

METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING: Aplicação à indústria moveleira de pequeno porte
LEAN MANUFACTURING METHODOLOGY: Application to the small furniture industry

Jhonatan Góes Lucas*
Flávio Oliveira Nascimento**
Rúben Christian Barbosa***

RESUMO

O presente estudo discorre sobre a metodologia *Lean Manufacturing*, com o objetivo geral de desenvolver a implementação em indústria moveleira de pequeno porte e analisar os resultados decorrentes de sua implantação, haja vista a sua conhecida relevância para a majoração do resultado operacional nos mais diversos segmentos. Nessa mesma linha de pensamento, inicialmente, como objetivos específicos, foi realizado um levantamento teórico através de revisão bibliográfica, cuja pesquisa desenvolve-se de forma descritiva e explicativa, com a finalidade de atuar como embasamento ao desenvolvimento da implantação, elencando as cinco principais ferramentas comumente utilizadas, quais sejam: 5S, *Just in time*, PDCA, gestão à vista e Andon, seguida da análise das falhas e pontos fortes da empresa observada, subsidiando o desenvolvimento da implementação da metodologia em consonância com seu panorama real. O estudo de caso, realizado com base em uma indústria moveleira localizada no município de Serra-ES, a qual possui como principal objetivo sua expansão, com desafios pelas falhas como a demanda de tempo excessivo em etapas do processo produtivo e a inclusão de etapa sem valor agregado ao produto, falhas identificadas através de observação e documentos fornecidos pela empresa. Após a implantação da metodologia, restou-se comprovada a relevância dela para a otimização do processo industrial moveleiro, visto que seu tempo médio de produção foi otimizado em média 22,5%, atendendo às expectativas previamente estabelecidas, as quais podem ser elevadas através de uma implantação combinada, de forma contínua, com outras ferramentas de gestão da logística.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta. Ferramentas. Resultado operacional. Indústria moveleira. Empresa de pequeno porte.

ABSTRACT

This study discusses the Lean Manufacturing methodology, with the general objective of developing implementation in a small furniture industry and analyzing the results arising from its implementation, given its known relevance for increasing the operating result in the most diverse segments. In this same line of thought, initially, as specific objectives, a theoretical survey was carried out through a literature review, whose research is developed in a descriptive and explanatory way, with the purpose of acting as a basis for the development of the proposal, listing the five main tools commonly used, namely: 5S, *Just in time*, PDCA, spot management and Andon, followed by the analysis of the failures and strengths of the observed company, supporting the

* Rede de Ensino Doctum – Unidade Serra – e-mail: jhonatan.g.lucas@gmail.com – Graduando em Engenharia de Produção.

** Rede de Ensino Doctum – Unidade Serra – e-mail: flaviovt27@gmail.com_ – Graduando em Engenharia de Produção.

*** Rede de Ensino Doctum – Unidade Serra – prof.ruben.barbosa@doctum.edu.br

development of the implementation of the methodology in line with its real panorama. The case study, based on a furniture industry located in the municipality of Serra-ES, which has as its main objective its expansion, with challenges due to failures such as the demand for excessive time in stages of the production process and the inclusion of a stage without added value to the product, failures identified through observation and documents provided by the company. After the implementation of the methodology, its relevance for the optimization of the furniture industrial process proven, as its average production time was optimized on average 22.5%, meeting previously established expectations, which can be increased through implementation combined, continuously, with other coordination management tools.

Keywords: Lean Manufacturing. Tools. Operational result. Furniture industry. Small business.

1- Introdução

A constante modernização e implementação de novas tecnologias no panorama mundial correlaciona-se diretamente para com a exacerbada competitividade nos mais diversos segmentos industriais, seja em razão da qualidade do produto propriamente dito, das políticas de venda e pós-venda ou, ainda, da vinculação da empresa aos preceitos da sustentabilidade.

É nesse contexto que surge a busca por ferramentas capazes de ampliar o poder de fiscalização da gestão industrial, o qual encontra-se diretamente correlacionado para com a produtividade operacional e a qualidade dos produtos levados ao mercado, além de refletir, ainda, na redução do desperdício de matéria-prima e mão de obra ociosa (RIANI, 2006).

Uma das metodologias de grande relevância à majoração do resultado operacional e fomento à competitividade nos segmentos é a *Lean Manufacturing*, a qual abrange diversos instrumentos de otimização do processo produtivo com enfoque na maximização do resultado operacional, sendo passível de implementação nas indústrias de pequeno, médio e grande porte, não havendo qualquer restrição em razão das dimensões empresariais (RIANI, 2006).

A metodologia conta com cinco principais instrumentos, os quais são comumente aplicados em diversos segmentos, sendo eles: 5S, *Just in time*, PDCA, gestão à vista e Andon, os quais correlacionam-se diretamente com a identificação de lacunas no processo de produção, visando subsidiar a tomada de decisões e a fixação de novas diretrizes em prol do resultado almejado, readequando o processo produtivo às novas necessidades empresariais, com enfoque na maximização da produção (GOMES, 2018).

O objeto do estudo correlaciona-se, ainda, com a prevenção às perdas e falhas no processo de produção, especialmente através da padronização das atribuições, elevando consideravelmente o poder de fiscalização dos gestores e otimizando a tomada de decisões onde havia a ocorrência de fatores imprevisíveis, trazendo maior segurança aos funcionários e gestores.

