

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANA CLARA BATISTA ELJAJI

PROPOSTA DE MELHORIA NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO COM BASE NO MRP

Estudo de caso em uma indústria de alimentos

DOURADOS - MS

2019

ANA CLARA BATISTA ELJAJI

PROPOSTA DE MELHORIA NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO COM BASE NO MRP

Estudo de caso em uma indústria de alimentos

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados, como
requisito para o recebimento do Bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientador: Carlos Eduardo Soares Camparotti

DOURADOS – MS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

E42p Eljaji, Ana Clara Batista

Proposta de melhoria no planejamento e controle da produção com base no MRP: Estudo de caso em uma indústria de alimentos [recurso eletrônico] / Ana Clara Batista Eljaji. -- 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Carlos Eduardo Soares Camparotti.

TCC (Graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Indústria de alimentos. 2. Planejamento e controle da produção. 3. MRP. 4. MRP II. 5. Gerenciamento de projetos. I. Camparotti, Carlos Eduardo Soares. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus amigos pela parceria que tornou meus dias mais fáceis na jornada universitária.

A Universidade Federal da Grande Dourados, que me proporcionou momentos desafiadores e muitas conquistas, trazendo a certeza que as entidades formadas por nós, alunos, carregam uma perspectiva de mudança tanto acadêmica quanto profissional.

Gratidão imensa por toda a equipe da Empresa X que me acolheu de braços abertos, pela oportunidade de estágio e por todo suporte e apoio no início desta nova fase.

RESUMO

No Brasil, o setor de alimentos é responsável por quase 15% do faturamento do setor industrial e emprega mais de um milhão de pessoas, conseguindo seguir as tendências internacionais na área de produção. Como as empresas do setor são tecnologicamente estabilizadas, são caracterizadas por competirem, principalmente em custos e em boas práticas de gerenciais voltadas a nichos específicos do mercado em que atuam. Além disso, para continuarem firmes no mercado, as empresas devem ter um Planejamento e Controle da Produção (PCP) bem estruturado para garantir um bom desempenho, produtividade e eficiência além de contemplar todos os níveis de planejamento, sendo eles, o estratégico, o tático e o operacional. Este trabalho reflete a necessidade da Empresa X em reestruturar o MRP para posterior implantação do MRP II. O processo de reestruturação foi baseado na estrutura de projetos proposta pelo PMBOK e o método sugerido para a implantação do MRP II é híbrido, ou seja, há a junção de conceitos da metodologia ágil SCRUM e a de Corrêa, Gianesi e Caon (2012), embasados no guia PMBOK.

Palavras chave: Indústria de alimentos, Planejamento e Controle da Produção, MRP, MRP II, Gerenciamento de projetos.

ABSTRACT

In Brazil, the food sector is responsible for almost 15% of industrial sector revenues and employs over one million people, managing to follow international trends in the production area. Companies in the sector are technologically stabilized, they are known to compete, especially in terms of costs and good management practices focused on specific niche markets in which they operate. In addition, to stay consolidated, companies must have a well-structured Production Planning and Control to ensure good performance, efficiency and productivity, and include all levels of planning, be they strategic, tactical and the operational one. This paper reflects the need for Company X to restructure MRP for later deployment of MRP II. The restructuring process was based on the project structure proposed by PMBOK and the suggested method for MRP II implementation is hybrid, in the other words, there is a junction of concepts from the agile SCRUM methodology and Corrêa, Gianesi and Caon (2012), based on In the PMBOK guide.

Keywords: Food Industry, Production Planning and Control, MRP, MRP II, Project Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão	8
Figura 2. Fluxo de informações e PCP	9
Figura 3. Relações do MRP.....	9
Figura 4. Exemplo de registro básico	12
Figura 5. Relação de incertezas de demanda em níveis de estoque de segurança.....	15
Figura 6. Componentes do lead time com erros de sub e superdimensionamento.....	16
Figura 7. Abrangência do MRP e do MRP II.....	17
Figura 8. Gráfico de carga gerado pelo CRP.....	19
Figura 9. Interações entre os módulos MRP e CRP	19
Figura 10. Módulos MPS e RCCP.....	22
Figura 11. Principais elementos da gestão de demanda.....	22
Figura 12. MPS/RCCP e gestão de demanda	24
Figura 13. Módulos de SFC e compras.....	24
Figura 14. Módulo S&OP	27
Figura 15. Sistema MRP II.....	28
Figura 16. Hierarquia do MRP II.....	29
Figura 17. Requisitos para implantação do MRP II.....	33
Figura 18. Pressupostos de uma implantação de sucesso	33
Figura 19. Hierarquia de equipe de implantação	34
Figura 20. Níveis de treinamento.....	36
Figura 21. Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	41
Figura 22. Cronograma.	Erro! Indicador não definido.
Figura 23. Exemplo de planilha de plano de produção.....	48
Figura 24. Farol diário.....	50
Figura 25. DEIP	52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PROBLEMA	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo geral.....	4
3.2. Objetivos específicos.....	4
4. JUSTIFICATIVA	5
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
5.1. Planejamento e Controle da Produção – PCP.....	6
5.2. Manufacturing Resources Planning – MRP	9
5.2.1. Mecânica do MRP	12
5.2.1.1. Registro básico	12
5.2.1.1.1. Colunas do registro básico.....	12
5.2.1.1.2. Linhas do registro básico.....	13
5.2.1.1.3. Políticas e tamanho de lote	13
5.2.1.1.4. Estoque de segurança	14
5.2.1.1.5. Lead time	15
5.3. Manufacturing Resources Planning – MRP II.....	16
5.3.1. De MRP para MRP II.....	17
5.3.2. Principais módulos do MRP	17
5.3.2.1. Cadastros básicos	18
5.3.2.2. CRP – capacity requirements planning.....	18
5.3.2.3. MPS e RCCP	21
5.3.2.4. Gestão de demanda	22
5.3.2.5. SFC – shop floor control – e compras.....	24
5.3.2.6. S&OP – sales and operations planning.....	26

