

APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURE EM UMA FABRICA DE MOVEIS

ROSA, Diego Juliano ¹
ROSA, Larissa Masson ²
FARIA, Msc. Michela Steluti Poleti ³

RESUMO

Neste artigo pode-se verificar a aplicação do sistema Lean Manufacture em uma empresa de médio porte que faz a fabricação de móveis sob medida, pois a qualidade é um dos pilares da empresa, para melhoria dos seus processos internos. Através deste estudo de caso com o intuito de melhorar a produção da empresa, utilizando algumas ferramentas do Lean Manufacture nos processos, para identificar quais os melhores processos a serem desenvolvidos na organização da empresa. Utilizando a análise de artigos, revistas, livros e dados, que relacionados formaram o estudo de caso de forma qualitativa. Analisados os processos de como a empresa funcionava, foram feitos fluxogramas para iniciar a aplicação o PDCA, para entender melhor as causas e problemas utilizamos o Ishikawa, com o intuito de verificar os problemas encontrados e as oportunidades para serem feitas as modificações no processo, para acompanhar o melhor andamento da produtividade foi implementado o Kanban e finalizando com as ações necessárias que foram aplicadas no ciclo PDCA.

Palavras-chave: Lean; Aplicação; Processos.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, na busca pela excelência na gestão de processos e na otimização da produção, tornou-se prioridade para muitas empresas, independente do ramo de atuação ter um controle de seus processos. Isto é particularmente relevante para as empresas que fabricam móveis que enfrentam desafios únicos no gerenciamento de suas operações. Em um ambiente competitivo exige não apenas a entrega de produtos de alta qualidade, mas também eficiência, gestão de custos e capacidade de adaptação às mudanças do mercado. Que possuem grande competitividade com o grande varejo on-line. “Segundo o Sebrae, há 245.174 marcenarias ativas no mercado de móveis sob medida do Brasil (números de 2022),

um crescimento de 30,98% nos últimos cinco anos e de 8,8% em relação a 2021(SEBRAE,2023)".

A melhoria contínua entre seus processos podem ser alcançados utilizando algumas ferramentas, o método escolhido para este artigo foi o sistema Lean Manufacturing desenvolvido pela Toyota na década de 60, desde então vem sendo utilizada até os dias atuais. "Segundo Dennis (2008, p. 31), o Sistema Toyota de Produção representa fazer mais com menos (menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos equipamentos, menos material) e, ao mesmo tempo, proporcionar ao cliente o que ele verdadeiramente quer".

Seguindo as métricas deste assunto abordado, pode se afirmar que o sistema Lean Manufacturing pode ser utilizado em diversos setores, sempre com o objetivo principal de melhoria contínua dos processos desenvolvidos, através da utilização de ferramentas que auxiliam diretamente nos meios da cadeia produtiva.

De acordo com PANSONATO (2020) "As organizações que optaram pela utilização da filosofia lean manufacturing muitas vezes adicionam conceitos e técnicas que auxiliassem na implantação dos processos enxutos".

Através dessas observações com o objetivo de implementar a parte do sistema Lean Manufacturing em uma empresa de médio porte que fabrica móveis sob medida, para obter uma melhoria contínua nos seus processos, foram aplicadas algumas ferramentas que são necessárias para o crescimento tanto da produção como na melhoria contínua nos processos desenvolvidos dentro na fabricação e entrega dos móveis. Segundo PANSONATO (2020) "O fluxo de informações, tão importante quanto o de materiais, é o que expressa para cada processo o que, quando e quanto fabricar".

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais conteúdos utilizando como base para este estudo, as principais aplicações e conceitos do Lean Manufacture, com o objetivo de demonstrar qual a melhor utilização dos recursos na empresa.

2.1 LEAN MANUFACTURE

O conceito Lean Manufacture como afirma PANSONATO(2020) nasceu com o intuito de otimizar os processos de fabricação de automóveis na década de 60 no Japão, criado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, da Toyota no Japão, depois de ter visitado diversas fábricas nos Estados Unidos, voltou de lá com inúmeras ideias, para mudança da produção, transformando assim o Lean , não apenas um processo a ser seguido, mas em uma filosofia, que até nos dias atuais é utilizada não apenas no ramo automotivo, mas em todos os ramos da cadeia produtiva, com o principal objetivo do conceito da produção enxuta, em seus diversos setores e é comumente conhecido por melhorar a eficiência, reduzir os custos, diminuição dos prazos de entrega e com isso aumentar a satisfação do cliente.

Através da premissa de produzir mais com menos, na utilização de apenas o que é necessário sem desperdícios, desde mão de obra, matéria prima, e a cadeia de valor, que temos nos dias atuais, na competitividade diária que as empresas possuem, de quem oferece um preço melhor, com material de qualidade vende mais, se torna de suma importância o desenvolvimento de estratégias que agreguem o valor do produto final, diminuindo cada vez mais os custos do produto, com o intuito de aumentar lucro(PANSONATO,2020).

Como afirma PANSONATO(2020, p. 10), a produção enxuta tem, como foco, a redução dos desperdícios que, por sua vez, afetam diretamente os custos, portanto a única maneira de aumentar os lucros é reduzir os custos, daí se extrai a seguinte equação: Preço -custo= lucro.[...], reduzir o custo, torna-se obrigatória para a competitividade das empresas. Para haver redução de custos, é necessário o combate incessante aos desperdícios, com a percepção do que é valor para o cliente e o entendimento de como funciona a cadeia de valor.”

