

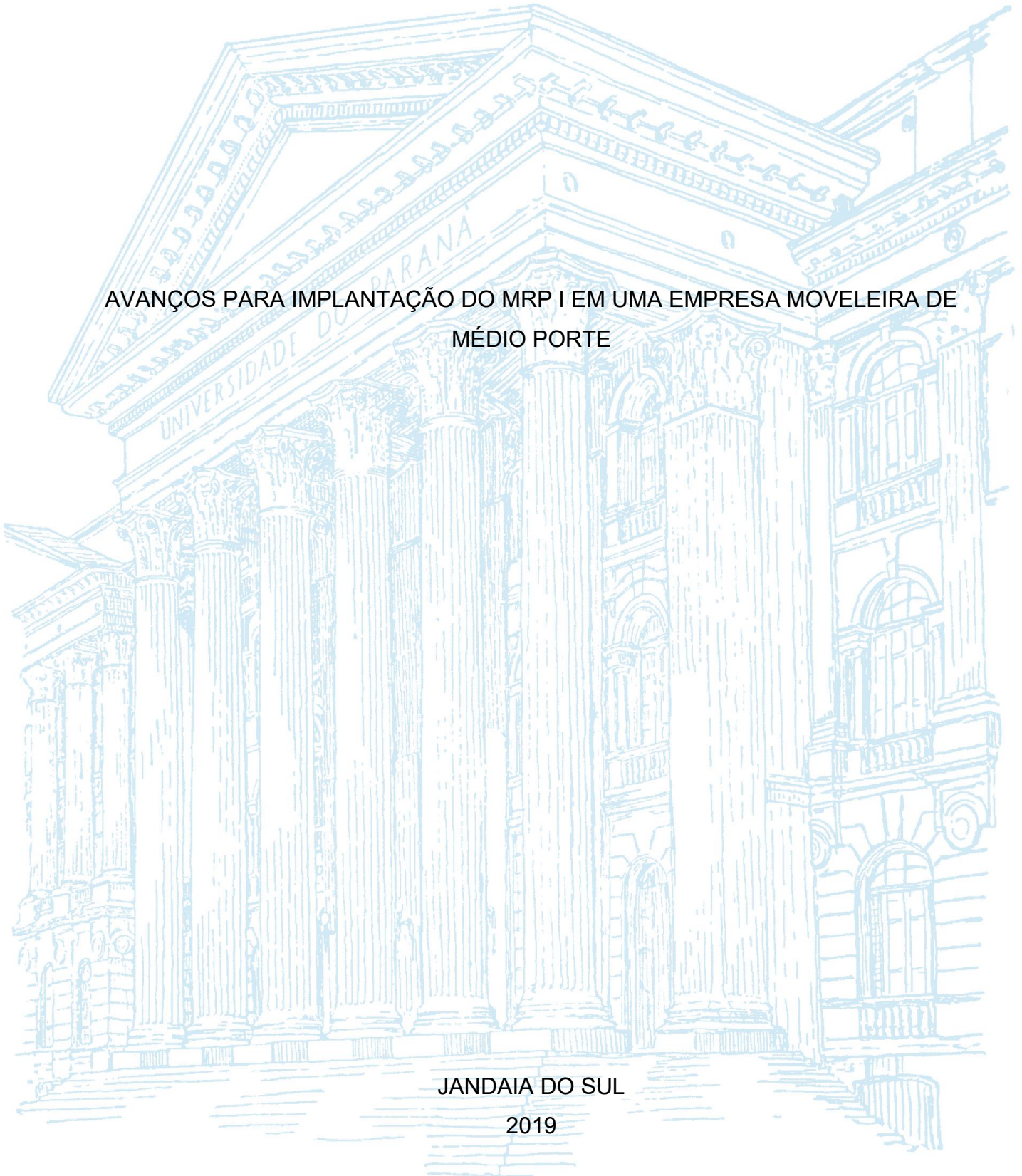
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAXWELL AUGUSTO KOTESKI

AVANÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MRP I EM UMA EMPRESA MOVELEIRA DE  
MÉDIO PORTE

JANDAIA DO SUL

2019



MAXWELL AUGUSTO KOTESKI

AVANÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MRP I EM UMA EMPRESA MOVELEIRA DE  
MÉDIO PORTE

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

Orientador: Prof. Rafael Germano Dal Molin Filho

JANDAIA DO SUL

2019



**PARECER Nº** 021 MAXWELL AUGUSTO KOTESKI/2019/UFPR/R/JA  
**PROCESSO Nº** 23075.079917/2019-87  
**INTERESSADO:** MAXWELL AUGUSTO KOTESKI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.**

Título: AVANÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MRP I EM UMA EMPRESA MOVELEIRA DE MÉDIO PORTE

Autor(a): Maxwell Augusto Koteski

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.

Rafael Germano Dal Molin Filho (Orientador)

André Luiz Gazoli de Oliveira

Giancarlo Alfonso Lovon Canchumani



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2019, às 11:58, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **GIANCARLO ALFONSO LOVON CANCHUMANI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/12/2019, às 09:26, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **ANDRE LUIZ GAZOLI DE OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/12/2019, às 16:51, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **2382515** e o código CRC **893C1976**.

Quero agradecer primeiramente a Deus por iluminar meu caminho em todos os momentos, e que independente das dificuldades sempre esteve ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades desta caminhada.

Agradeço aos meus pais Marilza Ribeiro Koteski e Basílio Valdomiro Koteski, e irmã Maria Eduarda Koteski, por terem me dado todo suporte e apoio necessários para que este sonho pudesse ser realizado, me ajudando a superar todas as provações, e me incentivando ao longo do caminho.

Agradeço a todos os professores e corpo docente da universidade que proporcionaram a janela do conhecimento que hoje alcanço, em especial ao professor orientador Rafael G. D. Molin Filho pelo apoio e confiança.

A todos que participaram direta ou indiretamente da minha formação, o meu muito obrigado.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.”

*Paulo Freire.*

## AVANÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MRP I EM UMA EMPRESA MOVELEIRA DE MÉDIO PORTE

Maxwell Augusto Koteski

### RESUMO

A estruturação gerencial e operacional das funções relativas ao Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) dos recursos produtivos são ações organizacionais fundamentais para a operação eficaz de uma empresa de manufatura. Em setores produtivos como o moveleiro, a operação coordenada do PPCP é fundamental para gestão operacional, haja vista que o segmento possui alta demanda e grande rotatividade de estoque. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver a estruturação informacional da base de dados do MRP I em uma empresa moveleira de médio porte. O escopo da base informacional foi desenvolvido por meio da análise da lista de materiais de um produto de alta demanda. As etapas de coleta de dados foram realizadas através de entrevista e questionários pré-elaborados, com auxílio da Curva ABC e 5W1H, entre outras ferramentas de gestão da qualidade. Por fim, o trabalho apresentou uma síntese de preparação das bases informacionais para implantação do *Material Requirement Planning* (MRP I). Com esta realização foi construída a métrica de informação da base da lista técnica, por meio de uma configuração exemplificada a partir de um produto real de alta demanda.

