

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FÁBIO LEANDRO ZANCO

IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO INTEGRADO A UM ERP PARA
OTIMIZAÇÃO PRODUTIVA EM UMA MOVELEIRA DE MÉDIO PORTE.

JANDAIA DO SUL

2024

FÁBIO LEANDRO ZANCO

IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO INTEGRADO A UM ERP PARA
OTIMIZAÇÃO PRODUTIVA EM UMA MOVELEIRA DE MÉDIO PORTE.

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Ariento Neto;
Coorientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira.

JANDAIA DO SUL

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA JANDAIA DO SUL

Zanco, Fábio Leandro

Implementação de um planejamento integrado a um ERP para
otimização produtiva em uma moveleira de médio porte. / Fábio
Leandro Zanco. – Jandaia do Sul, 2024.

1 recurso on-line : PDF.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná,
Campus Jandaia do Sul, Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Ariento Neto.

Coorientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira.

1. PPCP. 2. ERP. 3. Redução de custos. 4. Planejamento produtivo.
5. Gestão de estoques. I. Ariento Neto, Rafael. II. Oliveira, André Luiz
Gazoli de. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD: 658.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 125/2024/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.079917/2019-87
INTERESSADO: FABIO LEANDRO ZANCO

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO VOLTADO À DIMINUIÇÃO DE CUSTOS E PERDAS EM PROCESSOS PRODUTIVOS DE UMA MOVELEIRA DE MÉDIO PORTE.

Autor: FÁBIO LEANDRO ZANCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

DR. RAFAEL ARIENTE NETO (Orientador)

DR. RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO

DR. WILLIAM RODRIGUES DOS SANTOS



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL ARIENTE NETO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/12/2024, às 13:57, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/12/2024, às 14:07, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **WILLIAM RODRIGUES DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/12/2024, às 15:36, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **7383989** e o código CRC **AC1D287E**.

Dedico este trabalho a minha tia Maria Doraci, meu tio Claudiney e minha irmã Fabrine, pelo apoio e incentivo ao longo desta jornada acadêmica. À memória de minha mãe Vandelice cuja força e amor continuam a me inspirar, mesmo em sua ausência. Esta obra é também uma homenagem à sua lembrança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela saúde, força e perseverança para superar os desafios desta jornada.

À minha família, pelo apoio incondicional, paciência e encorajamento durante todas as etapas. Vocês são minha base e meu maior alicerce.

Aos meus amigos, que, com palavras de incentivo e compreensão, momentos de estudos e descontração, contribuíram para que eu me mantivesse motivado ao longo deste percurso. Em especial minha amiga Beatriz, que me acompanhou durante todo o período acadêmico.

Aos meus professores, especialmente ao meu orientador Rafael Ariento Neto, por compartilhar conhecimento, experiências e por acreditar no meu potencial. Sua orientação foi essencial para a realização deste trabalho.

À empresa objeto dessa pesquisa, pela oportunidade e apoio no desenvolvimento deste projeto e pelo suporte durante sua execução.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho, direta ou indiretamente. Cada gesto de apoio foi fundamental para esta conquista.

“Não há nada mais difícil de se planejar, mais incerto de se atingir e mais perigoso de se conduzir do que iniciar um novo projeto.”
(NICCOLÒ MACHIAVELLI, 1997)

RESUMO

A competitividade da indústria moveleira exige processos produtivos bem estruturados para reduzir desperdícios, otimizar custos e garantir a eficiência operacional. Este trabalho tem como objetivo implementar um Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) estruturado em uma moveleira de médio porte, integrando um sistema *Enterprise Resources Planning* (ERP) para melhorar a rastreabilidade e gestão dos processos produtivos. A metodologia adotada envolve a aplicação do ciclo PDCA para promover a melhoria contínua, aprimorando o fluxo produtivo e reduzindo falhas. Como principais resultados, destaca-se a redução de 70% nas perdas de matéria-prima, maior controle sobre os estoques e um aumento de 65% na pontualidade das entregas. Além disso, a implementação de um planejamento baseado em ordens de fabricação permitiu a organização eficiente das etapas produtivas, reduzindo desperdícios e melhorando a alocação dos recursos. A integração entre PPCP e ERP demonstrou ser uma solução eficaz para aumentar a produtividade e competitividade da empresa, possibilitando um modelo de gestão mais alinhado às demandas do mercado.

Palavras-chave: PPCP; ERP; Redução de Custos; Planejamento Produtivo; Gestão de Estoques.

ABSTRACT

The competitiveness of the furniture industry requires well-structured production processes to reduce waste, optimize costs, and ensure operational efficiency. This study aims to implement a structured Production Planning, Scheduling, and Control (PPCP) system in a medium-sized furniture company, integrating an Enterprise Resource Planning (ERP) system to improve traceability and production process management. The methodology adopted involves the application of the PDCA cycle to promote continuous improvement, enhancing production flow and reducing failures. The main results include a 70% reduction in raw material waste, better inventory control, and a 65% increase in on-time deliveries. Furthermore, the implementation of a planning system based on manufacturing orders enabled the efficient organization of production stages, minimizing waste and improving resource allocation. The integration between PPCP and ERP has proven to be an effective solution for increasing the company's productivity and competitiveness, enabling a management model that is more aligned with market demands.

Keywords: PPCP; ERP; Cost Reduction; Productive Planning; Inventory Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CICLO PDCA.....	25
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS	30
FIGURA 3 - GESTÃO DE FASES	32
FIGURA 4 - TELA INICIAL DO SISTEMA	34
FIGURA 5 - ESTRUTURA DO PRODUTO.....	36
FIGURA 6 - PROCESSOS PADRÕES DE PRODUÇÃO	37
FIGURA 7 - DETALHAMENTO DO PEDIDO DE VENDA	39
FIGURA 8 - ORGANOGRAMA DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO.....	43
FIGURA 9 - ESTRUTURA DO ITEM.....	44
FIGURA 10 - ORDEM DE FABRICAÇÃO	45
FIGURA 11 - GERAR RELATÓRIO DA CURVA ABC NO ERP	46
FIGURA 12 - TABELA CURVA ABC	47
FIGURA 13 - GRÁFICO CURVA ABC	48
FIGURA 14 - CADASTRO ESTOQUE MÍNIMO E MÁXIMO	49
FIGURA 15 - ETIQUETA DE PEÇAS.....	52
FIGURA 16 - ETIQUETA DE MÓVEIS FINALIZADOS	53

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	19
QUADRO 2 – LEGENDA DO FLUXOGRAMA	31
QUADRO 3 – ETAPAS E FERRAMENTAS	40
QUADRO 5 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - P.....	50
QUADRO 6 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - D.....	51
QUADRO 7 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - C.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CNC - *Computer Numeric Control*;

ERP - *Enterprise Resources Planning*;

MDF - *Medium Density Fiberboard*;

MDP - *Medium Density Particleboard*;

MF - Móvel Finalizado;

MP - Matéria-Prima;

MPS - *Master Production Schedule*;

MRP - *Material Requirements Plan*;

MTO - *Make-to-Order*;

MTS - *Make-to-Stock*;

OF - Ordem de Fabricação;

PCP - Planejamento e Controle da Produção;

PMP - Plano Mestre de Produção;

PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção;

TQC - *Total Quality Control*;

UF - Unidade Federativa;

WIP - *Work-in-Process*.

LISTA DE SÍMBOLOS

® - Marca registrada.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.3 JUSTIFICATIVA	17
1.4 OBJETIVOS	18
1.4.1 Objetivo geral	18
1.4.1.1 Objetivos específicos	18
1.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1 PLANEJAMENTO E OPERAÇÕES	20
2.1.1 Estoques	21
2.1.2 Pedidos de venda	22
2.2 PROGRAMAÇÃO	23
2.2.1 Logística interna	23
2.3 CONTROLE DA PRODUÇÃO	24
2.3.1 Ciclo PDCA	25
2.4 <i>ENTERPRISE RESOURCES PLANNING</i>	27
2.4.1 Funcionalidades	27
3 MÉTODOS DE PESQUISA	29
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	29
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA	29
3.3 PROTOCOLO DA PESQUISA	32
3.3.1 Planejamento da pesquisa	32
3.3.2 Fase 1 - Escopo do projeto	33
3.3.3 Fase 2 - Necessidades e metas	34
3.3.4 Fase 3 - Aplicação das ferramentas	40
3.3.5 Fase 4 - Monitoramento de etapas	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1 INTRODUÇÃO À APLICAÇÃO	43
4.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	43
4.2.1 Atualização do Sistema ERP	43
4.2.2 Identificação de Itens	46
4.2.3 Controle de Estoques	49
4.2.4 Ciclo PDCA	49

4.3 RESULTADOS E MÉTRICAS	55
4.4 ANÁLISE CRÍTICA E CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO PRÁTICA	56
5 CONCLUSÃO	57
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	58
REFERÊNCIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Produtos em marcenaria são muito utilizados no mercado de mobiliário, móveis em MDF e MDP possuem vasta versatilidade, podendo ser moldados de acordo com o solicitado pelos clientes, trazendo inúmeras possibilidades de cores, texturas e combinações. Há opções mais requintadas a prova d'água, fogo e riscos, isso porque passam por um tratamento especial durante seu processo, e encontra-se também alternativas de baixo custo, logo, de menor durabilidade. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL) em 2023 o setor movimentou cerca de R\$ 81,667 bilhões em receita, R\$ 1,207 bilhões em investimentos, produziu mais de 405 milhões de peças, e empregam mais de 1 milhão de pessoas de forma direta ou indireta, demonstrando a força que tal segmento tem no mercado.

Para Bonney (2000), o Planejamento e Controle da Produção (PCP) e seus sistemas associados tem o objetivo de planejar e controlar a produção de forma que a empresa atinja os requisitos de produção do modo mais eficiente possível. Tubino (2017), considera que o PCP prepara a programação da produção por meio da administração de estoques, liberação das ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executa o acompanhamento e controle da produção, gerando um relatório de avaliação de desempenho.

Com o avanço das tecnologias e exigências do mercado, o PCP passou a ser denominado como PPCP, adicionando a etapa de programação como elemento essencial, atividades desempenhadas por ele são de suma importância para uma organização, trazendo benefícios para toda a logística interna, monitorando e controlando as etapas produtivas, desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto final. Essa operação executa um importante e ativo papel no controle de suprimentos, impactando diretamente nos custos dos processos. A falta de tal planejamento pode ocasionar elevadas perdas, causando retrabalhos, falta de insumos e até mesmo atrasos em entregas aos clientes.

Baseada nas responsabilidades descritas por Porter (1989), que define a logística interna como o conjunto de atividades relacionadas à coleta, armazenamento e distribuição de insumos, incluindo a entrega de materiais, armazenamento, controle de estoques, programação de frotas, veículos e entrega

de produtos para fornecedores, torna-se crucial que a indústria desenvolva um plano de ação meticuloso. Esse plano deve prever possíveis falhas em qualquer uma dessas etapas, com o objetivo de evitar atrasos nas entregas, garantir a satisfação e fidelidade dos clientes, e evitar custos adicionais que possam comprometer a eficiência operacional e os resultados financeiros da organização.

Algumas empresas fabricam poucos produtos diferentes, enquanto outras fabricam muitos produtos. Entretanto, cada uma utiliza diversos processos, maquinário, equipamentos, habilidades de trabalho e materiais. Para ser lucrativa, uma empresa deve organizar todos esses fatores para fabricar os produtos certos no tempo certo com o mais alto nível de qualidade e fazê-lo tão economicamente quanto possível (Arnold, 1999).

Mesmo empresas de pequeno e médio porte devem adotar métodos estruturados para organizar as etapas dos processos produtivos. Esse planejamento é fundamental para garantir que os níveis de serviço esperados sejam alcançados. Além disso, o uso de ferramentas para melhorar e facilitar o trabalho dos colaboradores é necessário para alcançar a eficiência nas operações. Esses mecanismos beneficiam tanto a empresa quanto os funcionários, contribuindo para a minimização de perdas, retrabalhos e, conseqüentemente, custos adicionais.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A moveleira em estudo apresenta problemas relacionados ao mal dimensionamento e distribuição das atividades, com isso, deseja-se implementar um planejamento que visa diminuir os custos dos processos, logística interna e tempo de atraso das entregas. A crescente ampliação das vendas deve ser levada em consideração, pois a partir dela há aumento do volume de produção, que não é acompanhado pela capacidade produtiva atual devido à falta de organização dos departamentos envolvidos.

Há grande desorganização quanto a sequência de produção dos itens nos processos de transformação do material, acarretando em atrasos e custos elevados, ocasionados pelas perdas ou troca de peças presentes na manufatura. Também é possível encontrar peças alocadas por toda a área da empresa, sinalizando a falta de um local adequado para o estoque do material em processo, bem como o déficit na identificação de tais.

É observável que a maior parte de perdas da MP ao longo do processo são dadas pela movimentação inadequada das peças, podendo trazer inconformidades para as peças, como riscos, quebras e manchas, tornando o material inutilizado por não possuir a qualidade estabelecida.