Para Womack e Jones(2004), é através dos princípios básicos do Lean Manufacturing, que também é conhecido como os “5 Princípios do Lean”, são as diretrizes que fundamentam e servem como principal alicerce para a sua implementação, são essenciais para eliminar os desperdícios e promover a eficiência nos processos de produção, os cinco princípios do Lean Manufacturing são: valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição

- Valor: é tudo o que o cliente considera importante no produto, para facilitar a compreensão desse conceito, imagine que os elementos que agregam valor a um produto são aqueles pelos quais os clientes estão dispostos a pagar. No Lean, o principal objetivo desse princípio é eliminar processos e materiais que não geram valor

agregado ao produto final, sendo assim, as necessidades do mercado podem ser atendidas com maior precisão e sem desperdício(Womack e Jones,2004).

- Fluxo de valor: é toda a etapa pelas quais o produto passa desde a criação até chegar ao cliente final, todas as etapas da cadeia produtiva de uma indústria são analisadas para eliminar atividades que não agregam valor ao produto final e valorizar aquelas que o tornam mais valioso para os clientes(Womack e Jones,2004)

- Fluxo contínuo: ela determina que não pode haver tempo de espera entre as etapas de produção de um produto, ou seja, ao mesmo tempo que se termina uma etapa da cadeia produtiva, começa a próxima, e assim por diante, desta forma, o processo produtivo se torna mais eficiente e o produto ideal pode ser entregue no menor tempo possível, tem por princípio reduzir o desperdício(Womack e Jones,2004)

- Produção Puxada: desta forma ela é conduzida de forma que a demanda do cliente determinará a quantidade de produto a ser produzida, a demanda do consumidor tende a “puxar” a produção, em vez de uma empresa produzir uma determinada quantidade de um produto e depois esperar que as equipes de marketing e vendas o “empurrem” para o cliente final (empurrar a produção). Perfeição: determina que sempre deve se procurar melhoraria dos processos(Womack e Jones,2004)

- Buscar prever melhor a demanda, melhorar a qualidade e aumentar a velocidade de produção são alguns dos pontos que os gestores devem sempre monitorar(Womack e Jones,2004)

De acordo com CICHACZEWSKI(2020), essas são algumas ferramentas essenciais para o bom desenvolvimento do Lean Manufacturing para alcançar a melhoria contínua.

- 5 S : onde os 5S's derivam das cinco palavras em japonês que se iniciam com a letra “S”, são elas: Seiri é o senso de utilização; Seiton é senso de organização; Seiso é o senso de limpeza; Seiketsu é o senso de saúde e Shitsuke é o senso de limpeza. Dentre outras ferramentas que são utilizadas, alguns princípios são necessários para a implementação e a boa condução do Lean na organização (empresa) em que será aplicada.(CICHACZEWSKI, 2020).

- Identificar e Eliminar os Desperdícios : O desperdício é toda atividade que não agrega valor ao produto ou serviço. Existem oito tipos de desperdícios no Lean

Manufacturing que são basicamente estes: defeito, espera, movimentação, transporte, inventário, excesso de produção, processamento desnecessário e criatividade não aproveitada. O principal objetivo é identificar e eliminar os desperdícios sempre com o principal objetivo de otimizar os processos(CICHACZEWSKI, 2020).

- Produção Puxada (Just-in-Time): Tem o foco principal na produção de acordo com a demanda do cliente, os produtos são fabricados de acordo com o pedido, quando vendido ou solicitado, com o foco principal reduzir estoque e com isso garante que os recursos sejam utilizados com eficiência(CICHACZEWSKI, 2020).

- Criar o Fluxo Contínuo: Tem por objetivo promover a criação de um fluxo de trabalho contínuo, eficaz e suave, busca minimizar interrupções, como consequência os gargalos, só é possível alcançar através da produção puxada (just-in-time), onde os produtos são fabricados quando há demanda, evitando assim a superprodução e o grande acúmulo de estoques(CICHACZEWSKI, 2020).

- Perfeição(Kaizen): ter por uma constante perfeição nos processos, embora as melhorias possam ser difíceis de alcançar, o foco principal está na melhoria contínua, mais conhecido como o princípio "Kaizen", isto envolve o comprometimento de todos os níveis da organização em sempre melhorar os processos(CICHACZEWSKI, 2020).

- Envolvimento dos Funcionários: Desempenham um papel fundamental na implementação do Lean, pois tem que ser incentivados a participar na identificação de possíveis problemas, para dar sugestões de melhorias, sempre na busca da excelência operacional, o envolvimento dos funcionários é de suma importância para o sucesso do Lean Manufacturing na organização(CICHACZEWSKI, 2020).

De acordo com PANSONATO (2020), quando esses princípios são aplicados de forma tangível e consistente, tem por objetivo principal reduzir custos, melhorar a qualidade dos serviços e produtos, aumentar a satisfação do cliente, reduzir custos e tornar a organização mais competitiva e ágil, esta é base para transformar a organização cada vez mais eficiente e enxuta.

2.2 FLUXO DO PROCESSO

De acordo com PANSONATO (2020), a organização de subprocessos ou seja o fluxo de processo de uma empresa é importante estar bem definido, e que todos os

colaboradores da empresa saibam seu fluxo, para um bom funcionamento de cada setor.

Segundo Slack et al(2000), o mapeamento de processos é importante para ilustração do fluxo de processos para que se possa analisar e atingir os objetivos de identificação do fluxo das ligações diretas entre processos, das atividades executadas em cada processo, quais perdas ou atividades sem agregação de valor estão ocorrendo, quais os restringe as etapas a capacidade dos processos (gargalos), entre outros mais.

