

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ENGENHARIA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SAMUEL SOUZA CARVALHO

GESTÃO *LEAN* (5S E *KANBAN*): Um estudo de caso da empresa Carrara Indústria.

São Luís

2021

SAMUEL SOUZA CARVALHO

GESTÃO *LEAN* (5S E *KANBAN*): Um estudo de caso da empresa Carrara Indústria.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção na Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Gabriel Araújo Amorim

São Luís

2021

SAMUEL SOUZA CARVALHO

GESTÃO LEAN, 5S E KANBAN: Um estudo de caso da empresa Carrara Indústria.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 20 / 06 / 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Gabriel Araújo Amorim (orientador)
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Prof. Esp. Aline Bianca Pinto Pinheiro
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Prof. Esp. Thiago Silva Ferreira
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Carvalho, Samuel Souza

Gestão Lean (5S e Kanban): um estudo de caso da empresa Carrara Industria. / Samuel Souza Carvalho. _São Luís, 2021.

53 f.

Orientador: Prof. Me. Gabriel Araújo Amorim.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Gestão Lean. 2. Ferramenta 5S. 3. Ferramenta *Kanban*. I. Título.

CDU 658.5

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Jone Silva e Gabriel Araújo Amorim pelas as horas de orientação que foram fatores primordial para o acontecimento desse trabalho.

Agradeço ao empresário Paulo Frota Carrara e Paulo Frota Junior por ter colaborado para que esse trabalho acontecesse.

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida meu refúgio meu protetor, meu senhor, dedico a meu pai minha mãe meus irmãos minha esposa e meus filho que são pessoas que moram em meu coração e estão ao meu lado nas horas de aflição.

“A coragem é a primeira das qualidades humanas porque garante todas as outras”

(Aristóteles)

RESUMO

Esse trabalho apresenta um estudo de caso realizado em uma indústria do ramo de venda e fornecimento de granito, mármore e superfícies de quartzo, o que conseqüentemente levou a uma melhor satisfação de seus clientes. A implantação da referida gestão enxuta, onde foi aplicado o *Lean*, programa 5s e quadro *kanban* de cartões processo de produção, assim como de qualquer outra técnica, necessita de certas características presentes no ambiente organizacional que serão retratados a fim de demonstrar a importância dessa implementação e as metodologias viáveis para uma indústria de venda e fornecimento de granito e mármore, cuja exigência de mercado se faz significativa. Tal análise se dá devido aos vários processos de produção presente, desde processos manuais onde exige grande atenção, a processos onde se utiliza máquinas para a produção. Essa abordagem se faz necessária pois visa melhorar a produção de uma indústria de venda e fornecimento de granito e mármore, diminuindo a quantidade de estoque de matéria prima entre setores, aprimorando o ambiente de produção dos colaboradores, eliminando os processos desnecessários, reduzindo os custos e aumento da qualidade do produto. Depois de executado todo o projeto concluiu-se que foi satisfatória a implantação do sistema, pois através dele se conseguiu considerável aumento na produtividade, diminuindo as perdas entre os setores.

Palavras chave: Gestão. *Lean*. 5s. *Kanban*. Indústria.

ABSTRACT

This work presents a case study carried out in an industry in the field of sale and supply of granite, marble and quartz surfaces, which consequently led to better customer satisfaction. The implementation of said lean management, where Lean, 5s program and kanban board of production process cards were applied, as well as any other technique, requires certain characteristics present in the organizational environment that will be portrayed in order to demonstrate the importance of this implementation and the viable methodologies for an industry of sale and supply of granite and marble, whose market demand becomes significant. This analysis is due to the various production processes present, from manual processes where it requires great attention, to processes where machines are used for production. This approach is necessary because it aims to improve the production of an industry selling and supplying granite and marble, reducing the amount of raw material stock between sectors, improving the production environment of employees, eliminating unnecessary processes, reducing costs and increased product quality. After executing the entire project, it was concluded that the implementation of the system was satisfactory, as through it a considerable increase in productivity was achieved, reducing losses between the sectors.

Key words: Management. Lean. 5s. Kanban. Industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapeamento do fluxo de valor	23
Figura 2 – Fluxograma produção	36
Figura 3 – Organização ineficiente de <i>Layout</i>	40
Figura 4 – Desperdícios de materiais	40
Figura 5 – Fluxo de reposição dos materiais	45
Figura 6 – Estoque de matéria-prima	47
Figura 7 – Pontuação dos 5 sentidos	48
Figura 8 – Acompanhamento dos Sensores.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadros 1 – Modelo de quadro <i>kanban</i>	28
Quadros 2 – Tarefas da Gestão por processos	32
Quadros 3 – Análise crítica do processo e sugestões de melhorias	37
Quadros 4 – SEIRI: Senso de UTILIZAÇÃO	41
Quadros 5 – SEITON: Senso de ORGANIZAÇÃO	42
Quadros 6 – SEISOU: Senso de LIMPEZA	42
Quadros 7 – SEIKETSU: Senso de BEM-ESTAR	43
Quadros 8 – SHITSUKE: Senso de AUTODISCIPLINA	44
Quadros 9 – Modelo <i>kanban</i> aplicado.	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT	<i>Just In Time</i>
PDCA	Plan, Do, Check e Act
STP	Sistema Toyota de Produção
5S	<i>Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu e Shitsuke</i>
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema	16
1.2 Justificativa	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Geral	17
1.3.2 Específicos	17
2 TPC – TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	18
2.1 Sistema Toyota De Produção	18
2.2 Administração Da Produção	18
2.2.1 Produção Puxada	19
2.3 Filosofia <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.4 Pensamento Enxuto	20
2.4.1 Especificação do Valor	21
2.4.2 Identificação da Cadeia de Valor	22
2.4.3 Fluxo de Valor	22
2.5 Busca pela Perfeição	23
2.6 Ferramentas <i>Lean Manufacturing</i>	24
2.6.1 <i>Just In Time</i> (JIT)	24
2.6.2 <i>Kaizen</i>	25
2.6.3 Ferramenta 5S	25
2.6.4 Ferramenta <i>Kanban</i>	27
2.7 Definição de processos	29
2.7.1 Gestão de processos	31
3 METODOLOGIA	34
3.1 Tipo de pesquisa	34
3.2 Coleta de Dados	34
4 ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CARRARA INDÚTRIA	36
4.1 Processo produtivo	36
4.2 Análise Crítica do Processo e sugestões de melhoria	37
4.3 Aplicação do 5S	41
4.4 Aplicação <i>Kanban</i>	44
4.5 Resultados	46

5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

Indústrias do setor de rochas ornamentais brasileiras segue em alta no mercado internacional, são de grande porte com atuação no mercado interno e externo sempre buscam a produtividade de suas linhas de produção assim como a qualidade de seus produtos. Para garantir a produtividade é crucial gerir de forma clara a infraestrutura, a organização e a boa imagem dos ambientes de produção, que passaram a ser estratégias de muitas empresas para obter um lugar de destaque no mercado e adquirir vantagens competitivas.

Diante do descrito acima, se enquadra o conceito de *Lean* e a aplicação do 5s e *Kanban*. O princípio básico desta filosofia é combinar novas técnicas gerenciais com máquinas, os 5s são os sentidos de utilização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina, o *Kanban* é entendido como um cartão cuja finalidade é identificar que se necessita produzir ou entregar peças ou componentes.

Segundo Ohno (2017), o sistema Toyota de produção tem contribuído para o sucesso inúmeras empresas ao redor do mundo desde os anos 50. Parte destas, com base no princípio de eliminação/redução de desperdício e implementação do fluxo contínuo de informações e materiais, têm alcançado a posição de excelência mundial, tornando-se líderes em seu setor de atuação bem quanto a ferramenta *Kanban*. O sucesso na implantação do sistema *Kanban* na produção foi resultado obtido através da experiência adquirida da análise da produtividade industrial no Japão, com o objetivo de solucionar problemas que levaram as empresas e o País para uma grave crise no início da década de 1980.

Visto a busca por qualidade e satisfação dos clientes identifica-se a importância do uso de técnicas. Para esse fim, existem ferramentas denominadas ferramentas de qualidade, cujo objetivo central é detectar os maiores gargalos de um processo, produto ou serviço e, mediante análises, buscar a solução adequada, caracterizando assim, proveitos de confiabilidade no processo decisório. Este trabalho apresenta o relato da implementação do *Lean* a Carrara Indústria, considerando feitos de melhorias desde a organização, redução de custos e desperdícios até a limpeza da mesma, no intuito de propiciar qualidade e satisfação dos clientes, promovendo a necessidade de adaptação para um mercado mais competitivo.

1.1 Problema

A empresa objeto de estudo caracteriza-se por indústria de venda e fornecimento de granito, mármore e superfícies de quartzo, sediada na cidade de São Luís, Maranhão. Atuante no setor de granito onde foi analisada a cadeia produtiva do principal produto produzido na marmoraria ao público local. A indústria oferece produtos de granito mármore e superfícies de quartzo.

A gestão enxuta, por si só, não tem se revelado a solução mais eficiente na busca pela excelência operacional. No decorrer dos últimos anos, tecnologias digitais avançadas ganham espaço e quando incorporadas à produção configuram o conceito do *Lean*.

Na empresa estudada podem ser identificados alguns problemas, como falta de comunicação entre os gestores e os colaboradores, atraso na entrega dos pedidos, falta de utensílios para a produção, indevido acompanhamento do estoque de materiais, falta de controle da produção insumos necessários para a realização da entrega dos produtos, espaço de trabalho não conforme e falta de treinamento.

Diante dos problemas citados, como as ferramentas do *lean*, *5S* e *kanban*, podem ser aplicadas para a identificação e solução de problemas na empresa Carrara em São Luís – MA?

1.2 Justificativa

Para Las Casas (2015, p. 56) “os clientes ficam satisfeitos ou não, conforme suas expectativas. Logo, a qualidade do serviço é variável de acordo com o tipo de pessoa, e a excelência é alcançada quando as expectativas dos clientes são superadas. Portanto, a qualidade de serviço deve ser definida”.

As empresas para sobreviverem e para se manterem competitivas, principalmente no setor de produção e setor de prestação de serviços. Diante disso, o *Lean Manufacturing* (ou Manufatura Enxuta), cujo foco é a absoluta eliminação ou redução do desperdício. Este sistema envolve mudanças nas práticas de gestão de qualidade e gestão de operações utilizadas para melhorar e gerenciar os processos produtivos.