No setor de expedição onde se encontram produtos já embalados e prontos para o transporte, verifica-se um arranjo desordenado, onde veniagas¹ de diferentes características encontram-se misturadas, dificultando a separação dos pedidos de venda, podendo provocar entregas de mobiliário incorreto aos destinatários, gerando altos custos logísticos para solucionar este problema, bem como aumentando o tempo de espera do cliente.

A empresa conta com um *Enterprise Resources Planning* (ERP), um software capaz de integrar diversas etapas de um mesmo processo. Tal suporte lógico encontra-se desatualizado e fora de uso nas áreas da pesquisa, tendo sua usabilidade não aproveitada. Portanto, Como a implementação de um planejamento estruturado pode reduzir custos e minimizar perdas nos processos produtivos de uma moveleira de médio porte?

1.3 JUSTIFICATIVA

A competitividade da indústria moveleira exige processos produtivos otimizados para reduzir desperdícios e melhorar a eficiência operacional. No entanto, muitas empresas enfrentam dificuldades no planejamento e controle da produção, resultando em perdas de matéria-prima, prazos não cumpridos e custos elevados. A ausência de um Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) estruturado pode levar à desorganização, afetando diretamente a capacidade da empresa de atender à demanda do mercado de forma eficiente (SLACK *et al.*, 2019).

Além disso, a adoção de um sistema de gestão como o *Enterprise Resources Planning* (ERP) pode ser subutilizada se não houver integração adequada entre os setores produtivos e administrativos. Segundo Davenport (1998), sistemas ERP oferecem uma base de dados unificada, promovendo a tomada de decisões estratégicas e melhorando a gestão dos processos internos.

¹ Veniagas são conhecidas por artigos de venda, mercadorias.

Diante disso, este estudo busca propor a implementação de ferramentas que possibilitem a organização dos processos produtivos, minimizando perdas e melhorando a eficiência operacional. A partir da reestruturação do PPCP e do uso otimizado do ERP, espera-se que a empresa obtenha um modelo de gestão mais eficiente, garantindo maior competitividade no setor.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Implementar um planejamento estruturado de produção com o suporte de um sistema ERP, visando reduzir custos, minimizar perdas e otimizar os processos produtivos em uma moveleira de médio porte.

1.4.1.1 Objetivos específicos

A presente pesquisa objetiva:

1. Diagnosticar os principais gargalos produtivos e logísticos que impactam nos custos e perdas da empresa;
2. Implementar ferramentas de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) para melhorar o fluxo produtivo;
3. Integrar o sistema ERP para monitoramento e controle das ordens de fabricação;
4. Desenvolver um modelo de gestão para o estoque de produtos padronizados (Make-to-Stock), visando reduzir desperdícios e melhorar a disponibilidade dos itens;
5. Estruturar um sistema de rastreamento e identificação de peças para reduzir erros e retrabalho na expedição.

1.5 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado em cinco capítulos, descritos no Quadro 1.

QUADRO 1 – APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	
CAPÍTULO	CONTEÚDO
1	APRESENTA A INTRODUÇÃO, PROBLEMA DE PESQUISA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.
2	EXIBE AS REFERÊNCIAS TEÓRICAS RELEVANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, APRESENTANDO SUBCAPÍTULOS PERTINENTES AO PLANEJAMENTO DO MODELO DE PPCP.
3	ABORDA OS MÉTODOS UTILIZADOS NO ESTUDO, DESDOBRAMENTO DO MODELO DE PPCP E IDENTIFICAÇÃO DE ITENS NA EXPEDIÇÃO.
4	DEMONSTRA A APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO, BEM COMO RESULTADOS OBTIDOS, SUAS ANÁLISES E CONSIDERAÇÕES.
5	DESTACA AS CONCLUSÕES DE TODO O PROJETO. TAMBÉM TRAZ RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.

FONTE: (Autor, 2024)

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo encontra-se dividido em 04 subcapítulos voltados ao PPCP, onde trarão a base da pesquisa do projeto, sendo eles planejamento, programação e controle da produção. Também conta com 01 subcapítulo que abordará o sistema ERP.

2.1 PLANEJAMENTO E OPERAÇÕES

De acordo com Arnold (1999) a prioridade para produção na empresa está relacionada a quais, quantos e quando os produtos serão necessários. Menciona também que a capacidade produtiva é muitas vezes dependente dos recursos disponíveis na indústria como maquinários, mão de obra, financeiro e disponibilidade de materiais nos fornecedores. Slack *et al.* (2019) afirmam que o planejamento da produção deve considerar tanto a capacidade produtiva da empresa quanto a demanda do mercado, garantindo que os recursos sejam utilizados da forma mais eficiente possível.

Bowersox *et al.* (2014) argumentam que o planejamento produtivo deve estar alinhado à estratégia organizacional, pois afeta diretamente a capacidade competitiva da empresa. Para o desenvolvimento de um planejamento adequado às necessidades é preciso que se tenha em vista seus prazos e métodos de trabalho, podendo ter como suficiente apenas um sistema de nível operacional onde traz eficácia nas atividades diárias, ou um plano tático voltado a todos os setores produtivos impondo condições de trabalho, como prazo para finalizar todo o pedido do cliente. "Planejar significa definir de antemão os objetivos e estabelecer estratégias para alcançá-los de maneira eficiente e eficaz" (Moreira, 2016).

Tendo em vista a importância de se ter encarregados para a condução do projeto, um setor de PPCP deve ser instaurado. Sua função pode ser definida a partir do que foi citado por Tubino (2017), onde diz que o departamento de PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma em que atenda da melhor maneira possível aos planos estabelecidos. Menciona também que as empresas criam esse setor para se ter organização na montagem de dados e tomada de decisões relacionadas a atividades escalonadas no tempo, servindo de apoio à produção e sendo ligado muitas vezes à Diretoria Industrial.

O Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) é um dos pilares da gestão industrial, garantindo que os processos produtivos ocorram de forma eficiente e sincronizada com a demanda do mercado. Segundo Tubino (2017), o PPCP pode ser dividido em três funções principais:

1. Planejamento: Definição das metas produtivas de curto, médio e longo prazo, considerando restrições de capacidade, demanda e recursos disponíveis;
2. Programação: Sequenciamento das ordens de fabricação, garantindo que a alocação de recursos seja feita da maneira mais eficiente possível;
3. Controle: Monitoramento contínuo do desempenho da produção, identificação de desvios e implementação de ações corretivas para evitar desperdícios e atrasos.

Empresas que implementam um PPCP bem estruturado conseguem reduzir custos operacionais, otimizar estoques e melhorar a confiabilidade das entregas (ARNOLD, 1999).

2.1.1 Estoques

“Os estoques desempenham um papel estratégico na cadeia de suprimentos, permitindo flexibilidade e minimizando riscos operacionais” (Ballou, 2006). Para que seja possível produzir de forma ordenada há o programa-mestre de produção que segundo Arnold (1999) divide o plano de produção com o intuito de mostrar a quantidade de cada item a ser fabricada em cada período. O MPS possui um nível de detalhamento satisfatório, trazendo organização e clareza aos envolvidos no processo.

O PMP é de grande valia para que se tenha um bom planejamento da produção, nele irão constar informações como a data de entrega e a quantidade a ser produzida durante este intervalo de tempo. Além dos benefícios organizacionais da utilização deste documento é possível reduzir significativamente as perdas tanto de matéria-prima quanto de tempo, mão-de-obra e estoques ao longo dos processos, otimizando a produtividade e garantindo as entregas de pedidos dentro do prazo estabelecido. “Os estoques representam um dos principais ativos das empresas, sendo necessários para atender à demanda dos clientes, minimizar incertezas e garantir a continuidade do processo produtivo” (Corrêa e Corrêa, 2012).

Sem a administração adequada, estoques de materiais concluídos tornam-se um grande problema para a indústria, ocupando uma grande área estrutural da empresa por possuírem tamanho elevado, dificultando a alocação de novos itens. O mau dimensionamento das quantidades máximas e mínimas necessárias são o grande problema, podendo ter produtos de baixa rotatividade em excesso e falta de mercadoria que comumente é vendida.

Conforme Oliveira (2011) o estoque mínimo tem valor significativo no processo de produção, busca atender as demandas em casos de atrasos na produção. De acordo com Sousa (2002) o estoque máximo é uma função do lote de compra e do estoque mínimo, e irá variar todas as vezes que uma ou duas parcelas variarem, podendo ser alterado sempre que necessário, sendo limitado ao espaço de armazenamento. Ching (2017) destaca que a gestão de estoques eficiente permite uma maior previsibilidade na produção e um melhor controle sobre a demanda, reduzindo custos e desperdícios.

2.1.2 Pedidos de venda

É necessário ter um plano de vendas bem estruturado e atualizado com frequência, pois as condições econômicas e o mercado constantemente sofrem alterações. Arnold (1999) diz que para o modelo elaborado nas áreas de marketing e vendas funcionar corretamente é preciso que seja revisado pelos departamentos da produção, engenharia e finanças, com o intuito de alinhar seu planejamento com o proposto. Os departamentos envolvidos devem estar sempre em constante colaboração, pois, os produtos dos pedidos de venda podem sofrer alterações na estrutura ou mudança nas datas de entrega, afetando diretamente a organização da produção dos itens solicitados.

Os pedidos de venda são a porta de entrada para todo o restante do processo, o mínimo erro nas informações pode resultar em consideráveis perdas não só de material e capital, mas também de tempo dos colaboradores. Para o PPCP, é fundamental o alinhamento e entendimento do setor de vendas quanto ao nível de clareza em tais informações para que seja possível incorporar maior eficiência e qualidade na manufatura. "Uma gestão eficaz de pedidos de venda garante que a produção esteja sempre alinhada à demanda, evitando estoques excessivos ou falta de produtos" (Stevenson, 2014), e ainda de acordo com Chopra e Meindl (2021), um sistema bem estruturado de pedidos de venda melhora a

coordenação entre produção e logística, garantindo maior eficiência e satisfação do cliente.

2.2 PROGRAMAÇÃO

Para que a programação da produção atinja níveis satisfatórios é necessário definir qual plano de produção será utilizado, nesse contexto temos o plano make-to-stock e o plano make-to-order. Chopra e Meindl (2021) destacam que empresas que operam sob um modelo make-to-stock precisam ter uma previsão de demanda extremamente precisa para evitar excessos de estoque e desperdícios. Já as empresas que adotam make-to-order enfrentam desafios na flexibilização da produção para atender às especificações do cliente. "A programação da produção deve ser flexível o suficiente para responder rapidamente às mudanças na demanda do mercado" (Heizer; Render, 2019).

O MTS independe de pedidos de venda, sendo fabricados produtos que atendam os estoques máximos e mínimos pré-estabelecidos para cada item. Arnold (1999) cita que as empresas geralmente utilizam este modelo quando há uma demanda constante e previsível, poucas opções de produtos, tempo de produção alto comparado ao prazo de entrega solicitado pelo cliente e alta durabilidade após concluído. Já o MTO só entra em ação quando uma encomenda é recebida na indústria, trabalhando sem estoques de material acabado. Arnold (1999) menciona que para se trabalhar sob encomenda é necessário que os produtos a serem fabricados atendam as especificações dos clientes, onde os mesmos estão dispostos a esperar até que o pedido seja concluído, o custo final é muito alto para se ter estoques e há uma vasta variedade de produtos. Segundo Martins e Laugen (2015), a programação eficiente da produção contribui para a redução de desperdícios e melhora o fluxo de trabalho dentro da indústria.

2.2.1 Logística interna

"A logística interna eficiente permite reduzir tempos de espera, otimizar fluxos produtivos e melhorar o uso dos recursos disponíveis" (Christopher, 2016). Elevadas quantidades de peças em processo implicam em altos custos de manutenção da matéria-prima, gerando grandes estoques de itens que podem se perder ao longo da

linha de transformação devido à falta de um plano estratégico de produção e identificação adequada do que se está produzindo.

Estoques em processo referem-se a materiais parcialmente concluídos, que estão em diferentes estágios de produção. A gestão eficaz desses estoques é crucial para minimizar os tempos de ciclo e garantir um fluxo contínuo de produção, evitando gargalos que podem atrasar a entrega de produtos. Além disso, altos níveis de estoque no processo podem esconder problemas de produção, como ineficiências e defeitos, que podem ser mais difíceis de identificar e corrigir (Stevenson, 2014).

A estruturação eficaz da logística interna, alinhada ao PMP, uniformiza os processos e os torna previsíveis. Isso reduz o excesso de peças nos estoques em transformação e evita fluxos desorganizados como na produção enxuta, onde Shingo (1989) diz ser é um método que visa eliminar todos os tipos de desperdício, com foco na maximização do valor para o cliente através do uso eficiente dos recursos e Novaes (2007) afirma que a logística interna deve considerar o transporte interno, o armazenamento temporário e o fluxo de materiais dentro da fábrica, garantindo um processo produtivo contínuo e sem gargalos.