Para Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), o fluxograma mostra o fluxo de informações, clientes equipamentos ou materiais nas etapas dos processos. Ainda de acordo com os autores, os fluxogramas não têm formas definidas, mesmo que normalmente se utilizem símbolos de caixas, linhas de setas.

De acordo com Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), o fluxograma pode ser definido como a representação de forma gráfica das etapas de um ou mais processos e atividades para entendimento daqueles que estão a realizar seus estudos e leitura em busca de compreender as correlações e ligações de cada fase.

De acordo com (PALADINI, 2019), o fluxograma é uma representação gráfica para o entendimento do que ocorre no processo material ou o conjunto de materiais, para o melhor entendimento e compreensão de cada fase definida de fases do processo produtivo e suas ligações em cada fase do processo produtivo.

2.3 ISHIKAWA

De acordo com COUTINHO, C. (2020), O diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido pelo engenheiro Kaoru Ishikawa na década de 60, o diagrama que também é conhecido como “diagrama de causa efeito” ou “diagrama espinha de peixe”, pois a sua estrutura se assemelha a uma espinha de peixe, a seguir, segue a descrição dos componentes e o passo a passo para criação do Diagrama de Ishikawa:

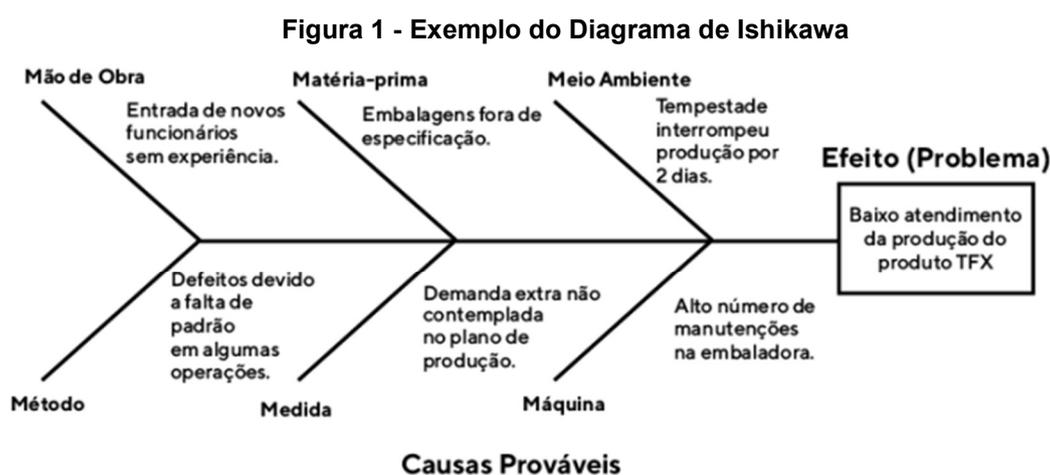
- Efeito ou Problema : Na parte direita do diagrama, é mostrada uma linha horizontal que representa o efeito ou problema que será analisado, este efeito é colocado em um retângulo na ponta ,como fosse a cabeça da “espinha de peixe”(COUTINHO, C., 2020).

- Causas principais : é traçada uma linha inclinada que parte do retângulo do efeito e se torna uma espinha dorsal de um pedaço, ao longo da linha, estão descritas categorias das causas principais que possam contribuir para o problema, nessas categorias geralmente incluem fatores como pessoas, processos, maquinários, materiais, ambiente, métodos e medidas, entre outras causas que podem ser utilizadas(COUTINHO, C., 2020).

- Causas Secundárias : logo após, são identificadas as causas secundárias específicas dentro de cada uma das categorias de causas principais, nestas causas são representadas como linhas que se ramificam dentro das causas principais, pode se adicionar várias causas secundárias, quantas forem necessárias(COUTINHO, C., 2020).

- Análise de Causas : De acordo com que todas as causas forem identificadas, a equipe consegue realizar a análise completa, para determinar quais são as causas mais prováveis ou até mesmo aqueles que possuem um impacto maior no problema(COUTINHO, C., 2020).

Para COUTINHO, C. (2020), objetivo principal do Diagrama de Ishikawa é auxiliar a equipe a compreender as várias causas que contribuem para os problemas, com o intuito de facilitar a identificação da causa raiz e a tomada da melhor decisão para as medidas corretivas, como exemplo na figura abaixo.



Fonte: Coutinho, C. (2020)

2.4 PDCA

De acordo com Pan e Chou (2011), o PDCA é uma metodologia que tem por objetivo solucionar problemas, foi desenvolvido pelo norte-americano Walter Andrew

Shewhart no ano 1920, porém, através do professor William Edwards Deming, responsável por desenvolver melhorias de processos produtivos nos EUA durante a segunda guerra mundial e no Japão no pós-guerra que ficou mundialmente conhecido

Assim sendo COUTINHO, C. (2020), afirma que o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act), em português (Planejar, Fazer, Checar e Agir) conhecido também como MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas), tem como principal objetivo a melhoria contínua de todas as etapas de um processo, facilitando as tomadas de decisões e como consequência proporcionar o alcance das metas dentro do sistema de gestão em qualquer organização ou empresa.

Conforme Campos (1992), para a aplicação do ciclo PDCA, cada fase possui característica e objetivos definidos para serem seguidos em sua execução, segue o passo a passo para a sua melhor utilização:

- Plan (Planejar) – Esta etapa deve ser estabelecida através da identificação dos problemas e suas causas (Campos, 1992).

- Do (Fazer) – Nesta etapa é executado o plano desenvolvido na etapa de planejamento, para implementar as ações e levar em conta qual será a melhor mudança no processo ou sistema, para isso é importante realizar as atividades de acordo com o plano (Campos, 1992).