Através de um estudo de caso, os fatores que geralmente atrapalham a gestão dos processos é a falta de sistemas informatizados para controlar sua produção, funcionários incapacitados, mas principalmente a falta de tempo e recursos financeiros, com isso o aumento da produtividade e a diminuição de desperdícios, ocorridos após a implantação do programa *5S*

em conjunto com o *Kanban*, na empresa Carrara Indústria. Essa ferramenta pode ainda ser implantada para a conquista da qualidade total, onde a mudança no comportamento dos colaboradores em todos os níveis hierárquicos, é apenas uma consequência positiva desta mudança.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Adotar princípios e ferramentas *lean* voltada para empresa Carrara Indústria, e avaliar se estas ações podem trazer resultados positivos e permitindo que a empresa otimize seus processos.

1.3.2 Específicos

- a) Explicar o estado da arte no que se refere ao *lean* e sua aplicação nos processos produtivos bem como as contribuições acadêmicas existentes a respeito da implantação *lean* na empresa Carrara Indústria;
- b) Desenvolver uma proposta de implantação das principais ferramentas do *Lean*, *5s* e *Kanban*;
- c) Explicitar os principais impactos da implantação das ferramentas na minimização de custos e desperdícios na empresa Carrara Indústria.

2 TPC – TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Este capítulo é uma revisão de literatura relacionados ao sistema Toyota de Produção junto a administração da produção como diferencial competitivo, junto ao conceito e definição da filosofia *Lean*, focando na importância do pensamento enxuto com a utilização das ferramentas, que possam estabelecer uma solução para problemas causados na indústria.

2.1 Sistema Toyota De Produção

O Sistema Toyota de Produção que também é conhecido como Produção Enxuta ou “*Lean Manufacturing* surgiu no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, creditado primeiramente a *Toyota Motor Company*”, que buscava um sistema de administração para coordenar a produção de acordo com a demanda específica (CORRÊA et al, 2012, p. 149).

A Toyota passou a ser reconhecida mundialmente a partir de 1973, quando ocorreu a crise do petróleo e todas as economias, governos e sociedades haviam sido afetadas. Porém, a Toyota permaneceu obtendo lucros, mesmo que menores, em três anos consecutivos (SHINGO, 2016).

Com todo desenvolvimento e conhecimento adquirido ao longo dos anos a “*Toyota Motor Company* se tornou referência mundial e através de seus métodos, ferramentas e políticas aplicadas alavancaram suas vendas”, e segundo Alfaya (2007, p. 36) em 2007, a Toyota torna-se a maior montadora de veículos do mundo e põe um ponto final no fordismo.

“Ele também percebeu que os trabalhadores eram peças fundamentais para o sucesso desse novo sistema: a mão de obra deveria ser treinada e motivada a corrigir erros”, tendo autonomia suficiente para encontrar a solução dos problemas, não permitindo a interrupção da produção (WOMACK; JONES; ROSS, 2018, p. 74).

2.2 Administração Da Produção

Na sociedade moderna e complexa em que as organizações estão inseridas, a tarefa administração tornou-se vital e indispensável. Todas as organizações, independente do seu porte ou grau de complexidade, necessitam da racionalização dos fatores de produção para que conquistem a viabilidade econômica e cumpram sua função social.

Antunes et al. (2018, p. 78), “comenta que os sistemas se compreendem como conjuntos de membros que se interagem”, buscando uma meta, a fim de adquirir insumos e fornecer resultados, em um processo de transformação organizado. Tubino (2017) diz que as

empresas são estudadas como sistemas, que transformam por meio do processamento, um insumo em produtos que sejam úteis para os clientes, sendo isso caracterizado como sistema produtivo.

Assim, como verificado por Corrêa e Corrêa (2015, p. 12), ”com o passar do tempo e com as transformações que ocorreram em relação aos grandes projetos, tal como na sua natureza, de religiosa e política para empresarial”, demandou uma maior atenção com esse tipo de gestão, pois apareceram maiores preocupações quanto ao tempo e aos recursos mais escassos da produção.

2.2.1 Produção Puxada

“Na produção enxuta, a empresa deve puxar o pedido através do cliente ao invés de produzir conforme a sua capacidade, empurrando o pedido, Este princípio está relacionado com a capacidade de se produzir o que o cliente quer, quando o cliente quer”, obtendo dessa forma um menor inventário e um produto de alto valor para o consumidor (WOMACK; JONES, 2018, p. 43).

No sistema de produção puxada, o processo é iniciado somente após o cliente requerer o produto, essa informação de necessidade é repassada ao processo imediatamente anterior que necessita das peças para executar o seu processo, então requisita ao processo anterior e assim sucessivamente até que se chegue ao fornecedor (MOREIRA e FERNANDES, 2011).

Assim é evidenciado que os sistemas de controle de produção puxada ao invés de programar antecipadamente permitem que seja produzido um item estabelecido em um preciso instante. São sistemas que buscam acertar a demanda à produção, ou melhor, algo irá ser comprado, produzido ou transportado apenas no momento certo em que for indispensável e exclusivamente na quantidade que for preciso.

Conforme Womack e Jones (2014, p. 78) explica que:

Ainda dizem que a capacidade de projetar, programar e fabricar exatamente o que o cliente quer quando o cliente quer significa que você pode jogar fora a projeção de vendas e simplesmente fazer o que os clientes lhe dizem que precisam. Ou seja, você pode deixar que o cliente puxe o produto de você, quando necessário, em vez de empurrar os produtos, muitas vezes indesejados, para o cliente.

“Devido à redução deste tempo torna-se possível projetar, programar e fabricar o que o cliente quer quando o cliente quer, o que significa poder jogar fora a projeção de vendas

para simplesmente fazer o que os clientes lhe dizem que precisam”. Ou seja, o cliente passa a puxar o produto da empresa (KOSKELA, 2012, p. 52).

Segundo Silvester et. al. (2014, p. 24), “quanto mais o cliente puxar, mais revelará obstáculos ao fluxo, permitindo sua eliminação”. Equipes de produto dedicadas ao diálogo direto com clientes sempre encontram formas de especificar o valor com maior precisão e, muitas vezes, aprendem formas de ampliar o fluxo e a produção puxada também.

2.3 Filosofia *Lean Manufacturing*

Conhecida como “Sistema Toyota de Produção (STP) e no ocidente como Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*), a Produção Enxuta (*Lean Production*) teve suas raízes no Japão pós-guerra, onde dois engenheiros - Eiji Toyoda e Taichi Ohno - realizaram estudos que culminaram no desenvolvimento de práticas denominadas operações enxutas” (CORRÊA e CORRÊA, 2018, p. 87).

O Sistema Toyota de Produção preza pela produção enxuta que tem como objetivo a eliminação de desperdícios, a produção em um ambiente organizado, a gestão da qualidade através da melhoria contínua e a eliminação de atividades que não agregam valor.

Jones e Womack (2018, p. 15) explica que:

Ainda afirmam que existem alguns princípios nos quais as organizações devem se basear para que a Manufatura Enxuta realmente funcione e consiga tornar o trabalho satisfatório e produtivo, oferecendo respostas mais rápidas para transformar os desperdícios em atividades que agreguem valor ao produto do cliente final.

“A produção enxuta, entretanto, combina a vantagem da produção artesanal, evitando o alto custo, com a produção em massa, evitando a inflexibilidade”. Para alcançar esses objetivos de produção, a gerência reúne equipes de trabalhadores com várias habilidades em cada nível da organização, para trabalharem ao lado de máquinas, produzindo grandes quantidades de bens com variedades de escolha (CORRÊA e CORRÊA, 2015, p. 102).

2.4 Pensamento Enxuto

“O processo de entendimento do funcionamento de um sistema enxuto pode ser comparado com o de aprendizado de uma nova língua, que envolve mudar a forma que pensamos e entendemos o ambiente”. Apesar de ser muitas vezes contra intuitiva, essa forma

de pensar nos faz enxergar um fator crítico em qualquer situação: Muda (WOMACK; JONES, 2014, p. 47).

Porém, Ohno entendia que para que todo este sistema funcionasse bem precisaria de mão-de-obra qualificada e extremamente motivada, em que os trabalhadores fossem ativos nos interesses da empresa, introduzindo melhoramentos, ao invés de somente reagirem aos problemas (WOMACK et al, 2014).

Segundo Shingo (2016, p. 10), “desperdício é qualquer atividade que não agrega valor as operações, sendo necessárias o mais rápido possível descarta-las, buscando, então, processar apenas aquelas atividades que realmente agregam valor ao produto”. Antes de descrever os tipos de desperdícios e como efetuar melhorias significativas, é necessário diferenciar, na produção, os processos das operações.

Segundo Womack e Jones (2011) o pensamento enxuto é a forma de especificar valor, alinhar a melhor sequência de ações que criam valor, realizando essas atividades de forma eficaz a cada vez que alguém as solicita.

A declaração descrita por Silvester et. al. (2014, p. 95) é de que o pensamento enxuto tem como foco a eliminação do tempo de espera desnecessária dentro de um processo, controlando os fatores no ponto onde o trabalho está agrupado ou em “lotes”. O fluxo do processo é controlado pela “demanda” que restringe os tamanhos das filas em um tempo particular do trabalho.

2.4.1 Especificação do Valor

O valor é definido não pelo que a organização faz, mas pelos clientes que adquirem seus bens e serviços. “O valor só é significativo quando expresso em termos de um produto específico que atenda às necessidades do cliente a um preço específico e um momento específico. Porém, o valor obviamente é criado pelo produtor” (WOMACK & JONES, 2014, p. 21).

Segundo Araújo (2017, p. 7), “o pensamento enxuto, portanto, deve começar com uma tentativa consciente de definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades específicas oferecidas a preços específicos através do diálogo com clientes específicos”.

É importante que as empresas definam onde o valor é criado, pois a maioria dos clientes gostam de produtos projetados de acordo com as necessidades locais, no geral, as empresas devem desenvolver produtos que os consumidores estejam dispostos a comprar.

“Assim, especificar valor é o primeiro passo para o pensamento enxuto, pois busca definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades específicas a preços específicos através da relação mais próxima com clientes específicos” (WOMACK; JONES, 2014, p. 34).

Segundo Falconi (2012), a incapacidade de as empresas continuarem gerando resultados a partir de produtos obtidos, tais como: tempos de desenvolvimento e lançamento de produtos muito extensos, cadeia logística ineficiente, tempos de fabricação excessivamente longos e perda de foco no custo.

2.4.2 Identificação da Cadeia de Valor

Cadeia de valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para levar um produto específico a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: “a tarefa da solução de problemas, que vai da concepção até o lançamento do produto; a tarefa do gerenciamento da informação, que vai do recebimento do pedido até a entrega; e a tarefa da transformação física, que vai da matéria-prima ao produto acabado” (WOMACK; JONES; 2011, p. 14).