2.3 CONTROLE DA PRODUÇÃO

"O controle da produção é essencial para garantir que os processos industriais funcionem de maneira eficiente e sem desperdícios" (Ritzman; Krajewski, 2004). Implementar ferramentas de qualidade são imprescindíveis para manter o controle da produção. Segundo Lustosa *et al.* (2008), o controle é exercido para manter os resultados planejados ou melhora-los, considera ainda que controlar é gerenciar, monitorar os resultados e buscar as causas que criam barreiras para alcançar as metas, estabelecer indicadores, montar um plano de ação, atuar e padronizar o processo em caso de sucesso. "O controle da produção deve ser um processo contínuo de monitoramento e ajuste, garantindo que os padrões de qualidade e eficiência sejam mantidos" (Juran e Godfrey, 1998).

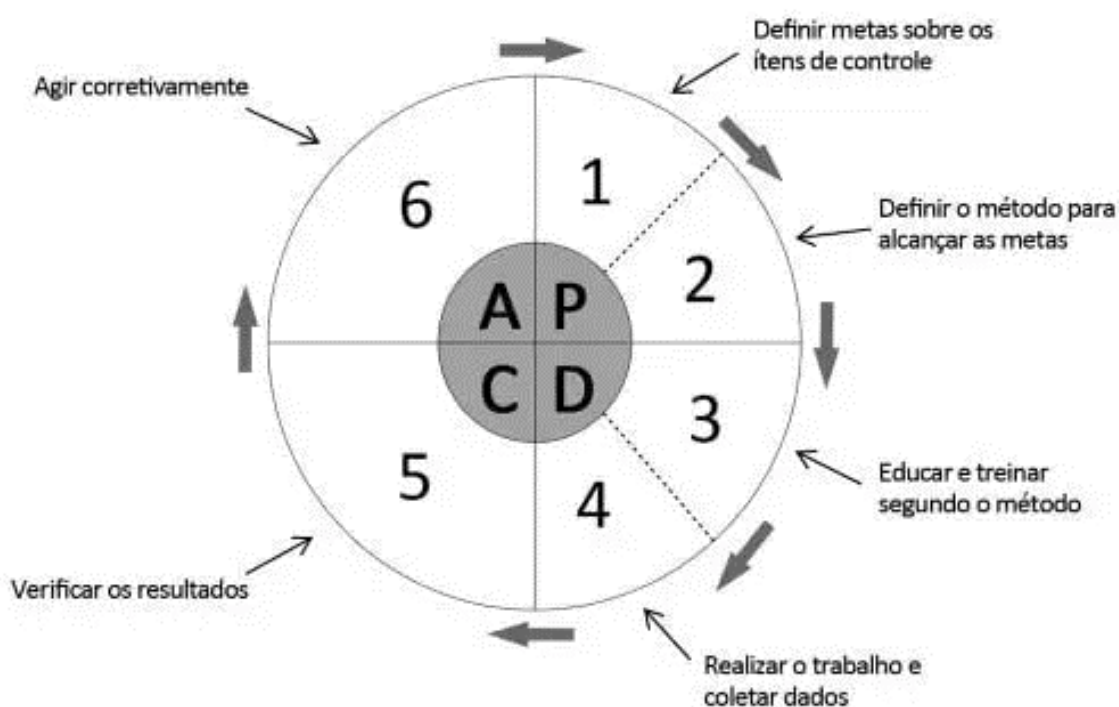
Um Plano Mestre de Produção padronizado facilita o entendimento dos operadores responsáveis pela tarefa. Lustosa *et al.* (2008), diz que a identificação do produto, número da OF e quantidade a ser produzida devem estar presentes no documento. Arnold (2008) menciona que pra cumprir as datas de entrega, uma empresa deve controlar o progresso dos pedidos na fábrica, ou seja, controlar os *lead times* dos pedidos. Para Slack *et al.* (2019), o monitoramento constante dos

processos produtivos permite ajustes em tempo real, evitando falhas e melhorando a qualidade final dos produtos.

2.3.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta da qualidade, proposta pelo TQC e tem seu nome a partir das suas quatro etapas de verificação, formando um caminho que se repete a fim de atingir o maior nível de satisfação, sendo elas: planejar (*Plan*), executar (*Do*), verificar (*Check*) e agir (*Action*). "O PDCA é uma ferramenta fundamental para a melhoria contínua dos processos produtivos, permitindo ajustes constantes com base na análise de resultados" (Deming, 1986).

FIGURA 1 - CICLO PDCA



FONTE: (Tubino, 2017)

Arnold (1999) destaca que "a implementação do PDCA nos processos produtivos garante maior confiabilidade e redução dos desperdícios, pois permite um controle sistemático sobre os gargalos da produção". Dessa forma, ao aplicar essa metodologia na moveleira estudada, busca-se não apenas reduzir custos, mas também melhorar a rastreabilidade dos processos e aumentar a eficiência

operacional. A etapa de planejamento é o marco inicial do ciclo, nela se tem por função estabelecer quais os objetivos e métodos para atingi-los.

O PCP deve atuar nesta etapa de planejamento, em conjunto com os demais participantes do processo produtivo, no sentido de estabelecer as diretrizes de controle, ou seja, as faixas de valores-padrão para os itens de controle, e os procedimentos-padrão de operação para que esses valores sejam atingidos (Tubino, 2017).

Na execução, por meio de treinamentos e coletas de dados deve-se colocar em prática o que foi pré-estabelecido na fase anterior. Tubino (2017) menciona que a função do PCP nesta etapa é dar suporte no treinamento e uso correto das documentações que autorizam a fabricação e montagem dos itens, bem como apoiar nas técnicas de coleta de dados e preenchimento dos formulários.

Após a mensuração dos dados é preciso verificar se os resultados obtidos satisfazem as condições de controle estabelecidas. De acordo com Tubino (2017) o acompanhamento e controle são executados pelo PCP, que também é responsável por manter gráficos de controle dos itens, tornando hábil a identificação de falhas. Se não houverem divergências, o método utilizado é mantido; se surgirem inconformidades, segue-se para a última etapa do ciclo PDCA.

No cenário de discordância entre as metas estabelecidas e os dados coletados a etapa da ação é certa na eliminação de inconsistências, tem por objetivo fazer com que não haja mais repetições do problema.

A ação nessa etapa se dá em dois momentos: sobre o resultado do problema visando colocar o processo novamente em funcionamento e sobre as causas fundamentais que originaram esse problema visando evitar que ele se repita. Problemas no cumprimento do programa de produção devem ter uma ação rápida por parte do PCP (Tubino, 2017).

O sistema produtivo atinge um nível superior de qualidade cada vez que um problema é identificado e resolvido por meio do ciclo PDCA. Esta abordagem sistemática não apenas permite a detecção e correção de falhas, mas também promove a melhoria contínua dos processos, tornando sua aplicação muito valiosa no contexto de controle e aprimoramento das operações. A utilização dessa ferramenta do TQC facilita a criação de um ambiente de trabalho mais eficiente e eficaz, incentivando a inovação e a adaptação constante às mudanças e desafios do mercado. Assim, empresas que adotam essa metodologia tendem a vivenciar uma evolução contínua em termos de qualidade e desempenho. De acordo com Imai

(1986), o ciclo PDCA é uma das bases da melhoria contínua dentro do *lean manufacturing*, permitindo ajustes constantes e refinamento dos processos produtivos.

2.4 ENTERPRISE RESOURCES PLANNING

O ERP é um sistema de gestão empresarial que integra os diversos setores da indústria, trazendo praticidade na realização das tarefas internas e fácil acesso às demais informações presentes em outros departamentos. “Os sistemas ERP integram os processos empresariais por meio de uma base de dados única, proporcionando uma visão completa e em tempo real das operações da organização” (Davenport, 1998). Ainda segundo Davenport (1998), um ERP pode trazer benefícios como:

- Integração entre setores produtivos, administrativos e logísticos;
- Maior controle sobre ordens de produção e estoques;
- Redução de erros e retrabalho através da automação de processos;
- Melhoria na rastreabilidade e controle de qualidade.

2.4.1 Funcionalidades

O sistema ERP pode ser resumido como um sistema capaz de receber, controlar e processar, de forma estruturada e on-line, os dados inerentes a maioria dos processos de negócios internos realizados em uma organização, integrando as áreas funcionais em uma base de dados única (Lustosa *et al.*, 2008).

Esse software traz inúmeros benefícios na organização das informações, tornando a troca de dados ágil e integralizada. Tal ferramenta possui guias específicos que serão de grande suporte para o desenvolvimento deste trabalho. No contexto do PPCP, a adoção de um ERP facilita o acompanhamento das ordens de fabricação, melhora o planejamento da produção e permite uma gestão de estoques mais precisa (Laudon; Laudon, 2020).

O ForWood® da Lógica é um sistema ERP voltado para indústrias moveleiras que integra todos os processos dentro da corporação desde o administrativo à expedição do móvel. Os módulos pertinentes para o estudo serão o de Engenharia, Industrial e Vendas, nessas abas é possível encontrar, editar e criar os processos e estruturas dos produtos e lotes de produção, conferir pedidos de vendas, emitir

Ordens de Fabricação e também etiquetas personalizadas de acordo com os pedidos dos clientes.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

Neste capítulo será possível encontrar os métodos utilizados na pesquisa deste trabalho, divididos em 03 subcapítulos e seus adendos que se fizeram necessários para melhor compreensão.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Pode-se classificar a natureza da presente pesquisa como aplicada, pois busca diretamente a solução de desafios práticos enfrentados por uma empresa de médio porte no setor moveleiro. De acordo com Silva e Menezes (2001), pesquisas aplicadas têm como objetivo gerar conhecimento específico para aplicações práticas que resultem em soluções específicas.

Sob o ponto de vista dos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, visto que se preocupa em analisar e detalhar os processos da organização, bem como os resultados obtidos após a implementação das melhorias. Gil (2008) destaca que pesquisas descritivas têm como propósito a descrição detalhada das características de determinadas especificações, contribuindo para o entendimento da situação demonstrada.

Referindo-se à abordagem do problema, o método adotado é quantitativo, uma vez que a pesquisa se apoia em dados concretos para avaliar tanto o desempenho atual quanto os impactos das melhorias propostas. Segundo Creswell (2007), o método quantitativo é indicado quando se busca explorar relações de causa e efeito por meio da análise de dados mensuráveis.

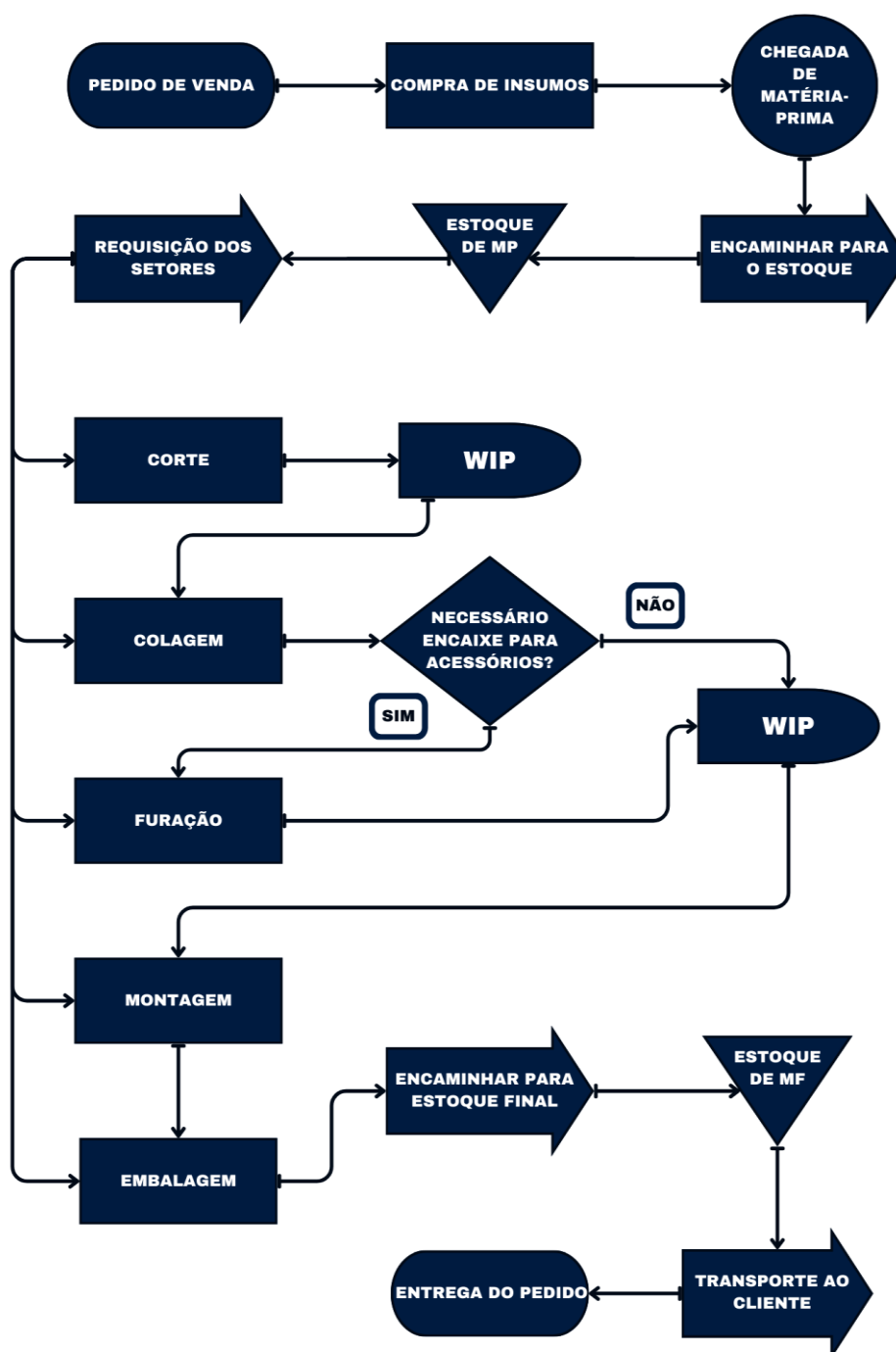
Por fim, não que diz respeito aos procedimentos técnicos, esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, pois concentra-se na análise detalhada de uma única organização. Yin (2015) afirma que o estudo de caso é particularmente útil para compreender as considerações contemporâneas dentro de seus contextos reais, permitindo uma abordagem profunda e integrada.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