- Check (Checar) – Logo após a implementação das ações, é necessário coletar os dados e realizar medidas para avaliar se a melhoria obteve o efeito desejado, sendo assim comparando o desempenho atual com os objetivos definidos na etapa de planejamento, com isso compete analisar se os resultados previstos foram alcançados (Campos, 1992).

- Action (Ação) – Através da função dos resultados da etapa de checagem, que são tomadas as decisões, se os resultados forem positivos e satisfatórios, é estabelecida as melhorias e documentado os procedimentos, caso contrário se os resultados não foram os esperados, é necessário ajustar o plano e repetir o ciclo PDCA, com o intuito de realizar melhores resultados (Campos, 1992).

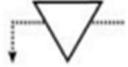
O ciclo PDCA se repete continuamente, o que o torna em uma abordagem necessária e tende ser cada vez melhor ao longo do tempo, esta é uma metodologia especialmente útil em ambientes onde a qualidade e a eficiência são fundamentais para um ambiente que vive a cultura de melhoria contínua (PALADINI, 2019).

2.5 KANBAN

De acordo com BALLESTERO-ALVAREZ(2019), o Kanban é uma palavra japonesa com uma tradução próxima ao “quadro ou cartão” é geralmente utilizado com sinalização visual”, tem a sua origem no Japão no pós-guerra, através de japoneses da Toyota que foram aos Estados Unidos para estudar o sistema produtivo dos fabricantes de automóveis, porém após a ida ao supermercado constataram que quem determinava as reposições dos produtos eram os consumidores que “puxavam” todas as atividades presentes no supermercado, determinando cada processo no seu momento “certo” e de qual maneira seria a mais adequada.

Segundo Léxico Lean (2003), o sistema Kanban utiliza o uso de cartões ou tabelas visuais para representar tarefas ou elementos que são utilizados no trabalho, essas cartas são exibidas em uma tabela com colunas que representam as etapas do processo, de acordo com a medida que as tarefas avançam ao longo do processo, existe uma coluna para a próxima, que sendo assim fornece uma representação visual do fluxo de trabalho e do estado de cada tarefa. As colunas podem ser adaptadas às necessidades específicas de cada equipamento ou projeto. De acordo com WERKEMA(2011), alguns tipos do sistema Kanban são: de produção, sinalização e de retirada, conforme a ilustração abaixo.

Figura 2-Tipos de Kanban

Tipo de Kanban	Descrição	Ícone
Kanban de produção	Informa ao processo anterior (processo fornecedor) o tipo e a quantidade de produto a ser fabricado para repor o que foi consumido pelo processo posterior (processo cliente).	
Kanban de sinalização	Autoriza que o processo anterior fabrique um novo lote quando uma quantidade mínima do produto (ponto de reposição) é atingida. É usado quando é obrigatório que o processo anterior produza em lotes devido a, por exemplo, necessidade de trocas.	
Kanban de retirada	Indica o tipo e a quantidade de produto a ser movimentado e transferido para o processo posterior.	

Fonte: Werkema (2011).

3 METODOLOGIA

O artigo foi baseado em pesquisas bibliográficas para a implantação do sistema Lean Manufacturing em uma empresa de médio porte.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia se dará por meio de análise de artigos, revistas, livros e dados para buscar informações necessárias para a construção deste trabalho. Onde se fez pesquisas bibliográficas para aplicação do sistema Lean. Os resultados foram abordados de forma qualitativa com a entrega deste estudo de caso.

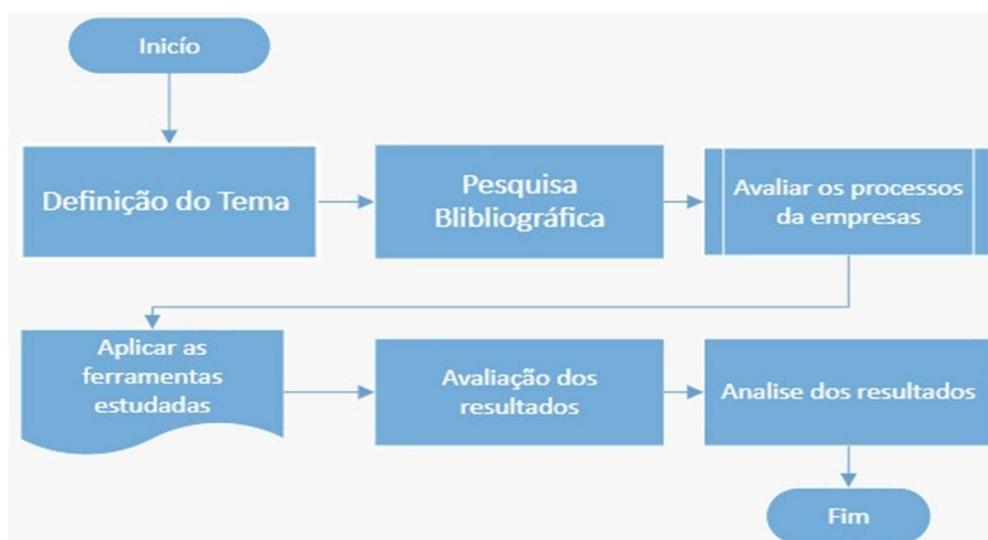
3.2 AMBIENTE DA PESQUISA

O presente estudo de caso realizado em uma empresa de médio porte de fabricação de móveis sob medida, foi executado a aplicação do sistema Lean, como em outros tipos de negócios, onde se envolve a busca pela maximização da eficiência, a minimizar o desperdício e sempre em busca da melhoria contínua dos processos.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Com o objetivo de aplicar o sistema Lean Manufacturing na empresa em questão após as pesquisas realizadas, iniciado os estudos para aplicar as ferramentas do sistema Lean conforme o fluxograma de processo conforme a figura 3.