Os objetivos específicos apresentados no estudo em epígrafe correlacionaram-se com a apresentação da metodologia do *Lean Manufacturing* sob a ótica histórica e conceitual, enumerando suas cinco principais ferramentas, além de suas formas de implementação e resultados possíveis; tendo sido realizado um posterior levantamento sobre o processo produtivo da indústria moveleira de pequeno porte, elencando suas lacunas, bem como realizada uma análise de caso da empresa escolhida, apontando seus pontos fortes e fracos, a qual resultou em uma proposta de aplicação da metodologia *Lean Manufacturing* na indústria moveleira de pequeno porte, listando possíveis resultados em comparativo com as lacunas observadas.

Diante disso, o estudo foi desenvolvido visando responder a problemática de como a implantação da metodologia *Lean Manufacturing* pode elevar a produtividade reduzindo as intercorrências do processo produtivo em uma indústria de pequeno porte com a implementação de melhorias sugeridas.

O estudo foi desenvolvido em duas etapas, uma de cunho teórico, necessária para o levantamento de diretrizes e embasamento teórico necessários ao desenvolvimento da proposta de aplicação da metodologia à empresa que será posteriormente analisada, no estudo de caso, o qual também será oriundo de revisão bibliográfica, utilizando para tal artigos, periódicos e trabalhos já publicados.

A pesquisa foi desenvolvida em sua forma qualitativa combinada com a pesquisa descritiva, as quais buscam não apenas a compreensão dos fenômenos observados, mas também a propositura de uma solução ao panorama exposto, visando estabelecer uma correlação entre falha, ferramenta adequada e possível resultado passível de ser alcançado através de sua implementação.

2- Referencial teórico

2.1- A metodologia *Lean Manufacturing* e suas ferramentas mais utilizadas

A metodologia *Lean Manufacturing* encontra seus primeiros registros no Japão, no cenário pós Segunda Guerra Mundial apresentando como principal finalidade a majoração do controle da qualidade e a otimização do processo produtivo em meados

do século XX, apresentando a propositura de implementação de diversas ferramentas diretamente correlacionadas para com a correção de falhas existentes no processo de produção.

A metodologia consiste na implementação de instrumentos em prol do alcance, principalmente, dos seguintes resultados: elevação do desempenho e do resultado operacional, redução das falhas comumente observadas, ampliação do poder de fiscalização dos gestores e elevação da qualidade dos produtos levados ao mercado, fomentando a competitividade (Figura 01).



Figura 01: Estrutura explicativa da metodologia Lean Manufacturing
Fonte: GOOGLE IMAGENS (2021)

A implementação da metodologia correlaciona-se com todas as etapas que integram o processo de produção, buscando otimizá-lo através da padronização de atribuição aos seus setores e etapas, bem como através da fixação de diretrizes passíveis de implantação a curto, médio e longo prazo, as quais deverão ser rotineiramente readequadas, em consonância com o novo panorama concreto que passará a ser observado.

Em se tratando as ferramentas mais utilizadas destaca-se: 5S, *Just in time*, PDCA, gestão à vista e Andon, consistindo a primeira delas em uma junção de cinco ações relacionadas à qualidade, com especial enfoque na redução do dispêndio de matéria-prima e mão de obra, visando reduzir o mínimo possível o armazenamento de insumos e a contratação de mão de obra em consonância com a produtividade almejada e a demanda de mercado, moldes em que preconiza Lucas Gomes:

Os 5S envolvem os seguintes termos:

- Seiri: evitar o desperdício de recursos e a falta de espaço;
- Seiton: organizar todo o espaço de trabalho para que a produção seja mais efetiva;
- Seiso: trabalhar para que todo o ambiente fique livre e limpo;
- Seiketsu: determinar as normas de triagem, arrumação e limpeza que vão facilitar a ergonomia e a saúde da fábrica;
- Shitsuke: serve para encorajar os seus colaboradores e manter todos ajudando (GOMES, 2018, s/p).

Ainda relacionado ao armazenamento de insumos e controle de estoque e produção, temos o *Just in time*, o qual visa a otimização do processo produtivo através da redução dos excessos, buscando estabelecer uma vinculação adequada entre a produção e a demanda do mercado, evitando o armazenamento de produtos já fabricados, os quais resultam em um estoque desnecessário e ocioso, possibilitando o retorno mais rápido de capital e o investimento em novos produtos (GOMES, 2018).

O PDCA, por sua vez, correlaciona-se com a execução do planejamento operacional, observando os resultados alcançados e propondo a fixação de novas diretrizes, estabelecendo um programa de melhoria contínua, ainda conforme preconiza Lucas Gomes:

Essa ferramenta é a abreviação em inglês das etapas para a execução do ciclo. São elas:

- Plan: é o planejamento do seu objetivo final, em que você vai determinar os prazos, as tarefas, os responsáveis etc.;
- Do: a fase “fazer” é o momento em que as atividades são delegadas para cada responsável;
- Check: essa é a fase de acompanhamento, em que temos que verificar se está tudo dentro do prazo, dos custos, da qualidade e de outras variáveis;
- Act: por último, vem o momento de agir ou corrigir, em que vamos verificar se há falhas na execução e no planejamento (GOMES, 2018, s/p).