A pesquisa será realizada em uma moveleira de médio porte, composta pela matriz e uma filial localizadas no norte paranaense. A empresa possui cerca de 60 colaboradores, um catálogo padrão de aproximados 70 itens, quais podem ser inseridos no plano *make-to-stock*, e também aceita pedidos personalizados e sob

medida dos clientes, se enquadrando no modelo *make-to-order*. O foco deste trabalho se dá na produção de mobiliário padrão compostos por MDF, produzidos nos setores da filial da indústria. A Figura 2 demonstra os departamentos e processos envolvidos, já o Quadro 2 traz a legenda referente aos símbolos utilizados no fluxograma.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS



FONTE: (Autor, 2024)

QUADRO 2 – LEGENDA DO FLUXOGRAMA

LEGENDA DO FLUXOGRAMA			
FORMA	DESCRIÇÃO	FORMA	DESCRIÇÃO
	INICIO/FIM		MOVIMENTAÇÃO
	ATIVIDADE		ARMAZENAGEM
	ESPERA		DECISÃO
	INSPEÇÃO		FLUXO

FONTE: (Autor, 2024)

Após sua chegada, a matéria-prima é direcionada ao estoque. A partir da definição de qual pedido de venda será produzido, a MP é requisitada pelo funcionário responsável do setor. O primeiro estágio do processo envolve o corte do MDF, que é encaminhado ao equipamento apropriado de acordo com as especificidades dos itens. Este corte pode ser realizado por uma máquina seccionadora, capaz de efetuar apenas talhos em linha reta, ou por uma *Router* CNC², que oferece alta precisão em cortes angulares.

Concluído o corte, as peças são alocadas em um estoque em processo, que antecede a etapa de colagem de fitas de borda. Uma vez coladas, se necessário, os itens são encaminhados para a furação, onde são preparados para o encaixe de acessórios. Caso essa etapa não seja necessária, forma-se um WIP na fase de montagem dos móveis. Posteriormente, um novo estoque é formado, desta vez de móveis finalizados para a embalagem. Embalados adequadamente, os itens são destinados à expedição, onde permanecerão alocados até que todo o pedido seja concluído e possa ser transportado até o cliente.

² *Router* CNC é uma máquina controlada por computador utilizada na indústria para usinagem de alta precisão em três dimensões, nesse objeto de pesquisa é operada para corte de MDF's.

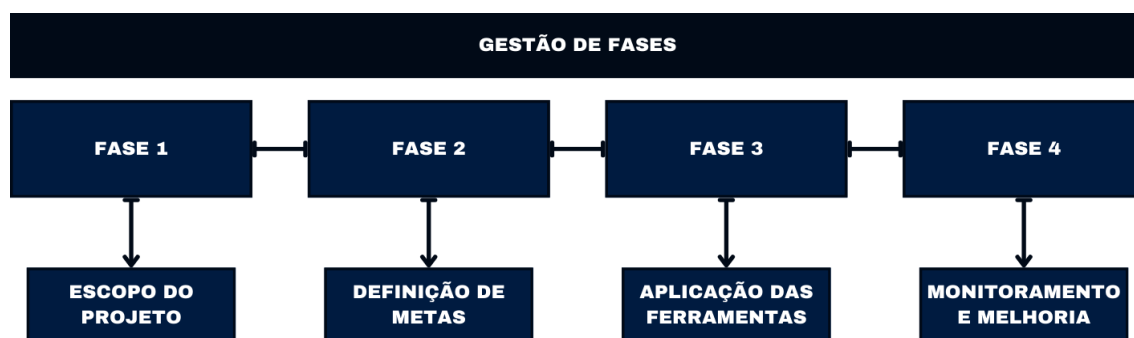
No decorrer deste fluxo, há consideráveis perdas. As peças podem se misturar, gerando transtornos, especialmente no momento da montagem, o que resulta em atrasos tanto pela falta do insumo quanto pelo tempo gasto na procura dos itens corretos. Um processo de trabalho bem estruturado é fundamental para garantir a eficiência e a rastreabilidade de todas as etapas do processo produtivo, desde a chegada da MP até a entrega do produto final ao cliente. Isso assegura a qualidade e a pontualidade na entrega dos pedidos.

3.3 PROTOCOLO DA PESQUISA

3.3.1 Planejamento da pesquisa

Na Figura 3 é possível observar o fluxo das ações planejadas para aplicação dos métodos planejados para a pesquisa.

FIGURA 3 - GESTÃO DE FASES



FONTE: (Autor, 2024)

Fase 1 - Análise das necessidades da empresa para a construção do escopo do projeto;

Fase 2 - Definição de metas a serem alcançadas pela aplicação do ciclo PDCA;

Fase 3 - Aplicação dos módulos do sistema ERP da indústria para controle das fases de produção;

Fase 4 - Monitoramento e melhoria das etapas aplicadas;

3.3.2 Fase 1 - Escopo do projeto

Para estruturar um escopo eficiente, foi realizado um diagnóstico inicial na empresa, identificando falhas nos processos produtivos, estoques desorganizados e baixa utilização do ERP. Esse levantamento permitiu definir as necessidades críticas para implementação do PPCP. Segundo Slack *et al.* (2019), "um escopo bem definido deve contemplar todas as variáveis que afetam a produção, garantindo que os recursos sejam utilizados de maneira estratégica". Com base nisso, a proposta deste projeto prioriza:

1. Estruturação do PPCP: Definição dos métodos de planejamento, programação e controle das ordens de fabricação;
2. Otimização do ERP: Integração do sistema às operações produtivas, eliminando processos manuais e descentralizados;
3. Redução de desperdícios: Aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua na gestão de matéria-prima e estoques.

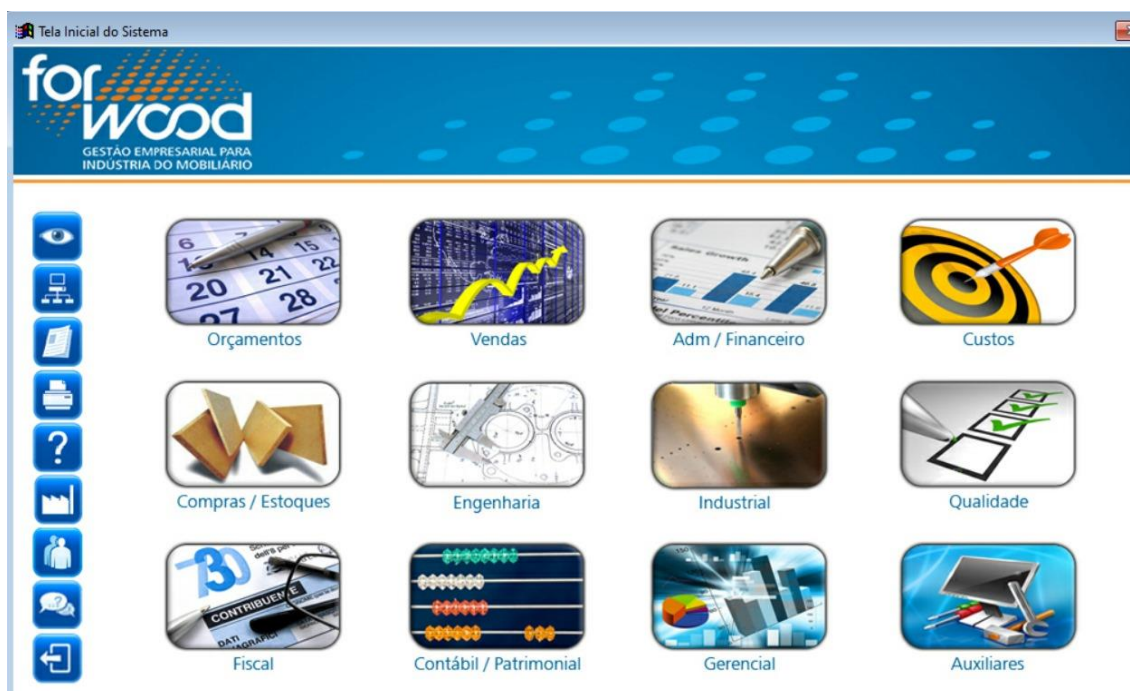
Tubino (2017) ressalta que "a criação de um setor de PPCP dentro das indústrias permite maior controle sobre a execução das ordens de fabricação e facilita a identificação de falhas ao longo do processo produtivo". Com base nisso, a empresa estudada implementou um setor específico para o PPCP, responsável pela gestão das ordens de produção e pela comunicação entre os diferentes setores.

Essa estruturação permite uma visão mais clara do fluxo produtivo, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Segundo Davenport (1998), "a adoção de um ERP bem estruturado permite uma gestão mais eficiente dos processos industriais, reduzindo custos e otimizando a utilização de recursos". Para a realização das melhorias propostas, o sistema de ERP estará presente na maioria dos casos, pois nele é possível integrar os setores e etapas. A Figura 4 mostra o layout inicial, exibindo também os módulos presentes no ForWood®.

É essencial que o processo seja claro e objetivo. Ter clareza no sistema permite uma melhor organização na gestão dos recursos, minimizando as perdas e melhorando a produtividade. A objetividade, por sua vez, facilita a compreensão e a execução das tarefas pelos colaboradores, reduzindo o risco de erros humanos e aumentando a eficácia das operações. Um processo estruturado também promove a transparência e comunicação entre os diferentes setores da produção, contribuindo assim para uma coordenação mais eficaz e um fluxo de trabalho harmonioso. Deste

modo, a empresa pode responder de maneira mais ágil e eficiente às demandas do mercado, mantendo a satisfação do cliente e a competitividade no mercado.

FIGURA 4 - TELA INICIAL DO SISTEMA



FONTE: (cedida pela empresa, 2024)

3.3.3 Fase 2 - Necessidades e metas

Foram identificadas as seguintes necessidades:

- Mal aproveitamento do sistema ERP;
- Elevado desperdício de matéria-prima, seja por mau uso ou perda ao longo do processo;
- Altos custos ocasionados pela falta de organização, tanto na produção quanto na expedição;
- Má identificação da sequência de produção e dos itens;
- Estoque de produtos finalizados pouco usados muito alto, enquanto há falta de materiais considerados da classe A da curva ABC³.

As metas estabelecidas tem por objetivo não só solucionar os problemas mencionados, mas elevar o nível da produtividade, organização e qualidade, nos

³ A curva ABC é um método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (CARVALHO, 2002).

setores produtivos e também no móvel final, tornando a utilização do ERP necessária para melhor acompanhamento e clareza das etapas. A seguir, tais considerações serão elencadas como tópicos A, B e C.

A - Perdas e custos

Antes da aplicação desse modelo, a empresa apresentava uma quantidade considerável de perda de MP e tempo de produtividade, ocasionando custos elevados e imprevistos ao longo do ciclo. Os MF possuíam déficits nos dados de seus cadastros, ou ainda se encontravam sem quaisquer informações. Portanto como solução, no sistema ERP foram criadas e atualizadas as estruturas dos produtos, cadastrados os processos padrões de produção de cada componente do móvel e ainda serão coletados e modificados os tempos de processo de cada item.

Essas medidas possibilitaram a visualização dos custos reais para a construção de cada produto do catálogo, bem como a quantidade exata de matéria-prima presente em cada processo de transformação. A rotina de requisições do almoxarifado, que anteriormente era feita manualmente após a solicitação do funcionário, foi convertida para um formato automático. Isso foi possível devido à integração entre módulos do ERP.

A partir do apontamento das Ordens de Fabricação, os materiais utilizados na produção são retirados do saldo total imediatamente. Nesse cenário, as abas de Engenharia e Industrial trabalham de forma simultânea, trazendo agilidade e eliminando um trabalho que antes só era realizado devido à falta de melhorias e conhecimento no software. A Figura 5 demonstra o formato da estrutura do produto, já a Figura 6 exhibe os níveis dos processos de produção cadastrados.