Figura 3- Fluxograma de Processo



Fonte: Os Autores(2023).

De acordo com o fluxograma o presente trabalho iniciou se com a problemática do tema a ser desenvolvido, logo após a devida definição do tema iniciou se a pesquisa bibliográfica com o enfoque sobre o tema, através das pesquisa, iniciou se a avaliação dos processos da empresa e a aplicabilidade das ferramentas, para então seguir se os resultados obtidos foram positivos ou negativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente trabalho apresenta sugestões de melhorias na estrutura da produção de uma fábrica de móveis, considerada uma empresa de médio porte que atua no mercado de móveis sob medida há vinte e cinco anos.

Os móveis sob medida ou planejados, são desenvolvidos para atender toda e qualquer necessidade, a sua produção é feita de acordo com o que o cliente deseja, por isso são fabricados seguindo as medidas exatas de acordo com cada ambiente, como tamanhos específicos, cores e formas.

Através de entrevistas na empresa foram verificados como é composta a sua produção, quais seus processos e procedimentos, baseado nessas informações, pode-se verificar que o seu funcionamento é de forma enxuta, ou seja, a matéria prima é comprada somente depois do fechamento do pedido do móvel, por tratar-se de um produto personalizado, o fluxo do processo de produção segue a seguinte sequência:

1°-O cliente vem até a marcenaria ou o proprietário ou arquiteto vai ao cliente, o local da obra ou ainda onde o cliente deseja.

2°- O processamento do projeto é feito de acordo com as medidas específicas.

3°- Aprovação por parte do cliente.

4°- Uma vez aprovado o projeto é gerado o orçamento.

5°- Aprovada a compra, é feita a assinatura de contrato de compromisso e garantia dos móveis geralmente com as datas de entrega e instalação

6°- Compra dos materiais necessários.

7°- É feito o plano de corte, ou seja, a listagem de peças necessárias para a confecção dos móveis e conseqüentemente o corte das chapas.

8°- A colagem da fita de borda.

9°- Acabamentos e limpeza das peças.

10°- Inicia-se a pré-montagem dos móveis, para verificação e ajustes de medida, para ter certeza de que as medidas e a qualidade dos móveis estão de acordo, antes da montagem no local.

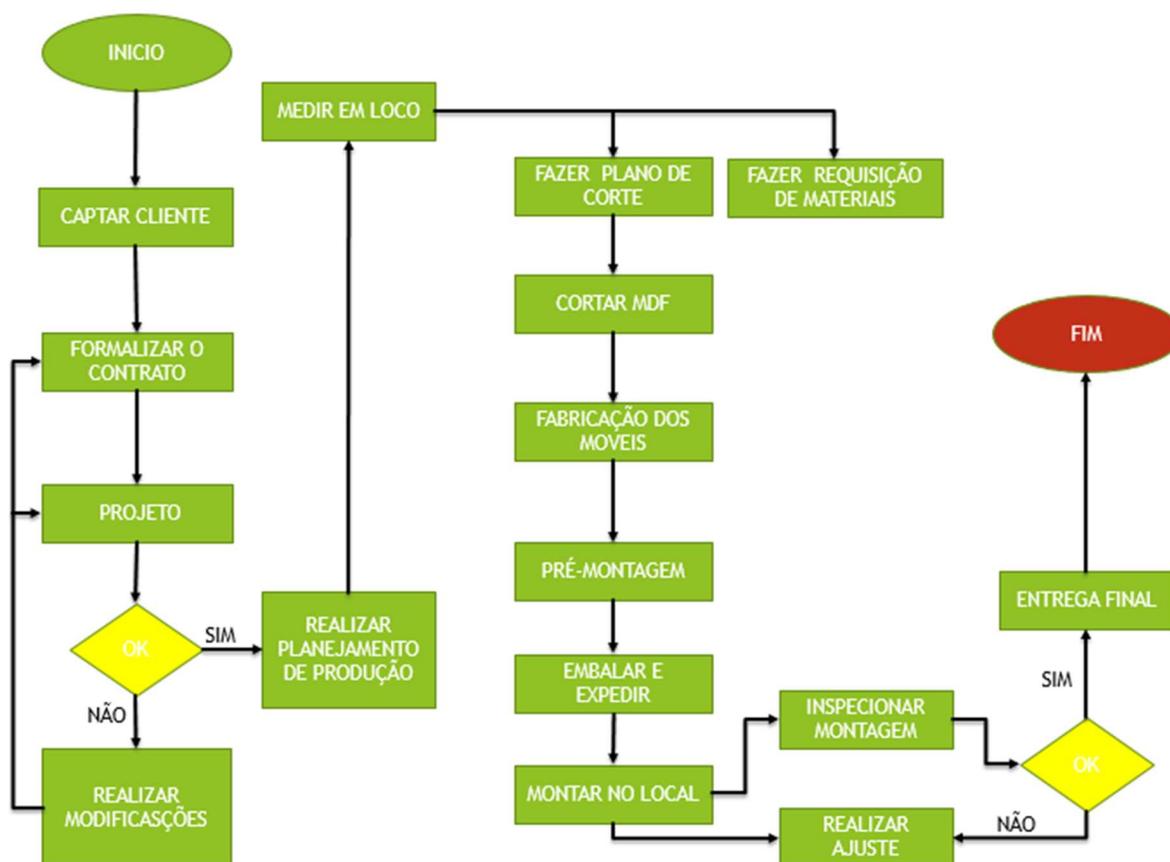
11°- Pré montagem, e todas as conferências, referente ao projeto, as peças e móveis são devidamente embalados para transporte.