Segundo Falconi (2012, p. 159), “a identificação da cadeia de valor consiste em mapear todas as atividades da empresa separando-as em três categorias distintas: as que efetivamente geram valor, as que não geram valor, mas são essenciais a manutenção da produção e da qualidade, e as não geram valor e devem ser eliminados imediatamente”.

De acordo com Koskela (2012, p. 41), “o mapa do fluxo de valor é uma ferramenta simples e de fácil aplicação, basta um lápis e um papel, sendo necessário o conhecimento claro pela equipe das atividades de certo produto ou família de produtos”. E este conhecimento origina-se quando a equipe trilha a produção em todas suas fases, desde o fornecedor até o consumidor.

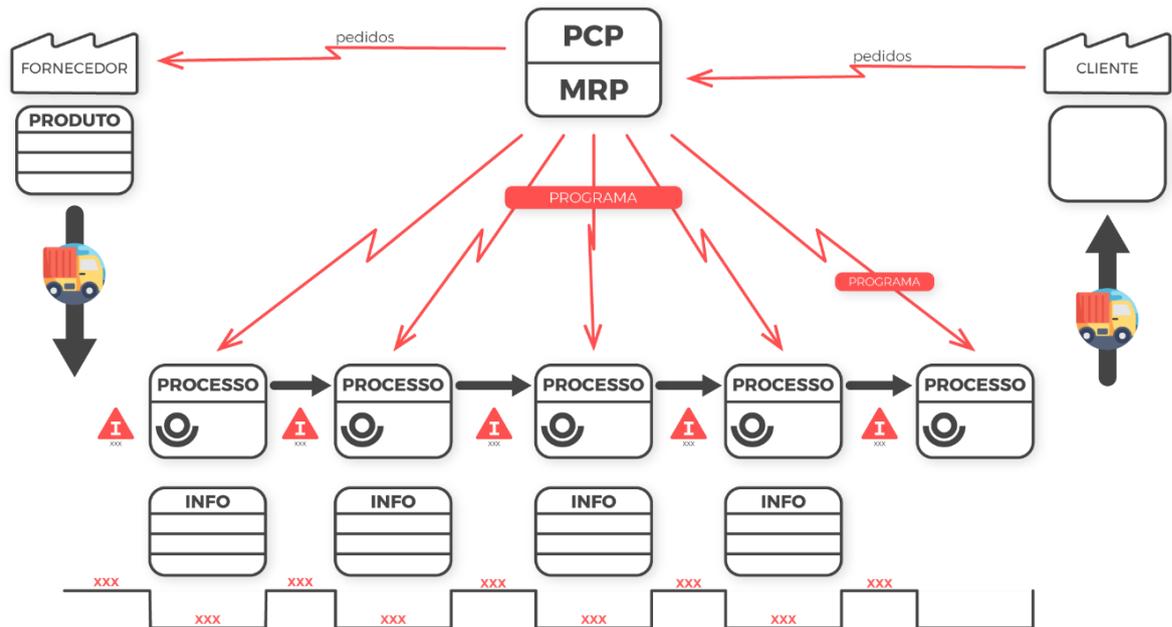
Dessa forma, as ações devem ser classificadas como: ações que criam valor percebido pelo cliente; ações que não criam valor, porém são necessárias ao processo e não podem ser eliminadas; ações que não criam valor para cliente e podem ser eliminadas (FALCONI, 2012, p. 15).

2.4.3 Fluxo de Valor

“A identificação do fluxo de valor inteiro para cada produto (ou, em alguns casos, para cada família de produtos) é o próximo passo no pensamento enxuto, um passo que as

empresas raramente tentaram dar, mas que quase sempre expõe quantidades enormes, e até surpreendente de desperdício” (WOMACK; JONES, 2014). O mapeamento do fluxo de valor conforme apresentando na Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento do fluxo de valor.



Fonte: Falconi (2012).

Uma vez que o valor tenha sido especificado com precisão, o fluxo de valor de determinado produto totalmente mapeado pela empresa enxuta e, obviamente, as etapas que geram desperdício eliminadas, chegou a hora de dar o próximo passo no pensamento enxuto.

“Em suma, as coisas funcionam melhor quando você focaliza o produto e suas necessidades, e não a organização ou o equipamento, de modo que todas as atividades necessárias para se projetar, pedir e fornecer um produto ocorrem em um fluxo contínuo” (WOMACK; JONES; 2014, p. 72).

2.5 Busca pela Perfeição

“Perfeição conceitualmente é impossível de se alcançar, porém a busca pela perfeição, dentre outras coisas, é um estado mental que deve prevalecer em todos os envolvidos em um empreendimento enxuto”. Para esse fim existem diversas técnicas disponíveis que já são comumente aplicadas no meio empresarial (WOMACK; JONES, 2011, p. 63). Segundo

Cho (2011, p. 5), “fazer com que o valor flua mais rápido sempre expõe os desperdícios ocultos no fluxo de valor”.

2.6 Ferramentas *Lean Manufacturing*

As Novas ideias emergem de um conjunto de condições, em que as velhas ideias parecem não mais funcionarem. Esse também foi o caso com o STP (Sistema Toyota de Produção) ou *Lean Manufaction*, que surgiu no Japão, numa época em que as ideias convencionais, para o desenvolvimento industrial do país, pareciam não mais funcionar.

2.6.1 *Just In Time* (JIT)

A filosofia *just-in-time*, segundo Corrêa e Gianesi (2015, p. 49), surgiu após a Segunda Guerra, no Japão, durante a crise gerada pelo período pós-guerra. “Durante este período, a indústria japonesa estava passando por grandes dificuldades com a produtividade e a enorme falta de recursos, o que tornava difícil implantar os sistemas tradicionais de produção em massa”.

De acordo com Slack (2012), a origem do JIT ocorreu em meados da década de 70, resultante de uma necessidade de aprimoramento da eficiência de produção, que forçou a Toyota a desenvolver um conjunto de práticas de JIT.

Desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agrega valor (SLACK et al , 2012, p. 7). “Portanto para identificá-lo e eliminá-lo deve-se aumentar a eficiência de cada operador e linha de produção com o mínimo de mão de obra”. Ohno (2017, p. 5) “afirma que a melhoria na eficiência surge quando o desperdício é reduzido a zero e a porcentagem de trabalho elevada a 100%”.

“Em português o termo *just in time* significa, ‘no momento certo’, ou seja, no tempo exato estabelecido, em um processo de produção significa que os insumos são fornecidos apenas no instante em que serão processados”. Em um processo de montagem, por exemplo, as partes necessárias alcançam a linha de montagem no momento preciso demandado (OHNO, 2017, p. 74).

Percebe-se com isso que no sistema *Just in time*, quando há uma eventual paralisação de um setor, todos os demais setores se envolvem para que a solução seja alcançada o mais rápido possível, isso amplia consideravelmente as chances de que o problema seja resolvido sem prejudicar a produção. “Dessa forma todos os problemas que não são percebidos no sistema tradicional tornam-se visível no sistema *Just in time*” (SLACK, 2012, p. 4).

Lubben (2019, p. 94), “afirma que *Just In Time* é uma abordagem conceitual para desenvolver e operar um sistema de manufatura, o sistema *Just In Time* melhora o desempenho através da integração, para obter o máximo de benefício, porém, é necessário criar uma nova mentalidade de gestão empresarial”.

No conceito do sistema JIT o estoque é um desperdício, já que é possível produzir com qualidade, no momento e lugar corretos, sem perdas e ociosidade. Então, a filosofia busca mostrar algumas formas para atingir o objetivo de eliminar os estoques. “O JIT é uma filosofia completa de administração de produção que envolve a gestão de: materiais, qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho, recursos humanos, entre outros” (OHNO, 2017, p. 45).

“O *Just in Time* não é resultado da aplicação de uma técnica específica, requer um enfoque sistêmico acompanhado de mudanças profundas a nível técnico, gerencial, operacional e humano; e deverá ser implantado respeitando-se as características operacionais e organizacionais de cada empresa” (SLACK, 2012, p. 23).

2.6.2 Kaizen

Segundo Slack (2012, p. 57), “o *Kaizen* é baseado em um sistema simples de resoluções dos problemas e qualquer ideia, por mais simples que seja, deve ter total atenção. O erro de muitas estratégias de qualidade é de se concentrarem em sistemas muito formais no combate ao desperdício”. Na verdade, a metodologia *Kaizen*, não está ligada à ideia de sofisticação, mas a razões simples e baratas, unidas ao bom senso.

Para apoiar a maximização destes padrões é importante fornecer o treinamento, o material e a supervisão necessária para que os colaboradores possam mantê-los. O *kaizen* possui diversas maneiras de organização, mas, o seu “aspecto essencial é que são orientadas para times de trabalho que, através de intenso envolvimento pessoal, sugerem, analisam, propõem (...)”. (CORRÊA et al. 2015, p. 145).

Segundo Laraia; Moody e Hall (2019, p. 56) “o *Kaizen* é um processo de melhoria de uma determinada área, elevando os níveis de desempenho em um curto prazo. Para que isso ocorra, as análises são baseadas em metodologias e ferramentas de *Lean Production*”.

2.6.3 Ferramenta 5S

A nomenclatura 5S provém de palavras em japonês que começam com S (*Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu e Shitsuke*) e serão apresentadas separadamente após o conceito de cada

sistemática. Os 5S's adaptados ao português se tornaram “senso” e para completar o sentido, as palavras foram escolhidas a fim de refletir melhor a essência das originais, ficando assim denominadas: senso de utilização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina, podendo ter variações em algumas bibliografias (SILVA, 2014, p. 65).

O *Seiri* é caracterizado por ter a capacidade de identificar equipamentos, ferragens, materiais, informes e dados que sejam necessários e desnecessários, devendo-se descartar o desnecessário, e realocar o necessário (LOBO, 2012 p. 57). Segundo Silva (2014, p. 98), trata-se de usar os meios que estejam disponibilizados como a sua conveniência a fim de promover um processo harmônico.

“Esse senso significa colocar as coisas nos seus devidos lugares, para que seja de acesso rápido, evitando-se a perda de tempo na procura por materiais, equipamentos, ferramentas e afins” (LOBO, 2012, p. 7). Segundo Osada (2020, p. 74), “ênfatizando o funcional, *Seiton* tem a finalidade de dar fim à procura de objetos e, depois que a arrumação for feita, garante a qualidade e a segurança do local”. Campos (2014, p. 21) “traz o conceito de *Seiton* como sendo ordenação e, a administração, deveria determinar um local acessível aos arquivos, para poder encontrá-los em 5 minutos”.

Para Lobo (2012, p. 41), “ter esse senso significa anular sujeira, objetos e materiais que não fazem parte de um ambiente limpo, aplicando-se também a dados e informações que sempre devem estar atualizados”. O importante mesmo é não sujar, procurando sempre encontrar a fonte e a causa da sujeira para poder cessar com a mesma.