FIGURA 5 - ESTRUTURA DO PRODUTO

[illegible]

FONTE: (cedida pela empresa, 2024)

FIGURA 6 - PROCESSOS PADRÕES DE PRODUÇÃO

Engenharia		PROCESSOS DE PRODUÇÃO (TODOS OS NÍVEIS)		
Niv. Produto	Descrição	Nr. Operação/Processo	Fase	Maq.
0 AROCB1968-CA	ARMARIO AEREO 1.20 C.A.(PADRAO)	010 MONTAGEM	38	28
0 AROCB1968-CA	ARMARIO AEREO 1.20 C.A.(PADRAO)	020 EMBALAR	38	67
1 PCPCB2086-PC	TAMPO 18MM (1200 X 450M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2086-PC	TAMPO 18MM (1200 X 450M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2088-PC	LATERAL 18MM (515 X 448M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2088-PC	LATERAL 18MM (515 X 448M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2089-PC	LATERAL MEIO 18MM (515 X 430M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2089-PC	LATERAL MEIO 18MM (515 X 430M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2090-PC	FRATELEIRA 18MM (765 X 425M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2090-PC	FRATELEIRA 18MM (765 X 425M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2091-PC	FRATELEIRA 18MM (425 X 380M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2091-PC	FRATELEIRA 18MM (425 X 380M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2093-PC	FUNDO 18MM (1164 X 515M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2093-PC	FUNDO 18MM (1164 X 515M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2094-PC	BASE 18MM (1200 X 450M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2094-PC	BASE 18MM (1200 X 450M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2095-PC	PORTA 18MM (500 X 390M)	010 CORTAR MARCENARIA	28	59
1 PCPCB2095-PC	PORTA 18MM (500 X 390M)	020 COLAR	31	60
1 PCPCB2096-PC	PERFIL	010 CORTAR MARCENARIA	29	68

FONTE: (cedida pela empresa, 2024)

B - Identificação

Um dos principais motivos causadores de retrabalhos era a falta de identificação das peças cortadas, que posteriormente formariam o móvel finalizado, e que também se encontrava sem qualquer identificação. O impasse com os itens do estoque em processo foi satisfeito a partir da criação de etiquetas pelo próprio sistema do maquinário responsável pelo corte, assim cada “pedaço” que se encontra nas dimensões desejadas ganha um adesivo contendo informações das medidas da peça, cidade de destino e qual móvel compõe.

Essa solução favoreceu a organização do WIP, onde cada MF/cidade tem seu *pallet*⁴ específico, reduzindo em 100% a chance do uso de material incorreto que iria compor outro produto, ademais facilitando a separação para montagem de acordo com o programado.

Igualmente foram criadas etiquetas para os móveis finalizados, em tais estão presentes a descrição do produto (nome de registro no ERP), a cidade e UF de destino, a quantidade de volumes iguais, bem como sua numeração. Além disso possuem cor amarela neon, para facilitar sua visualização e mostrar que aquele móvel foi finalizado.

O PPCP é responsável pela geração e distribuição em conjunto com as OF's. Sua impressão é realizada pela aba de Vendas do ERP, no qual é possível encontrar o pedido do cliente previamente cadastrado pelo setor comercial, e a partir dele pode-se criar as etiquetas de forma automática, ou manual escolhendo definindo os volumes de cada produto. Após a devida identificação, o pedido é encaminhado para a expedição e alocado no box destinado para aquele cliente. Na data pré-estabelecida é transportado e montado (caso necessário) no endereço de entrega.

Contextualizando essa questão, cada item final pode ter mais de um componente, embalados separadamente. Dado isso, se faz necessário alterar mais uma etapa no cadastro os produtos, onde irá constar a quantidade de embalagens que compõe cada material. Enquanto não há essa atualização, o preenchimento do processo se dá manualmente. Na Figura 7 é possível ter conhecimento de como as informações da venda são visualizadas e por questões de privacidade alguns dados se encontrarão ocultos.

⁴ Pallets são estruturas utilizadas para cargas pesadas. Nesse contexto, para a alocação de peças.

FIGURA 7 - DETALHAMENTO DO PEDIDO DE VENDA

Zoom de Pedidos

Acabamentos: Representantes: Previsão Recebimento: Valores dos Produtos:
 Narrativa: Números de Série: Itens Cancelados: Informações Técnicas:
 Visualizar Anexos: Obs. Produção:

Pedido: 16705 Cliente: Cons. Final: Sim
 Tipo de Pedido: 001 VENDAS NO ESTADO Tabela de Venda: 3SI TABELA
 Natureza Operação: 5.101 VENDA DE PRODUÇÃO Mod. Cobrança: 04 BOLETO BANCARIO
 Condição de Pagto.: 02 Dia Base Vcto: 0 Contato: PONTA GROSSA
 Data do Pedido: 18/06/24 Entrada na Produção: 19/06/24 Previsão de Entrega: 18/07/24
 Nr. Ped. Repres.: Data Ped. Repres.: / / Data Pagto. Comissão: Repriorização: / /
 End. para Entrega: Empenho: Ano Exerc.: 0
 Complemento: Ped. Força Vendas:
 Cidade para Entrega: 10 CURITIBA UF: PR CEP: 80610-010
 Depósito: 1 Tipo Frete: CIF % Frete: 0.00
 Transportadora: Prioritário: Não Perc. Frete Emb.: 0.00
 Redespacho: 0 Reg. Carga: Valor Frete Emb.: 0.00
 Observação 1: KENNEDY/CURITIBA-PR
 Observação 2:
 % Descontos: 0.00 * 0.00 * 0.00 * 0.00 * 0.00
 Lista de Itens:

Seq.	Produto	Descrição	Quantidade	Unitário	Unit. x Quant.	Total
1	MEOC87230-ME	MESA RETANGULAR - MD-19	1.0000			
2	MEOC87240-MD	BALCAO MD-20	1.0000			

Imprimir na NF Venda
 Imprimir Título
 Imprimir na NF Venda
 Imprimir Título

FONTE: (cedida pela empresa, 2024)

C - Estoques

Os estoques de móveis padrões prontos é muito importante para suprir demandas de curto prazo, e/ou atrasos na produção dados pela falta de matéria-prima, mão-de-obra ou defeito em maquinário.

A definição da quantidade máxima e mínima de itens está em desenvolvimento, envolvendo os setores de PPCP, expedição e gerência. A curva ABC serve de grande apoio para esse desenvolvimento. A partir disso, cabe aos responsáveis analisar o fluxo de vendas dos móveis catalogados definidos como padrões e estabelecer um estoque de segurança.

Ao atingir a quantidade mínima de volumes definida, o plano de produção *make-to-stock* entra em ação, onde serão liberadas Ordens de Fabricação com o objetivo de satisfazer novamente o saldo do estoque. Serão estabelecidos também lotes múltiplos de X unidades, variáveis de acordo com a característica e custo de produção de cada produto.

3.3.4 Fase 3 - Aplicação das ferramentas

Para satisfazer um roteiro de produção fluido, começa-se a implementar a liberação de OF's, identificando quais processos são necessários em cada componente. Doravante obtém-se maior clareza referente a quantidade e tempo gasto com cada item, tais informações são apontadas por um colaborador responsável de cada setor, ao longo da cadeia produtiva do móvel.

A identificação com etiquetas personalizadas traz eficiência no controle de estoques facilitando o plano MTS, tal qual eficácia no processo da separação e carregamento de móveis finalizados, eliminando falhas já cometidas anteriormente com a entrega de produtos incorretos aos clientes.

O ciclo PDCA é uma forma de unir a melhoria de todos os processos, nele foram definidas inicialmente todas as falhas e metas a serem eliminadas e alcançadas respectivamente. Por se tratar de uma melhoria contínua, é de grande importância na aplicação desse trabalho, pois, novos itens podem ser inseridos com certa frequência, fazendo com que o modelo precise ser revisado e atualizado semestralmente.

O Quadro 3 apresenta as ferramentas a serem utilizadas no decorrer do desenvolvimento de cada fase do presente trabalho.

QUADRO 3 – ETAPAS E FERRAMENTAS

FERRAMENTAS	
ETAPAS	FERRAMENTAS
PLANEJAMENTO	PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO.
PROGRAMAÇÃO	MAKE-TO-STOCK; MAKE-TO-ORDER.
CONTROLE	ORDENS DE FABRICAÇÃO; ERP.
IDENTIFICAÇÃO	ETIQUETAS PARAMETRIZADAS.
QUALIDADE	CICLO PDCA.

FONTE: (Autor, 2024)

3.3.5 Fase 4 - Monitoramento de etapas

O monitoramento das etapas de implementação do PPCP foi estruturado para garantir a continuidade das melhorias e a adaptação contínua do processo produtivo. Segundo Slack et al. (2019), "o controle eficaz da produção requer a avaliação constante dos resultados obtidos, permitindo ajustes que maximizem a eficiência operacional". Dessa forma, foi estabelecido um sistema de acompanhamento baseado nos apontamentos das Ordens de Fabricação, relatórios gerados pelo ERP e reuniões de alinhamento entre os setores envolvidos.

- Acompanhamento das Ordens de Fabricação (OFs):

A atualização do status das OFs é feita diariamente no ERP, permitindo que os supervisores de produção acompanhem em tempo real o andamento das ordens, as etapas concluídas e possíveis gargalos produtivos. Segundo Tubino (2017), "o registro das Ordens de Fabricação é essencial para garantir o fluxo contínuo da produção, reduzir desperdícios e melhorar a rastreabilidade dos processos". Essa abordagem possibilita uma visão detalhada da eficiência do planejamento e execução das tarefas dentro da fábrica.

- Relatórios de Desempenho e Indicadores de Produção:

A cada semana, são gerados relatórios que consolidam os principais indicadores de desempenho da produção, incluindo:

- Eficiência no cumprimento dos prazos (percentual de OFs entregues dentro do prazo planejado);
- Taxa de retrabalho (número de peças rejeitadas ou que precisaram de ajustes pós-produção);
- Redução de perdas de matéria-prima (comparação entre consumo estimado e real de MP);
- Tempo médio de produção por lote (análise da otimização do fluxo produtivo).

A análise desses indicadores permite a identificação de desvios e a tomada de decisão ágil para correção de problemas antes que impactem a produtividade. Arnold (1999) destaca que "a mensuração do desempenho produtivo é essencial

para garantir um processo de melhoria contínua e evitar desperdícios de tempo e recursos".

- Reuniões Quinzenais de Alinhamento:

Para garantir a continuidade da implementação das melhorias, foram estabelecidas reuniões quinzenais entre os responsáveis pelo PPCP, supervisores de produção e equipe de planejamento estratégico. Nessas reuniões, são discutidos os seguintes pontos:

- Avaliação dos relatórios de desempenho;
- Identificação de novas oportunidades de otimização;
- Revisão das metas de produção e planejamento de ajustes no PPCP;
- *Feedbacks* dos operadores e demais colaboradores envolvidos.

De acordo com Davenport (1998), "o sucesso da implementação de sistemas produtivos e tecnológicos depende não apenas da infraestrutura, mas da colaboração e adaptação da equipe envolvida no processo". Por isso, o envolvimento dos funcionários no monitoramento contínuo das melhorias foi considerado um fator essencial para o sucesso do projeto.

- Aplicação do Ciclo PDCA para Melhorias Contínuas:

Com base nas análises dos dados obtidos, novas rodadas do ciclo PDCA são iniciadas sempre que necessário, garantindo que as estratégias implementadas sejam constantemente revisadas e aprimoradas. Segundo Deming (1986), "a aplicação recorrente do PDCA é essencial para garantir que as melhorias sejam sustentáveis e que os processos produtivos alcancem níveis crescentes de eficiência".

A partir da estrutura de monitoramento adotada, foi possível garantir maior previsibilidade da produção, melhor controle sobre os estoques e maior confiabilidade nas entregas. Com isso, a empresa conseguiu reduzir os custos operacionais e melhorar sua competitividade no mercado moveleiro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

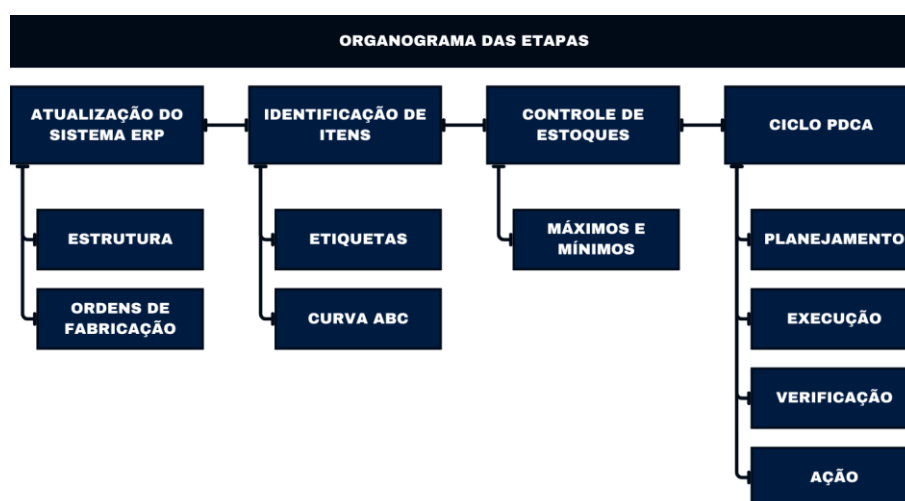
4.1 INTRODUÇÃO À APLICAÇÃO

No intuito de melhorar os processos produtivos e reduzir custos com matéria-prima desperdiçada, foram implementadas uma série de metodologias na moveleira, baseadas em princípios de PPCP e ciclo PDCA. Este capítulo descreve a aplicação prática das ferramentas, buscando resolver os problemas de desorganização, desperdício de matéria-prima, e atrasos identificados durante o estudo.