5.3.3.	Estrutura do MRP II.....	28
5.3.3.1.	Característica hierárquica do MRP II.....	29
5.4.	Gerenciamento de projetos	30
5.4.1.	PMBOK.....	30
5.4.2.	Metodologia ágil	30
5.4.2.1.	SCRUM.....	31
5.4.3.	Implantação como parte de um processo mais amplo.....	32
5.4.3.1.	Pressupostos de uma implantação de sucesso	33
5.4.3.2.	Equipe de implantação	34
5.4.3.3.	Macro atividades básicas.....	35
5.4.3.3.1.	Preparação da atividade de implantação.....	35
5.4.3.3.2.	Programa de treinamento.....	35
6.	METODOLOGIA.....	37
7.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
7.1.	Termo de Abertura do Projeto – TAP	39
7.2.	Estrutura Analítica do Projeto – EAP	40
7.3.	Cronograma	42
7.4.	Perguntas chave.....	43
7.4.1.	Planejamento estratégico da produção	43
7.4.2.	Planejamento tático da produção	43
7.4.3.	Planejamento operacional da produção	48
7.5.	Aplicação do cenário atual no DEIP	50
7.5.1.	Planos de ação resultantes do DEIP	53
7.6.	Sugestões de métodos para implantação do MRP	58
8.	CONCLUSÃO.....	60
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

1. INTRODUÇÃO

A indústria alimentícia é o conjunto de atividades industriais que engloba as fases de processamento, armazenamento, transporte e comercialização de produtos alimentares e ingredientes. Este sistema foi consolidado ao longo do tempo, passando por evoluções trazidas pela ciência e pela tecnologia. No Brasil, o setor é responsável por quase 15% do faturamento do setor industrial e por empregar mais de um milhão de pessoas, conseguido seguir as tendências internacionais na área de produção (GOUVEIA, 2006).

No Brasil, de uma forma geral, o parque industrial é formado por uma maioria de pequenas e médias empresas, sendo estas responsáveis por uma grande parte do percentual de crescimento econômico do país. Dentro de um mercado como o de alimentos é necessário ter uma capacidade de adaptação muito grande, visto que neste setor há uma grande rotatividade de empresas, pois praticamente não existem barreiras de entrada e são necessários esforços significativos para se manter no mercado, que é dominado por grandes empresas (MARTINS, RUFFONI, RODRIGUES, 1998).

As diferentes formas de inovações decorrem das características do mercado onde as empresas estão inseridas. As empresas do setor de alimentos, caracterizado como tecnologicamente estabilizado, caracterizam-se por competirem, principalmente, em custos e práticas gerenciais voltadas a nichos específicos de mercado (MARTINS, RUFFONI, RODRIGUES, 1998).

De forma geral, a competitividade industrial é derivada da excelência empresarial no desempenho de atividades que podem ser economicamente e financeiramente mensuradas, porém este conceito não depende apenas desses fatores, mas de uma conduta socialmente valorizada que garanta a sua legitimidade e sobrevivência no ambiente (MACHADO-DASILVA, BARBOSA, 2002). Em um ponto de vista técnico, a competitividade organizacional está ligada à obtenção, produção, manutenção e uso de recursos para apresentar os índices econômicos e técnico-operacionais, valorizados e interpretados como expressões de competência e competitividade – nessa dimensão seria avaliada por meio de indicadores quantitativos de qualidade, eficiência, produtividade e desempenho econômico (SCOTT, 1995).

Com o intuito de atender às exigências do mercado, a empresa deve ter um Planejamento e Controle da Produção (PCP) bem estruturado, mas para que o PCP possa atingir seus objetivos, havendo melhor desempenho, eficiência e produtividade, segundo Tubino (2007), é necessário que este consiga administrar informações diversas de todas as áreas da indústria,

coordenando da melhor maneira possível os recursos para que atendam todos os níveis de planejamento (estratégico, tático e operacional).

Para atender a complexidade atual, é necessário fazer uso de ferramentas como o MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) - é por definição um sistema hierárquico de administração da produção em que os planos de longo prazo de produção são detalhados até o nível de planejamento de componentes como recursos, máquinas específicas, mão de obra, entre outros. Este software sincronizador combina simulação e modelos heurísticos (capacidade de um sistema fazer inovações e desenvolver técnicas de forma imediata e positivas para um determinado fim), para construir uma programação com capacidade finita e determina os recursos de acordo com as prioridades de entregas com a real capacidade de produção (VIEIRA FILHO et al, 2013).

2. PROBLEMA

A Empresa X, fundada há quase 70 anos, é um complexo industrial formado por duas plantas, é atuante no setor de alimentos e considerada a maior indústria da América Latina fabricante do seu nicho de produtos. Almeja estar entre as maiores do mundo. É localizada no sudoeste paulista e conta com aproximadamente 500 colaboradores.

A Empresa X, investe constantemente na inovação, tecnologia, automação, melhoria contínua e padronização, para alcançar suas metas e manter-se consolidada no mercado. Além de possuir a intenção de maximizar a produtividade das suas unidades e a eficiência das atividades com o objetivo de atender à alta gerência e aos clientes.

Para garantir melhor assertividade nos processos produtivos e na distribuição de produtos acabados no prazo, o sistema MRP II deve estar implantando e completamente estruturado garantindo a confiabilidade em suas previsões, porém, para que haja esta implantação é necessário dar um passo para trás e rever a sistemática do MRP, visando um melhor desempenho de performance.

Desta maneira, as questões da pesquisa são: como está estruturado e quais são as principais interfaces do processo de MRP atual? Existem desconexões para que se tomem medidas corretivas? O que deve ser feito para implantar com sucesso o MRP II?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Tem-se como objetivo reestruturar o processo de MRP e posteriormente sugerir método para garantir o sucesso na implantação do MRP II.

3.2. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral é necessário:

- Fazer revisão da literatura relacionada à pesquisa;
- Fazer visitas periódicas na indústria para coleta de dados;
- Analisar os dados coletados;
- Integrar informações para facilitar tomadas de decisões;
- Apresentar planos de ação para a reestruturação do processo de MRP;
- Apresentar método para a implantação do MRP II.

4. JUSTIFICATIVA

A reestruturação do MRP é essencial para que o MRP II seja implantado e tenha desempenho eficaz e confiável, além de fazer jus aos dois objetivos básicos da ferramenta, segundo Gaither e Franzier (2001) – melhorar o serviço ao cliente através do cumprimento de prazos de entrega e reduzir o investimento em estoque, procurando adquirir e disponibilizar os materiais para a produção na quantidade necessária e no momento certo da sua necessidade.