12°- O transporte até o local de destino.

13°- A montagem no local.

Nesse fluxograma pode-se verificar com clareza o passo a passo na figura 4.

Figura 4 - Fluxograma de Processo Passo a Passo



Fonte: Os Autores(2023)

Através do fluxograma pode-se ver com clareza o passo a passo, e seu funcionamento dentro da empresa, a forma como é o andamento desde o fechamento de contrato com o cliente, a produção dos móveis e a entrega final.

A empresa possui 8 marceneiros e 4 ajudantes fixos na marcenaria, 6 montadores e 6 ajudantes, para a montagem externa, com uma design de interiores para execução dos projetos, e uma pessoa responsável pelos pedidos de compra de

materiais, os proprietários fazem as vendas, mais os arquitetos que são parceiros da marcenaria que trazem seus clientes, seus respectivos projetos para a produção na marcenaria, sendo que 90% das suas vendas são de arquitetos parceiros da marcenaria, quando necessário ele possui contatos de montadores e marceneiros terceirizados.

Possuem uma demanda maior do que de fato conseguem produzir no mês, sua agenda para entrega dos móveis está prevista com o prazo de 60 á 90 dias, nesse intuito, busca-se formas de como obter o aumento da produtividade, para assim diminuir esse prazo de entrega dos móveis.

Como a marcenaria se encontra em área urbana, possui a problemática de trabalhar somente em horário comercial, por ser um imóvel alugado e de boa localização na cidade em que atua, na região do vale do Itajaí, através destes problemas busca-se maneiras de agilizar o processo de fabricação e aumentar a sua produtividade, buscando maneiras de como poderia ser feito a otimização dos processos através de ferramentas ou máquinas, que auxiliam na produtividade.

Depois de encontrar o fluxograma de produtividade da empresa e seus respectivos processos, foram utilizadas ferramentas como PDCA e Diagrama de Ishikawa, para encontrar as problemáticas, e seus objetivos.

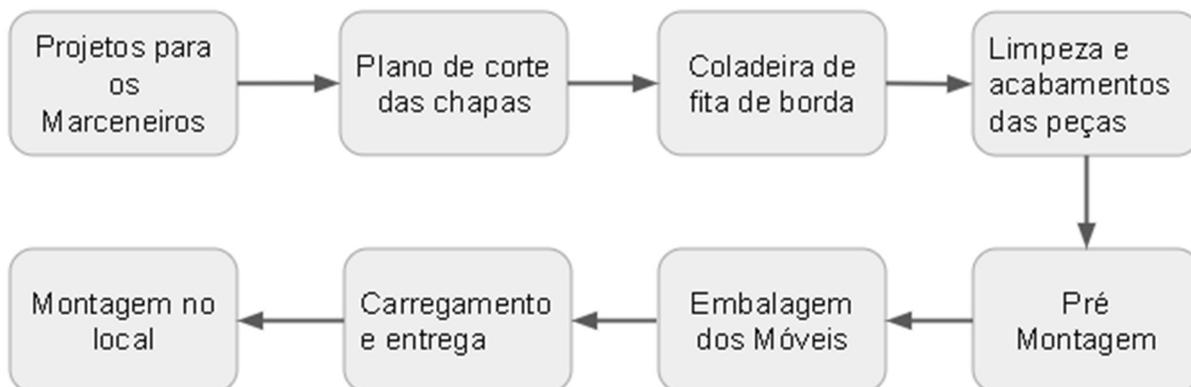
4.1 APLICAÇÃO DO LEAN

Com as informações coletadas, mais as pesquisas sobre o assunto verificando as maneiras que poderiam ser modificados os processos de fabricação de e a otimização dos processos, foram iniciados a aplicação conjunta das ferramentas, deu se início utilizando o ciclo PDCA.

4.1.1 Plan – Planejamento

Empregando a ferramenta Ciclo PDCA, PLAN – Planejar : verificando os problemas, juntamente com o Diagrama de Ishikawa, para identificar os problemas e objetivos da empresa em si.

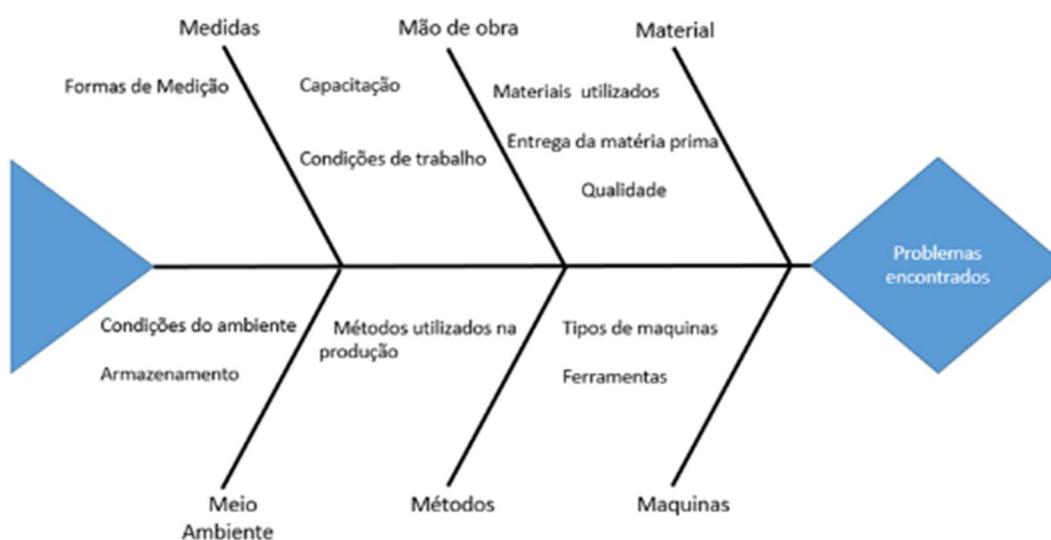
Figura 05-Como funcionava fluxo de trabalho