Já a gestão à vista correlaciona-se para com a otimização do processo produtivo em decorrência da padronização do processo e das atribuições de cada

setor, evitando o dispêndio de tempo de produção em razão de dúvidas pelos funcionários ou a tomada de decisões errôneas, além de prevenir a interrupção do processo de produção para levar questões irrelevantes à apreciação dos gestores (GOMES, 2018).

Por fim, temos o Andon, cuja “[...] função é exclusivamente de gerir os resultados da linha de produção. Tem que ser capaz de detectar e sinalizar problemas em todo o processo industrial.”, ainda de acordo com Gomes (GOMES, 2018).

2.2- Os oito desperdícios da *Lean Manufacturing*

A implantação da metodologia *Lean Manufacturing* correlaciona-se diretamente para com a redução do desperdício dentro da cadeia produtiva, estabelecendo diretrizes para sua redução progressiva, direcionando o processo operacional para uma otimização completa, devendo, para tal, serem combatidos os oito desperdícios sobre os quais incide a metodologia (Figura 02):



Figura 02: Oito desperdícios do *Lean Manufacturing*
Fonte: Coutinho (2020)

O primeiro deles, denominado processamento impróprio, consiste no desenvolvimento de etapas sem requerimento do cliente e sem elevar a valoração do produto, inibindo sua otimização e maximização da eficácia do processo operacional, desencadeando a necessidade de ampliação da fiscalização do processo produtivo combinada com aprofundada análise da relevância de cada etapa para o produto final, extinguindo etapas irrelevantes à atuação da empresa, a qual é geralmente realizada através do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), “[...] que tem como finalidade

identificar, sob o ponto de vista do cliente, quais atividades do processo agregam valor ou não ao produto comercializado.” (COUTINHO, 2020, s/p).

O excesso de produção combinada com o desperdício do estoque, por sua vez, correlaciona-se com a produção excessiva, a qual desencadeia um estoque ocioso e obstaculiza a circulação do capital, visto que o recurso que poderia ser investido em inovações, inclusive do portfólio, permanece retido aguardando demanda suficiente à obtenção do retorno, podendo tal desperdício ser minimizado através da Troca Rápida de Ferramentas (*Single Minute Exchange of Die - SMED*) combinada com *Kanban* (programação puxada da produção), os quais instrumentalizam a redução da operação, combinando oferta e demanda, eliminando o dispêndio de recursos e a aquisição excessiva de insumos e produtos finalizados (COUTINHO, 2020).

Já o desperdício do transporte precede de otimização das rotas de entrega, restringindo os deslocamentos para o estritamente indispensável, sendo indispensável para tal uma análise minuciosa dos custos totais, capacidade de cada veículo e otimização do fluxo de entregas, resultados que podem ser alcançados através da implantação da ferramenta 5S (COUTINHO, 2020).

Os movimentos desnecessários, por sua vez, consistem na prática de movimentos excessivos, que elevam o tempo do processo produtivo sem agregar qualquer valor ao produto, demandando maior gasto de mão de obra, o qual pode ser solucionado através de diversas ferramentas, em especial da gestão à vista, a qual correlaciona-se com a otimização do processo através de sua padronização, tornando suas etapas objetivas.

Os desperdícios abrangem, ainda, os defeitos e os consequentes retrabalhos, gerando elevados gastos de insumos, recursos e mão de obra, além de afetar consideravelmente o coeficiente de produção, problema que pode ser sanado através da implantação das seguintes ferramentas: “aderência ao CEP (Controle estatístico de processos), ao uso de dispositivos *Poka-Yoke* e a ocorrência de eventos *Kaizen*” (COUTINHO, 2020).

Por fim, temos a espera, relacionada ao período de tempo ocioso dos operadores e maquinário, comumente causados pela carência de manutenção ou má gestão das etapas de produção e o desperdício de conhecimento, relacionado ao aproveitamento inadequado da capacidade dos colaboradores pautado na ausência de motivação ao intelecto, sendo a primeira solucionada através do *Just in Time*,

responsável pela reorganização do fluxo de trabalho e a segunda através de um programa de Gestão por Competências (COUTINHO, 2020).

2.3- A indústria moveleira no panorama brasileiro

O mercado moveleiro no Brasil possui predominância de empresas de pequeno porte, as quais respondem significativamente pelos empregos no segmento, conforme levantamento realizado através do Relatório de acompanhamento setorial do segmento, o qual discorre que:

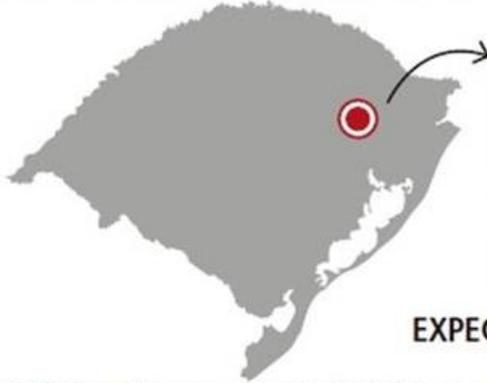
[...] pesquisados da Relação Anual de Informações Sociais, do Ministério do Trabalho e Emprego, o país tinha 16.298 empresas no setor industrial moveleiro, que empregavam, juntas, uma quantidade total de 208.584 trabalhadores. Isso, se fossem consideradas apenas as empresas do mercado formal que existiam naquele ano, porque há um crescente predomínio da economia informal nesse setor (PEREIRA, 2009, p. 34).