Segundo Vieira Filho (2013), a aplicação do sistema MRP II integrou diversas áreas da indústria analisada, são elas: comercial, produção, planejamento e controle da produção (PCP), manutenção e pesquisa e desenvolvimento. Com isso o sistema produtivo e informativo fluiu de maneira proativa e eficaz, além de proporcionar um maior comprometimento dos envolvidos com todo o processo. Os resultados alcançados foram consideráveis, pois, a ferramenta se mostrou eficiente no apoio de tomada de decisões, visando o atendimento ao cliente, através do acesso rápido a informações relevantes do sistema produtivo.

Na Empresa X há o desejo da implantação do MRP II, porém muitos dos módulos que serão utilizados por ele são provindos do MRP. Este tem gerado informações equivocadas que prejudicam o cálculo mais assertivo das necessidades de materiais. Devido a isso, é necessário realizar o processo de reestruturação para que os módulos estejam em perfeita sincronia para posterior sucesso no MRP II, garantindo melhor performance dos processos.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1. Planejamento e Controle da Produção – PCP

Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro. A dinâmica do processo de planejamento deve ser contínua, em cada momento deve-se ter a noção da situação presente, a visão de futuro, os objetivos pretendidos (que podem ser alterados ao longo do tempo) e o entendimento de como estes elementos afetam as decisões que se devem tomar no presente (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) consiste no conjunto de funções necessárias para coordenar o processo de produção, de forma a ter-se os produtos produzidos nas quantidades e prazos certos, além disso, possui a faculdade de coordenar o processo de produção (SEVERO FILHO, 2006).

O PCP administra informações vindas de diversas áreas do sistema produtivo. Por exemplo, da Engenharia do Produto são necessárias informações contidas nas listas de materiais e desenhos técnicos, da Engenharia do Processo os roteiros de fabricação com os tempos-padrão de atravessamento (*lead times*), no Marketing buscam-se as previsões de vendas de longo e médio prazo e pedidos firmes de carteira, a Manutenção os planos de manutenção, Compras/Suprimentos informa as entradas e saídas dos materiais em estoque, de Recursos Humanos (RH) são necessários os programas de treinamento, e Finanças fornece o plano de investimentos e o fluxo de caixa, entre outros relacionamentos. O PCP desempenha uma função de coordenação de apoio do sistema produtivo, relacionando-se direta ou indiretamente com todas as funções deste sistema, como exemplificado acima (TUBINO, 2007).

As empresas são geralmente estudadas como um sistema que transforma, via um processamento, entradas (insumos) em saídas (produtos) úteis aos clientes, este sistema é chamado de sistema produtivo. Para que este transforme insumos em bens e/ou serviços, ele precisa ser pensado em termos de prazos, em que planos são feitos e ações são disparadas com base nestes planos, para que transcorrido estes prazos, os eventos venham a se tornar realidade. Então se divide o horizonte de planejamento de um sistema produtivo em três níveis: o longo, o médio e o curto prazo. Estes prazos estão relacionados às atividades estratégicas, táticas e operacionais das empresas (TUBINO, 2007).

Em longo prazo, no nível estratégico, os sistemas produtivos precisam montar um plano de produção, cuja função é visualizar com que capacidade de produção o sistema deverá

trabalhar para atender seus clientes, com base na previsão de vendas em longo prazo (TUBINO, 2007). Segundo SEVERO FILHO (2006) o estabelecimento do plano de produção em função do plano de vendas desejado, o que envolverá a definição prévia dos recursos produtivos necessários (mão de obra, materiais e máquinas) deverá ser definido para que este plano seja atendido. É nesta fase que o PCP poderá contribuir para o atendimento dos objetivos organizacionais.

Este nível é chamado de estratégico, porque caso a empresa não encaminhe seus recursos físicos e financeiros para a efetivação deste Plano de Produção, ela terá seu desempenho seriamente comprometido no futuro (TUBINO, 2007).

Em médio prazo, com o sistema produtivo já estruturado em cima de um Plano de Produção, o chamado Plano-mestre de Produção (PMP) buscará táticas para operar de forma mais eficiente este sistema montado, planejando o uso desta capacidade instalada para atender às previsões de vendas de médio prazo e/ou os pedidos em carteira já negociados com os clientes (TUBINO, 2007).

O PMP coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais, sendo responsável pelo processo do desdobramento dos planos estratégicos, de vendas e de operações em planos operacionais. Para que a carga de trabalho possa ser avaliada nesta etapa e confrontada com a capacidade produtiva, a empresa deve possuir dados atualizados e confiáveis relativos ao tempo de operações (SEVERO FILHO, 2006)

Este nível é chamado de tático, porque este PMP deve analisar diferentes formas de manobrar o sistema produtivo disponível, no que inclui: adiantar a produção, definir horas por turno, terceirizar parte da produção, entre outros (TUBINO, 2007).

Já em curto prazo, com o sistema montado e a tática de operação definida, o sistema produtivo irá executar a programação da produção para produzir os bens e/ou serviços e entregá-los aos clientes (TUBINO, 2007). Aproxima-se assim o planejamento operacional do PCP às atividades ligadas às operações realizadas em nível de chão de fábrica, necessitando maior nível de detalhamento, abrangendo gestão de estoques, sequenciamento da produção, programação das ordens de fabricação e acompanhamento e controle da produção (SEVERO FILHO, 2006).

É chamado de operacional, porque nesse nível só resta operar o sistema dentro de uma tática montada. Mudança de tática em curto prazo acarretará desencontros entre os diferentes setores produtivos, visto não haver mais tempo hábil para sincronizar o processo como um todo. Geralmente, a formação de estoques desnecessários no sistema produtivo é resultado deste desencontro entre o nível tático e operacional (TUBINO, 2007).

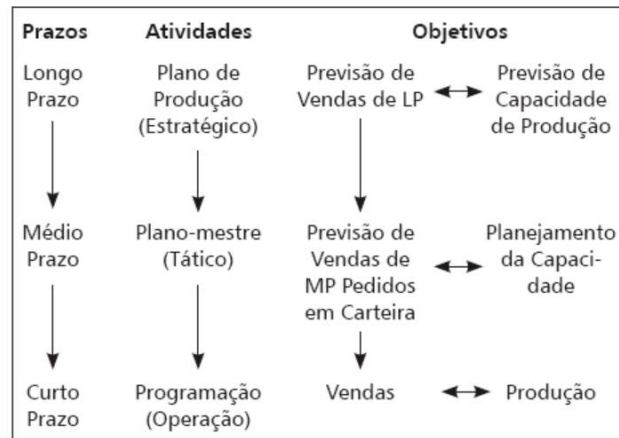


Figura 1. Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão. Fonte: TUBINO (2007).