**Palavras-chave:** Planejamento e Controle da Produção. MRP. Gestão da Produção. Setor Moveleiro.

### ABSTRACT

*The managerial and operational structuring of Production Planning, Programming and Control (PPCP) functions of productive resources are fundamental organizational actions for the effective operation of a manufacturing company. In productive sectors such as furniture, the coordinated operation of PPCP is fundamental for operational management, given that the segment has high demand and high inventory turnover. The present work aimed to develop the informational structuring of the MRP I database in a medium size furniture company. The scope of the informational base was developed through the bill of materials analysis of a high demand product. The data collection steps were performed through interviews and pre-designed questionnaires, with the aid of ABC Curve and 5W1H, among other quality management tools. Finally, the work presented a synthesis of preparation of informational bases for the implementation of Material Requirement Planning (MRP I). With this realization was built the information metric from the base of the BOM, through a configuration exemplified from a real product of high demand.*

**Keywords:** Planning and production control. MRP. Production management. Furniture industry.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a eclosão das Revoluções Industriais, cujo processos artesanais de manufatura passaram a ser substituídos por máquinas de produção, exigiu-se das empresas não só satisfazer os requisitos de qualidade postos pelos clientes, mas também a reavaliação dos processos produtivos destinados a manufatura (GUELBERT, 2008).

O PPCP é necessário como um setor de apoio aos sistemas produtivos, sistemas estes, que são formados por elementos inter-relacionados que tem por objetivos gerar produtos cujo valor supere os custos incorridos para obtê-los (FERNANDES *et al.*, 2010).

Segundo Cecílio (2010), as constantes mudanças no mercado geram instabilidade, exigindo das empresas a busca pela melhoria contínua, no que diz respeito a flexibilidade de produção, implantação de novas tecnologias e baixo *lead time* (tempo total de produção).

Para que uma empresa se mantenha ascendente, é imprescindível que o PPCP mantenha uma boa relação com os demais setores. Nesta lógica, para que a gestão da produção se torne eficiente, é necessária que se tenha uma estrutura interligada com as projeções de aumento da produtividade. Segundo Tubino (2017), o horizonte do PPCP pode se dividir em três níveis: o longo, médio e curto prazo, cuja as atividades são divididas de acordo com cada grau.

Os sistemas de administração da produção devem planejar com antecedência a compra de matérias, as definições de prazos, a programação das atividades e o correto fluxo de informações (SILVA *et al.*, 2015). Desta forma, a proposta da pesquisa tem por objetivo realizar uma experimentação de validação, tendo como proposta o mapeamento de toda a estrutura de um produto e retratar a implantação de uma modelagem de preparação para estruturação do banco de dados do MRP I.

Silva e Santos (2005), apontam que nas últimas décadas o setor moveleiro apresentou grande progresso, com a inserção de novos equipamentos produtivos, projetos associativistas e centros tecnológicos, o que resulta na elevada concorrência do ramo, exigindo das organizações um alinhamento das estratégias de produção.

A prática de gestão com o uso de ferramentas de PPCP são de suma importância para a operação da empresa X, dado que, a empresa está situada em uma região de polo moveleiro. Estima-se que com a implantação da base de gestão do MRP I serão elevados os níveis de processamento, melhorando o volume de produção e capacidade produtiva da empresa. Faz-se então necessário um planejamento que evita falta ou atrasos de materiais e insumos dentro da linha de produção, solucionando problemas de não atendimento a demanda.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver a estruturação informacional da base de dados do MRP I em uma empresa moveleira de médio porte. A definição do modelo de alimentação foi realizada pela análise da estrutura de componentes de um produto referencial de alta demanda.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO**

Os sistemas produtivos necessitam notoriamente de um controle de produção, haja visto que as atividades que o envolvem são movidas e pensadas em termos de prazos, onde tal ferramenta está à disposição de forma que apoie na coordenação e tomada de decisões nas diversas atividades ligadas ao plano de produção (TUBINO, 2017).

O planejamento tem como função administrativa definir quais são os objetivos a serem alcançados e o que deve ser feito de forma a atingi-los da maneira mais eficaz possível. O planejamento está voltado para o futuro, fixando rumos por meio da continuidade e sustentabilidade da empresa (CHIAVENATO, 2014).

Tubino (2017), descreve de forma geral, em três níveis o planejamento de um sistema produtivo, são eles a longo, médio e curto prazo. Tais termos estão diretamente ligados aos procedimentos estratégicos, táticos e operacionais das empresas.

Dentro das empresas industriais, o PPCP tem papel indispensável para aquelas que almejam se manterem competitivas, uma vez que essa participação garante reflexos diretos e imediatos no custo e atendimento ao cliente. A programação envolve importantes decisões de nível operacional, como a designação dos pedidos de clientes as máquinas, a liberação, o processamento e expedição desses pedidos (LANDMANN e ERDMANN, 2011).

### 2.1.1 Planejamento Estratégico da Produção

A longo prazo adota-se o chamado Planejamento Estratégico ou Planejamento da Capacidade com base na previsão de vendas, maximizando os resultados das operações e minimizando os riscos nas tomadas de decisões. Em outras palavras planejar estrategicamente significa dizer que a empresa estará preparada diante de situações que exijam rapidez perante as oportunidades e ameaças no meio em que está inserida, perpetuando seu alto rendimento através das vantagens competitivas (TUBINO, 2017).

Segundo Falsarella e Jannuzzi (2017), a relevância que apresenta o Planejamento Estratégico é nítida, uma vez que em conjunto com os Sistemas de Informação (SI) bem estruturados, permite coletar, armazenar, recuperar e disseminar o fluxo de informação da maneira mais eficaz possível.

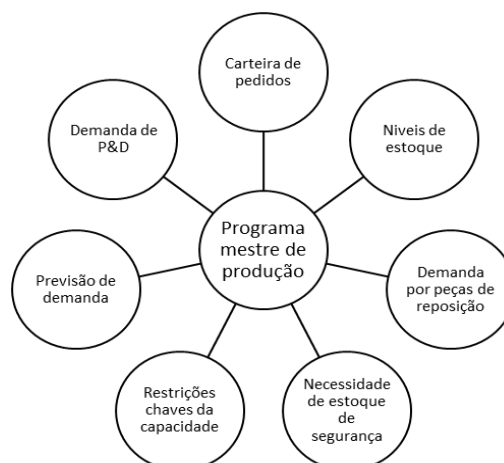
### 2.1.2 Planejamento-Mestre da Produção

Para Fernandes e Filho (2010), afirmam que o Programa Mestre de Produção (MPS-Master Production Schedule) é a primeira das atividades do Controle de Produção e tem como objetivo determinar quais são as quantidades necessárias para produzir definido produto, assim como fixação de prazos.

Para se atingir resultados positivos através do MPS, as metas pré-estabelecidas devem ser executadas dentro da organização integralizando desde a alta gerência, até os operadores do chão de fábrica (FONSECA *et al.*, 2016).

A Figura 1 a seguir, apresenta alguns dados de introdução ao Programa-Mestre de Produção.

FIGURA 1 – DADOS DE ENTRADA PARA O PROGRAMA MESTRE DE PRODUÇÃO.



FONTE: O autor (2019).

## 2.2 MRP I

No horizonte do PPCP o MRP I busca atender às necessidades de planejamento de materiais, ou seja, o MRP é um sistema que de maneira integrada ao Planejamento e Controle da Produção, estabelece todas as necessidades de materiais e estoque (LUSTOSA *et. al.*, 2008).

Para Fernandes e Filho, (2010) um MRP I sem procedimentos estabelecidos para deduzir um MPS, a empresa não pode empregar o sistema MRP. O MPS, além de alimentar o MRP, é uma possível solução para evitar conflitos futuros entre as decisões funcionais (marketing, compras, finanças, produção etc) e firma um compromisso entre elas, relacionando à o que, quando e quanto produzir.