Ainda de acordo com o estudo, o faturamento do setor mantém um crescimento constante, superior a 80% no período analisado, 2000 a 2006, “[...] passando da carreira dos R\$ 7,5 bilhões para a dos R\$ 14 bilhões” (Figura 03), sendo apontado como fator principal para tal crescimento o crescimento da demanda nacional e o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), além da grande variedade de produtos destinados a uso doméstico (Figura 04), a qual corresponde a 60% do consumo brasileiro (PEREIRA, 2009, p. 34).

O QUE REPRESENTA

NO ESTADO

- O polo moveleiro possui em torno de 2,5 mil empresas no Rio Grande do Sul.
- Mais de 40 mil trabalhadores.
- A fatia é equivalente a 14% do setor no país.
- Em faturamento, representa 25% do total no Brasil.



EM BENTO

- Mais de 300 empresas.
- 25% do setor no Estado.
- 45% da indústria do município.
- 53% das exportações totais de Bento.
- Mais de 5 mil trabalhadores.

EXPECTATIVAS FRUSTRADAS

- O IEMI projetava crescimento de 19% entre 2020 e 2021 no setor no Brasil.
- A Movergs estimava aumento de 10% a 11% no faturamento do setor no Estado para 2020.
- Em razão da crise, não há projeção do impacto nas baixas e nas projeções iniciais.

Figura 03: índices da indústria moveleira no panorama nacional

Fonte: Movergs (2020)

Evolução do Consumo Aparente Brasileiro de Painéis de Madeira - 1.000 m³ Brazilian Wood Panels Apparent Consumption Evolution - 1,000 m³

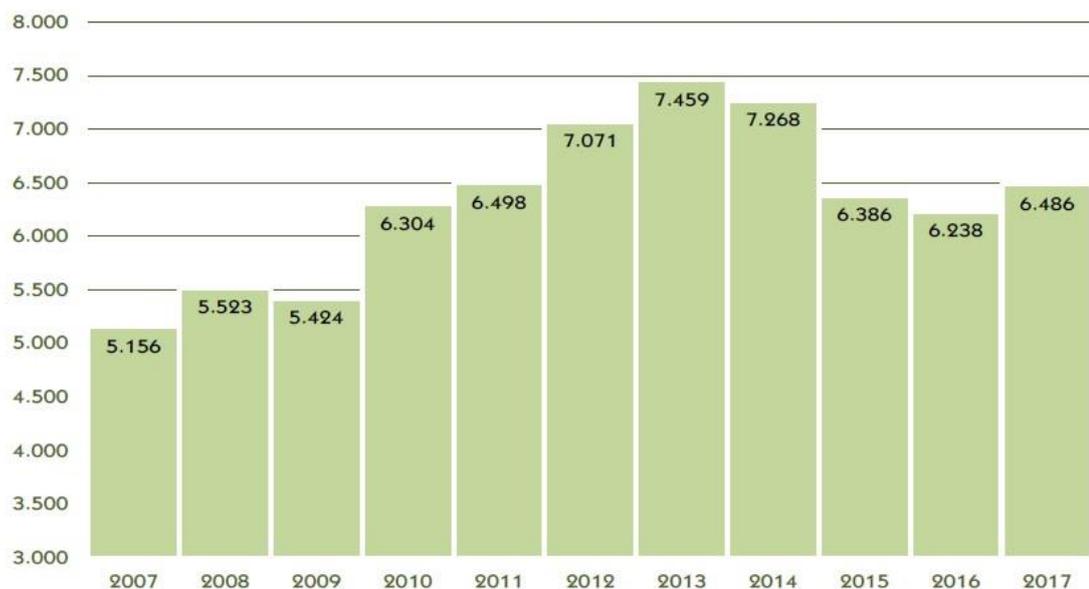


Figura 04: evolução do consumo de painéis de madeira no Brasil

Fonte: Movergs (2020)

Em consonância com o disposto, preconiza Túlio César Pereira:

O mercado interno é basicamente suprido pela produção nacional, havendo grande preferência pelos móveis retilíneos. De acordo com Gorini, a nova tendência dos consumidores de classe média é o consumo de móveis modulares, que fazem parte da categoria dos retilíneos seriados, mas são produzidos em módulos adaptáveis a um determinado projeto. Os problemas apontados pelo relatório “Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: madeira e móveis” em relação ao mercado interno são particularmente concernentes ao prazo de entrega, ao transporte, à estocagem e à montagem, constituindo motivos para diversas reclamações registradas pelas agências do Programa de Orientação e Proteção ao Consumidor (PEREIRA, 2009, p. 38).

Neste diapasão, a relevância do tema para a economia nacional ratifica não somente a necessária preocupação para com seu crescimento, mas também a necessidade de implementação de novas ferramentas capazes de maximizar seu coeficiente de produção, elevando seu resultado operacional através da redução de perdas e danos e, ainda, através da majoração da qualidade do produto final, especialmente em razão da inovação tecnológica, trazendo a empresa o destaque necessário para fomentar a competitividade no segmento.