No sentido de organizar a montagem dos dados e a tomada de decisões com relação às atividades escalonadas no tempo, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) passa a ser responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional. (TUBINO, 2007).

As atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção, como ilustra a Figura 2.

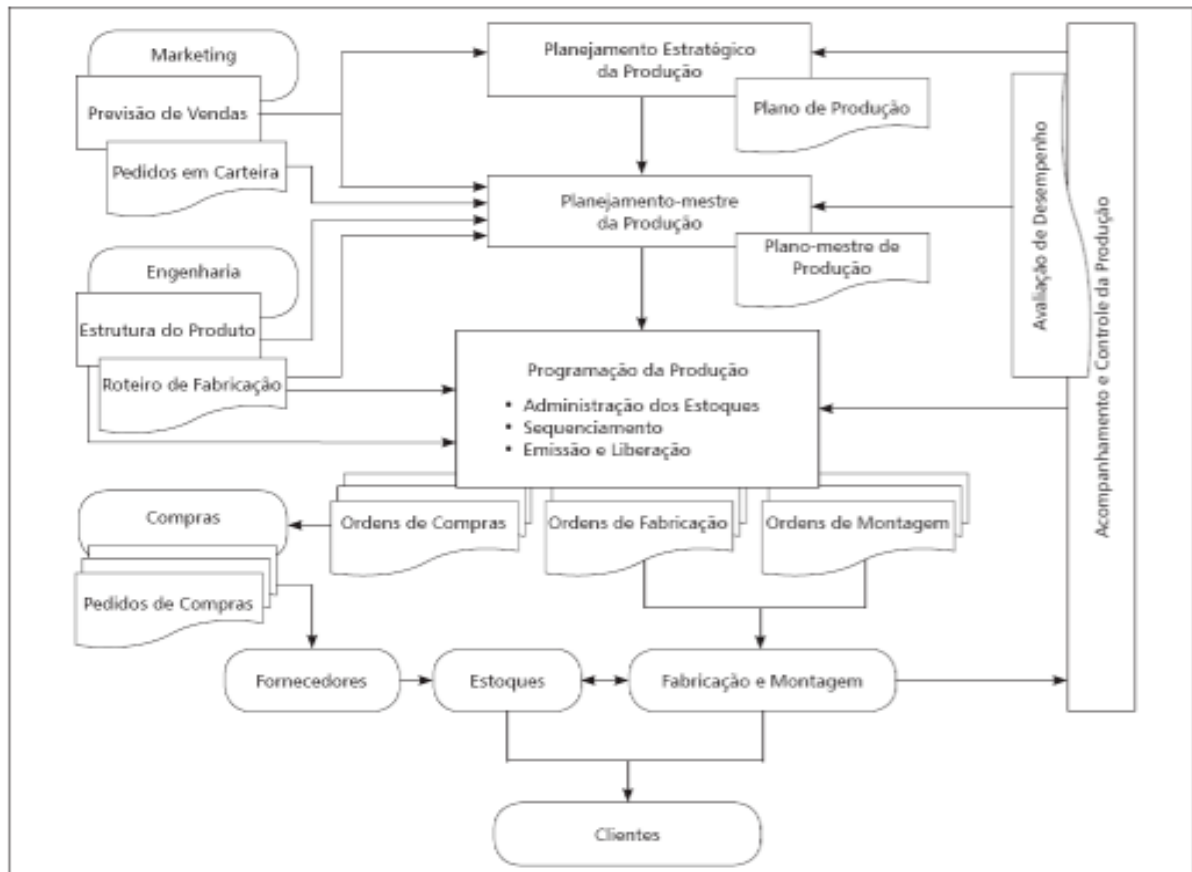


Figura 2. Fluxo de informações e PCP. Fonte: TUBINO (2007).

5.2. Manufacturing Resources Planning – MRP

O MRP tanto pode significar o planejamento das necessidades de materiais como o planejamento dos recursos da manufatura. Com o tempo, o conceito de MRP desenvolveu-se de um foco na gestão de operações que auxiliava o planejamento e controle das necessidades de materiais, para se tornar, um sistema corporativo que apoia o planejamento de todas as necessidades de recursos do negócio (SLACK, 2018).

Figura 3. Relações do MRP.



Fonte: SLACK (2018).

O MRP é uma técnica que permite determinar as necessidades dos materiais que serão utilizados na fabricação de um produto. A produção em larga escala exigia o controle de um número muito grande de informações sobre os materiais necessários à produção, envolvendo a determinação, com precisão, das quantidades e das datas de entrega dos materiais necessários para a produção (PEINADO, GRAEML, 2007).

O conceito de cálculo de necessidade de materiais baseia-se na ideia de que, se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, pode-se, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas, de cada um dos componentes para que não haja falta nem sobra de nenhum deles, no suprimento das necessidades dadas pela produção do referido produto (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Determinando o tempo necessário e os itens para a produção de determinado produto é possível estabelecer um programa de atividades, de forma que as quantidades de insumos estejam disponíveis nas quantidades necessárias a suprir o processo produtivo sem que falte ou sobre insumos. Em uma situação fabril, o tratamento de informações não é intuitivo, sendo necessário o uso de computador e programas especialmente desenhados para efetuar o cálculo de necessidades, já que as informações são de ordens de grandeza maior: dificilmente se trata de um pedido só (mas de muitos, em vários momentos do tempo futuro), dificilmente se trata de um produto só (mas de muitas dezenas com diversas composições), dificilmente se trata de apenas duas dezenas de componentes (mas de alguns milhares, cada um com suas próprias quantidades por produto) (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Do projeto do produto, sabe-se que um produto é composto por vários componentes que se vão agregando gradualmente, desde componentes comprados, passando por semiacabados, até chegarem ao produto acabado (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

No jargão do MRP, é chamado de itens “filhos” os componentes diretos de outros itens, estes correspondentemente chamados itens “pais” de seus componentes diretos. Informações sobre composição de produtos podem ser organizadas na forma de “estrutura de produto” ou “árvore do produto”, que traz todas as relações pai-filho, entre todos os itens de um determinado produto (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Como nem sempre é fácil gerar representações gráficas como a da “estrutura de produto”, se usa uma representação alternativa das mesmas informações, chamada de “lista de

materiais indentada” (*indented bill of materials*). Consiste em uma lista com os itens e suas respectivas quantidades (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A lista de material constitui a espinha dorsal do MRP, que também é um *software* que irá processar todos os dados, consolidando os itens comuns a vários produtos, verificando se há disponibilidade nos estoques e, quando for o caso, emitindo a lista dos itens faltantes (MARTINS, LAUGENI, 2012).