“O senso de padronização visa a condições que favoreçam a saúde física e mental, a fim de garantir que o ambiente seja livre de poluentes, ter boas condições sanitárias e cuidar da higiene pessoal”. Igualmente, zelar pelo cuidado com informações, para que estas sejam claras, de fácil leitura e entendimento, estão relacionadas à *Seiketsu* que significa saúde e higiene (LOBO, 2012, p. 10). “É a ênfase voltada para o gerenciamento visual e a padronização, para manter condições padrão, fazendo com que se esteja sempre a par de tudo o que acontece” (OSADA, 2020, p. 25).

Para Campos (2014, p. 49), “*Seiketsu* significa asseio e visa fortalecer os três primeiros sentidos (arrumação, ordenação e limpeza) para manter as condições sanitárias, ficando livre de poluidores. Para a administração da empresa, destaca que esse senso tem como finalidade assegurar, antecipar e elaborar informes e dados para serem de fácil assimilação, sendo muito vantajoso e prático para as decisões”. Silva (2014, p. 35) enfatiza que o sentido é “ter todos os empregados cumprindo procedimentos de segurança e preocupados com a sua saúde em sentido amplo”.

Osada (2020, p. 108) caracteriza esse senso como a “disciplina como uma forma de mudar hábitos”. Trabalhar juntos para a constituição de um grupo forte. “Quanto mais difícil é o trabalho, mais importante é a cooperação, pois até o menor erro pode levar ao fracasso”. Segundo Campos (2014, p. 6), “para o setor administrativo é a prática para a execução dos métodos estabelecidos pela empresa”.

2.6.4 Ferramenta *Kanban*

O Sistema Toyota de Produção começou a chamar atenção nos meados dos anos 70, num período de recessão econômica, quando muitas empresas americanas viram seus lucros caindo. A Toyota (empresa de automóveis japonesa), porém, continuou apresentando bons lucros e boas vendas. Para Ribeiro (2019) o sucesso na implantação do sistema *Kanban* na produção foi resultado obtido através da experiência adquirida da análise da produtividade industrial no Japão, com o objetivo de solucionar problemas que levaram as empresas e o País para uma grave crise no início da década de 1980.

Esse bom desempenho se deve ao sistema de produção enxuto (ou *just-in-time*) desenvolvido pela Toyota a partir dos anos 1950. “O *just-in-time* (JIT) é um princípio chave do STP, e pode ser definido como ter a peça certa no momento certo e na quantidade certa, e podemos acrescentar no lugar certo” (ROTHER; SHOOK, 2018, p. 41).

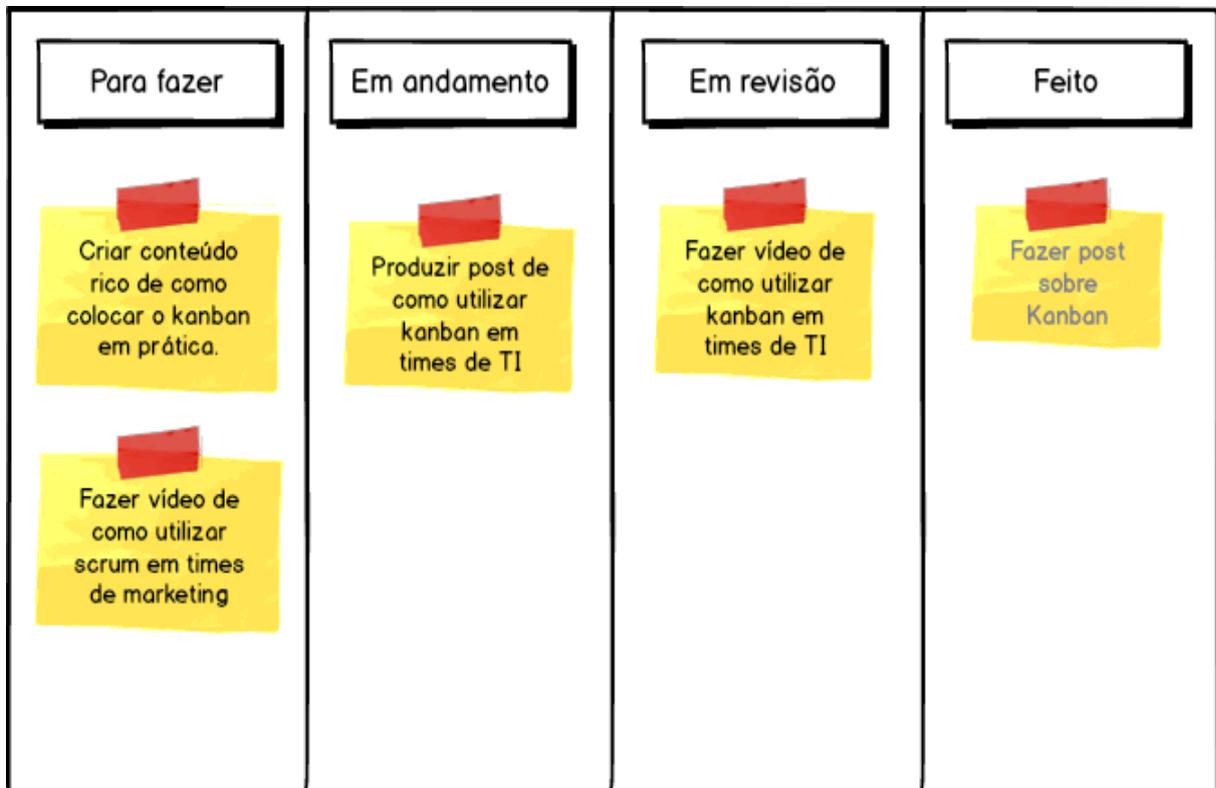
O *Kanban* é uma palavra japonesa que significa “cartão” ou “registro visível”, no sistema Toyota, o *Kanban* é entendido como um cartão cuja finalidade é identificar que se necessita produzir ou entregar peças ou componentes. Para Martins e Laugeni (2011, p. 85) “a ferramenta *Kanban* é: um método de autorização da produção e movimentação do material no sistema JIT”.

De modo geral, é um método que reduz o tempo de espera, diminuindo o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em um fluxo ininterrupto, eliminando todo o tipo de fila do material e todo o estoque ocioso (Moura, 2016, p. 4). “Controla-se visualmente todo o processo de produção por meio de cartões de pedido de trabalho que circulam pela linha de produção”.

Assim, os operários produzem o que indica a sequência dos cartões. *Kanban* não significa inventário ou estoque zero. “Nas operações de manufatura, que exigem certo volume por operação, é necessário um número de *Kanbans* acumulados para acionarem a produção”. Segundo Moura (2016, p. 15) as funções do *Kanban* podem ser resumidas em seis pontos:

O *Kanban* estimula a iniciativa por parte dos funcionários da área; Ele separa as informações necessárias das desnecessárias, alcançando resultados máximos com um mínimo de informações; O *Kanban* controla o estoque, visto que ele sempre acompanha as peças ou materiais, dessa forma o estoque é controlado em termos de números de *Kanbans* em circulação; O *Kanban* simplifica os mecanismos de administração do trabalho, através do controle de informações e estoque; Permite a administração visual do trabalho na área. É possível confirmar rapidamente de forma visual o estoque. Na Quadro 1, demonstra o modelo de quadro *kanban*.

Quadro 1: Modelo de quadro *kanban*.



Fonte: Moura (2016).

Além disso, o *Kanban* pode promover melhorias como a mudança do layout para proporcionar um fluxo de produção contínuo, mudança no equipamento para *setups* mais rápidos, mudança nos procedimentos de trabalho, redução de refugos e redução do espaço físico usado, devido à redução de inventários. Por ser um sistema de informações, ele controla a produção em todos os processos e descentraliza a responsabilidade e permite dar a autoridade e os métodos para iniciar e parar a produção apenas quando necessário.

À medida com que as peças são processadas de acordo com o seu programa, o processo seguinte retira, ou puxa, as peças do processo anterior quando elas são necessárias. Eles vão até o processo anterior para obter as peças na quantidade necessária e no momento necessário para a montagem final. Esse sistema funciona com os cartões *Kanban*, onde nenhuma peça ou lote circula sem um cartão, do qual indicam todas as especificações da peça e processamento.

Segundo Ohno (2017, p. 74), o *Kanban* apresenta seis regras, a saber:

- Regra 1 – O processo subsequente deve retirar, no processo que precede os produtos necessários e no momento necessário. O material a ser retirado é determinado pelo número de cartões que estão circulando, dessa forma não deve haver qualquer retirada sem um *kanban*, e este deve sempre ser ficado no produto físico;
- Regra 2 – O processo precedente deve fazer seus produtos nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente, para evitar o acúmulo ou falta de material em processo;
- Regra 3 – Produtos com defeito não devem ser enviados ao processo subsequente;
- Regra 4 – O *Kanban* é usado para adaptar flutuações na demanda;
- Regra 5 – O número de *Kanbans* deve ser minimizado, pois se o inventário aumenta, perdas de todos os tipos tendem a aparecer.

Na fábrica que funciona com o sistema *Kanban*, quem determina a produção de todas as seções é o estágio final da produção, seja ela a montagem ou a expedição, dependendo de cada caso. O estágio final recebe a informação da necessidade a ser executada, que por sua vez faz requisição ao setor anterior e está busca as matérias-primas no almoxarifado.

“Além do uso de cartões também é possível elaborar um controle visual do estoque utilizando métodos de organização com quadrados, ou linhas demarcadas no piso da fábrica” (MOURA, 2016, p. 49). Essas linhas ou quadrados são projetados para que sempre haja uma determinada quantidade de material neles. Se todos os quadrados estiverem completos, pare, mas se ainda estiverem incompletos é preciso completá-los.

2.7 Definição de processos

Liker (2017, p. 12) define que os processos objetivam gerar um equilíbrio entre os principais processos da cadeia de suprimentos – diversidade de produtos ofertados, agilidade

do fluxo de produto, variabilidade dos resultados em comparação com estimativas e visibilidade dos processos para permitir o aprendizado. Segundo o autor, “o nível de qualidade de serviço é cada vez mais relevante, visto que com a evolução tecnológica largamente disponível, torna cada vez mais difícil para as organizações diferenciar com base nas características intrínsecas de seus produtos físicos”.

Davenport (2014, p. 57) determina um processo como uma ordem característica das funções de trabalho num determinado tempo e espaço, com começo e fim, inputs e outputs nitidamente identificados. Segundo o autor, “tais funções de trabalho são organizadas com a intenção de agregar valor aos inputs, convertendo em um produto para um cliente”. Ainda segundo o autor, facilmente identifica-se que uma organização com processos organizados tem maior êxito comparado a uma que não tem, essa aferição pode ser analisada dentro da própria empresa, setores com processos definidos, e setores sem definições de processos. A fim de entender e aprofundar, tem-se processos como uma ordenação específica de atividades de trabalho no tempo e no espaço, portanto, devem ter começo, fim insumos e resultados claramente definidos.