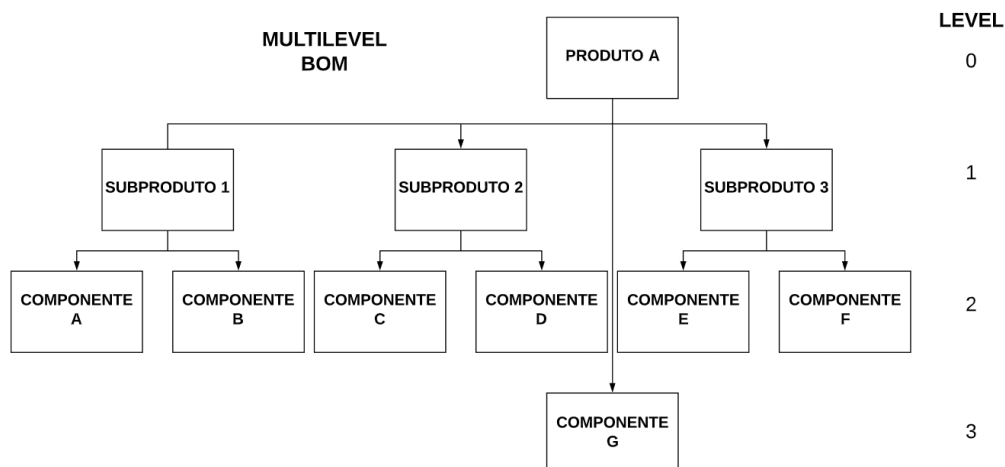
De acordo com Sipper e Bulfin (1997), são necessárias três informações de entrada ao MRP:

- O MPS (Programa Mestre de Produção);
- Estoques disponíveis;
- O BOM (Bill of Materials – Lista de Materias) ou a Estrutura do Produto.

Segundo definiu a *AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY (APICS)*, (1992) a estrutura de produto (BOM - *bill of material*) se trata de uma lista que descreve todos os subprodutos, matérias-primas, componentes intermediários e itens que são empregados na fabricação e/ou montagem de um produto, apresentado todos os itens em suas quantidades necessárias e relações de precessão.

O BOM pode ser dividido entre diferentes níveis, sendo denominados de *Single Level* ou *Multi Level*, a Figura 2 apresenta o esquema de um Multi Level BOM, cujo os graus são maiores e a quantidade de subcomponentes supera o esquema de um produto considerado mais simples com até dois níveis (*Single Level*).

FIGURA 2 – MULTI LEVEL BOM



FONTE: O autor (2019).

### 2.3 MRP II

Dentre as ferramentas de Planejamento e controle da Produção, o MRP II certamente é uma das mais completas no que diz respeito a tomada de decisões. Para Giancesi *et.al.*, (2017) o MRP II é mais do que apenas o MRP com o cálculo de capacidade, ele prevê um seguimento de cálculos, verificações e decisões, com intuito de chegar a um plano de produção factível, tanto em termos de disponibilidade de materiais como em capacidade produtiva.

O MRP II é uma sistematização do processo de planejamento em níveis distintos de detalhamento, conseqüentemente em níveis diferentes de planejamento (estratégico, tático e operacional), ocasionando uma hierarquia nas tomadas de decisão (LUSTOSA *et al.*, 2008).

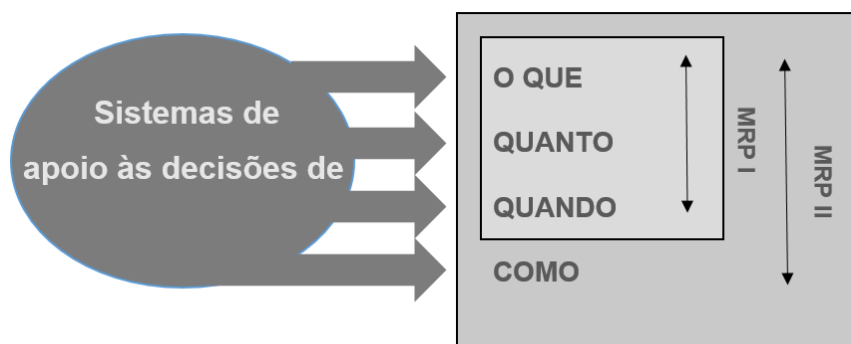
Para Filho *et al.* (2013), o MRP II é integrado por seis principais pilares que pressupõe ordenação de cálculos, verificações e decisões, tendo em vista um traçado produtivo que se apresente acessível no que diz respeito à disponibilidade de materiais e de capacidade produtiva. Os pilares podem ser divididos em módulos, são eles:

- Módulo de planejamento agregado da produção (Sales and Operations Planning ou S&OP);
- Módulo de planejamento mestre de produção (Master Production Schedule ou MPS);

- Módulo de planejamento de capacidade (Rough-Cut Capacity Planning ou RCCP);
- Módulo de cálculo de necessidades de materiais (Material Requirements Planning ou MRP);
- Módulo de cálculo de necessidade de capacidade (Capacity Requirements Planning ou CRP);
- Módulo de controle de fábrica (Shop Floor Control ou SFC).

A Figura 3 a seguir, faz uma correlação entre a abrangência do MRP I e MRP II.

FIGURA 3 – ABRANGÊNCIA DO MRP E DO MRP II



FONTE: Corrêa *et. al.* (2017).

## 2.4 FERRAMENTAS DE SUPORTE

Atualmente encontram-se diversas ferramentas para dar suporte e controle processual, tendo como objetivo observar, ordenar e analisar dados, permitindo detectar elementos fundamentais para solução de problemas e melhorias de processos, com destaque as ferramentas utilizadas no trabalho: Curva ABC, 5W1H e *Supplier, Input, Outputs e Customers* (SIPOC).

A Curva ABC é também conhecida como Gráfico de Pareto que consiste em um gráfico de barras verticais que dispõe as informações de forma que priorize temas e os torne evidente e visual (WERKEMA, 1995).

O SIPOC é um macro diagrama que tem o intuito definir simples e objetivamente quais são os principais processos ligados a um problema levantado, e conseqüentemente, facilitar a identificação e visualização da conjuntura. Desta maneira, o SIPOC, é comumente empregado para categorizar como os

elementos interagem com cada processo, separando o alvo em segmentos apropriados (MISHRA; KUMAR SHARMA, 2014).

A ferramenta 5W1H tem como objetivo documentar e formalizar uma série de atividades que serão realizadas dentro de um plano de ação, deixando claro e objetivo quais são as listas de tarefas a serem executadas. Segundo Daychoum Merhi (2007), este plano de ação pode ser empregado em qualquer tipo de empresa que busca alavancar e expandir os seus trazendo vantagens e melhorias aos seus projetos, além de praticidade de organização ao processo de tomada de decisão.

### **3 METODOLOGIA**

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos realizados na pesquisa, no que tange o Enquadramento, contextualização, as ferramentas de coletas e o roteiro de pesquisa.

#### **3.1 ENQUADRAMENTO**

Do ponto de vista da natureza, uma pesquisa pode ser classificada entre Pesquisa Básica, apresentando conceitos de aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais, e Pesquisa Aplicada com intuito de produzir conhecimentos para o emprego prático em problemas específicos compreendendo interesses locais. (SILVA e MENEZES, 2005). Este estudo de caso é classificado como Pesquisa Aplicada.