Estas representações de estruturas de produtos auxiliam na resposta a duas das questões lógicas fundamentais que os sistemas de administração da produção buscam responder: o que (pois as estruturas trazem univocamente quais componentes são necessários à produção de determinado produto) e quanto (pois as informações de quantidades de itens “filho” por unidade de item “pai” produzido permitem saber quantos itens “filhos” são necessários para qualquer quantidade de item “pai” necessária) produzir e comprar (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Este cálculo é conhecido como “explosão” de necessidades brutas, significando a quantidade total de componentes que necessita estar disponível para a fabricação das quantidades necessárias de produtos. Além da estrutura de produto e das quantidades de itens “filho” necessários à produção de uma unidade dos itens “pai”, é necessário levantar informações sobre tempos: tempos de obtenção dos diversos itens, sejam eles comprados ou produzidos. Assim é possível ver com clareza quais os momentos em que as diversas atitudes gerenciais logísticas deverão ser tomadas ao longo do tempo, para que as quantidades certas, nos momentos certos, sejam disponibilizadas para a produção da quantidade desejada de produtos acabados (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Os cálculos das quantidades de cada item que compõe o produto final desejado só ocorrem de maneira correta se a lista de materiais for precisa e atualizada. As funções básicas do MRP são (PEINADO, GRAEML, 2007):

- Cálculo das necessidades brutas e líquidas dos itens filhos ao longo do tempo;
- Cálculo dos lotes de fabricação e aquisição dos itens filhos;
- Recomendações de revisão de ordens em aberto (já liberadas);
- Recomendações de emissão de novas ordens (planejadas).

Nota-se que o MRP tem uma lógica que parte da visão do futuro de necessidade de produtos acabados e depois vem “explodindo” as necessidades de componentes nível a nível,

para trás no tempo. Por isso a lógica do MRP é chamada de lógica de “programação para trás” (*backward scheduling*) (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O MRP é um “mecanismo de cálculo” para o planejamento das necessidades de materiais para produção. Sistemas de abastecimento que adotam o MRP no seu planejamento são fortemente baseados em previsões de demanda e nos níveis de estoque disponíveis para funcionar. Períodos sucessivos de produção são determinados a partir de informações padronizadas, na forma de ordens de compra e ordens de fabricação preparadas para cada etapa da produção (PEINADO, GRAEML, 2007).

5.2.1. Mecânica do MRP

5.2.1.1. Registro básico

O registro básico do MRP é organizado na forma de uma matriz (linhas e colunas). As colunas do registro básico representam os períodos de planejamento (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A Figura 4 traz um exemplo de registro básico que será usado como ilustração para as explicações que seguem. O registro básico do item “miolo interno” de uma fábrica de lapiseiras. Cada item possui um único registro básico no MRP, tudo que se refere a esse item, em termos de movimentações logísticas e planejamento está contido neste.

Figura 4. Exemplo de registro básico.

		HOJE							
		▼							
Miolo interno	Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8
	Necessidades brutas	100			230	400		380	600
Lote=1 (mínimo)	Recebimentos programados		100						
LT = 3	Estoque projetado	380	280	280	380	150	0	0	0
ES = 0	Recebimento ordens planejadas					250		380	600
	liberação ordens planejadas		250		380	600			

Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.2.1.1.1. Colunas do registro básico

No MRP, o horizonte de planejamento é dividido em um número finito de períodos, representados pelas colunas do registro. É importante notar que o MRP não trata o tempo como uma variável contínua, mas como uma variável discreta (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Uma convenção importante é que, no registro básico, o momento presente é sempre o início do período 1. O período 1, portanto, é o próximo período de planejamento, o período 2 é o seguinte, e assim por diante, até o fim do horizonte de planejamento. Os períodos do registro

básico, portanto, representam períodos futuros. À medida que o tempo passa, o registro elimina esse período e faz com que o período 1 do próximo planejamento seja o período considerado como 2 no planejamento passado. Para manter um horizonte futuro de duração constante, a cada período eliminado pelo passar do tempo, um período é incluído ao final do horizonte anterior, que no replanejamento anterior não era considerado, este processo é chamado de “rolagem” do planejamento (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.2.1.1.2. Linhas do registro básico

As linhas do registro básico representam o seguinte (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- **Necessidades Brutas:** A linha de “necessidades brutas” traz exatamente as necessidades de disponibilidade do item representado em cada período futuro. Representando, em termos físicos, saídas esperadas de material do estoque, durante o período em quantidades que aparecem no registro.
- **Recebimentos programados:** A linha de “recebimentos programados” representa chegadas de material disponibilizado ao estoque.
- **Estoque disponível projetado:** Representa as quantidades do item que estejam disponíveis em estoque ao final dos períodos (feito balanço entre a quantidade em estoque ao final do período anterior, mais as entradas em estoque esperadas no período, menos as saídas de estoque esperadas no período).
- **Recebimento de ordens planejadas:** As quantidades informadas nesta linha referem-se às aberturas das ordens planejadas a serem recebidas conforme consta da linha de “recebimento de ordens planejadas”. Uma diferença entre as duas é o tempo de obtenção do item. Outra diferença entre as duas pode ser o percentual de “quebra” de produção ou rejeito sistemático que o processo de obtenção do item carregue.