Para Araújo (2011, p. 56), “uma evolução é de suma importância para a definição de um processo, sem essa evolução não é possível mensurar o que não se conhece, sem saber onde a organização se encontra de maneira que não se consiga identificar ganhos ou perdas, em vista disso, para atingir sucesso e tornar uma organização competitiva é necessário seguir alguns direcionamentos”. O primeiro direcionamento é definir o processo executado e projetar o escopo (esboçar), posteriormente discute-se e avalia a melhor forma de executar, logo, se há um novo padrão a seguir com possibilidades de mudanças e cortar desperdícios, atividades que não agregam valor e melhor ainda mensurar a efetividade dos processos. Ainda segundo o autor, a prática e definição de processos, estão de modo direto relacionados a crescente demanda das organizações. Abordagens bibliográficas mostram de forma clara a demanda elevada de uma organização por ferramentas, tecnologias, conceitos que estão interligados a definição e entendimento da gestão de processos.

Partindo deste princípio Lacombe (2014, p. 109), “define a melhoria dos processos como sendo uma prática relevante para destaque e diferencial em uma organizacional”. Valendo ainda ressaltar a compreensão de administrar, visando um conjunto de esforços compreendidos por: planejar, organizar, dirigir ou liderar, coordenar e controlar atividades de um grupo de pessoas que se associam para atingir um resultado comum.

De acordo com Smith e Fingar (2013, p. 43), “a gestão de processos consiste na gestão de atividades e a priorização das mesmas, tendo como propósito descobrir o que é feito

pela organização”. Os meios de otimizar o trabalho, de modo geral, tratam-se de um processo em que a prioridade é dada como o trabalho é efetuado para aperfeiçoamento dos processos.

Segundo Paim (2019, p. 209), qualquer tipo de organização deve trabalhar sobre a coordenação de trabalho, das quais proporcionam vantagens competitivas, comprovando essa eficácia seguem alguns pontos favoráveis das quais as instituições visam:

- Uniformização de compreensão sobre a sistemática de trabalho;
- Visão agrupada;
- Aumento do fluxo de informações;
- Padronização de processos;
- Upgrade na gestão organizacional;
- Redução de tempo e custo dos processos;
- Elevar satisfação da clientela;
- Produtividade dos colaboradores.

Nesse sentido, a procura pela melhoria dentro das organizações é o desejo de qualquer instituição, para que a mesma consiga ganhar seu espaço em um mercado cada vez mais competitivo. Conforme Araújo (2017, p. 19), “os estudos voltados à gestão de processos, propiciam alternativas ótimas na busca de resultados e alcance dessa excelência organizacional”.

“A qualidade aplicada depende de toda a organização implementar padrões de qualidade nos departamentos de produção e operações em geral requer uma mudança fundamental no modo de pensar das pessoas envolvidas e o estabelecimento de uma abordagem do tipo ‘Faça certo desde a primeira vez e elimine o desperdício’ (WHITE, 2018, p. 3).

2.7.1 Gestão de processos

“Com finalidade de entender melhor a definição de gestão de processos, entende-se a palavra central que compõe a expressão do contexto, sendo processo a sequência de atividades que seguem um cronograma onde os recursos que a englobam e onde se quer chegar são indicados de forma simples e clara” (ARAÚJO, 2011, p. 84).

“Visando a gestão por processos, no intuito de colaborar ao rendimento organizacional adotando melhorias da performance, as tarefas foram divididas em três grupos”, conforme demonstra o quadro 1 a seguir (PAIM, 2019, p. 46). No Quadro 2, demonstra as tarefas da gestão por processos.

Quadro 2: Tarefas da Gestão por processos

Tarefas da Gestão de Processos	
Projetar Processos	Entender o ambiente interno e externo
	Estabelecer estratégias, objetivos e abordagens de mudanças
	Assegurar patrimônio para mudança
	Entender, selecionar e padronizar processos
	Entender, selecionar e priorizar processos
	Entender, selecionar e priorizar técnicas de MIASP
	Formar equipes e times de diagnósticos de processos
	Entender e modelar processos de situação atual
	Definir e modernizar problemas atuais
	Re-projetar práticas de gestão e excursão de projetos
	Entender e modelar processos de situação futura
	Definir mudanças nos processos
Gerir Processos	Implantar novos processos
	Implantar processos e mudanças
	Promover a realização dos novos processos
	Acompanha excursão dos processos
	Controlar excursão dos processos
	Realizar mudanças de curto prazo
	Registrar o desempenho do processo
	Comparar o desempenho com referência interna e externa
Promover o Aprendizado	Registrar e avaliar desvio padrão do processo
	Avaliar desempenho do processo
	Registrar aprendizado sobre processo

Fonte: Paim (2019, p. 8).

Ainda segundo o autor, visando melhorias de como as atividades são realizadas, viabiliza o diagnóstico interfuncional dos processos de produção, onde essa gestão objetiva conhecer e otimizar o processo. Se tratam de diretrizes que visualizam as atividades de uma instituição e a sucessão das mesmas, de forma oposta.

Habitualmente organizações optam por gerir de forma separadas (por setores ou não), com elevado grau burocrático e sem visão da sistemática das funções executadas, visto

que uma organização aplicando a gestão de processos beneficia-se com aprofundamento desses processos possibilitando particularização do trabalho, progresso de sistemas, “gestão da compreensão e redesenho e melhoria por meio da análise do trabalho realizado de modo a identificar oportunidades de aperfeiçoamento” (ARAÚJO, 2011, p. 43).

“Essa nova maneira de idealizar processos salienta mais possibilidade de modificar um processo do que criar, visto que são concebidas as circunstâncias para que a cadeia de valor seja controlada e, de forma contínua, melhorada e otimizada” (SMITH; FINGAR, 2013, p. 94). “Dessa forma, a gestão de processos consegue ser melhor entendida, conseqüentemente internalizada pelas instituições e pelos indivíduos que nelas operam” (PAIM, 2019, p. 75).

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se da seguinte metodologia, Primeiramente, foi feito levantamento do tema a ser abordado e dos ítems que deverá conter o relatório.

Em seguida, foi realizado um estudo bibliográfico do assunto proposto, com pesquisas à livros, teses, dissertações, artigos, Internet e/ou utilização de outros recursos. Nesta etapa, contou-se com o auxílio do orientador, de professores e de profissionais que entendem do assunto, analisando a importância e os benefícios que o *Lean*, *5S* e *kanban* proporciona ao processo produtivo. Paralelamente à revisão bibliográfica, foi acompanhado diretamente na empresa em que será realizado o estudo de caso, o andamento do *Lean*, *5s* e *kanban*.

3.1 Tipo de pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se o método de natureza aplicada, pois irá gerar conhecimentos para a aplicação de práticas voltada à solução de problemas específicos. A mesma será do tipo explicativa e qualitativa. “Explicativa por proporcionar o maior aprofundamento no conhecimento da realidade. Também será qualitativa, segundo Roesch (2012, p. 5) é conveniente para avaliação formativa, se tratando de benfeitorias de um programa, ou proposta de planos”.

“Também se enquadra o método de estudo de caso, procedimento de pesquisa adequado de acordo com Yin (2011, p. 7) quando se busca uma maior compreensão sobre os fatos pesquisados”. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a serem adotados, a pesquisa será bibliográfica, pois será feita com base em material já publicado, principalmente livros que se enquadra em pesquisa para fins de obtenção dos dados necessários que embasem o desenvolvimento da pesquisa visando construção da teoria na prática, que torna de extrema importância para quem quer por meio de estudos da organização, atingir o desenvolvimento organizacional.

3.2 Coleta de Dados

Para execução do estudo de caso, foram realizadas visitas Carrara Indústria, onde os processos pertinentes a empresa, o dia a dia da produção, o gerenciamento dos produtos, desde compra ao reabastecimento e fornecimento, foi analisado, e para obter respostas mais

precisas no intuito de direcionar o trabalho foi feita uma visita de campo para desenvolvimento da coleta de dados visando levantamento dos pontos críticos a serem analisados pela gestão *Lean*.

As etapas de produção com seus respectivos equipamentos e atividades foram obtidas por meio planilhas automatizadas realizado a partir de observações com os atores do processo. Dados foram observados e coletados (através de planilhas, indicadores, etc) para, posteriormente serem analisados e, de alguma forma, demonstrar os resultados obtidos.

3.3 Análise dos Dados

Para reunir os dados imprescindíveis para a análise e aplicação desses sistemas será feito através de levantamentos bibliográficos e documentais e a análise de exemplos que estimulem o entendimento da pesquisa em um estudo de caso. Também foi feito levantamentos através de observação com os funcionários de produção da empresa estudo, o qual de uma observação junto aos dados aplicados a planilha viabiliza a pesquisa. Os dados obtidos serão enquadrados dentro da metodologia *Lean*, *5S* e *Kanban*, onde um controle de cada etapa será criado a fim de explicitar como cada parte desde o planejamento até as ações será realizada.

Foi redesenhando seus processos aplicando ferramentas como *5S* e *Kanban*. Para isso, se fez necessário mapear os processos para, a partir da análise crítica, propor melhorias. A partir dos resultados, espera-se que a análise crítica do processo e as sugestões de melhorias, no momento que forem implantadas, proporcionem à organização melhora na fluidez das informações.