4.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

O organograma oferece uma visão geral do processo, evidenciando as inter-relações e a sequência lógica entre as etapas, a fim de ilustrar e estruturar visualmente as etapas e fluxos de trabalho definidos para a implementação do modelo proposto.

FIGURA 8 - ORGANOGRAMA DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO



FONTE: (Autor, 2024).

4.2.1 Atualização do Sistema ERP

Para facilitar a gestão integrada entre as operações, o sistema ERP disponível foi atualizado com os dados pertinentes a cada etapa do processo de produção de cada item determinado anteriormente como padrão. As seguintes funcionalidades foram implementadas:

- Estrutura do MF: os itens do catálogo receberam o cadastro de suas estruturas, onde foram inseridos os materiais necessários para a construção do móvel, bem como suas quantidades. Tal processo foi de suma importância para a definição do custo de produção de cada produto.

FIGURA 9 - ESTRUTURA DO ITEM

Produto Pai: MOOC87240-MO BALCAO MD-20		UM: UN	
Material	Descrição	Qtd.Est.	Qtd.Eng.
	CHAPA MDF BP 2F 18mm 2.75x1.84 CARVALHO AVELA	0,4108 CH	2,0786 M2
	CHAPA MDF BP 2F 25mm 2.75x1.84 CARVALHO AVELA	0,0903 CH	0,4569 M2
	CHAPA FINA A FRIO 22 2000x1000x075	0,3222 CH	0,6444 M2
	FITA BORDA PVC 1.0 22mm CARVALHO AVELA 771L/6	13,3050 M	13,3050 M
	CORREDICA TELESCOPICA 450mm - ALTURA DE 45MM	2,0000 PR	2,0000 PR
	FECHADURA GAVETA LINGUA CURTA 22MM	2,0000 UN	2,0000 UN
	FITA BORDA PVC 1.0 29mm CARVALHO AVELA 771L/6	2,9800 M	2,9800 M
	DOBRADICA CURVA 35MM	4,0000 UN	4,0000 UN
	CHAPA FINA A QUENTE 14 - 2000x1200x2mm	0,0116 CH	0,0278 M2
	BUCHA INTERNA/EXTERNA 5/16 x 20mm - AMERICANA	0,0400 CT	4,0000 UN
	CANTONEIRA ZINCADA EM L 2 FUROS - CN50	4,0000 UN	4,0000 UN
	PARAFUSO CABECA CHATA PHILIPS 3.5x16	0,6000 CT	60,0000 UN
	CANTONEIRA NIQUELADA 30MM LINGUA CURTA 2 FURO	2,0000 UN	2,0000 UN
	PARAFUSO CABECA CHATA PHILIPS 3.5x40	0,1400 CT	14,0000 UN
	PARAFUSO CABECA PANELA PHILIPS 4.5x25	0,0800 CT	8,0000 UN
Peças / Componentes			
	GAVETA EM ACO	2,0000 PC	2,0000 PC
	TAMPO 25MM (905 X 505M)	1,0000 PC	1,0000 PC
	LATERAL 18MM (565 X 478M)	2,0000 PC	2,0000 PC
	BASE 18MM (598 X 480M)	1,0000 PC	1,0000 PC
	FUNDO 18MM (565 X 860M)	1,0000 PC	1,0000 PC
	DIVISORIA 18MM (860 X 70M)	1,0000 PC	1,0000 PC
	DIVISORIA 18MM (455 X 150M)	1,0000 PC	1,0000 PC
	PORTA 18MM (420 X 433M)	2,0000 PC	2,0000 PC
	PUXADOR CAVA (125 X 55M)	4,0000 PC	4,0000 PC
	MEIO GAVETA	2,0000 PC	2,0000 PC
	FRENTE GAVETA	2,0000 PC	2,0000 PC
	FUNDO GAVETA	2,0000 PC	2,0000 PC
	FRENTE GAVETA 18MM (150 X 433M)	2,0000 PC	2,0000 PC

FONTE: (Cedida pela empresa, 2024).

- Ordens de Produção: A partir da nova estruturação do ERP, as Ordens de Fabricação agora possuem uma sequência lógica e número do Lote de Fabricação, no qual são acompanhadas pelo sistema, que indica o status de cada etapa do processo. Tais dados são atualizados diariamente e manualmente pelo setor de PPCP a partir de fichas de OF impressas e sob responsabilidade de um supervisor.

Isso resultou em maior precisão quanto a sequência e volume de produção, diminuindo chances de retrabalhos e produção excessiva de móveis sem demanda.

A Figura 10 traz de forma visual o layout das Ordens de Fabricação. É possível verificar que nela constam informações referentes a qual fase da produção o produto se encontra, a quantidade, medida e descrição de cada peça a ser produzida, bem como qual equipamento deve ser utilizado para tal. As OF's são divididas por setores produtivos.

FIGURA 10 - ORDEM DE FABRICAÇÃO

Produção	OF's do Lote por Fase Cfe. Processo Produção	Lógica	#
Lote de Produção: 000107 LOTE ESTOQUE 03/24			
Fase de Produção: CORTE MADEIRA			
Qtde	Produto/Peça	OF Pri/Sq	Metragem
Processo	Máquina		
1,0000 PCPC80967-PC	RODAPE 18MM (890 X 100M)	7636	0,0016
010 CORTAR USINAGEM	ESQUADREJADEIRA INVICTA		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 100.00x890.00x18.00			
			
1,0000 PCPC80968-PC	VISTA 18MM (890 X 60M)	7637	0,0010
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 80.00x890.00x18.00			
			
1,0000 PCPC81002-PC	BASE 18MM (890 X 470M)	7638	0,0063
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 890.00x470.00x15.00			
			
2,0000 PCPC81003-PC	LATERAL 18MM (1.600 X 500M)	7639	0,0000
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 0.00x0.00x0.00			
			
1,0000 PCPC81004-PC	FUNDO 18MM (1.600 X 890M)	7640	0,0214
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 1600.00x890.00x15.00			
			
1,0000 PCPC81081-PC	TAMPO 25MM (935 X 530M)	7641	0,5002
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 935.00x535.00x0.00			
			
1,0000 PCPC81482-PC	TAMPO 25MM (1.625x0.50)	7642	0,0000
010 CORTAR MARCENARIA	SECCIONADORA STAR 3.4		
Receb: / /	Exped: / /	Qtde Produz: _____	Qtde Refugos: _____
Med.Final: 0.00x0.00x0.00			
			

FONTE: (Cedida pela empresa, 2024).

4.2.2 Identificação de Itens

Com a implantação de etiquetas específicas e personalizadas, cada peça foi codificada com detalhes como medidas, pedido de venda e móvel em que deverá ser utilizada. Isso reduziu em 75% os erros de montagem e agilizou a localização das peças. Além disso, também foram criadas etiquetas para os MF's, geradas automaticamente através do pedido de venda no ERP, nela constam informações como a cidade e Estado do cliente, bem como a descrição e quantidade de volumes que compõem o item em sua forma final, dada pela sua montagem na entrega. Por exemplo: Uma mesa denominada X possui seu tampo e pés embalados separadamente, ou seja, são necessários dois volumes para que o produto esteja completo.

Tendo essa etapa bem estruturada, a curva ABC foi estruturada para classificar e priorizar a produção e armazenamento das peças de maior volume de vendas, melhorando o fluxo produtivo e o controle de estoques. A classificação A foi dada por 70% do volume de vendas, seguida pela classificação B com 20% e a C com os 10% restantes. A Figura 11 exemplifica a forma de geração do relatório da curva no sistema ERP, já na Figura 12 é possível observar os produtos, volume de vendas, porcentagens individuais e acumuladas e classificação na curva ABC, bem como um gráfico na Figura 13 para demonstração visual do último trimestre de 2024.

FIGURA 11 - GERAR RELATÓRIO DA CURVA ABC NO ERP

Menu Relatório Curva ABC

*** Custo de reposição deve estar atualizado. Consulte a Ajuda !

Data Inicial: 01/08/2024

Data Final: 30/11/2024

Ordem do Relatório: Maior Quantidade Vendida

Percentual Classe A: 70.00

Percentual Classe B: 20.00

Percentual Classe C: 10.00

Depósito: 1 *** Em Branco Geral

Cliente: 0 *** Em Branco Geral

Descontar Valor ICMS das Vendas: Não

Descontar Valor Comissão da Venda: Não

Mostrar Percentual sem Total: Não

Representante: 0 *** Em Branco Geral

FONTE: (cedido pela empresa, 2024)

FIGURA 12 - TABELA CURVA ABC

(continua)

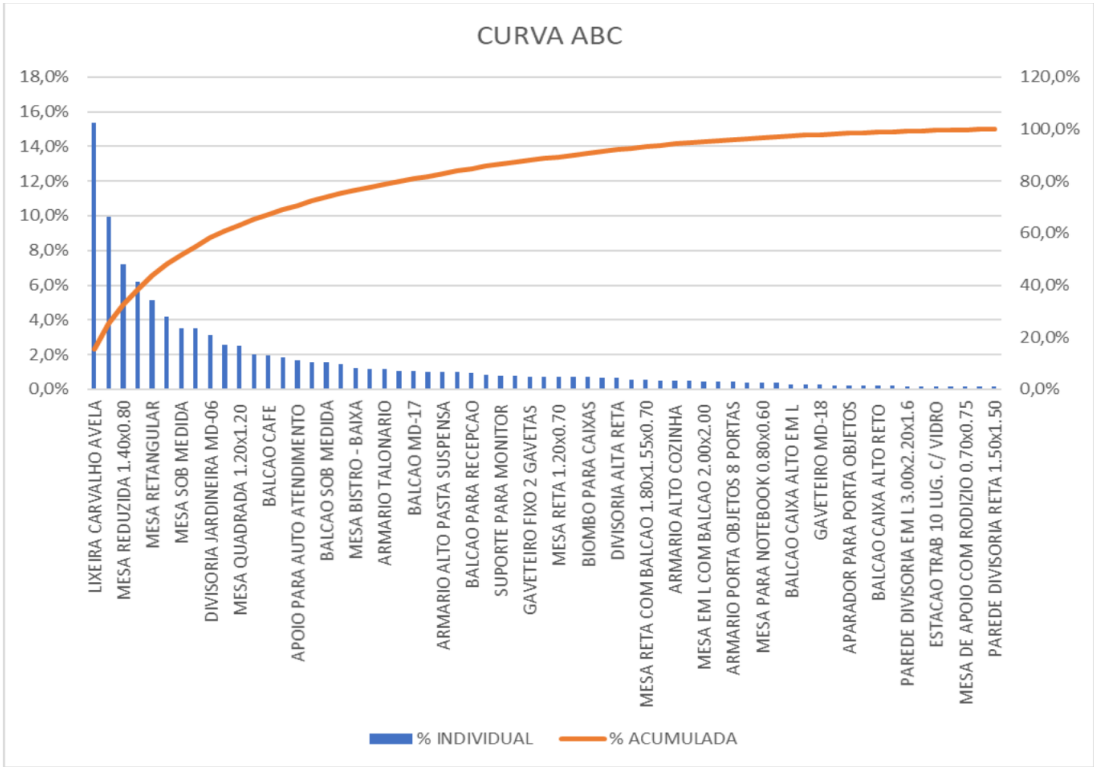
CLASSIFICAÇÃO ABC DO ULTIMO TRIMESTRE DE 2024				
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	VENDA	% IND.	% AC.	CLASSE
LIXEIRA CARVALHO AVELA	215	15,3%	15,3%	A
BALCAO MD-20	139	9,9%	25,3%	A
MESA REDUZIDA 1.40x0.80	101	7,2%	32,5%	A
DIVISORIA C/ VIDRO	87	6,2%	38,7%	A
MESA RETANGULAR	72	5,1%	43,8%	A
APOIO MODULAR COM TOMADA USB	59	4,2%	48,0%	A
MESA SOB MEDIDA	49	3,5%	51,5%	A
ARMARIO ALTO PRATELEIRA	49	3,5%	55,0%	A
DIVISORIA JARDINEIRA MD-06	44	3,1%	58,2%	A
MESA DE CENTRO MODULAR	36	2,6%	60,7%	A
MESA QUADRADA 1.20x1.20	35	2,5%	63,2%	A
SUPORTE DE CPU ARTICULADO	28	2,0%	65,2%	A
BALCAO CAFE	27	1,9%	67,2%	A
DIVISORIA SOB MEDIDA	26	1,9%	69,0%	A
APOIO PARA AUTO ATENDIMENTO	23	1,6%	70,7%	B
NICHO DE ATENDIMENTO	22	1,6%	72,2%	B
BALCAO SOB MEDIDA	22	1,6%	73,8%	B
MESA BISTRO - ALTA	20	1,4%	75,2%	B
MESA BISTRO - BAIXA	17	1,2%	76,4%	B
MESA DE REUNIAO	16	1,1%	77,6%	B
ARMARIO TALONARIO	16	1,1%	78,7%	B
BALCAO CAIXA BAIXO RETO	15	1,1%	79,8%	B
BALCAO MD-17	15	1,1%	80,9%	B
MESA ATENDIMENTO EM L	14	1,0%	81,9%	B
ARMARIO ALTO PASTA SUSPensa	14	1,0%	82,9%	B
GAVETEIRO MOVEL 4 GAVETAS	14	1,0%	83,9%	B
BALCAO PARA RECEPCAO	13	0,9%	84,8%	B
BALCAO CAIXA BAIXO EM L	12	0,9%	85,7%	B
SUPORTE PARA MONITOR	11	0,8%	86,4%	B
ESPACO DO ASSOCIADO PAREDE - MD-07B	11	0,8%	87,2%	B
GAVETEIRO FIXO 2 GAVETAS	10	0,7%	87,9%	B
MESA RETA 1.50x0.70	10	0,7%	88,7%	B
MESA RETA 1.20x0.70	10	0,7%	89,4%	B
MESA ESTACAO DE 4 LUGARES 1.50x1.50	10	0,7%	90,1%	C
BIOMBO PARA CAIXAS	10	0,7%	90,8%	C
BALCAO BAIXO	9	0,6%	91,4%	C
DIVISORIA ALTA RETA	9	0,6%	92,1%	C
COLMEIA DECORATIVA	8	0,6%	92,6%	C
MESA RETA COM BALCAO 1.80x1.55x0.70	8	0,6%	93,2%	C
DIVISORIA ALTA L	7	0,5%	93,7%	C
ARMARIO ALTO COZINHA	7	0,5%	94,2%	C
ARMARIO PARA COZINHA	7	0,5%	94,7%	C
MESA EM L COM BALCAO 2.00x2.00	6	0,4%	95,1%	C
ARMARIO AEREO 1.20 M	6	0,4%	95,6%	C
ARMARIO PORTA OBJETOS 8 PORTAS	6	0,4%	96,0%	C