5.2.1.1.3. Políticas e tamanho de lote

As políticas de lotes são as seguintes (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- **Política de lotes múltiplos:** indica que a quantidade do item em um lote só pode ser obtida em números múltiplos de quantidade determinada pelo fornecedor;
- **Política de lotes mínimos:** indica a quantidade mínima de abertura de uma ordem, permitindo qualquer quantidade deste nível mínimo para cima;

- **Política de lotes máximos:** indica uma quantidade de lote máxima a ser aberta nos casos em que há restrição física de volume no processo, por exemplo, que não permita produções de quantidades acima do máximo definido;
- **Política de períodos fixos:** o sistema calcula todas as necessidades ao longo de períodos futuros, de duração definida, período a período, e concentra no início desses períodos os recebimentos planejados do total das necessidades calculadas. Usado para situações que se quer ter liberações de ordens periódicas com periodicidade predefinida.

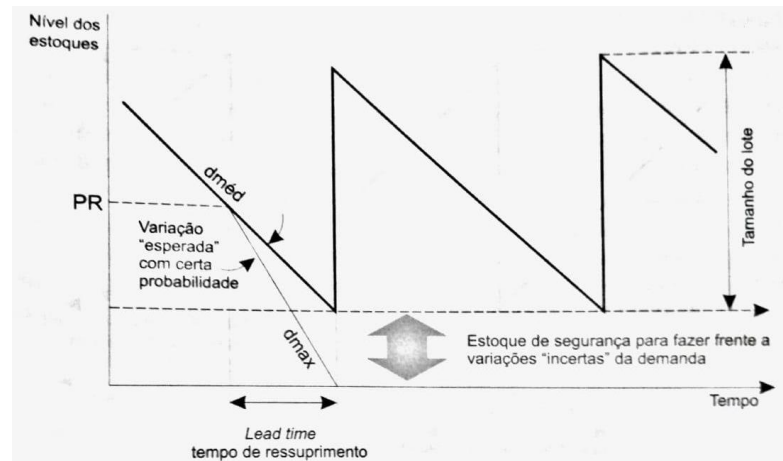
5.2.1.1.4. Estoque de segurança

Estoques de segurança objetivam fazer frente a incertezas em processo de transformação. São parâmetros que, se necessários, devem ser informados aos sistemas MRP para que os algoritmos de cálculo destes calculem e sugiram ordens de compra e produção de forma a manter, pelo menos em termos de planejamento, os estoques dos itens nos níveis definidos (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

As razões para o uso de estoques de segurança podem ser incertezas quanto à fase de fornecimento do item que é analisado, quanto ao processo que o produz ou quanto a sua demanda. Parte-se do pressuposto de que o item em questão não deve faltar (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Quando se fala de incertezas, podem-se associar distribuições estatísticas a elas. As distribuições com alta dispersão normalmente são consideradas como de menor certeza, por exemplo, se uma distribuição de tempos de fornecimento de um item se dispersa muito pouco em torno de uma determinada média, é possível assumir com maior confiança que o tempo real de suprimento será próximo da média. Se, por outro lado, o processo de fornecimento é explicado por uma distribuição com alta dispersão, isso indica que com muito maior frequência, ocorrerão entregas diferentes do tempo médio esperado, significando atrasos ou adiantamento nas entregas de forma aleatória (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 5. Relação de incertezas de demanda em níveis de estoque de segurança



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.2.1.1.5. Lead time

Lead time do ponto de vista do fornecedor, é o tempo que decorre desde o recebimento de uma encomenda até a entrega do produto. Da perspectiva do cliente pode incluir também o tempo para preparação e transmissão da encomenda (ARNOLD, RIMOLI, ESTEVES, 1999).

O *lead time* é o tempo que decorre entre a liberação de uma ordem (de compra ou produção) e o momento a partir do qual o material referente à ordem está pronto e disponível para uso (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Em relação a ordens de produção, devem estar incluídos no *lead time* todos os componentes de tempo entre esses dois momentos (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- Tempo de emissão física da ordem;
- Tempo de tramitação da ordem até responsável no chão de fábrica;
- Tempo de formatação do kit de componentes no almoxarifado;
- Tempos de transporte de materiais durante o tempo em que a ordem está aberta;
- Tempos de fila, aguardando processamento nos setores produtivos;
- Tempos de preparação dos equipamentos ou setores para o processamento;
- Tempos de processamento propriamente ditos;
- Tempos gastos com possíveis inspeções de qualidade.

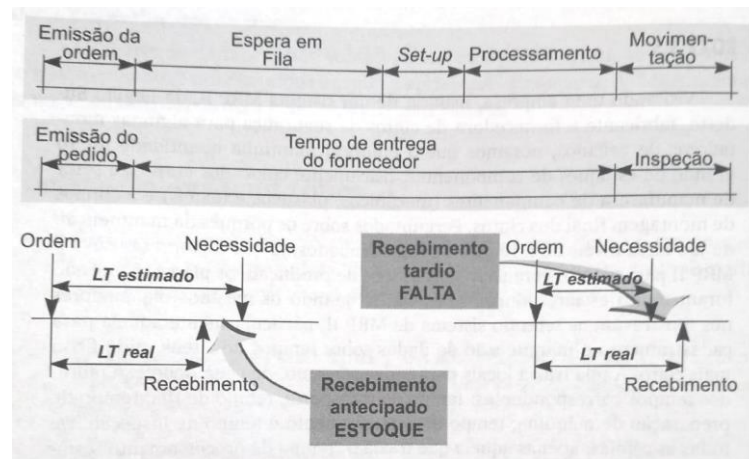
É muito comum ocorrer erros primários na definição de *lead times* de produção. Um erro frequente é a consideração dos *lead times* como exclusivamente os tempos de processamento e preparação da máquina, desconsiderando tempos de fila, ocasionando o subdimensionamento dos *lead times*. O resultado é que o sistema não dará antecedência suficiente para que a ordem seja aberta e passe por todas as atividades necessárias a ficar

disponível, assim, por consequência, haverá falta de materiais e a sistemática perda de prazos orçados ao cliente.

Outro erro frequente é o superdimensionamento, quando é registrado no sistema um *lead time* maior do que há na realidade e o resultado será o contrário do exemplo anterior, ou seja, neste caso o sistema dará muito mais antecedência que a necessária para o processamento da ordem, assim, os materiais ficarão sistematicamente prontos antes dos momentos necessários, acarretando em estoques médios e custos maiores que os esperados.