Fonte: Autores, 2023

De acordo com a figura 05, segue o fluxo descritivo da forma em que era empregado a produtividade da marcenaria. O projeto iria para cada marceneiro fazer a sua produção com o seu respectivo auxiliar, cada um seria responsável pela sua produção, plano de corte das chapas, colagem das fitas de borda, sua pré montagem, embalagem, o seu respectivo carregamento nos caminhões da empresa até a entrega, onde só a montagem seria feita pelos montadores responsáveis.

Figura 06 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autores, 2023

Como mostra a figura 06 segue o Diagrama de Ishikawa, para a identificação dos problemas encontrados, para assim dar um norte, nas possíveis soluções a serem utilizadas e encontradas.

De acordo com os relatos do proprietário e colaboradores, foram identificados as possíveis causas de atraso e gargalos no processo de fabricação, suas possíveis causas são:

- **Material:** Tipos de materiais utilizados, atrasos na entrega da matéria prima, para realização do serviço, matéria prima com defeito, ou seja afeta diretamente na qualidade do produto, gerando retrabalho.

Pensando nisso foi implementado o Kanban, criando a cultura de mostrar o que tem que ser feito no mês, o que está sendo produzido e o que será entregue, mostrando a produtividade mensal, tanto na produção como na montagem, como ilustra a figura 07.

Figura 07 – Imagens da Implementação do Kanban



Imagem: Autores, 2023

- **Mão de obra:** A capacitação dos colaboradores, principalmente os auxiliares, pois, possui uma rotatividade grande na marcenaria, por não ter experiência não se adaptam ao ritmo de trabalho, ou se possuem alguma experiência na área da marcenaria para ter a capacidade de auxiliar o marceneiro, geralmente tem a oportunidade de crescimento para outras áreas, como montagem, operador de

máquina, ou necessitam de um treinamento a mais para conduzir a atividade de forma positiva.

- Medidas: padronização na medição dos projetos, pois uns projetos possuem medidas em milímetros e outros tem as medidas em centímetros, o que gera muitas das vezes confusão na hora de realizar o plano de corte.
- Meio Ambiente: As condições que o ambiente de trabalho oferece para a produção e montagem dos móveis e as formas de armazenamento, desde o transporte da chapa até as máquinas de corte, até o armazenamento dos móveis depois de prontos para transporte.
- Métodos: quais os métodos estão sendo utilizados na produção, se possuem algum tempo ocioso, que podem de certa forma estar gerando gargalos, ou até tempo de maquinário parado.
- Máquinas: os maquinários de corte e colagem, que a empresa possui, estão sendo suficientes para a sua produtividade, e os tipos de ferramentas utilizadas manualmente para a pré-montagem são suficientes para a produção e montagem.

Após verificar todas as possíveis causas de gargalo na marcenaria, verificou-se que a matéria prima principal para a fabricação dos móveis estava certa, por ter um bom prazo para a fabricação, e os materiais podem ser adquiridos no fechamento do contrato, ou seja o pedido dos materiais geralmente são feitos no dia e entregues no outro dia, tendo a opção de buscar os materiais nos depósitos, que são próximos no mesmo dia.

Os marceneiros já possuem um bom tempo de experiência na marcenaria, já conhecem os padrões de fabricação dos móveis da marcenaria, sendo assim necessitam dar treinamento ou capacitação para os auxiliares, pois alguns entram sem experiência alguma na área, o que demanda um pouco mais de tempo de treinamento.

As medidas precisaram ser padronizadas, em metros ou milímetros, para que não haja confusão e sendo assim uma demora ainda maior na hora de fazer o plano de corte dos móveis.

Os métodos utilizados na produção podem ser modificados, existe uma demanda de produtividade grande, ou seja, como são oito marceneiros, cada um produz um projeto, gerando um certo tempo ocioso de pessoas, para a utilização de algum maquinário de trabalho.

O maquinário que possuem pode ter uma produtividade maior, aproveitando ainda mais o seu potencial.

4.1.2 Do- Fazer

Verificando todos os possíveis problemas, percebeu-se que existe um tempo ocioso da máquina seccionadora (máquina de corte de chapas), pois a forma de produção atual cada marceneiro produzia um projeto, que de certa forma, gerava sempre uma espera de um ou de outro, enquanto um cortava se necessitava da máquina seccionadora tinha que aguardar para cortar e assim por diante, como também na coladeira.

Uma solução prática na marcenaria pode ser implantado o sistema de produção celular, ou seja, um corta, outro lâmina na coladeira, outro pré monta, limpa e embala, para o transporte e montagem no cliente.

4.1.3 Check- Checar

Como analisado, foi-se colocado em prática o processo de fabricação por produção, e os resultados estão sendo satisfatórios, pois conseguiu-se diminuir o prazo de entrega dos móveis em 15 dias para entrega dos móveis, pois o tempo que havia ocioso de funcionário ou máquinas paradas foram cortados.