(continuação)

BALCAO MD-20 MEIO	5	0,4%	96,4%	C
MESA PARA NOTEBOOK 0.80x0.60	5	0,4%	96,7%	C
ARMARIO PORTA OBJETOS 12 PORTAS	5	0,4%	97,1%	C
BALCAO CAIXA ALTO EM L	4	0,3%	97,4%	C
MESA DE CENTRO	4	0,3%	97,6%	C
GAVETEIRO MD-18	4	0,3%	97,9%	C
BALCAO RECEPCAO REDUZIDO	3	0,2%	98,1%	C
APARADOR PARA PORTA OBJETOS	3	0,2%	98,4%	C
BALCAO BAIXO PRATELEIRA	3	0,2%	98,6%	C
BALCAO CAIXA ALTO RETO	3	0,2%	98,8%	C
MESA REUNIAO 2.00x1.20	3	0,2%	99,0%	C
PAREDE DIVISORIA EM L 3.00x2.20x1.6	2	0,1%	99,1%	C
ARMARIO ALTO MISTO S/ PORTA	2	0,1%	99,3%	C
ESTACAO TRAB 10 LUG. C/ VIDRO	2	0,1%	99,4%	C
MESA P/ STAFF	2	0,1%	99,6%	C
MESA DE APOIO COM RODIZIO 0.70x0.75	2	0,1%	99,7%	C
ARMARIO ALTO MISTO PRAT. + PASTA	2	0,1%	99,9%	C
PAREDE DIVISORIA RETA 1.50x1.50	2	0,1%	100,0%	C

FONTE: (adaptado de: empresa, 2024).

FIGURA 13 - GRÁFICO CURVA ABC



FONTE: (adaptado de: empresa, 2024).

4.2.3 Controle de Estoques

Dentro do módulo de cadastro de cada móvel foi possível configurar os níveis mínimos e máximos a comporem o estoque de MP, para que fossem monitorados automaticamente. Assim, quando o número de itens atinge um nível crítico dentro do que foi estabelecido, é possível gerar uma Ordem de Fabricação das quantidades faltantes no estoque, evitando falhas.

Para que tal controle funcione corretamente, o setor administrativo/vendas foi instruído em como proceder o faturamento dos pedidos de venda, onde após a emissão da nota fiscal para o cliente (momento em que o pedido está sendo preparado para transporte e entrega), a mercadoria é subtraída do saldo total de forma automática.

FIGURA 14 - CADASTRO ESTOQUE MÍNIMO E MÁXIMO

FONTE: (Cedido pela empresa, 2024).

4.2.4 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA foi utilizado para estruturar a melhoria contínua dos setores produtivos, com as fases P, D e C esboçadas nos quadros 5, 6 e 7 respectivamente, seguidos de maiores detalhamentos.

QUADRO 5 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - P

CICLO PDCA DOS SETORES	
SETOR	PLANEJAMENTO
CORTE	CORTAR PEDIDOS POR PRAZO DE ENTREGA; APROVEITAR RETALHOS DAS CHAPAS DE MDF PARA CONFEÇÃO DE PEÇAS MENORES;
COLAGEM	IDENTIFICAR QUAIS OS LADOS DOS RECORTES QUE NECESSITAM DE ACABAMENTO COM FITA DE BORDA;
FURAÇÃO	DIRECIONAR PARA O SETOR SOMENTE PEÇAS QUE UTILIZARÃO ACESSÓRIOS E PRECISAM DE ENCAIXE;
MONTAGEM	REDUZIR OS ERROS CAUSADOS PELA FALTA DE IDENTIFICAÇÃO DE CADA CORTE;
EMBALAGEM	FACILITAR O CARREGAMENTO POR MEIO DE ETIQUETAS E ALOCAÇÃO ADEQUADA.

FONTE: (Autor, 2024).

- Planejar (*Plan*): Foram definidos objetivos para a redução de perdas da MP e tempo de processamento em cada setor de produção.

- Corte: Para que seja possível a redução das perdas de MDF neste setor, é necessário estabelecer uma sequência de pedidos a serem cortados, trazendo clareza ao processo. Fez-se indispensável também a identificação de retalhos que podem ser utilizados na confecção de outros materiais menores (como gavetas e lixeiras), tal identificação e reaproveitamento deve ser feito pelo operador do maquinário;

- Colagem: Visando a agilidade do processo, é fundamental a identificação das faces da peça que precisarão de acabamento com fitas de borda, pois não são todos os lados de determinados itens que necessitam desse processo, como é o caso das prateleiras, onde as extremidades que se encontram em contato com as paredes do móvel finalizado não precisam de tal acabamento, tendo em vista que tais não ficam expostas;

- Furação: Neste setor produtivo, para que haja otimização no tempo total do processo é essencial que somente peças que possuem a necessidade de encaixes para acessórios sejam direcionadas ao setor, isso para que o colaborador não utilize a maior parte do tempo para encontrar e separar tais itens;

- Montagem: A falta de identificação das peças cortadas ocasiona atrasos e perdas, portanto, foi estabelecido como urgência encontrar uma solução para tal problema, pois é essa a etapa que mais consome tempo na construção do móvel;

- Embalagem: Problemas com as entregas precisam ser solucionados através da melhoria no processo de embalagem e estocagem. Como exemplo pode-se citar a entrega de itens errôneos a clientes pela falta da identificação e alocação adequada após o acondicionamento do MF, ocasionando a troca de produtos no ato de carregamento.

QUADRO 6 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - D

CICLO PDCA DOS SETORES	
SETOR	EXECUÇÃO
CORTE	ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE CORTE POR OF'S; SEPARAÇÃO DOS RETALHOS PARA FUTURO APROVEITAMENTO;
COLAGEM	TREINAMENTO DO RESPONSÁVEL PARA IDENTIFICAÇÃO NA ETIQUETA GERADA PELO CORTE;
FURAÇÃO	SEPARAÇÃO ATRAVÉZ DO MODELO DA PEÇA;
MONTAGEM	IDENTIFICAÇÃO POR ETIQUETAS, ALIADA AO TREINAMENTO DO FUNCIONÁRIO PARA SUA LEITURA;
EMBALAGEM	EXPEDIR ETIQUETAS DO PEDIDO DE VENDA PELO PPCP NO ERP.

FONTE: (Autor, 2024).

- Executar (Do): Nesta etapa do ciclo, a capacitação do funcionário quanto ao entendimento da OF e das etiquetas é fundamental.

- Corte: OF's foram emitidas e o supervisor responsável obteve as devidas orientações para a coleta de dados do processo, como a quantidade de insumos utilizados e o tempo de processamento de cada plano de corte. Também foi criado um espaço destinado aos retalhos que possuem uso futuro na produção de outros móveis. Além disso, foram criadas etiquetas de identificação para cada peça produzida pelo setor de corte, trazendo informações como as medidas da peça em um esboço 2D, cliente, material e móvel que ela compõe;

FIGURA 15 - ETIQUETA DE PEÇAS

4

Cliente: ITAPEMA (1 CORTE)
Cidade:
Material: CARVALHO AVELA 18MM
Peca: MESA ATENDIMENTO
Movel: RECEPCAO
Dimensao: 725 X 94 X 18

Avela
725
Oli
Avela

FONTE: (Cedido pela empresa, 2024).

- Colagem: O funcionário obteve treinamento para que possa distinguir através das etiquetas quais extremidades da peça devem receber a fita de borda, tornando seu trabalho mais eficiente, reduzindo o uso da MP necessária;

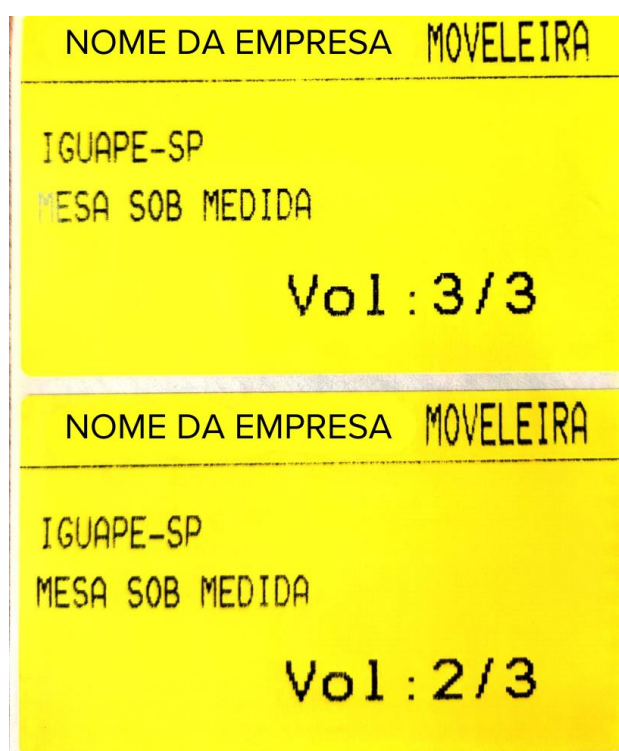
- Furação: Após a peça receber o acabamento da etapa anterior é feita a separação de acordo com a necessidade da furação para encaixe de acessórios, essa distinção é feita também através das etiquetas. Portas são um bom exemplo de itens a serem encaminhados para o setor, pois necessitam de uma perfuração para o encaixe de dobradiças;

- Montagem: Neste setor, a leitura correta das etiquetas das peças tornou-se indispensável para a agilidade da montagem, portanto, todos os colaboradores receberam a devida capacitação para identificação. A utilização de tais tem como objetivo evitar que produtos possuam componentes incorretos e também trazer maior agilidade no ato da separação das peças;

- Embalagem: O sistema ERP foi configurado com uma etiqueta personalizada para móveis finalizados, sendo responsabilidade do setor de PPCP sua expedição através do pedido de venda, sendo destinadas ao setor de

embalagem, para que sejam anexadas ao MF após seu empacotamento. Nela é possível encontrar informações pertinentes ao Município e Estado de entrega, descrição do produto e quantidade de volumes que o compõe, por exemplo, uma mesa denominada Y é composta pelo tampo, pés e espelho⁵, sendo assim três volumes para um único móvel. Possuem também a cor amarela se tornando de fácil visualização para o encarregado da separação e carregamento. A Figura 16 demonstra tal etiqueta na forma física.

FIGURA 16 - ETIQUETA DE MÓVEIS FINALIZADOS



FONTE: (Cedido pela empresa, 2024).

⁵ Espelho refere-se a peça de MDF responsável pela junção dos pés da mesa.

QUADRO 7 – CICLO PDCA DOS SETORES PRODUTIVOS - C

CICLO PDCA DOS SETORES	
SETOR	CHECAGEM
CORTE	APONTAMENTO DE OF'S;
COLAGEM	VERIFICAR SE NA MONTAGEM OS LADOS QUE FICARÃO APARENTES ESTÃO COM ACABAMENTO;
FURAÇÃO	OBSERVAR SE HÁ PERFURAÇÃO PARA ACESSÓRIOS;
MONTAGEM	NOTAR SE HOUE SOBRA DE PEÇAS SEM MONTAGEM; APONTAMENTO DE OF'S;
EMBALAGEM	CONFERIR SE TODOS OS PRODUTOS PERTENCENTES AO CLIENTE FORAM EMBALADOS E ETIQUETADOS.