A Figura 6 ilustra estes tipos de erro:

Figura 6. Componentes do lead time de produção com erros de sub e superdimensionamento



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.3. Manufacturing Resources Planning – MRP II

O MRP II permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas áreas financeiras e de engenharia, assim como analisem as implicações quanto à necessidade de materiais (SLACK, 2018).

O sistema MRP II visa sanar o problema: há capacidade para se realizar o plano de produção sugerido pelo MRP e os fatores “homem” e “equipamentos” são suficientes para cumprir o plano no prazo?”.

É possível resolver em duas possibilidades: a primeira é garantir que haja sempre capacidade disponível (em excesso) para viabilizar a produção dentro dos prazos – ou *lead times* – considerados pelo MRP, representando um aumento em custo referente ao investimento em equipamentos e/ou instalações e/ou mão de obra. A outra maneira é superestimar os *lead times* com o intuito de aumentar a capacidade que seja suficiente para se obter o término da fabricação dos itens (ARNOLD, RIMOLI, ESTEVES, 1999).

5.3.1. De MRP para MRP II

O MRP II diferencia-se do MRP pelo tipo de decisão de planejamento que orienta. Enquanto o MRP orienta as decisões de o que, quanto e quando produzir e comprar, o MRP II engloba também as decisões referentes a como produzir, ou seja, com que recursos, tal como ilustrado na Figura 7 (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O MRP II mostrou-se mais que uma evolução do MRP, é um sistema que passou a administrar plantas, pessoas e também a distribuição dos materiais. Com o avanço da tecnologia, o MRP II deixou de usar o processamento de dados local e passou a usar uma rede local, interligada com vários computadores, proporcionando uma comunicação mais rápida e eficiente entre departamentos envolvidos (LOBO, SILVA, 2014).

O MRP II, como aprimoramento do MRP, utilizando as mesmas formas de cálculos, com pequenos esforços adicionais, precisam ser capazes de calcular as necessidades de outros recursos e equipamentos, obtendo então, uma vantagem na utilização deste equipamento, permitindo ver, com antecedência e com um certo grau de precisão, problemas de falta de capacidade (ARNOLD, RIMOLI, ESTEVES, 1999).

É mais do que apenas o MRP com cálculo de capacidade. Há uma lógica estruturada de planejamento implícita no uso do MRP II, que prevê uma sequência hierárquica de cálculos, verificações e decisões, visando chegar a um plano de produção que seja viável, tanto em termos de disponibilidade de materiais como de capacidade produtiva (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 7. Abrangência do MRP e do MRP II.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.3.2. Principais módulos do MRP

O sistema MRP II é composto de uma série de procedimentos de planejamento agrupados em funções. Estas funções estão normalmente associadas a módulos de pacotes de

software comerciais, desenvolvidos para suportar esta filosofia de planejamento (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.3.2.1. *Cadastros básicos*

O primeiro aspecto importante para garantir a eficácia do MRP II é a existência de uma base de dados única, não redundante e acurada que integre toda a empresa por meio da informação (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Os principais cadastros necessários incluem (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

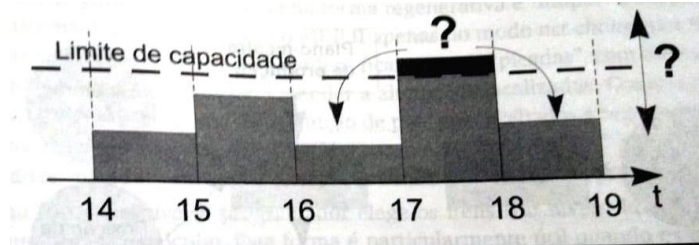
- **Cadastro mestre de item:** contendo informações, como código, descrição, unidade de medida, data de efetividade, política de ordem, *lead time*, estoque de segurança, entre outros;
- **Cadastro de estrutura de produto:** contendo as ligações entre itens “pais” e itens “filhos”, quantidades necessárias dos itens “filhos” por unidade do item “pai”, unidades de medida, código de mudança de engenharia, datas de início e término de validade, entre outros;
- **Cadastro de locais:** onde são definidos os locais de armazenagem dos itens, incluindo unidades fabris, departamentos, corredores, prateleiras, entre outros;
- **Cadastros de centros produtivos:** incluindo código, descrição, horário de trabalho, índices de aproveitamento de horas disponíveis, entre outros;
- **Cadastros de calendários:** que faz a conversão do calendário de fábrica no calendário de datas do ano e armazena informações de feriados, férias, entre outros;
- **Cadastros de roteiros:** incluindo a sequência de operações necessárias para a fabricação de cada item, os tempos associados de emissão da ordem, fila, preparação, processamento, movimentação, ferramental necessário, entre outros.

5.3.2.2. *CRP – capacity requirements planning*

O módulo CRP recebe o plano de produção do MRP após verificada a viabilidade em termos dos materiais, assim, o CRP utiliza informações de centros produtivos, roteiros e tempos, calculando as necessidades de capacidade para cada centro, período a período, gerando um gráfico de carga, como mostra na Figura 8, que permite identificar excessos de necessidade de capacidade (estouros) ou ociosidade, para que o programador tome as providências

necessárias em caso de inviabilidade do plano: antecipação das ordens, adiantamento de ordens, provisão da capacidade necessária, entre outras (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 8. Gráfico de carga gerado pelo CRP.



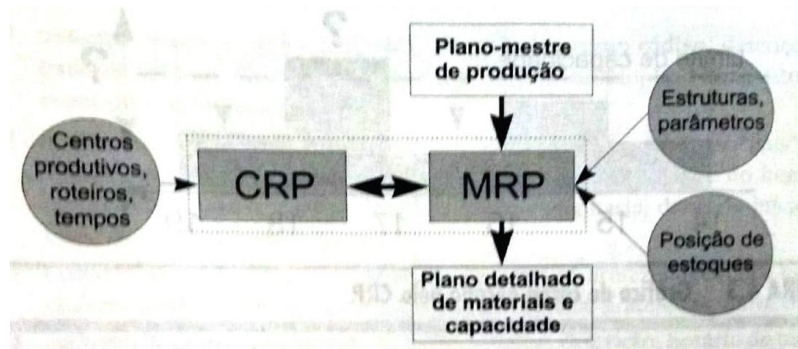
Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

Depois de verificada a viabilidade do plano em termos de capacidade, fazendo-se os ajustes eventualmente necessários, o resultado será o plano detalhado de materiais e de capacidade, contendo as indicações de o que e quanto tempo produzir e comprar em cada período (ou *time bucket*) (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Assim como as providências especiais a serem tomadas pelo programador (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- Apressamento de ordens abertas (recebimentos programados) de compras ou produção;
- Subcontratação de serviços;
- Contratação de turnos extras de trabalho;
- Solicitação de horas extras.