Tendo em vista os objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, haja visto que Gil (2008), atribui a Pesquisa Exploratória a um processo que visa tornar um problema explícito, por meio do levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos que estimulem a compreensão, assumindo em geral, Estudos de Caso e Pesquisas Bibliográficas.

#### **3.2 FERRAMENTAS DE COLETA**

As etapas de coleta de dados foram realizadas através de entrevistas e questionários pré-elaborados (Anexo I), aplicados presencialmente, além do recolhimento de dados do próprio software computacional da empresa.

### 3.3 ROTEIRO DE PESQUISA

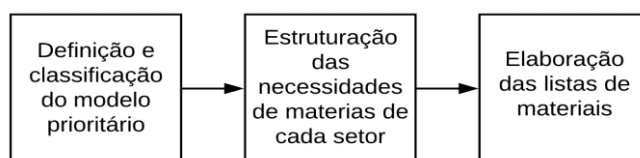
A primeira etapa realizou uma pesquisa conceitual sobre assuntos correlatos a planejamento e gerenciamento de materiais.

Em seguida, foi realizada a coleta de dados na empresa. Esta coleta foi realizada por meio de questionários previamente elaborados, e entrevistas com os gestores, com objetivo de conhecer o sistema de gerenciamento de materiais no setor de marcenaria da empresa.

Posteriormente a coleta dos dados essenciais, efetuou-se a análise do problema, fase em que envolveu a aplicação das ferramentas SIPOC, Gráfico de Pareto e 5W1H, recursos fundamentais para otimizar a fase seguinte, dada pela programação semanal, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão.

O roteiro de construção do trabalho (Figura 4) realizou as seguintes etapas: definição e elaboração da classificação dos modelos prioritários; estruturação das necessidades de materiais para cada setor dentro de um diagrama de rede e o direcionamento dos indicadores informacionais para posterior implantação do MRP I.

FIGURA 4 – ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO TRABALHO

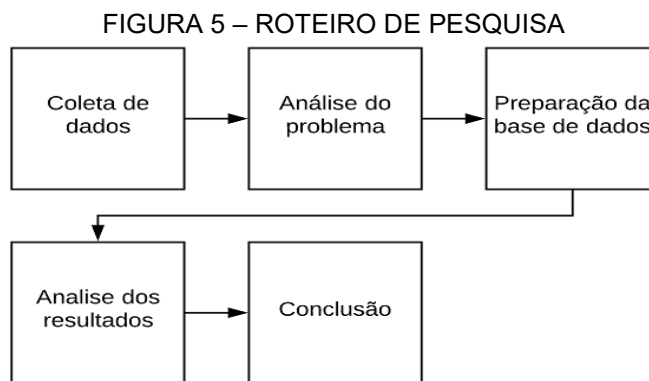


FONTE: O autor (2019).

A partir da estruturação e dimensionamento dos materiais, foi possível analisar os resultados obtidos, através dos indicadores e relatórios apresentados pela empresa.

Por fim foram dadas as conclusões finais, para poder então responder à pergunta de pesquisa e atingir os objetivos estabelecidos.

As etapas da pesquisa estão descritas na Figura 5.



FONTE: O autor (2019).

### 3.4 FERRAMENTAS DE SUPORTE

Durante a fase de coleta de dados, observou-se a grande quantidade de modelos diferentes, o que inviabilizaria o estudo sobre todos os produtos. Foi avaliado a necessidade de se utilizar ferramentas que classifiquem essas informações, onde baseado na ordenação estatística do volume de vendas e participação na empresa, foi selecionado o produto que teria maior giro de estoque.

A também chamada curva ABC, é geralmente utilizada para categorização do estoque, definição de novas políticas de vendas e prioridades específicas, sobretudo, no estudo em questão a ferramenta é utilizada com foco inicial na programação da produção, ou seja, definir um produto prioritário para dar início a um sistema automatizado de cálculo das necessidades de materiais.

A ferramenta denominada *Supplier, Input, Outputs e Costumers* (SIPOC) foi também utilizada para dar suporte às realizações do trabalho, empregada com foco no mapeamento dos processos, tem como objetivo definir e formalizar diversos fatores impactantes na realização das atividades. Com ela foi possível executar o registro de fornecedores, processos e clientes, além das entradas e saídas de cada setor da fábrica, expondo de que forma as etapas se conectam e interdependem.

Em busca de tornar mais clara e organizada as ações a serem tomadas, foi criado o documento denominado 5W1H (QUADRO 1), traçando um planejamento mais exato das ações da pesquisa serem tomadas acerca do objetivo principal do trabalho.

QUADRO 1 – PLANO DE AÇÕES DA PESQUISA

WHAT "O que fazer"?	WHY "Por que"?	WHERE "Onde"?	HOW "Como"?	WHO "Quem"?	WHEN "Quando"?
Elaborar um ambiente de preparação para o MRP I.	Para dar apoio e agilidade aos processos, reduzindo custos e melhorando a estruturação do produto.	Em uma empresa de estofados.	Através da coleta de dados, classificação dos produtos, elaboração dos diagramas, desenhos técnicos e documentação do processo.	O graduando de Engenharia de Produção.	No decorrer do ano de 2019.

FONTE: O autor (2019).

Com o desenvolvimento e resposta aos questionamentos levantados, abordam-se todos os aspectos essenciais e fica claro como o projeto deverá decorrer.

### 3.5 A EMPRESA E A ORGANIZAÇÃO DOS PROCESSOS

A empresa do setor moveleiro é considerada uma empresa de médio porte, dispõe de cerca de 110 funcionários e conta com uma área fabril de 6000m<sup>2</sup> localizada na cidade de Apucarana-PR, faturando cerca de 1210 peças por mês, possui 7 diferentes processos produtivos (corte e costura, laminação, marcenaria, montagem, colagem, finalização e embalagem).

A fábrica contém uma vasta gama de produtos ultrapassando mil e quinhentas modulações distintas, que são manufaturados e vendidos no Paraná e em outros estados. Este fato se deve a flexibilidade que a organização oferece aos seus clientes, permitindo que os projetos sejam customizados de acordo com o desejo do comprador.