FONTE: (Autor, 2024).

- Checar (*Check*): Após um trimestre, os dados foram avaliados.
 - Corte: Através do apontamento das OF's observou-se maior fluidez no processo, redução de 80% no desperdício da matéria-prima causada pelo setor, bem como a melhora do controle de estoque, tanto de MP quanto de MF;
 - Colagem: O processo de checagem desse setor se dá no ato da montagem, verificando se a peça possui acabamento nas extremidades necessárias. Após a definição do uso de fita de borda somente em partes aparentes, obteve-se economia na compra da matéria-prima, onde ordens de compra eram emitidas mensalmente e passaram a ser realizadas a cada 2 ou 3 meses, a depender da variação da demanda;
 - Furação: Com o recebimento apenas do material que precisa realizar alguma transformação nesse setor, é possível notar a ausência de tempo ocioso do

funcionário, pois não há necessidade de encontrar em uma pilha⁶ somente o que passará pelo processo;

- Montagem: Para conferir se a montagem foi realizada corretamente observa-se se há sobra de peças, bem como suas etiquetas. O apontamento das Ordens de Fabricação é de grande valia nessa etapa, pois através dele é possível acompanhar a necessidade da emissão de novos lotes para produção a fim de suprir os estoques de produtos padrões. Foi possível notar a redução de 75% nos erros com a montagem final;

- Embalagem: Por fim, a checagem final tanto de produtos que irão compor o estoque quanto os que foram produzidos diretamente para o cliente é feita através das etiquetas emitidas pelo PPCP, onde a sobra de etiquetas indica que ainda há produtos a serem embalados, e a falta que algum móvel recebeu a identificação incorreta, pois são confeccionadas apenas a quantidade exata liberada na OF. Após a identificação os MF são devidamente alocados no setor de expedição para entrega futura.

- *Agir (Action)*: Com base nos resultados obtidos, foi possível identificar que as etapas se encontram bem estruturadas e atendem aos requisitos propostos para aplicação, sendo necessário apenas a atualização constante do ERP e desenvolver cada vez mais o colaborador, para que todos os envolvidos no processo estejam aptos a entender as etapas da aplicação, para que a informação não se perca e quebre o ciclo.

4.3 RESULTADOS E MÉTRICAS

A - Redução de Perdas de Matéria-Prima: A implementação de OF's possibilitou uma programação mais precisa do plano de corte, onde se obtinha o maior desperdício de peças cortadas, seja por dimensões incorretas, ou pela falta de aproveitamento na construção de produtos de menor tamanho. Foi possível também organizar o tempo e fluxo de trabalho do operador, pois dá-se início ao trabalho com toda a programação de produção diária, sabendo o que deve ser produzido durante o expediente. Tal aplicação resultou na redução de 70% de todo o retrabalho e

⁶ Nesse contexto, pilha representa um conjunto de objetos colocados uns sobre os outros, formando um montão ou monte.

perdas de MDF, atingindo cerca de 30% de economia em apenas um trimestre, levando em consideração a quantidade e intervalo de tempo da compra de matéria-prima.

B - Otimização de Processos e Prazos de Entrega: Dado o planejamento e organização pelo PPCP aliado a constante atualização do ERP, houve uma redução de 20% no tempo médio de produção, resultando em um aumento na pontualidade de entregas de 65%, isso se fez possível pela identificação de quais pedidos eram prioridade para produção.

C - Satisfação do Cliente e Qualidade do Produto: Tendo em vista a melhora no prazo de entrega, é possível estabelecer que os clientes tiveram um aumento da satisfação, trazendo segurança quanto ao cumprimento do prazo no ato da compra, tornando possível que o consumidor seja atendido como o estabelecido em seu próprio planejamento. Fez-se viável também a melhora da qualidade dos produtos devido ao maior intervalo de tempo entre diferentes pedidos, sabendo que o PPCP estruturou o planejamento de forma com que seja possível dedicar-se na qualidade sem comprometer o prazo.

4.4 ANÁLISE CRÍTICA E CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO PRÁTICA

A implementação das ferramentas de PPCP na moveleira estudada demonstrou impactos positivos, porém, desafios foram identificados ao longo do processo. Um dos principais desafios foi a resistência dos funcionários à adoção do ERP. Segundo Laudon e Laudon (2020), "a resistência à mudança é um dos principais obstáculos na implementação de novas tecnologias, sendo essencial a realização de treinamentos para garantir a adesão dos colaboradores".

Durante a aplicação do ciclo PDCA, observou-se que a padronização dos processos produtivos trouxe benefícios significativos, principalmente na redução de desperdícios e no controle dos estoques. Arnold (1999) destaca que "a padronização e a rastreabilidade são fatores essenciais para garantir a eficiência na produção, reduzindo erros e aumentando a previsibilidade dos processos".

Outro fator crítico identificado foi a necessidade de atualização constante do ERP para garantir que as informações fossem corretamente inseridas e processadas. Davenport (1998) enfatiza que "a integração eficiente de um ERP

depende da qualidade dos dados inseridos, sendo fundamental que a equipe responsável esteja treinada e alinhada com as diretrizes da empresa".

Além disso, foi percebido que a implementação do planejamento make-to-stock trouxe desafios na definição das quantidades mínimas e máximas de estoque. Segundo Bowersox et al. (2014), "uma gestão de estoques eficiente deve considerar as variações da demanda e o custo de armazenagem para evitar excesso ou falta de produtos". Com isso, o modelo implementado na empresa exigiu ajustes constantes para atender às necessidades do mercado.

Por fim, foi observado que a reestruturação da logística interna contribuiu para a redução do tempo de entrega dos produtos. Chopra e Meindl (2021) destacam que "um planejamento logístico eficaz deve alinhar produção e distribuição para evitar gargalos e garantir a pontualidade nas entregas". Essa melhoria impactou diretamente a satisfação dos clientes, consolidando os benefícios da aplicação do PPCP na empresa estudada.

5 CONCLUSÃO

Com a implementação do Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) e a atualização do sistema ERP, a moveleira estudada conseguiu alcançar melhorias significativas na organização de seus processos produtivos. As alterações realizadas impactaram diretamente na redução de desperdícios, otimização da logística interna e melhora no controle dos estoques.

O ciclo PDCA demonstrou ser uma ferramenta essencial na estruturação das melhorias, permitindo que ajustes contínuos fossem aplicados conforme as necessidades identificadas. De acordo com Deming (1986), "a aplicação do PDCA promove um processo contínuo de aperfeiçoamento, garantindo que as falhas sejam corrigidas antes que se tornem problemas estruturais".

A integração do ERP possibilitou maior rastreabilidade e controle sobre os pedidos de venda e ordens de fabricação. Como destacado por Davenport (1998), "um ERP bem implementado centraliza as informações e melhora a eficiência operacional, permitindo que a empresa tome decisões estratégicas com base em dados confiáveis".

Porém, alguns desafios foram identificados, como a resistência dos funcionários às mudanças e a necessidade de treinamentos constantes para garantir

a correta utilização das ferramentas implementadas. Laudon e Laudon (2020) afirmam que "o sucesso da implementação de um ERP depende da adesão dos colaboradores e da capacitação contínua da equipe".

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se que a empresa continue investindo na capacitação dos funcionários e na atualização do ERP para manter a eficiência operacional e garantir a sustentabilidade das melhorias implementadas. Além disso, sugere-se a criação de um Plano Mestre de Produção (PMP) para melhorar a previsibilidade da demanda e a definição de estoques mínimos e máximos, conforme recomendado por Bowersox *et al.* (2014).

A aplicação das metodologias propostas demonstrou que a reestruturação do PPCP, aliada ao uso eficiente de um ERP, pode transformar significativamente a produtividade e a competitividade de uma empresa do setor moveleiro, proporcionando um modelo de gestão mais eficaz e alinhado às demandas do mercado.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, foi possível identificar a resistência dos colaboradores quanto a aplicação das ferramentas, portanto, sugere-se que a ênfase inicial da pesquisa se dê com os funcionários a serem impactados com as mudanças, exemplificando e tornando visual os benefícios gerados a eles (figuras, gráficos e resultados de estudos similares já realizados são um bom exemplo).

Caso haja o uso de um ERP, é imperativo ter plena compreensão das ferramentas disponíveis em tal, para que os resultados da aplicação sejam acompanhados de forma integrada, ou como neste modelo, a possibilidade de reuniões ou contato direto com consultores do software a fim de sanar possíveis dúvidas.

Em relação a aplicação de ferramentas, recomenda-se o desenvolvimento de um Plano Mestre de Produção (PMP) pelo setor de PPCP para que haja a priorização das ordens de produção mais importantes, definição correta de prazos e otimização da capacidade de produção da empresa. Um sistema Kanban em formato físico pode ser um ótimo aliado, pois a partir dele todos os envolvidos na aplicação podem tomar conhecimento das etapas e em qual nível de execução elas

se encontram, evitando assim que a informação se perca ao longo do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- ABIMÓVEL. **Dados do setor 2023**. Disponível em: <https://abimovel.com/capa/dados-do-setor/>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- APS3. **PPCP ou PCP: qual a diferença?** Disponível em: <https://aps3.com.br/blog/ppcp-ou-pcp-qual-a-diferenca/>. Acesso em: 15 mai. 2024.
- ARNOLD, J.R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BONNEY, Maurice. **Reflections on production planning and control (PPC)**. Revista Gestão & Produção, São Carlos, v. 7, n. 3, p. 181-207, 2000.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. 4. ed. Belo Horizonte: INDG, 1992.
- CARVALHO, J. M. C. de. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: decidindo e implementando**. São Paulo: Atlas, 2002.
- CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. 7. Ed. São Paulo: Pearson, 2021.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CRESWELL, John W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- DAVENPORT, T. H. **Missão Crítica: Obtendo Vantagem Competitiva com os Sistemas de ERP**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. Cambridge: MIT Press, 1986.
- GIL, Antônio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, L. P.; CAVALCANTE, C. A. V. **Sistema de Informação para o planejamento e controle da produção: estudo de caso aplicado em uma indústria do ramo moveleiro**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 26, n. 3, p. 1-14, 2019.

HEIZER, Jay; RENDER, Barry. **Gestão da produção e operações**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAM, 1986.

JURAN, Joseph M.; GODFREY, A. Blanton. **Juran's quality handbook**. 5. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1998.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. São Paulo: Pearson, 2020.

LOGICA INFORMÁTICA. **Forwood**. Disponível em: <https://www.logicainfo.com.br/solucoes/forwood/>. Acesso em: 25 mai. 2024.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e controle da produção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MACHIAVELLI, Niccolò. **O Príncipe**. Tradução de Sérgio Milliet. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção e operações**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MONK, Ellen; WAGNER, Bret. **Concepts in Enterprise Resource Planning**. 4. ed. Boston: Cengage, 2012.

MOREIRA, E. et al. **Contribuições do planejamento e controle da produção para a competitividade empresarial: um estudo em uma empresa do setor moveleiro**. Revista ESPACIOS, Vol. 35 (Nº 09), 2014.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

NOMUS. **Plano mestre de produção**. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/plano-mestre-de-producao/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e tecnologia da informação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, C. M. de. **Curva ABC na gestão de estoque**. Anais do III Encontro Científico e Simpósio de Educação UNISALESIANO: Educação e Pesquisa: a produção do conhecimento e a formação de pesquisadores, Lins, SP, 2011.

PAULA, Guilles B. de. **Planejamento estratégico, tático e operacional - O Guia completo para sua empresa garantir os melhores resultados**. Blog Treasy, 2015.

PORTER, Michael. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

SHINGO, S. **A produção enxuta visa eliminar todos os tipos de desperdício, com foco na maximização do valor para o cliente através do uso eficiente dos recursos**. In: O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1989.

SILVA, Cristiano José da; GUEDES, Eduardo Emanuel Vieira. **Sistema da informação para o planejamento e controle da produção: estudo de caso aplicado em uma indústria do ramo moveleiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2023.

SILVA, Eliezer A; MENEZES, Eduardo M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SLACK, N., Brandon-Jones, A. & Johnston, R. **A eficiência de uma operação de produção pode ser medida pela redução de custos e desperdícios, mantendo a qualidade e a satisfação do cliente**. In: Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SOUSA, Paulo Tadeu de. **Logística interna: modelo de reposição semiautomático de materiais e suprimentos: um estudo de caso no SESC**. 104 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SPADA, Alexandre. **Estratégias competitivas de Michael Porter**. Disponível em: <https://alexandrespada.com.br/estrategias-competitivas-de-michael/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

STEVENSON, William J. **Administração da produção**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

TECNICON. **O que é Plano Mestre de Produção e como executá-lo**. Disponível em: https://www.tecnicon.com.br/blog/446-O_que_e_Plano_Mestre_de_Producao_e_como_executa_lo_. Acesso em: 04 jun. 2024.

TOTVS. **Kanban**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/kanban/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de caso Pesquisa e aplicações: Design e métodos**. 6ª ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2015.