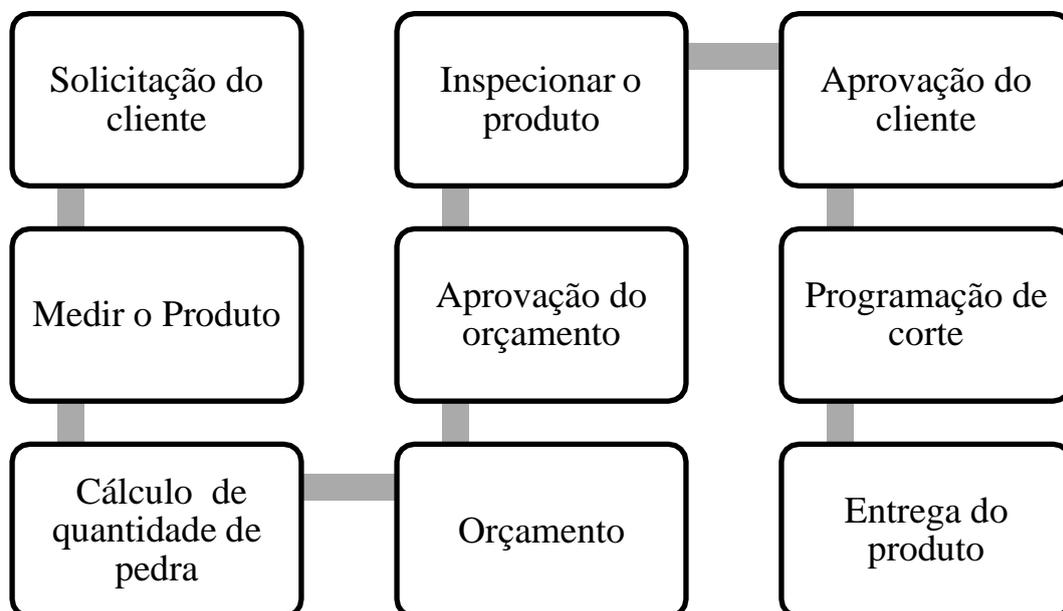
4 ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CARRARA INDÚTRIA

A empresa objeto de estudo é uma empresa familiar fundada em 1992. Fabricamos peças duráveis a partir de rochas ornamentais, principalmente, mármore e granitos. A evolução dos materiais e dos processos de produção nos possibilitam o beneficiamento de outras rochas como ônix, quartzitos, basalto. Levamos aos projetos arquitetônicos residencial e comercial peças funcionais e personalizadas, que proporcionam conforto e agregam beleza ao ambiente.

4.1 Processo produtivo

O primeiro processo para mapear o fluxo de valor é focalizar em uma família de produtos, pois os clientes preocupam-se com produtos específicos. Alguns dos produtos são fabricados através dos mesmos métodos produtivos. O processo de produção acontece conforme apresentando na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma produção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A figura 2 explica onde cada etapa ocorre da seguinte maneira: solicitação do cliente: processo na qual o cliente procura a empresa e solicita a produção do produto; medir o produto: os informa o tamanho necessário; cálculo de quantidade de pedra: após a medição, é feito o cálculo da quantidade de granito necessário; orçamento: feito o cálculo da quantidade

de pedra e o tipo de pedra escolhida, a empresa faz um levantamento do orçamento; aprovação orçamento: a empresa passa o orçamento para o cliente, na qual ele aprova o pedido; inspecionar do produto: antes de o orçamento, é realizado uma inspeção; aprovação do cliente: onde a empresa mostra para o cliente o produto, na qual passa pela aprovação; programação corte: o setor engloba o corte das chapas nas dimensões requeridas, onde a placa de granito vai para uma máquina automática, etapa na qual a peça ganha forma. A entrega do produto na casa do cliente: o produto pronto é encaminhado para a casa do cliente, caso ocorra algum defeito ou acidente de trajeto, a peça volta e fica no pátio e o processo recomeça desde o início.

Como muitos produtos são especiais, a parte de aquisição também provoca atrasos no cronograma, pois muitos materiais precisam ser confeccionados em diferentes fornecedores e repassados para as empresas ou clientes, o que demanda um tempo considerável. Existem estoques de materiais acabados, outros com erro de fabricação, e por não haver uma boa comunicação, nunca foram incorporados em projetos semelhantes, ocasionando em um elevado estoque.

4.2 Análise Crítica do Processo e sugestões de melhoria

Foi possível verificar oportunidades de melhorias que podem ser sanadas com as sugestões propostas, bem como com a implantação de ferramentas para auxiliar nesses processos. Após ser realizado o mapeamento do processo da empresa, evidenciado no item anterior, foi realizada a o Quadro 2 apresentando os pontos críticos detectados na análise crítica, por meio dos questionamentos baseados no Processo de atendimento, a situação desejada e as sugestões de Cruz (2019, p. 9), apontados no referencial teórico. “A partir disso, melhorias para esse procedimento”. No Quadro 3, demonstra a análise crítica do processo bem quanto as sugestões de melhorias.

Quadro 3: Análise crítica do processo e sugestões de melhorias.

Análise Crítica	Descrição	Situação Desejada	Sugestão de Melhoria
Atraso na entrega dos pedidos	Não existe um controle, e as vezes a matéria-prima acaba sendo sujeito os funcionários se	Agilidade no processo.	Determinar lista de pedidos na qual se deve ser seguida todos os dias, para

	locomoverem para efetuar a produção de uma nova peça.		que não haja a falta de matéria-prima.
Problema na Ponte de abastecimento.	Tempo de Setup alto, processo de ponte lento.	Redução no tempo de Setup e otimização da ponte de abastecimento.	Otimizar o processo, reduzindo assim custo e tempo na produção.
Indevido acompanhamento do estoque de materiais.	Não existe um controle dos materiais que são retirados a produção.	Maior organização, autonomia dos funcionários, mais agilidade no processo.	Planilha ou sistema CRM para controle dos materiais.
Falta de controle da produção insumos necessários para a realização da entrega do produto.	Controle informal do processo produtivo. Da mesma forma, os insumos necessários para realização do produto são comunicados ao proprietário e não existe um registro dessas informações.	Padronização dos procedimentos, maior organização e controle.	Lista de solicitação das matérias-primas para a produção, que devem ser seguidas todos os dias.
Espaço de trabalho não conforme	Espaço do ambiente irregular, mal organizado. Figura 2, 3 e 4.	Otimização do Layout	Novo Layout
Desperdícios de materiais.	Falta de planejamento com a logística reversa dos materiais.	Armazenagem correta, logística regular, cuidado no manuseio.	Padronização da Logística e armazenamento, reaproveitamento.

Fonte: Adaptado pelo autor (2021).

A demora na entrega do produto e a falta de padronização no atendimento ao cliente, além de ocasionar a desistência de compra do cliente, permite ao cliente criar uma imagem negativa do atendimento da empresa e conseqüente insatisfação que poder ser comentada com outras pessoas que poderiam se tornar possíveis clientes do estabelecimento. Assim, as ferramentas possibilitarão a empresa um atendimento padronizado e em um menor tempo, proporcionando maior efetividade no processo e conseqüentemente passando ao cliente uma imagem de profissionalismo por parte da empresa.

As organizações bem-sucedidas oferecem qualidade de produtos e serviços e empregam processos efetivos para produzir e vendê-los, no qual efetivo significa: baixo custo (eficiência) e satisfação do cliente (eficácia). Assim, adotar o enfoque nos processos implica adotar o ponto de vista do cliente.

Já a planilha para o controle dos materiais aparece como uma ferramenta simples que visa o acompanhamento e a organização dos materiais, evitando a possível falta de algum item no momento em que for necessário o seu uso. O controle é feito com base no número de objetos e acessórios retirados antes da realização da produção.

Outro problema enfrentado na organização da empresa refere-se a falha no processo de comunicação entre os proprietários e responsáveis pelo estoque, pelas compras e pela organização que se refere aos insumos necessários para execução produtos e matérias primas com base no número de produção e a quantidade disponível em estoque conforme a figura 3 abaixo. Muitas vezes a lista é repassada para o estoquista de última hora, atrasando conseqüentemente o pedido das compras aos fornecedores e também a entrega aos clientes.

Isso resulta para a empresa um retrabalho e maiores custos, pois é necessário comprar o insumo faltante de algum fornecedor que cobra mais caro ou que possui uma qualidade inferior daquele que frequentemente se costuma comprar. Para isso, padronizou-se uma lista de compras para um maior controle e gerenciamento dos recursos. Esta lista deve ser preenchida com base nos pedidos dos clientes, e posteriormente deve ser entregue ao responsável pelo estoque que irá verificar a disponibilidade dos produtos.

Para garantir a efetividade desse processo é necessário que seja definido um prazo para essa entrega que, nesse caso, deve ocorrer todos os dias antes do funcionamento do estabelecimento. Na Figura 03, demonstra a organização ineficiente de *Layout*.

Figura 3: Organização ineficiente de *Layout*



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Erros no projeto de *layout* podem gerar interrupções no fornecimento, levando à insatisfação do consumidor interno e externo, atrasos na produção, propiciando filas e estoques confusos e desnecessários, além de altos custos relacionados à ineficiência da criação de sinergia entre o conjunto do arranjo físico. Na Figura 4, demonstra os desperdícios de materiais.

Figura 4: Desperdícios de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A perda por produtos defeituosos é um tipo dos mais comuns existentes, pois usa-se um sistema defasado e, principalmente, a falta de controle de qualidade dos materiais, como por exemplo: controle dimensional das peças. Com a aplicação desses materiais, há a necessidade de se fazer a correção com outro material.

4.3 Aplicação do 5S

O cenário encontrado antes da implantação do programa resumia-se em uma desorganização generalizada, essa era a primeira impressão para os clientes que entrassem na empresa. O *Seiri* é caracterizado por ter a capacidade de identificar equipamentos, ferragens, materiais, informes e dados que sejam necessários e desnecessários, devendo-se descartar o desnecessário, e realocar o necessário, conforme o descrito no quadro 4, a seguir.

Quadro 4: SEIRI: Senso de UTILIZAÇÃO

SEIRI: Senso de UTILIZAÇÃO		
Item	Frequência de verificação	Como o item é feito na empresa
Apenas os materiais necessários para a execução do trabalho estão disponíveis?	Diariamente	Não é feito
Todos os materiais/equipamentos de trabalho estão em perfeito estado?	Semanalmente	É mal feito
O aspecto visual da seção é agradável?	Mensalmente	É mal feito
Itens de uso diário estão acessíveis?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Existe manutenção para verificar vazamentos de ar, água, óleo ou fuga de energia?	Mensalmente	É feito conforme o esperado
Existe fluxograma para descarte de produtos?	Mensalmente	É mal feito
Informações, anotações, papéis e produtos desnecessários são descartados ou armazenados corretamente?	Mensalmente	Não é feito
Pontuação total		7
Pontuação média		1,0

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

O ambiente não proporcionava uma situação agradável ou confortável para o trabalho, pois o ambiente estava muito sujo, e os colaboradores não tem o habito de organização tornado a limpeza mais difícil. As vantagens adquiridas com a prática deste senso foram a eliminação de materiais desnecessários, a redução de recursos não utilizados, diminuição do tempo de procura de ferramentas e melhor visualização do local. O senso de organização significa colocar as coisas nos seus devidos lugares, para que seja de acesso rápido, evitando-se a perda de tempo na procura por materiais, equipamentos, ferramentas e afins descrito no quadro 5, a seguir.

Quadro 5: SEITON: Senso de ORGANIZAÇÃO.