Figura 08 -Como ficou o fluxo de trabalho

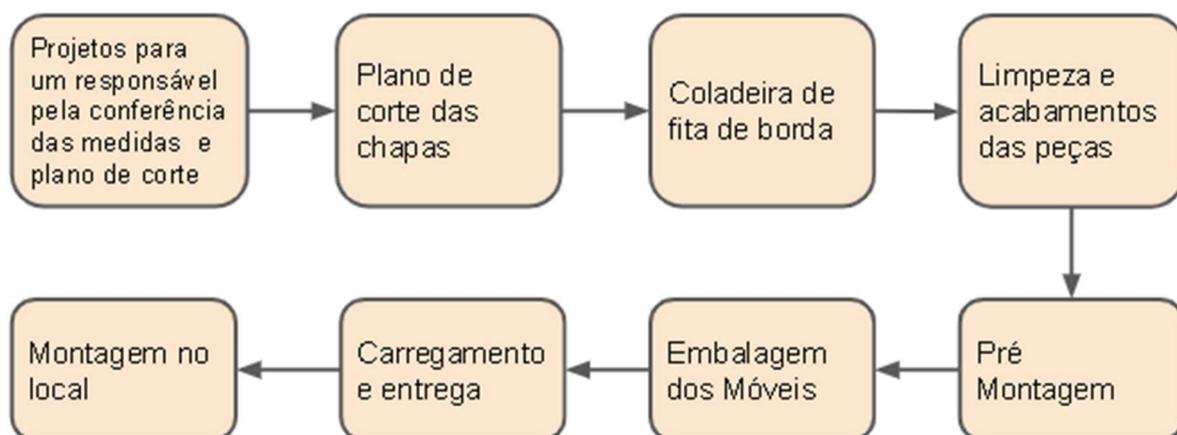


Imagem: Autores, 2023

4.1.4 Act- Ação

Feita a padronização dos processos, fica muito mais fácil, e eficaz o processo de fabricação, pois cada um sabe o que tem que ser feito. Através do fluxo de produção bem definidos e elaborado, os colaboradores sabem da obrigação e do passo a passo que cada um terá que executar, para os móveis saírem antes dos prazos definidos, é de suma importância a compreensão e os deveres que cada um executa dentro da empresa, para que cada setor não gerar gargalos.

Segue as fotos na figura 09, de como estão alocadas os maquinários, e sua respectiva alocação:

Figura 09 - Alocação das máquinas.



Imagem: Autores, 2023

- Seccionadora: é um equipamento moderno que proporciona qualidade maior de corte, possui excelente custo-benefício, é responsável por fazer o corte das chapas, através dela são feitos todos os cortes.
- Coladeira de Borda Manual: é uma máquina compacta e de fácil utilização e manuseio, realiza a colagem de fitas de borda de PVC com uma boa qualidade, nela são feitas a colagem de peças menores, e necessitam de acabamento manual, é mais utilizada quando a coladeira automática está ocupada ou em manutenção.

- Serra Esquadrejadeira(serra circular): nela são feitos os recortes ou ranhuras nas peças, cortes até 45°, de acordo com a necessidade no momento, nela podem ser cortadas as chapas também, mas tem-se um trabalho maior para realizar o corte da chapa.
- Tupia de Bancada: é utilizada para fazer ranhuras ou aberturas nas peças, de acordo com a necessidade de cada projeto.
- Coladeira de Borda Automática: nela são feitas as colagens de fita de borda nas peças, através dela, geralmente não é necessário fazer um acabamento manual, somente a limpeza das peças, pois é utilizado cola de PVC de alta temperatura, ela possui 4 grupos postos em linha, cola, refila, destopa e pule as peças em uma única passada.
- Ferramentas manuais: são necessárias para montagem dos móveis, como parafusadeiras, furadeira, serra tico tico, formões e assim por diante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa implantação do Lean Manufacture foi implantado também uma das ferramentas como o Kanban. Possível melhorar a organização dos processos que acontecem na empresa. Pode-se ver a importância de como as empresas em geral precisam verificar como estão produzindo seus produtos, como organizar suas matérias primas, evitar os desperdícios que é objetivo principal do Lean, verificar qual o melhor processo para a produção, ou seja, sempre em busca da melhoria contínua, e de como está funcionando o fluxo de processo de produção para alcançar os objetivos que a empresa almeja atingir.

AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento primeiramente a Deus. Agradecemos nossos professores que nos ajudaram nessa jornada, repassando o conhecimento para sermos sempre melhores em tudo que fazemos, tanto como alunos e profissionais. Apoio da família nos anos de estudo e formação.

REFERÊNCIAS

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Gestão de Qualidade, Produção e Operações. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

CICHACZEWSKI, Ederson. Manufatura digital. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

DENNIS, P. Produção Lean simplificada, um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. Administração de produção e operações. São Paulo: Person Prentice, 2009.

PÁDUA, E. M. M. de. Metodologia científica: abordagem teórico-prática. 10. ed. ver. atual. Campinas, SP: Papirus, 2004.

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: teoria e prática. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

PAN, F.; CHOU, S.-J. Reducing the charging errors in an hospital emergency department: A PDCA approach. Scientific Research and Essays, v. 6, n. 2, p. 463-468, 2011. ISSN 1992-2248.

PANSONATO, Roberto. Lean manufacturing. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

RODRIGO, THIAGO. Cenário político e construção civil balizam as perspectivas do mercado Curitiba, Revista eletrônica Mobile Fornecedores, janeiro/fevereiro 2023. Disponível em: <https://www.emobile.com.br/revistas/fornecedores/324/>. Acesso em: 19 set. 2023.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WOMACK, James, JONES, Daniel. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 11. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.