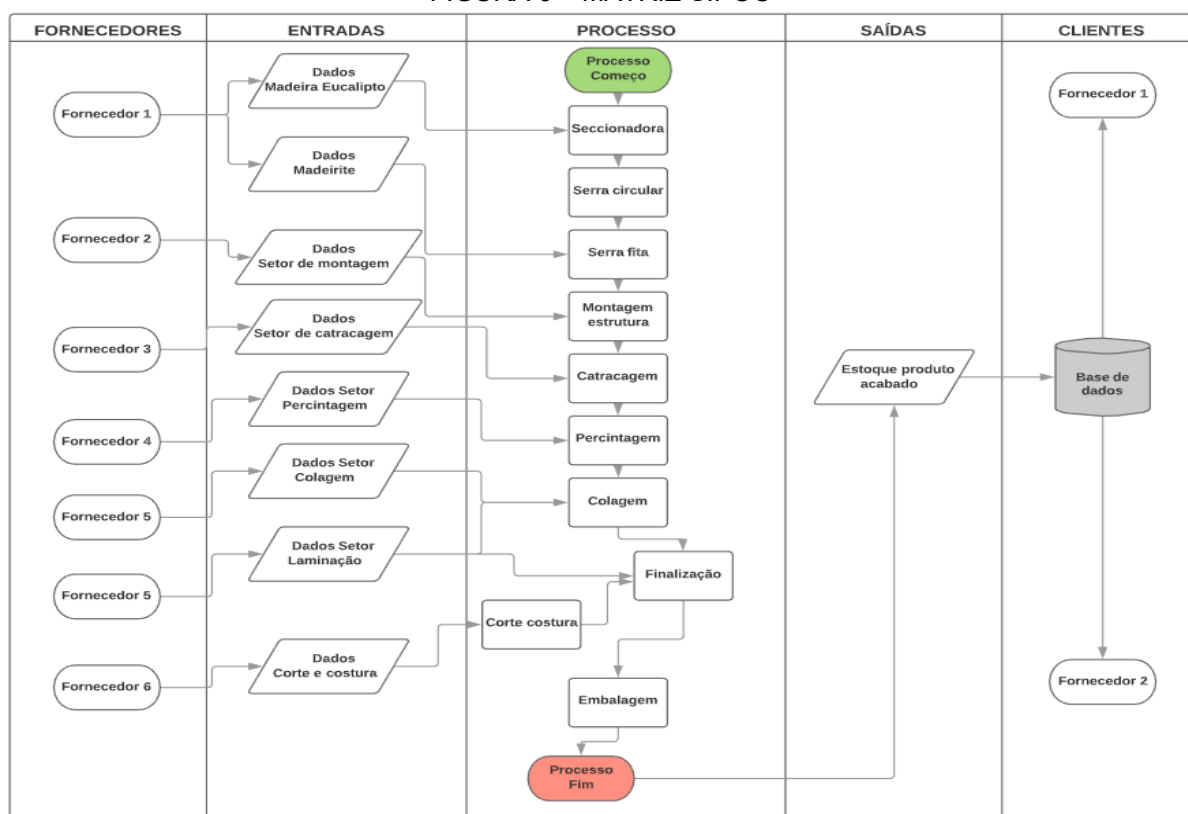
Para favorecer a compreensão do processo produtivo do produto analisado, apresentam-se o roteiro de produção desde a chegada da matéria-prima até o setor de expedição:

- Seccionadora, Serra fita, Serra circular – É realizado o corte no material de acordo com o modelo e tamanho do produto especificado na ordem de produção.
- Montagem da estrutura – Os materiais são unidos e montados com grampos, formando-se as estruturas de rodapé, assento, encosto e braço.
- Catracagem – O setor de catracagem é responsável por unir as duas partes do encosto com a catraca, o chamado “encostinho” e painel.
- Percintagem – O setor de percintagem, é responsável por fixar a percinta tanto no encosto como no assento.

- Colagem – O setor de colagem utiliza as espumas vindas do setor de laminação. As estruturas que passam por este processo são o rodapé, assento e braço.
- Corte e costura – Esta etapa do processo inclui atividades como corte dos tecidos através de moldes impressos em papel plotter e costura dos tecidos que iram envolver os subprodutos.
- Finalização – As estruturas são levadas até o setor de finalização, cuja função é unir, costurar os tecidos, almofadas e kami, materiais que são provenientes dos setores de corte e costura.
- Embalagem – Depois de costuradas, as peças são unidas, inspecionadas e embaladas, para que possam ser despachadas no setor de expedição.

A matriz (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) SIPOC (Figura 6) abaixo documenta todo o processo do início ao fim, e facilita a condução da resolução do problema.

FIGURA 6 – MATRIZ SIPOC



FONTE: O autor (2019).

Ao preparar uma base de dados para a alimentação de um Software ERP na base de dados MRP I, é fundamental que este mapeamento macro esteja adequado a um nível de simplificar o entendimento e comunicar todas as informações relevantes de um processo para toda a equipe e outros usuários. Com a implantação do MRP I, surge então a necessidade da integração entre

fornecedores, setor de vendas e compras, e a visão clara das etapas e processos que compõe a cadeia produtiva.

#### 4 REALIZAÇÕES PARA APLICAÇÃO DO MODELO

##### 4.1 CATEGORIZAÇÃO DOS PRODUTOS

Atualmente a fábrica conta com mais de 1500 modulações diferentes, o que exigiu uma categorização dos produtos. Um destes modelos de sofás é retratado na FIGURA 8, cujo produto foi escolhido através de uma análise dos sofás mais vendidos no período de 2018 (TABELA 1) e priorização por meio da Curva ABC, dado que a peça denominada MODELO 2 permanece em alta devido à grande procura no mercado.

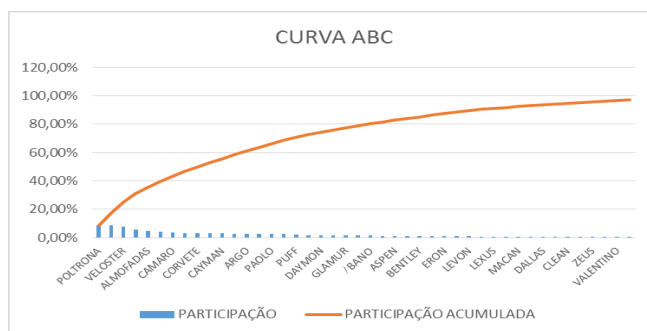
TABELA 1 – MODELOS MAIS VENDIDOS NO PERÍODO ENTRE JAN/AGO DE 2018

MODELOS	QTDE VENDIDA	PARTICIP.	PARTICIP. ACUMULADA	ABC	MODELOS	QTDE VENDIDA	PARTICIP.	PARTICIP. ACUMULADA	ABC
MODELO 1	852	8,76%	9%	A	MODELO 34	66	0,68%	91,84%	C
MODELO 2	843	8,67%	17%	A	MODELO 35	65	0,67%	92,51%	C
MODELO 3	745	7,66%	25%	A	MODELO 36	59	0,61%	93,12%	C
MODELO 4	580	5,97%	31%	A	MODELO 37	59	0,61%	93,73%	C
MODELO 5	462	4,75%	36%	A	MODELO 38	53	0,55%	94,27%	C
MODELO 6	406	4,18%	40%	A	MODELO 39	51	0,52%	94,80%	C
MODELO 7	337	3,47%	43%	A	MODELO 40	51	0,52%	95,32%	C
MODELO 8	327	3,36%	47%	A	MODELO 41	49	0,50%	95,82%	C
MODELO 9	291	2,99%	50%	A	MODELO 42	46	0,47%	96,30%	C
MODELO 10	290	2,98%	53%	A	MODELO 43	42	0,43%	96,73%	C
MODELO 11	289	2,97%	56%	A	MODELO 44	35	0,36%	97,09%	C
MODELO 12	279	2,87%	59%	A	MODELO 45	29	0,30%	97,39%	C
MODELO 13	258	2,65%	61%	A	MODELO 46	25	0,26%	97,64%	C
MODELO 14	248	2,55%	64%	A	MODELO 47	24	0,25%	97,89%	C
MODELO 15	237	2,44%	66%	B	MODELO 48	22	0,23%	98,12%	C
MODELO 16	236	2,43%	69%	B	MODELO 49	21	0,22%	98,33%	C
MODELO 17	205	2,11%	71%	B	MODELO 50	17	0,17%	98,51%	C
MODELO 18	181	1,86%	73%	B	MODELO 51	16	0,16%	98,67%	C
MODELO 19	158	1,63%	74%	B	MODELO 52	14	0,14%	98,82%	C
MODELO 20	153	1,57%	76%	B	MODELO 53	14	0,14%	98,96%	C
MODELO 21	147	1,51%	77,39%	B	MODELO 54	14	0,14%	99,11%	C
MODELO 22	146	1,50%	78,89%	B	MODELO 55	13	0,13%	99,24%	C
MODELO 23	144	1,48%	80,37%	B	MODELO 56	11	0,11%	99,35%	C
MODELO 24	125	1,29%	81,66%	C	MODELO 57	10	0,10%	99,45%	C
MODELO 25	122	1,25%	82,92%	C	MODELO 58	10	0,10%	99,56%	C
MODELO 26	116	1,19%	84,11%	C	MODELO 59	10	0,10%	99,66%	C
MODELO 27	112	1,15%	85,26%	C	MODELO 60	9	0,09%	99,75%	C
MODELO 28	108	1,11%	86,37%	C	MODELO 61	9	0,09%	99,85%	C
MODELO 29	108	1,11%	87,48%	C	MODELO 62	8	0,08%	99,93%	C
MODELO 30	102	1,05%	88,53%	C	MODELO 63	7	0,07%	100,00%	C
MODELO 31	102	1,05%	89,58%	C	<b>TOTAL</b>	<b>9722</b>			
MODELO 32	79	0,81%	90,39%	C					
MODELO 33	75	0,77%	91,16%	C					