2.4- Das principais falhas no processo industrial moveleiro

Mesmo em se tratando de um segmento promissor e de grande relevância, o desperdício é apontado como um fator de suma importância para a indústria moveleira, o que pode influenciar diretamente na sua posição no mercado, vez que todo o desperdício observado no processo de produção deve ser agregado ao valor do produto ofertado ao consumidor, cabendo a este absorver tais prejuízos.

Nesta mesma linha de pensamento, são apontadas como principais falhas no processo industrial moveleiro: o tempo ocioso dos funcionários, seja pela espera da desocupação de maquinário ou ferramenta, seja pela necessidade de manutenção ou conserto, ou da observância de questões burocráticas, como autorizações e emissão de documentos; seguida do transporte, conforme preconiza Flávia Silva:

Outro desperdício bastante comum se dá em relação ao transporte. Longas distâncias para o transporte de materiais em processo; transporte de um recipiente para outro dentro dos processos; de produtos acabados entre setores produtivos, estoque e expedição; transporte físico de documentos; ter de se deslocar para aprovações documentais, a lista é grande (SILVA, 2021, s/p).

Outra questão apontada pelos profissionais da área correlaciona-se com o movimento improdutivo, o qual consiste em um momento de ação sem valor ao processo de produção, geralmente em decorrência de “[...] materiais mal alocados, falta de sistemática de movimentação, estações mal dimensionadas (muito grande ou

muito pequena) e equipamentos inadequados”, ainda conforme preconiza Flávia (SILVA, 2021, s/p).

Diante do exposto, resta-se notória a relevância do presente estudo, vez que a redução das perdas e danos consiste em uma etapa essencial do processo produtivo, sendo ainda mais significativa em se tratando de empresas de pequeno porte, cuja obtenção do lucro correlaciona-se diretamente com cada peça vendida, sendo necessário para a majoração do seu resultado operacional a revisão de todas as etapas de sua produção visando a minimização dos danos e a otimização do processo operacional.

2.5- Estrutura organizacional e sistema de produção da indústria moveleira

O quadro organizacional da empresa atuante no segmento da indústria moveleira é comumente dividida em desenvolvimento de produtos, financeiro, comercial, produção, logística e RG.

A estrutura e o sistema de produção da indústria moveleira são comumente divididos da seguinte forma, conforme preconiza Lidiana Zocche (2011):

- Setor administrativo: responsável por gerenciar informações sobre o andamento do processo produtivo, atendendo as suas necessidades e tomando decisões necessárias à novas medidas;
- Setor de produção: responsável pela produção dos produtos, desenvolvendo etapas como plano de corte, marcenaria, repasse de ordens de fabricação e controle da qualidade;
- Supervisão: responsável por fiscalizar a comunicação entre setores, bem como as etapas do processo produtivo, comunicando-se diretamente para com os gestores diretos de cada setor;
- Setor comercial: responsável pela relação empresa *versus* cliente, deve controlar os pedidos realizados, a emissão dos documentos inerentes à compra e sua entrega, bem como prezar pela eficácia das políticas de pós-venda, além de tratar de questões sobre pagamento e crédito;
- Setor de compras: responsável pela aquisição e gerenciamento do estoque e insumos, evitando o seu armazenamento excessivo ou reduzido, ambas as circunstâncias capazes de desencadear danos à produção;
- Logística: responsável pelo gerenciamento dos sistemas de etiquetagem e emissão de lotes, bem como pela baixa no estoque (ZOCHE, 2011, p. 32-34).

Em consonância com o disposto, tem-se o Fluxograma (Figura 05):

