola CR	6.500
Programador:	Marcelo Kazuo Noda	Líder da produção:	Carlos André	1-ago-17
Data:	___/___/___	Data:	___/___/___	Rev. 0

Fonte: Elaborado pelo autor

Toda a programação semanal que é entregue para ao líder da produção, vai anexada as ordens de serviço, sendo estas com todas as informações necessárias para as produções dos lotes, conforme Tabela 4.

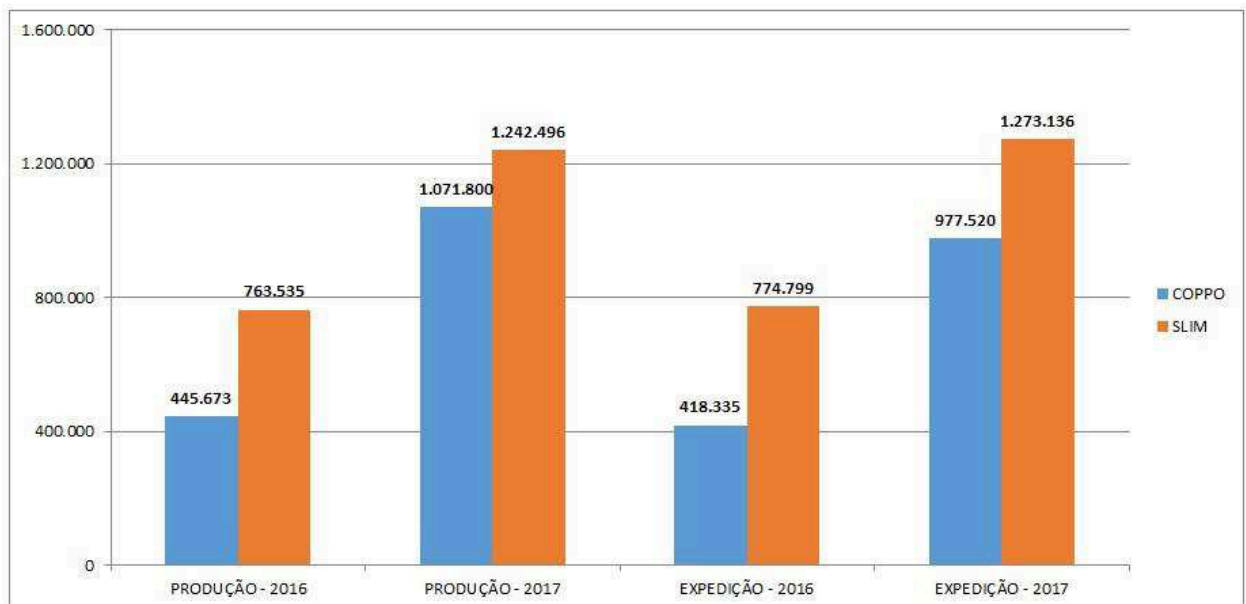
Tabela 4 – Ordem de Serviço

ORDEM DE SERVIÇO		337/17	PRIORIDADE	DATA
			1	1-ago-17
DESCRIÇÃO				
COPPO BRANCO				
DATA DE ENTREGA			QUANTIDADE PROGRAMADA	
8-ago-17			9.000	
EXTRUSORA			PALETIZAÇÃO / ESTOQUE	
DATA INICIAL	HORA INICIAL	OPERADOR	DATA INICIAL	HORA INICIAL
EXTRUSORA			PALETIZAÇÃO / ESTOQUE	
DATA FINAL	HORA FINAL	OPERADOR	DATA FINAL	HORA FINAL
			QUANTIDADE	2ª LINHA
				QUEBRA

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação às perdas nos processos de produção, a compra da máquina de trituração foi de grande valia, pois as perdas financeiras que antes existiam eram elevadas. Com a economia circular implantada no processo fabril, gerou-se uma considerável economia financeira para a empresa, no qual todo o dinheiro que foi economizado foi utilizado para investimentos de novos moldes para o processo de produção das telhas, pois já que os custos são muito elevados, resultando uma maior produtividade comparando entre os anos de 2016 x 2017 nos meses de Janeiro à Agosto, conforme Tabela 5, conseqüentemente maior faturamento para a empresa.

Tabela 5 – Balanço de 2016 x 2107



Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme Tabela 6, poderemos analisar que ocorreram grandes aumentos tanto na produção quanto na expedição das telhas:

- Produção Coppo: aumento de 140,49% da sua capacidade em 2016;
- Expedição Coppo: aumento de 133,66% da sua capacidade em 2016;
- Produção Slim: aumento de 62,72% da sua capacidade em 2016;
- Expedição Slim: aumento de 64,31% da sua capacidade em 2016.

Os resultados obtidos mostram que modificações significativas podem ser implantadas com a simples visualização do problema. A ferramenta faz com que toda a estrutura operacional da empresa esteja com a atenção direcionada a fatos outrora imperceptíveis. No âmbito da concorrência globalizada e pela necessidade de se implementar iniciativas corporativas, a gestão visual beneficia a implantação da economia circular, despertando as decisões operacionais, tática e estratégica para a manutenção do meio ambiente e conseqüentemente do negócio. O ramo de construção civil, recém-inserido no ambiente das técnicas consolidadas, a cada dia descobre grandes oportunidades implementando conceitos, ferramentas, práticas e filosofias que só eram utilizadas no meio industrial. Este segmento nacional considerado artesanal, hoje já é conhecido pelos grandes ganhos obtidos com as novas sistemáticas de trabalho.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo demonstrar e aplicar a importância da gestão visual nos estoques de produtos acabados e a redução de desperdícios com a implantação da economia circular no processo fabril.