FONTE: O autor (2019).

A Figura 7 apresenta a Curva ABC com a categorização dos produtos mais vendidos.

FIGURA 7 – CURVA ABC



FONTE: O autor (2019).

#### 4.2 ESTRUTURAÇÃO DE UM PRODUTO E SUAS SUBDIVISÕES UNITÁRIAS

Na Tabela 2 estão elencados os subprodutos e seus respectivos códigos para favorecimento na representação gráfica na Figura 8.

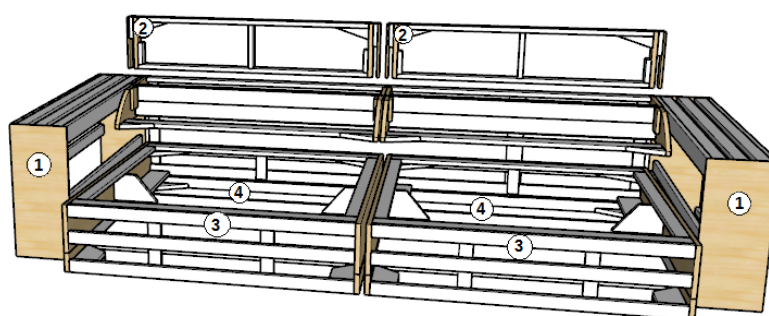
TABELA 2 – MARCAÇÃO DOS BLOCOS

<i>Bloco</i>	<i>Subproduto</i>
1	Braço
2	Encosto
3	Assento
4	Rodapé

FONTE: O autor (2019).

A Figura 8 contempla o produto já munido aos seus subprodutos.

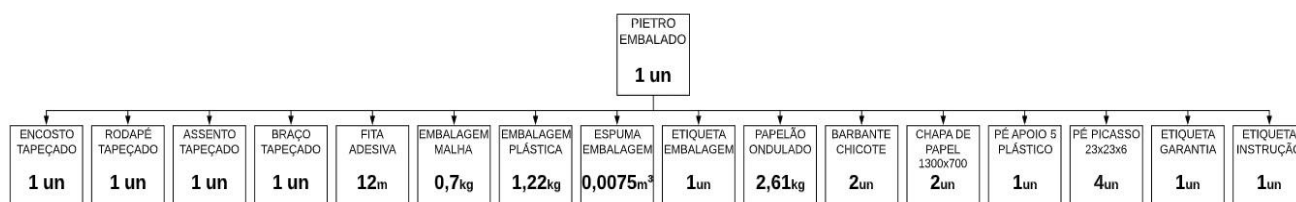
FIGURA 8 – DESENHO TRIDIMENSIONAL DO PRODUTO INTEIRO



FONTE: O autor (2019).

Foram elaborados diagramas de rede com objetivo de sequenciar atividades que necessitam de organização para uma maior eficiência em seus resultados terminais. Além disso a ferramenta permite que em cada estágio do processo produtivo, tenha-se claro as suas dependências. As Figuras 9, 11, 13, 15 e 17 apresentam os desdobramentos do produto analisado.

FIGURA 9 – DIAGRAMA DE REDE EMBALAGEM



FONTE: O autor (2019).

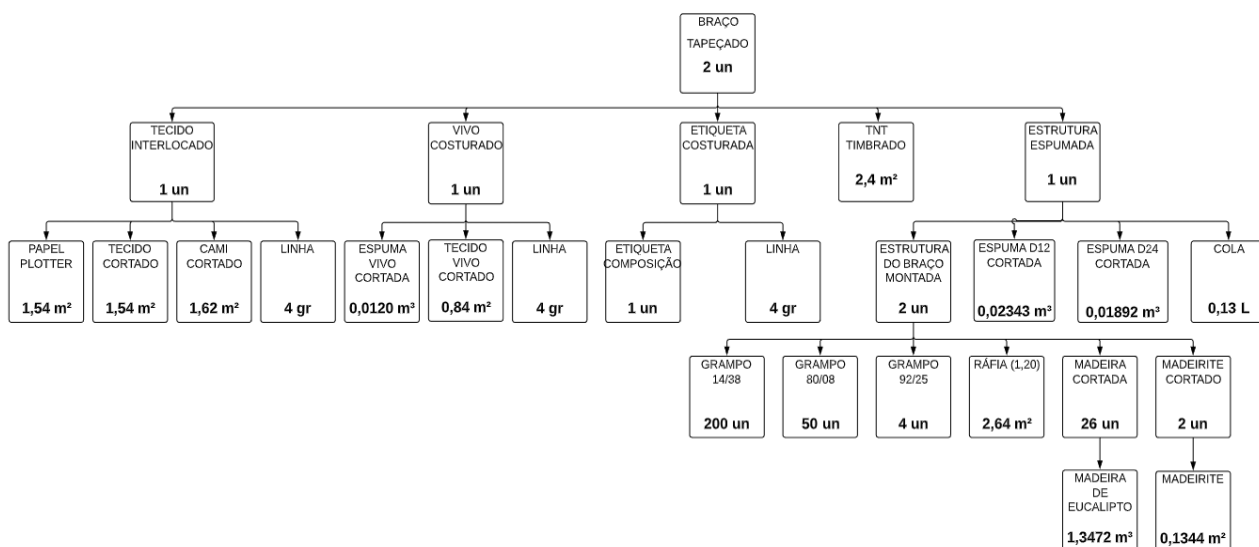
Pensando em um ambiente de cálculos de necessidades de matéria-prima, com a identificação dos subprodutos e ordenação por setores, os processos tendem a ser mais ágeis e simplificados. Assim que a ordem de produção chega ao operador, por meio do código do produto, um sistema integrado gera quais e quantos materiais serão empregados na produção. As Figuras 9, 11, 13 e 15 apresentam a modelagem 3D dos subprodutos.