SEITON: Senso de ORGANIZAÇÃO		
Item	Frequência de verificação	Como o item é feito na empresa
Existem materiais espalhados pelo ambiente de trabalho?	Diariamente	É mal feito
Os materiais estão bem estocados e possuem identificação?	Mensalmente	Não é feito
Os materiais possuem fácil acesso?	Diariamente	É mal feito
O padrão de organização se mantém nas trocas de turnos?	Diariamente	É mal feito
O ambiente de trabalho é organizado?	Semanalmente	É mal feito
Os arquivos e documentos estão organizados?	Mensalmente	É mal feito
Existem fluxos estabelecidos para as atividades da área?	Semanalmente	Não é feito
A comunicação interna dos membros é bem organizada?	Diariamente	É feito conforme o esperado
As áreas de trânsito estão desobstruídas?	Mensalmente	Não é feito
Pontuação total		7
Pontuação média		0,8

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Ao praticar o processo de arrumação, a expectativa era de acabar com a bagunça encontrada no local e também buscar um melhor aproveitamento do espaço físico. Foi disponibilizado espaço para armazenar materiais de médio e grande porte, o senso de limpeza, enfoca que “limpeza é sinônimo de inspeção”. As vantagens obtidas com o ambiente de trabalho organizado foram a rapidez e facilidade na busca de documentos e objetos, a redução da perda de tempo, a facilidade de comunicação e redução dos riscos de acidentes. Para a administração das empresas, entende que é necessário renovar os dados para que se possa tomar decisões precisas, com um ambiente limpo, confortável e organizado é natural que os colaboradores se sintam motivados e executem seu trabalho de maneira eficiente e eficaz, quadro 6.

Quadro 6: SEISOU: Senso de LIMPEZA.

SEISOU: Senso de LIMPEZA		
Item	Frequência de verificação	Como o item é feito na empresa
Os equipamentos, utensílios e a área de trabalho estão limpos?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Os funcionários mantêm a higiene pessoal?	Diariamente	É feito acima das expectativas
Existe lixo em geral espalhado pelo chão?	Diariamente	É feito conforme o esperado
A estrutura do ambiente de trabalho necessita de manutenção?	Diariamente	É feito conforme o esperado
As lixeiras estão limpas e sem lixo aparente?	Semanalmente	Não é feito
Existe check list de limpeza para o local de trabalho?	Mensalmente	Não é feito
Pontuação total		9
Pontuação média		1,5

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

As vantagens proporcionadas pela prática deste senso são a higiene no local de trabalho, eliminação de desperdício, satisfação de quem executa as atividades e a preparação para certificações que comprovarão a excelência da empresa. Os materiais de insumo também não possuíam local apropriado para armazenagem, e geralmente ficavam espalhados. O senso de padronização de bem-estar visa a condições que favoreçam a saúde física e mental, a fim de garantir que o ambiente seja livre de poluentes, ter boas condições sanitárias e cuidar da higiene pessoal. Quadro 7.

Quadro 7: SEIKETSU: Senso de BEM-ESTAR.

SEIKETSU: Senso de BEM-ESTAR		
Item	Frequência de verificação	Como o item é feito na empresa
Existe algum manual de boas práticas no ambiente de trabalho?	Mensalmente	Não é feito
Os métodos de segurança estão claros para todos os funcionários?	Diariamente	É feito conforme o esperado
As lâmpadas e luminárias estão limpas e em funcionamento?	Diariamente	É feito acima das expectativas
Os uniformes estão limpos e adequados para uso?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Os banheiros e vestiários de uso comum são limpos e organizados?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Os colaboradores mantem o seu ambiente de trabalho limpo?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Pontuação total		11
Pontuação média		1,8

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

A circulação de pessoas estava obstruída por vários obstáculos que poderiam causar acidente, saber observar e zelar pelas normas, regras, trâmites, atender aos requisitos escritos e aos informais é o que traduz o *Shitsuke*, sendo de grande importância que o indivíduo se desenvolva a partir do exercício, demonstrando o respeito por si e pelos outros, quadro 8.

Quadro 8: SHITSUKE: Senso de AUTODISCIPLINA.

SHITSUKE: Senso de AUTODISCIPLINA		
Item	Frequência de verificação	Como o item é feito na empresa
Os documentos estão sendo utilizados e os registros estão em dia?	Diariamente	É mal feito
Todas as condições da empresa estão seguras e livres de acidentes?	Diariamente	É mal feito
A empresa possui um ambiente disciplinado?	Diariamente	É mal feito
As pessoas conhecem as normas de segurança?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Os funcionários cumprem suas obrigações diárias?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Existem metas estabelecidas para as áreas?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Os avisos emergenciais estão claros para todos?	Diariamente	É feito conforme o esperado
Pontuação total		11
Pontuação média		1,6

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Em diálogo com os colaboradores foi observado que existiam dificuldades no processo de suas atividades, entre outras destacam, o tempo gasto para procurar ferramentas e materiais indiretos. Ao término do uso as ferramentas não possuíam um local fixo e determinado, para reduzir o prazo de entrega e a falta de estoque foi sugerida a empresa a implantação do sistema kanban. Onde será necessário rever o ponto de ressurgimento de cada produto e o seu estoque de segurança para que não falte material e também não haja desperdício de estoque.

4.4 Aplicação Kanban

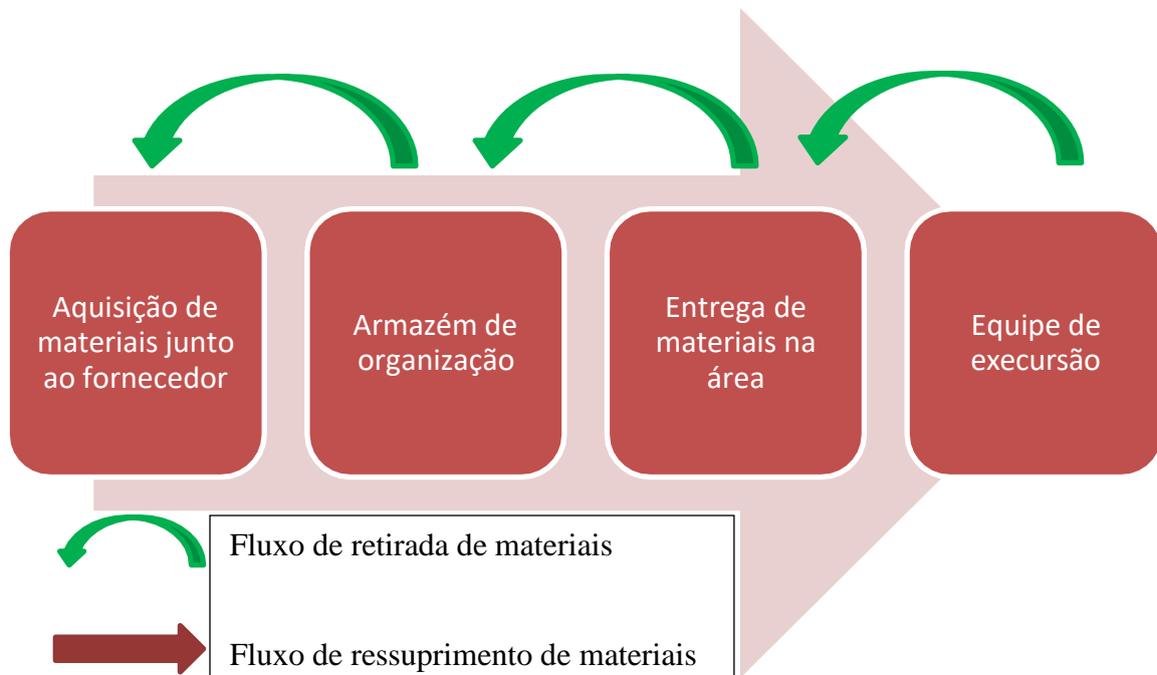
A primeira etapa para a implementação do *kanban* foi um estudo para identificar todos os processos para chegar ao produto final, que seria, identificar que para a produção de peças, tinha que produzir acabamento, polimento e entrega. Para implantação do *kanban* a empresa disponibilizou treinamento a 4 funcionários durante 6 meses com uma empresa terceirizada.

Juntamente com o treinamento começou a implementação do *kanban*, do início do processo ao final foram 8 meses, foi realizado um estudo de tempo para cada operação, com esse estudo sabia-se exatamente o tempo padrão de cada peça e o tempo de cada operação.

Baseado nos problemas apresentados foi elaborado um plano de ação para a implantação do sistema kanban em um produto piloto. Embora não existam limitações para a implantação do *kanban*, verificou-se que o sistema é mais eficiente quando as peças possuem

alta rotatividade e pequena variação na demanda. Na figura 5, demonstra o fluxo de reposição dos materiais.

Figura 5: Fluxo de reposição dos materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A primeira etapa para a implantação é o dimensionamento de número de kanbans onde levamos em conta dados referentes à demanda, *lead time* do processo, estoque de segurança e capacidade do contenedor. Utilizaremos apenas um quadro kanban, que será no início do processo, com a funcionalidade de disparar a ordem de produção. No Quadro 9, demonstra o modelo aplicado.

Quadro 9: Modelo *kanban* aplicado.

MODELO DE KANBAN		
SPRINT NR: #1	META: Digite aqui a meta a ser alcançada nesta sprint INÍCIO: 01/08/2020 FIM: 07/05/2021	
A FAZER	FAZENDO	FEITO
Efetuar a Entrega	Confecção	Visita ao Cliente
Instalação	Personalização	Montar Orçamento

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

O painel *kanban* foi colocado próximo ao centro de fabricação para a melhor visualização das necessidades de produção, assim, quando uma planta ou setor tiver todas as suas peças consumidas, ele deverá ser levado ao proximo que o produz junto com seu respectivo cartão afixado no painel de produção.

4.5 Resultados

O estudo definiu políticas de compras e de gestão de estoques para os insumos de demanda dependente. Foram obtidos os parâmetros de quanto e quando pedir, o estoque mínimo e de segurança, o número de pedidos por ano, o intervalo de revisão entre os pedidos, e o nível de reposição dos insumos. Para reduzir o prazo de entrega e a falta de estoque foi sugerida a empresa a implantação do sistema *kanban*. Na Figura 6, demonstra o estoque de matéria prima da empresa.

Figura 6: Estoque de matéria-prima.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na figura mostra a melhoria no estoque, se torna fundamental um bom controle da matéria prima que vão entrar na linha de produção e como esse processo vai ser realizado, para que o setor de abastecimento dessa linha de produção esteja preparado evitando falta de matéria-prima que podem gerar problemas no abastecimento comprometendo o controle do processo produtivo.

Para encontrar o melhor resultado conforme a implantação foram selecionados os principais pontos da empresa e feita uma planilha automática assim analisando a média, desvio padrão e o coeficiente de variação. Nos quadros 08 e 09 abaixo, demonstra os resultados consolidados obtidos com a aplicação da ferramenta 5s em forma de dados, gráficos e %.