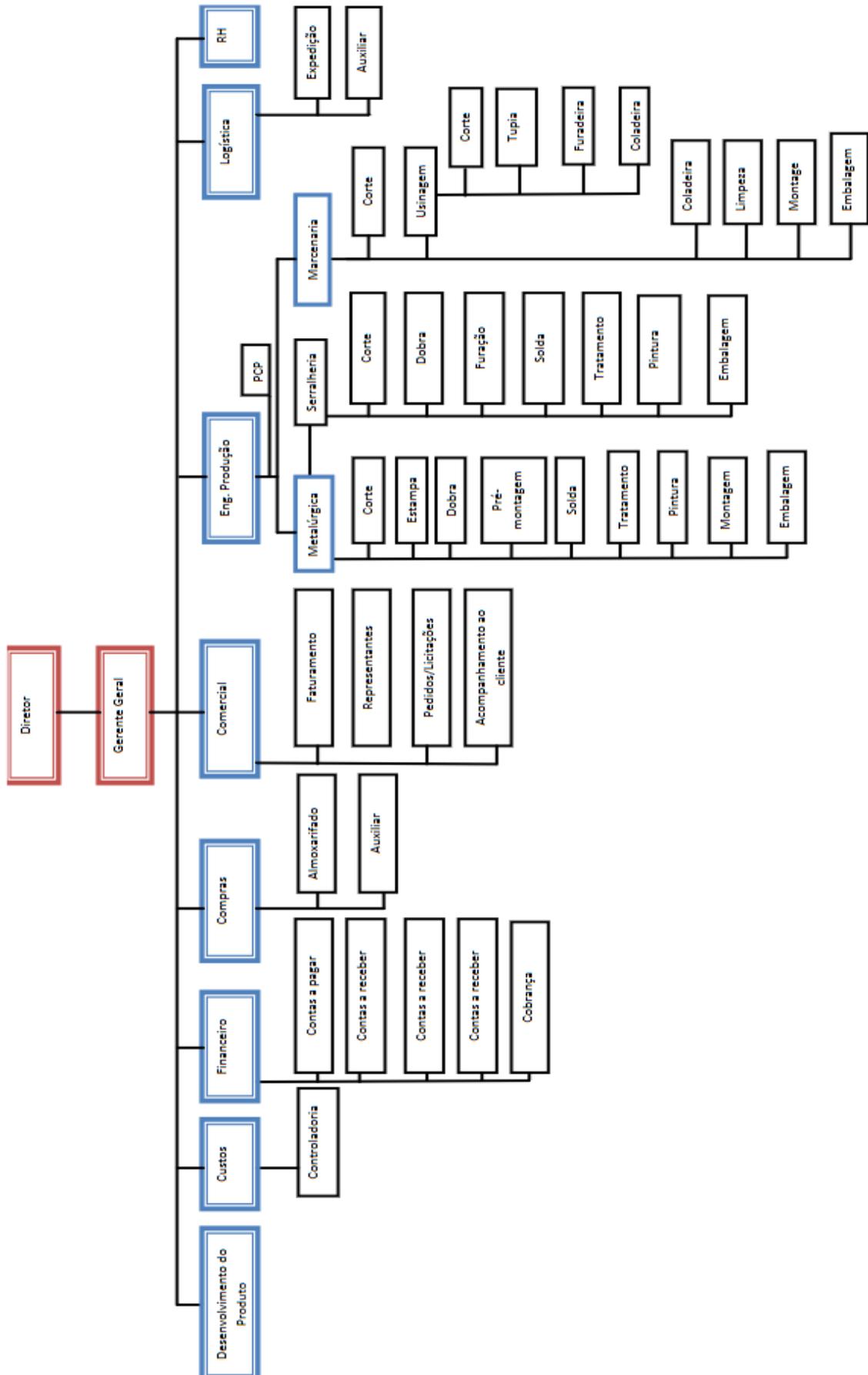


Figura 05: Fluxograma de estrutura organizacional de indústria moveleira
Fonte: Zocche (2011)

3- Metodologia

O presente estudo divide-se em duas etapas: revisão bibliográfica e estudo de caso, sendo a primeira desenvolvida através de materiais já publicados, com a devida cientificidade almejada, combinada com pesquisa explicativa, visando identificar os fatores que influenciam na operação da indústria moveleira; e exploratória, vez que compromete-se com a análise dos dados levantados e permite estabelecer uma conexão entre as premissas, identificando os principais pontos de vulnerabilidade e a carência da implementação de ferramentas capazes de majorar a qualidade do processo produtivo e influenciar positivamente no resultado operacional.

No que concerne à segunda etapa, foi realizada a sua correlação para com o referencial teórico desenvolvido, analisando as principais lacunas e pontos fortes observados na empresa analisada, com o posterior apontamento de soluções com fulcro na implementação das ferramentas de Manufatura Enxuta, utilizando para tal diálogos com profissionais atuantes na empresa e seus gestores, buscando compreender seu referido panorama atual e demonstrando como a implementação das ferramentas pode elevar significativamente seus resultados, principalmente no que concerne à redução de desperdícios e prevenção de falhas.

3.1- Estudo de caso

O estudo de caso teve como objeto uma empresa de médio porte, localizada no bairro de São Diogo, Serra-ES, a qual atua no ramo de produção de móveis e peças de decoração em madeira destinados ao uso doméstico e comercial, contando com um portfólio atual de mais de 40 peças, atendendo especialmente pessoas físicas e profissionais da área de arquitetura e design de interiores.

A empresa situa-se em um terreno de aproximadamente 5.000 m², com área construída de 2.000 m², contando com áreas para estoque de insumos, estoque de produtos finalizados, área de armazenagem e produção, área de controle da qualidade e sede administrativa, tendo obtido um crescimento significativo desde sua implementação na década de 1990, buscando elevar seu crescimento, razão pela qual busca a adoção de ferramentas capazes de majorar sua qualidade e resultado operacional.

4- Resultados e discussões

4.1- Implantação do *Lean Manufacturing*

A implantação da ferramenta decorre das necessidades observadas no processo industrial, as quais apresentam falhas simples, como a existência de etapas que não agregam valor ao produto, onerando excessivamente a empresa sem necessidade, além da má gestão de outras etapas, sobrecarregando colaboradores e elevando o tempo de execução das mesmas, prejudicando o almejado fluxo contínuo.

Desta forma, foi desenvolvido o método PDCA, através do qual é possível diagnosticar as falhas e correlacioná-las com sua causa e os resultados almejados, a qual foi definida nos moldes descritos no Quadro 01.

PDCA aplicado na empresa			
<i>PLAN</i>	<i>DO</i>	<i>CHECK</i>	<i>ACT</i>
Reduzir o tempo de execução da etapa de embalagem e etiquetagem dos produtos	Realizada pelos gestores em até 10 dias	Realizada dentro do prazo	Foi observada a necessidade de capacitação e acompanhamento do funcionário incluído no setor
Extinguir a etapa de colagem das peças	Realizada imediatamente pelos gestores	Realizada dentro do prazo	Não foram observadas falhas na execução

Quadro 01: PDCA aplicado na empresa

Fonte: Elaborado pelo aluno

4.2- Resultados observados

Visando obter as premissas necessárias ao estudo de caso, foi realizado o acompanhamento de reuniões do setor de controle de processos que compõe empresa, o qual correlaciona-se diretamente para com o gerenciamento e a integração das etapas nas quais divide-se o processo produtivo, tendo a coleta de dados sido realizada por, aproximadamente, 10 dias, abrangendo o período de 05.08.2021 a 14.08.2021.