FIGURA 10 – DESENHO TRIDIMENSIONAL DO BRAÇO DO (SUBPRODUTO 1)



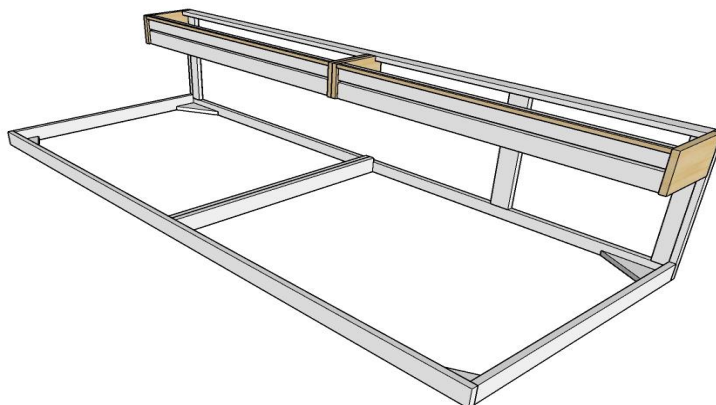
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 11 – DIAGRAMA DE REDE BRAÇO



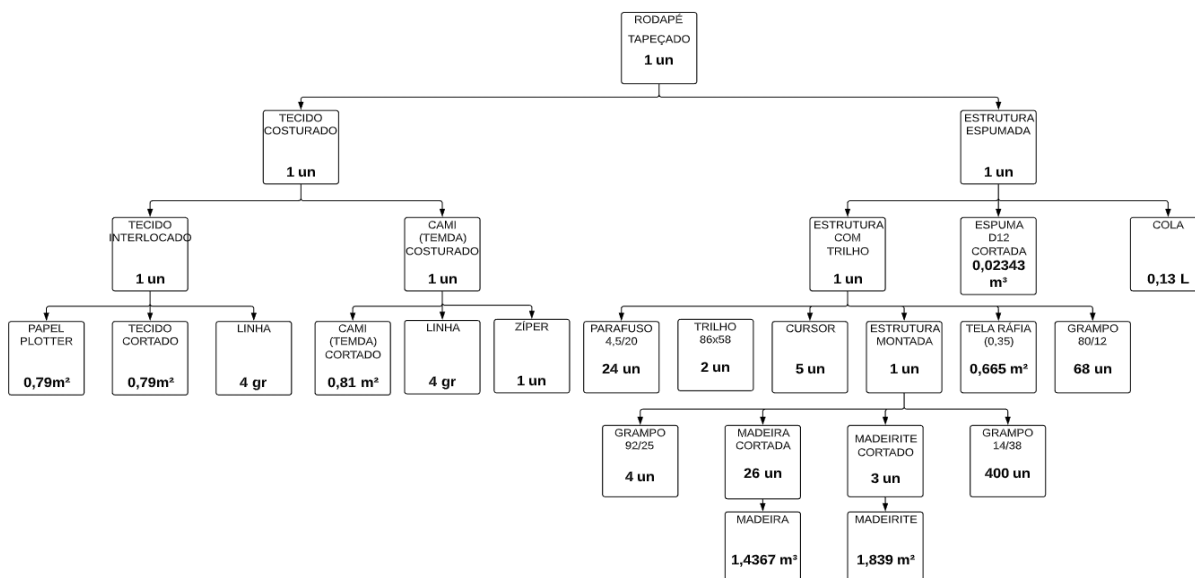
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 12 – DESENHO TRIDIMENSIONAL DO RODAPÉ DO (SUBPRODUTO 4)



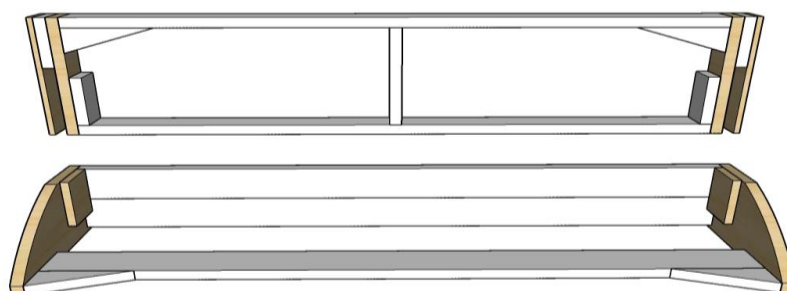
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 13 – DIAGRAMA DE REDE RODAPÉ



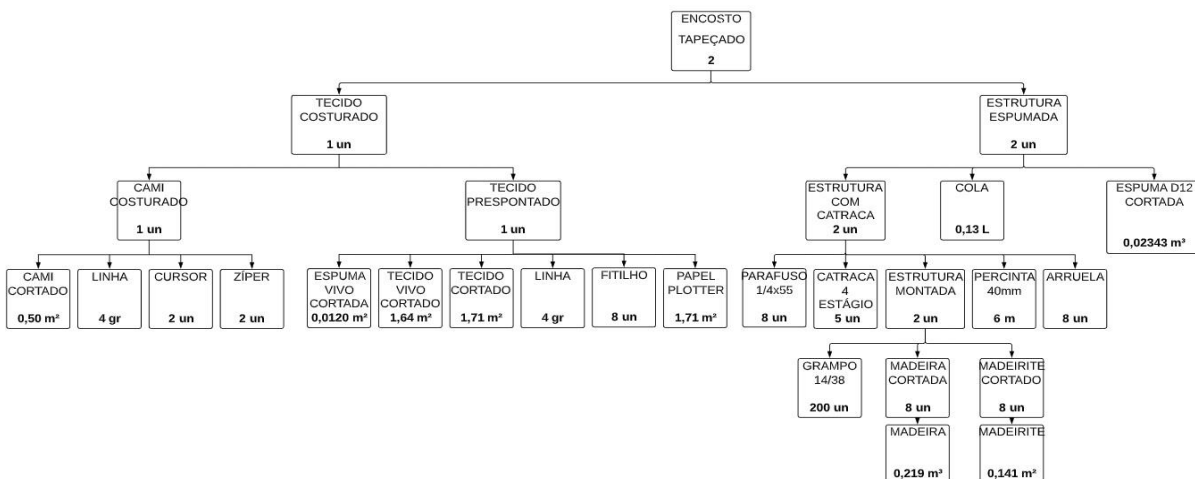
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 14 – DESENHO TRIDIMENSIONAL DO ENCOSTO DO (SUBPRODUTO 2)



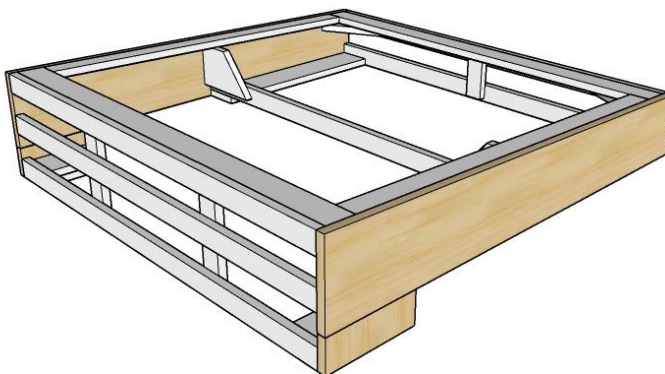
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 15 – DIAGRAMA DE REDE ENCOSTO