Com a economia circular implantada através de um modelo no qual todos os tipos de desperdícios circularam de forma eficiente e serem recolocados na produção.

Após o que foi apresentado, conclui-se que:

- A ferramenta gestão visual e o conceito da Economia Circular, *lean manufacturing* e sustentabilidade, ajustaram-se muito bem ao ambiente da construção civil e às mudanças necessárias para a obtenção de bons resultados.

- A empresa, campo de pesquisa deste trabalho, pôde contemplar ganhos gradativamente crescentes desfrutando agora de uma atmosfera propícia para novos empreendimentos.

- Práticas consolidadas tornam-se grandes inovações quando combinadas com mudanças culturais necessárias para manutenção dos negócios e melhoria da qualidade de vida em sociedade.

As informações apresentadas neste estudo de caso, contemplam a situação antes, com os problemas gerados pela ausência da implementação dos dois conceitos. A situação depois mostra os ganhos obtidos após a aplicação das soluções oriundas das filosofias.

REFERÊNCIAS

AL-ARAIDAH, O., JARADAT, M.A.K., BATAYNEH, W. **“Using a fuzzy Poka-Yoke based controller to restrain emissions in naturally ventilated environments”**. Expert Systems with Applications 37, 2010.

CAKMAKCI, M. **“Process improvement: Performance analysis of the setup time reduction-SMED in the automobile industry”**. Engineering Faculty Industrial Engineering Department, Dokuz Eylul University, Bornova, 35100 Izmir, Turkey, 2008.

COWAN, A. ***Business Model Canvas***. Acessado em 29 de abril de 2017 as 21 h 03 min. <http://www.alexandercowan.com/business-model-canvas-templates/>

DAYCHOUM, M. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Editora: Brasport, 2007.

EPPLER, M.; PLATTS, K.. **Visual Strategizing: The Systematic Use of Visualization in the Strategic-Planning Process**. Long Range Planning, [s.l], v. 42, n. 1, p.42-74, 19 jan. 2009. Trimestral. Acessado em 14 de abril de 2017 as 16 h 44 min. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630>

FERRO, J. R. **Torne a gestão visual: porque uma imagem vale mais do que mil palavras**, 2014. Acessado em 15 de abril de 2017, as 18 h 22 min. <http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Visao/noticia/2014/06/torne-gestao-visual.html>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HEILIG, M. L. **El cine del futuro: the cinema of the future**. **Journal Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, 1992.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going Lean. A guide to implementation**. **Lean Enterprise Research Center**. Cardiff, UK, 2000.

HOLWEG, M. **“The genealogy of lean production”**. **Journal of Operations Management**, 2007.

IMAI, M. **Kaizen: a Estratégia para o Sucesso Competitivo**. 5ª Edição. São Paulo: IMAM, 1994

JONES, D., WOMACK, J. **A Máquina que mudou o mundo**. Editora Campus, 1998.

JONES, D., WOMACK, J. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Editora Campus, 1998.

LEITE, J. “F-16. **MLU – “Melhoria da Qualidade do Processo de Modificação”**”. Dissertação (Mestrado), IST/UTL, AFAP, Lisboa, 2008.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Léxico lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2011.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean**. 2. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota**. Editora: Bookman, 2004.

LOCHER, D., **Value Stream Mapping for Lean Development process: A How-To Guide for Streamlining Time to Market**. New York: Taylor & Francis Group, 2008.

MACARTHUR, E. **Economia circular**, 2010. Acessado em 13 de abril de 2017 as 20 h 20 min. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/conceito>

MARCHWINSKI, C., Shook, J., & Schroeder, A. **Lean lexicon: a graphical glossary for Lean thinkers(4thed.)**. Lean Enterprise Institute: Cambridge, 2008.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**, 2ªed, Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2012

NEESE, M., & Kong, S. M.. **Driving lean through the visual factory: visual instructions offer the simplicity employees need**. Circuits Assembly, 2007.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OSTERWALDER, A.; Pigneur, Y., **Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers**. London: Wiley John & Sons, 2010.

PALADINI, E. P., **Gestão Estratégica da Qualidade: Princípios, Métodos e Processos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROSA, M. V..**Gestão Visual -Um olhar diferente para as organizações**,2012.

Acessado em 22 de abril de 2017 às 19 h 15 min.

<http://www.portaleducacao.com.br/administracao/artigos/16085/gestao-visual-um-olhar-diferente-para-as-organizacoes#ixzz3tClxUeFh>

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SANTOS, A. **Application of flow principles in the production management of constructions sites**. Tese de doutorado,University of Salford, Salford, Grande Manchester, Reino Unido, 1999.

SHINGO, S.. **O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. Editora: Artmed, 1996.

SHINOHARA, I.. **New Production System: JIT Crossing Industry Boundaries**. Productivity Press, 1988.

SILVA, E. M. **Figuras das ferramentas do Lean Manufacturing**, 2017. Acessado em 29 de abril de 2017 as 21 h 25 min.https://www.linkedin.com/pulse/ferramentas-do-lean-manufacturing-para-melhorar-e-miranda-da-silva?trk=v-feed&lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_feed%3BSh6aCCYTW3B5bdnAGH12eg%3D%3D

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**, 5 ed.
Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda., 1992.

Autorizamos cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica dos autores.

Marcelo Kazuo Noda/Samantha de Almeida
Taubaté, 20 de Outubro de 2017.