Nas referidas reuniões foram definidos os objetivos concernentes com os resultados almejados pela empresa, buscando correlacioná-los com o presente estudo, visto que seu desejo de expansão deve ser instrumentalizado através da implementação das ferramentas de *Lean Manufacturing*.

Após, foi realizado o levantamento de dados (Tabela 01), os quais deverão subsidiar a tomada de decisões e definição de diretrizes de expansão de forma mais segura, considerando o tempo de fabricação dos produtos, máquinas utilizadas, custo operacional e outras informações, como a prática de etapas básicas, de grande relevância à análise do referido panorama.

Tabela 01: principais atividades e sua correlação com mão de obra e tempo

OPERAÇÃO	FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS	MAQUINÁRIO	TEMPO DE EXECUÇÃO (S)
Embalagem e identificação com etiquetas	01	01	75
Colocação de buchas, parafusos e componentes	02	02	40
Colocação de cola e fixação das partes	01	01	120
Abertura de cavas	01	01	40
Prensar e lixar	02	02	120
Envernizar	01	01	150

Fonte: Dados obtidos na pesquisa

De acordo com o levantamento, é possível observar que a etapa de embalagem e etiquetagem/identificação das peças demonstra excessiva demora para sua realização, especialmente quando comparada à outras mais complexas, como a etapa de prensa e lixamento, realizada em tempo mais adequado às necessidades da empresa.

Identificada a questão problemática, deve-se analisar seus pormenores e aprofundar seus aspectos, visto que, para realizar a propositura de soluções, faz-se imprescindível o domínio de seus pormenores, considerando que, no caso em tela, a etapa é realizada da seguinte forma: um funcionário responsável por embalar o produto direciona o mesmo à máquina responsável pela sua realização, realizada em aproximadamente 40 segundos, com um custo de R\$ 3,50 para a empresa, acrescido do tempo de 35 segundos e o custo de R\$ 1,50 para a etiquetagem do mesmo.

Desta maneira, foi desenvolvida uma folha de observações, contendo questões relacionadas aos elementos embalados e tempo de execução da tarefa, além de espaço para registro de intercorrências, folha essa que poderá ser implementada de forma temporária ou definitiva no setor, visando compreender os motivos que ensejam na demanda de exacerbado transcurso de tempo para a realização de uma atribuição de natureza simples.

Através da utilização da folha de observações foi possível concluir que a realização da atribuição necessita de mais um funcionário, vez que os produtos levados para a realização do processo de embalagem são, em sua grande parte, de

elevado peso, desencadeando uma demora agravada pela tardia confecção e impressão das etiquetas de identificação do produto.

Desta forma, havendo dois funcionários respondendo pela atribuição, deverá ser disposta uma bancada em formato “L”, possibilitando que a função de embalagem e de etiquetagem se correlacionem, mas não prejudiquem o andamento de uma para com a outra, cabendo a esse funcionário incluído na etapa a confecção e impressão prévia das etiquetas, as quais deverão estar prontas para serem coladas na embalagem do produto imediatamente após a realização da mesma, resultando na expectativa de redução do tempo da tarefa de 35 segundos.

No que concerne às demais tarefas, faz-se necessário considerar a designação de um funcionário exclusivamente para colocação de cola e fixação das partes que compõe o produto, visando dar maior segurança ao mesmo, evitando que as peças se soltem, atribuição que não apresenta agrega qualquer valor ao produto, resultando no dispêndio de 120 segundos, considerando o tempo médio de produção das peças, para cada produto produzido e com um custo de R\$ 2,00 por produto, além de desviar um funcionário da possibilidade de realização de outra tarefa que poderia ser mais benéfica ao processo produtivo, como a produção antecipada das etiquetas, mencionada anteriormente.

Salienta-se que a aplicação da cola para junção dos componentes que integram o produto não consiste em etapa essencial, visto que os testes realizados demonstraram que a segurança e a qualidade dos produtos não foram afetadas pela remoção da referida etapa, não havendo qualquer comprometimento à fixação dos componentes, possibilitando, assim, a eliminação de processos que não agregam valor à qualidade do produto, otimizando o processo produtivo e reduzindo os custos de produção.

Ocorrendo a eliminação da referida etapa, o funcionário deverá ser remanejado para a realização do procedimento de etiquetagem dos produtos para expedição, resultando em uma nova linha de produção em decorrência de tais alterações, conforme Tabela 02.

Tabela 02: Principais atividades e sua correlação com mão de obra e tempo após implantação

OPERAÇÃO	FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS	MAQUINÁRIO	TEMPO DE EXECUÇÃO (S)
Embalagem e identificação com etiquetas	02	01	40
Colocação de buchas, parafusos e componentes	02	02	40
Abertura de cavas	01	01	40
Prensar e lixar	02	02	120
Envernizar	01	01	150

Fonte: Dados obtidos na pesquisa

Após a apresentação das propostas de melhorias, as quais foram integralmente aceitas pela empresa, foi realizada a capacitação do funcionário remanejado da função de colocação da cola e fixação das peças para a etiquetagem dos produtos finalizados e embalados, além do acompanhamento do exercício da nova função do mesmo por uma semana, visando orientá-lo e tornar o trabalho mais otimizado, em consonância com os resultados almejados.