A realização de reuniões mensais durante um ano é de suma importância, fortificando que para obter resultados num processo, teoria e prática andam juntos, comprovando o que a fundamentação teórica defende na importância contínua dos cinco sentidos. Reunir todos os membros da empresa e ter um diálogo aberto sobre os cinco sentidos e sua aplicação, verificando como está sendo a execução da sistemática. Ressaltar os pontos positivos e detectar os negativos, propiciando a exposição dos integrantes da empresa e suas experiências. No Figura 7, demonstra a pontuação dos 5 sentidos.

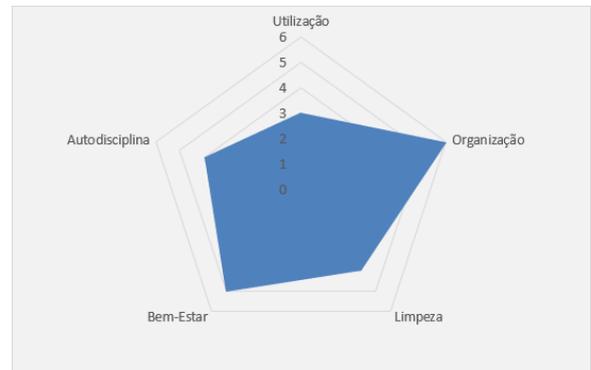
Figura 7: Pontuação dos 5 sentidos.

49%

Atenção! A sua pontuação na Metodologia Kaizen está em um nível ruim. Faça otimizações nos itens que a sua empresa não faz bem e procure realizar as atividades superando as expectativas.

Pontuação dos 5 sentidos

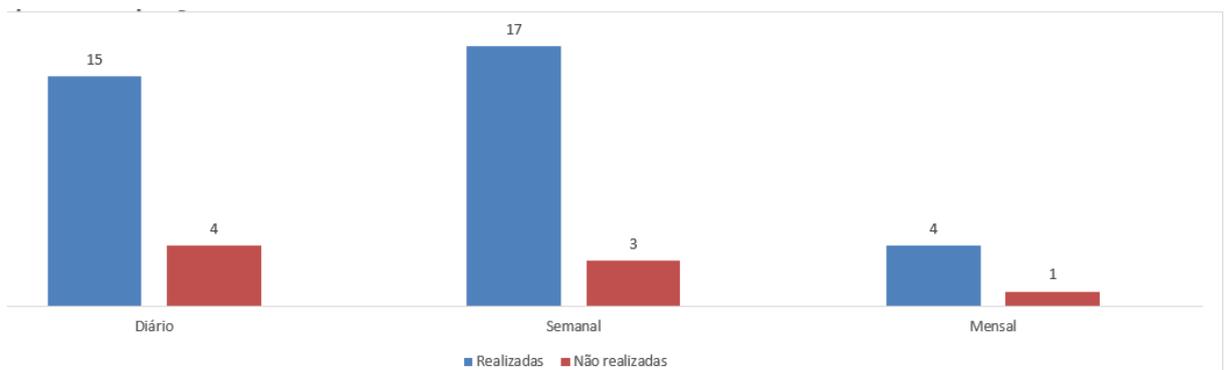
Utilização	3
Organização	6
Limpeza	4
Bem-Estar	5
Autodisciplina	4



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Com o programa 5s implantado esperamos obter resultados significativos quanto ao equilíbrio diário, semanal e mensal, como consequência desses resultados, após ter o sistema implantado em mais da metade da empresa, esperamos obter uma diminuição dos gastos financeiros com matéria prima e estoque de produto final parado, além de uma previsão de aumento do faturamento, devido a organização com a aplicação do programa 5s junto ao *kanban* e por fim reduzindo assim desperdícios justificando a aplicação 5s. Na Figura 8, demonstra o acompanhamento dos sentidos.

Figura 8: Acompanhamento dos Sentos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Fez-se uma avaliação do atual sistema de administração de compras e estoques, a fim de viabilizar sugestões e melhorias com a implantação das políticas propostas, tornando a

gestão de estoques uma atividade mais dinâmica, funcional e principalmente eficiente na relação custo-benefício. Também foram definidos indicadores para medir o desempenho das políticas e considera-se que a manutenção dos mesmos, bem como uma prática evolutiva de dimensionamento dos estoques de segurança são fundamentais para o bom planejamento e controle de estoques.

5 CONCLUSÃO

Ao final do estudo, não restam dúvidas que através da aplicação de ferramentas para a melhoria dos processos como 5S e *Kanban*, que é parte do sistema *Lean*, a empresa alcançou grandes melhorias com a eliminação dos desperdícios e o controle da produção.

O presente estudo teve como objetivo principal aplicar ferramentas para a melhoria dos processos de negócios relacionados à organização de uma empresa atuante no ramo de granito e, a partir disso, propor melhorias na gestão da empresa, redesenhando seus processos aplicando ferramentas como 5S e *Kanban*. Para isso, se fez necessário mapear os processos para, a partir da análise crítica, propor melhorias.

A partir dos resultados, espera-se que a análise crítica do processo e as sugestões de melhorias, no momento que forem implantadas, proporcionem à organização melhora na fluidez das informações, melhor administração dos recursos físicos, humanos e financeiros, maior autonomia dos colaboradores, minimização do retrabalho dentro da empresa, maior padronização e profissionalização, menor tempo de execução de algumas atividades e maior controle e registro das informações.

Portanto, acredita-se que a empresa só tem a ganhar com destas ferramentas, pois essa metodologia, além de auxiliar a empresa na visualização de seus pontos fortes, permite identificar as atividades que precisam ser melhoradas, a fim de aumentar a performance do negócio e melhorar a satisfação dos clientes.

Desta forma, almeja-se que com o estudo obtenha uma gestão analítica e efetiva não apenas do processo em questão, mas que essa metodologia possibilite a ampliação dessa visão para todas as áreas da empresa, buscando elevar sua competitividade por meio de melhores resultados.

Para estudos futuros, sugere-se que sejam mapeados os demais processos, não apenas de negócio, mas também de apoio, a fim de permitir que mais conhecimento seja retido e mais ações de melhorias sejam propostas. Além disso, que seja feita uma pesquisa para verificar a percepção dos colaboradores e gestores quanto à implantação das melhorias sugeridas, e se estas tiveram continuidade e trouxeram resultados significativos para a organização.

Por fim, acredita-se que a filosofia *lean* e as ferramentas 5S e *kanban* é um modelo que contribui para a melhoria da gestão de empresas, visto que profissionaliza e aperfeiçoa as ações da organização, sendo capaz de agregar valor aos serviços e produtos finais prestados, sendo, portanto, importante considerar a necessidade de replicar o estudo em outras realidades.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J; ALVAREZ, R; BORTOLOTTI, P; KLIPPEL, M; PELLEGRIN, I de. **Sistemas de produção**: conceitos e práticas e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2018. 328p.
- ARAÚJO, L. C. G. **Organização, Sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- BARCO, C. F.; VILLELA, F. B. **Análise dos Sistemas de Programação e Controle da Produção**. Rio De Janeiro, 2018.
- BENEDETE JUNIOR, A. C. **Roteiro para uma arquitetura SOA utilizando o BPM**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2017), Monografia, Orientador MSc Renato Manzan.
- BERTANI, T. M.. **LeanHealthcare**: Recomendações para Implantações dos Conceitos de Produção Enxuta em Ambientes Hospitalares. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 4. ed. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2014.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**. 6. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2015.
- CHO, F. ***The Toyota Way***. *Toyota Motor Corporation*, 2011.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRP II e OPT**: um enfoque estratégico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações**, São Paulo, Editora Atlas, 2018.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações**. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 446 p.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos**: como inovar na empresa através da tecnologia da informação. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2014.
- FALCONI, V. **TQC**: Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês). Rio de Janeiro: Bloch, 2012. 229 p.
- JONES, D. WOMAK, J. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Editora Campus, 2018.
- KOSKELA, L. ***Application of the New Production Philosophy to Construction***. *Technical Report 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University*. 2012.

- LIKER, J. K; FRANZ, J. K. **O Modelo Toyota:** de melhoria contínua. Revisão 2013. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- LOBO, R. N. **Gestão da qualidade:** as 7 ferramentas da qualidade. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010.
- LOBO, R. N. **Gestão da qualidade.** 1. ed. 3. reimpr. São Paulo: Érica, 2012.
- LUBBEN: **Just in time, uma estratégia avançada de produção,** São Paulo: McGraw- Hill, 2019.
- MARTINS JUNIOR, V. A. **Ferramentas da Qualidade.** Móbile Fornecedores, Curitiba, v.15, n.146, ago. 2011. p.48-60 (Chão de Fábrica).
- MOREIRA, M., FERNANDES, F. **Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso.** Departamento de Engenharia de Produção. UFSCAR, São Carlos – SP, 2011.
- MOURA, R. A. **Kanban – a simplicidade do controle de produção.** 4. ed. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materias, IMAM, 2016.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção.** Porto Alegre: Bookman, 2017.
- OSADA, T. H. **5S's:** Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. 4. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2020.
- PAIM, R.*et. al.* **Gestão de processos:** pensar, agir e aprender. Revisão 2013. Porto Alegre: Bookman, 2019.
- RIBEIRO, P. D. **Kanban – resultados de uma implantação bem sucedida.** 3. ed. Rio de Janeiro: COP Editora, 2019.
- ROESCH, S. M. A. **Projeto de estágio e pesquisa em administração.** São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- ROTHER J. SHOOK, M. **Aprendendo a Enxergar.** São Paulo. Lean Institute Brasil, 2018.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R – **Administração da Produção –** São Paulo, Editora Atlas, 2012.
- SLACK, N. **Administração da Produção.** São Paulo, Atlas, 2012.
- SMITH, H. ; FINGAR, P. **Gerenciamento de Processos de Negócios:** thethirdwave. Tampa, Florida, USA: MeghanKiffer Press, 2013.

SILVA, J. M. D. **5S: O Ambiente da Qualidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2014.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2014.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2017.

TURRIONI, J. B; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção - Estratégias, Métodos e Técnicas para Condução de Pesquisas Quantitativas e Qualitativas**, UIFEI, 2011.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total: Uma abordagem prática**. 3. ed. Campinas: Alínea. 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

WOMACK, J. P., JONES, D. T., ROOS, D. – **A máquina que mudou o mundo** – Rio de Janeiro, Editora Campus, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *Machine that changed the world*. Simon and Schuster, New York, USA, 2014.

WOMACK, J; JONES, D. **Enxergando o todo**. mapeando o fluxo de valor estendido. São Paulo: *Lean Institute* Brasil, 2011.

WHITE, A. **Melhoria Contínua da Qualidade**. Rio de Janeiro; Record, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2011.