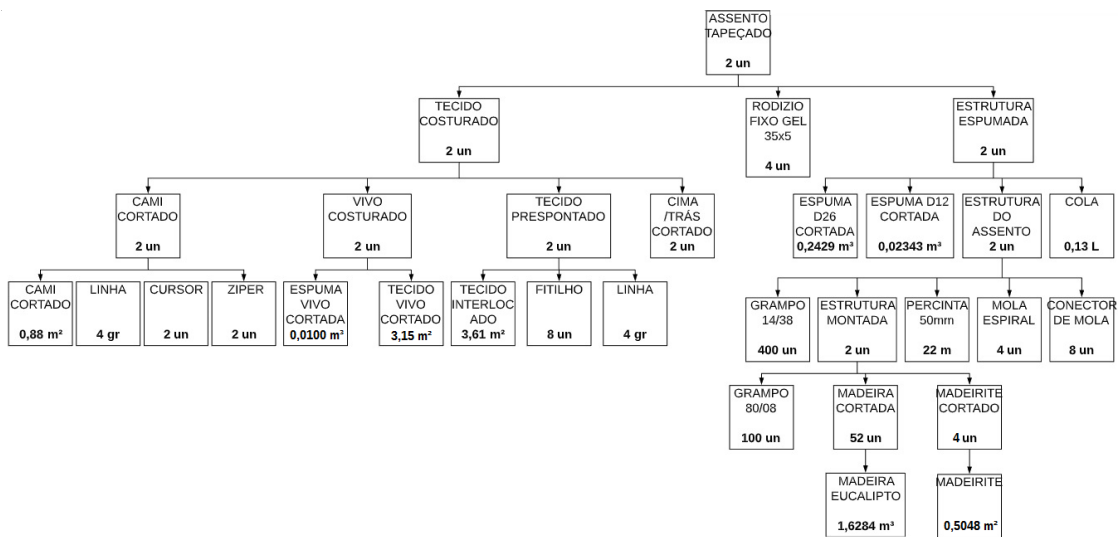
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 16 – DESENHO TRIDIMENSIONAL DO ASSENTO DO (SUBPRODUTO 3)



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 17 – DIAGRAMA DE REDE ASSENTO



FONTE: O autor (2019).

As Figuras de 8 a 17, sempre organizadas em duetos a partir da Figura 8 representaram os esquemas do produto físico e do diagrama dos respectivos componentes. Esta sistematização torna-se necessário para preparar a estruturação das bases do MRP I do sistema, especialmente pela alimentação de consumo e operação. A fase que segue da implementação sugere novos avanços na estruturação do banco de dados e determinação da arquitetura do sistema, no qual tal organização, tem como função definir informações das atividades da empresa como fabricação, logística, finanças e recursos humanos. A estruturação desta base de dados auxilia no abastecimento das telas do sistema, essencialmente na fabricação, finanças e auxílio do conjunto logístico. A Figura 18 apresenta quais serão as novas fases do projeto.

FIGURA 18 – FUTURAS FASES DO PROJETO



FONTE: O autor (2019).

Os impactos gerados pela realização da pesquisa não só produzem resultados no planejamento estratégico da produção, mas sim em todos os níveis do PPCP. Além de auxiliar na tomada de decisões dos gestores no que tange a compra de insumos, planejamento da carteira, determinação do mix, estabelecer prazos entre outros, com a implantação da ferramenta espera-se agilizar também os processos operacionais, identificando rapidamente e mantendo disponíveis os materiais ao operador.

Através dos diagramas desenvolvidos já é possível ter uma base de dados concreta para a implantação da ferramenta, que irá agilizar os processos de ordem de compra, fabricação e o processamento dos materiais, reduzindo assim, as ações de urgência. Obter maior confiabilidade e precisão das ações de planejamento, por meio de uma completa estruturação das necessidades da matéria prima, otimizando o tempo e qualidade dos processos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Planejamento e Controle da Produção é fundamental para uma operação eficiente, eficaz e econômica dentro de uma empresa, já que possui ferramentas que auxiliam os gestores no processo de tomada de decisão e agilização dos processos.

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou atingir uma base de informações para o abastecimento de um sistema de cálculos que irá auxiliar no planejamento de recursos de manufatura de uma indústria moveleira. Por meio desta, espera-se facilitar a implementação da estrutura, atingindo bons resultados no que tange a redução de desperdício de matéria prima, conhecimento das reais necessidades de material e redução de atraso das ordens de produção.

Os resultados da pesquisa contribuíram para os avanços em direção a implantação de um sistema automatizado de cálculos. A elaboração futura de todas as listas de materiais possibilitará o controle do empenho de materiais no fluxo de produção. Essa nova forma de operação favorecerá a identificação por parte dos gestores de novas estratégias de armazenagem e aperfeiçoamento da linha de produção.

Por fim, tem-se como proposta de trabalhos futuros, a implementação do MRP I, que por meio do sistema informatizado desenvolvido, auxilie no planejamento dos pedidos da carteira e possa definir no tempo certo a quantidade certa de material necessária para desenvolver todo o mix de produtos da fábrica.

## REFERÊNCIAS

CECÍLIO, Paulo Rogério da Silva. **Análise do planejamento, programação e controle da produção do APL de móveis de Votuporanga.** – São Paulo, 2010. Dissertação (mestrado) – Apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista, São Paulo, 2010.

CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão.** – 5. ed., São Paulo: Atlas, 2017.

DAYCHOUM, MERHI. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento.** 1 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

FALSARELLA, Orandi Mina; JANUZZI, Celeste Aída Sirotheau Corrêa. **Planejamento Estratégico Empresarial e Planejamento de Tecnologia de Informação**

e Comunicação: uma abordagem utilizando projetos, **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 24, n. 3, p. 610-620, 2017.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento e Controle da Produção**: dos fundamentos ao essencial. – São Paulo: Atlas, 2010.

FILHO, Fernando Castro Vieira *et al.* Implantação de um sistema MRP II em uma indústria de alimentos no noroeste do Paraná, **Revista Tecnológica**. Maringá, v. 22, p. 83-92, 2013.

FONSECA, Alessandro José, *et al.*.O impacto do sequenciamento da produção nos indicadores de produtividade e qualidade. **INOVAE** - ISSN: 2357-7797, São Paulo, vol.4, n.2, jul-dez, 2016 - p. 1-11.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008, p. 26.

GUELBERT, Marcelo. **Gestão estratégica da manufatura**: proposta para integração de ferramentas na produção em médias empresas. Florianópolis, 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LANDMANN, Raul; ERDMANN, Rolf Hermann. Uma abordagem heurística para a programação da produção na indústria de fundição com a utilização da lógica *fuzzy*, **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 18, n. 1, p. 119-130, 2011.

LUSTOSA, Leonardo *et al.* **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MISHRA, Pratima; KUMAR SHARMA, Rajiv. **A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 31, n. 5, p. 522-546, 2014.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, EsteraMuszcat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Eliciane Maria da; SANTOS, Fernando César Almada. Análise do alinhamento da estratégia de produção com a estratégia competitiva na indústria moveleira, **Revista Produção**, v. 15, n. 2, p. 286-299, Maio/Ago. 2005

SILVA, Willian Rodrigues; ESTENDER, Antonio Carlos; BARBOSA, Lidiane. Implantação do sistema de PCP em micro, pequenas e médias empresas, **REGIT**, Itaquaquecetuba, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 126-141, jul/dez 2015.

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

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

**ANEXO I****Questionário de Pesquisa**

1. Setor entrevistado: \_\_\_\_\_

2. Quais são os subprodutos fabricados no setor?

---

---

---

3. Quais os materiais são empregados no subproduto?

---

---

---

4. Quais são as quantidades utilizadas de cada item?

---

---

---

5. Qual é a ordem de emprego dos materiais?

---

---

---