Em uma análise comparativa, foi possível observar que através da implantação das ferramentas de *Lean Manufacturing*, a empresa alcançou a expectativa elencada na Tabela 01, reduzindo o tempo de embalagem e etiquetagem dos produtos em 35 segundos e eliminando o tempo desperdiçado com a colocação de cola e fixação dos componentes de cada produto, resultando em uma queda no custo da produção de 17,62%, além a otimização do tempo de trabalho, que era de 665 segundos para as funções elencadas, reduzindo para 510 segundos, uma redução de média de 22,5%.

Os resultados obtidos ratificam a relevância das ferramentas do *Lean Manufacturing* para o resultado operacional, vez que a otimização do processo de produção correlaciona-se diretamente para com a redução das falhas, custos e influência, ainda, na qualidade do produto, reduzindo a realização de etapas irrelevantes ao processo e fomentando a capacitação dos colaboradores para a realização de tarefas que de fato se correlacionem com o objeto da empresa.

Diante deste panorama, o qual restou-se devidamente comprovado pelos resultados alcançados, a empresa optou por inserir as ferramentas em definitivo ao processo operacional, desenvolvendo um sistema de melhorias contínuo, o qual deverá ser combinado com futuras pesquisas realizadas em sede de logística, otimizando de forma ainda mais significativa o processo produtivo, influenciando, assim, na satisfação da expectativa de seus clientes.

5- Considerações finais

O presente estudo buscou dissertar sobre a relevância a implementação das ferramentas de *Lean Manufacturing* em uma indústria moveleira, utilizando para tal o levantamento de referencial teórico, discorrendo sobre premissas como o panorama da indústria moveleira no país, a relevância da ferramenta para o processo operacional industrial e, ainda, elencando as principais ferramentas passíveis de utilização em prol da otimização do processo produtivo.

Após o levantamento do referencial teórico, foi desenvolvido o estudo de caso, tendo como objeto uma indústria moveleira de pequeno porte, localizada no município de Serra-ES, na qual foi realizada uma análise aprofundada de suas etapas de produção, buscando compreender os principais obstáculos ao seu crescimento, tendo sido apontados como principais fatores o desperdício de tempo com a realização da colagem dos componentes dos produtos, que não eleva a segurança e qualidade dos mesmos o suficiente para garantir sua realização; e a embalagem e etiquetagem realizadas por um único funcionário.

Diante do referido panorama, foram propostas melhorias visando a redução o tempo investido nessas etapas complementares à produção, tendo sido proposta a extinção da etapa de colagem e o remanejamento o funcionário para a função de etiquetagem dos produtos finalizados, ideias que foram prontamente aceitas pela empresa, providenciando a imediata capacitação e acompanhamento do funcionário para a realização da nova atribuição.

Após a implementação, foi realizada uma análise comparativa, através da qual foi possível observar a redução dos custos e do tempo de produção, ambos decorrentes da redução do processo produtivo pautada na eliminação de etapas irrelevantes à sua qualidade, atendendo, portanto, aos preceitos da manufatura enxuta, cujos resultados obtidos ratificam sua relevância para o segmento, potencializando o alcance de resultados que fomentam a expansão empresarial.

Visando dar continuidade às benesses trazidas pela ferramenta, a empresa deverá implementar um sistema de melhorias contínuo, abrangendo questões de logística incidentes sobre todo o processo produtivo, garantindo, assim, que as exigências do mercado sejam atendidas e sua relevância no segmento permaneça, além de instrumentalizar sua expansão nos moldes desejados, vez que a inovação, não somente no que concerne ao produto em si, mas também nos processos de produção, consiste em ferramenta essencial à competitividade no segmento.

Referências

ALMEIDA, J. A. R. *Uma visão geral da mentalidade enxuta, conceitos e ferramentas*. São Carlos, 2006.

COUTINHO, Thiago. *Conheça os oito desperdícios do Lean Manufacturing*. 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/8-desperdicios-lean>. Acesso em 03 dez 2021.

GOMES, Lucas. *Descubra 11 ferramentas de Lean Manufacturing para avaliar a produção*. 2018. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/ferramentas-de-lean-manufacturing/>. Acesso em 20 set 2021.

MOVERGS. *Dados do setor moveleiro*. 2020. Disponível em: <https://www.movergs.com.br/dados-setor-moveleiro#:~:text=O%20faturamento%20do%20estado%20em,1%25%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202019>>. Acesso em 03 dez 2021.

RIANI, Aline Mattos. *O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson*. Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Juiz de Fora: Juiz de Fora, 2006. Disponível em: https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2006_3_Aline.pdf>. Acesso em 18 set 2021.

SILVA, T. F. A. *Estudo sobre Sistema de Medição de desempenho baseado nas ferramentas da Produção Enxuta*. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2007.

ZOCCHÉ, Lidiana. *Fluxo de informações em uma indústria moveleira: um estudo de caso*. Coordenação de Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Medianeira, 2011. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12841/2/MD_COENP_2011_2_06.pdf. Acesso em 05 set 2021.