Figura 9. Interações entre os módulos MRP e CRP.



Fonte: (CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

É necessário comentar que o processo de gerar um plano de produção viável não é tão simples, visto que os módulos MRP e CRP trabalham separadamente, ficando implícito que o plano do MRP não considera limitações de capacidade, que serão posteriormente verificadas no CRP. É necessário um processo iterativo de análises de materiais e capacidade que, conforme

a severidade do eventual problema encontrado, pode ser simples e feito manualmente pelo programador, ou complexo, requerendo nova rodada de cálculos com o *software* (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Novas rodadas de cálculos não precisam necessariamente ser demoradas e custosas, pois é possível fazer cálculos parciais. Há três formas básicas de executar o planejamento da produção utilizando o MRP II (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- **Forma regenerativa:** o sistema parte da decisão de produção de produtos acabados, explodindo as necessidades de produtos em necessidades de materiais. As necessidades líquidas são completamente recalculadas e todas as ordens de produção e compra (com exceção das ordens firmes e já abertas) são completamente regeradas. Esse processamento é feito, tipicamente a cada semana (para situações em que as alterações no ambiente produtivo são muito frequentes, com as indústrias com produção altamente repetitivas), quinzena ou mesmo mês (para ambientes menos dinâmicos).
- **Forma *net-change*:** sempre que ocorre pelo menos uma alteração com referência a um item, este é “marcado” pelo sistema, estas marcas vão servir de base para que o processamento *net-change* recalcule necessidades e gere novamente as ordens apenas dos itens marcados. Com isso, o tempo de processamento fica muito reduzido, já que apenas os itens que sofreram alterações no período são recalculados. O *net-change* costuma ser processado diariamente, porém se for usado somente esse processamento a tendência é que as ordens fiquem “picadas”.
- **Forma seletiva:** o programador elege os itens (ou níveis da estrutura de produtos) que deseja recalcular. Esta forma é particularmente útil quando os problemas de capacidade e/ou de materiais são razoavelmente complexos, requerendo o processo iterativo com recálculos, já que o recálculo de um ou poucos itens é feito quase que instantaneamente.

De maneira geral, pode-se dizer que o processo MRP/CRP de programação da produção pode ser considerado inadequado para algumas empresas com processos produtivos que apresentam roteiros complexos e múltiplos alternativos, restrições fortes que condicionem a sequenciação das ordens, possibilidade de divisão (*split*), ou sobreposição (*overlapping*) de ordens, entre outros aspectos (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O processo MRP/CRP é considerado o motor do sistema MRP II por suas características de automação de cálculo, uma vez que os principais parâmetros estejam definidos e que a direção principal – o plano de produção de produtos acabados – tenha sido dada (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.3.2.3. *MPS – master production Schedule – e RCCP – rough cut capacity planning*

O MPS coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais. É um plano operacional que parte de um plano mais amplo e abrangente, que é o plano de vendas e operações. O MPS deve ser integrado com os planos de outras funções da organização, ou seja, com vendas, marketing, engenharia, finanças e manufatura. (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O MPS não é uma previsão de vendas que representa uma declaração da demanda, ele deve levar em conta a demanda, o plano de produção (S&OP), e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, etc. O programa-mestre (MPS) é uma representação combinada de previsões de demanda, pendências, o programa mestre em si, o estoque projetado disponível e a quantidade disponível para promessa (APICS, 1992)

O RCCP tem o objetivo de apoiar a elaboração de um plano mestre (MPS ou PMP) que seja pelo menos aproximadamente viável, em termos de capacidade (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O processo de MPS/RCCP é responsável por elaborar o plano de produtos finais, item a item, período a período, que é o dado de entrada para o MRP. Esse não é um módulo essencialmente de cálculo, mas de tomada de decisão. A equação básica do MPS é (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

$$\text{Estoque final} = \text{Produção} - \text{Previsão de vendas} - \text{Carteira} + \text{Estoque inicial} \quad (1)$$

Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

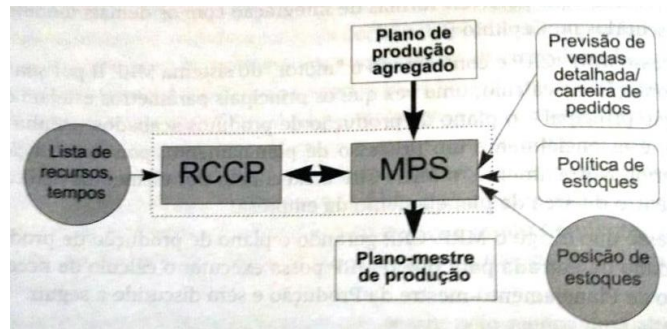
Isto é, dados a previsão de vendas no período, a carteira de pedidos e o estoque inicial, o estoque final é função da decisão de produção.

As principais informações necessárias para a tomada de decisões no MPS, conforme ilustrado na Figura 10, são:

- A posição dos estoques de produtos finais;
- A previsão de vendas detalhada produto (final) a produto;

- A carteira de pedidos já aceitos.

Figura 10. Módulos MPS e RCCP.



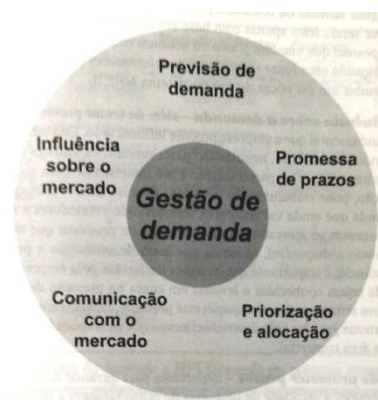
Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

É fundamental que haja uma política de estoques que defina o papel dos estoques de produtos acabados: se os estoques vão agir apenas como uma segurança contra as incertezas da demanda e/ou do próprio processo produtivo, ou se os estoques vão atuar também como “amortecedor” entre a demanda, que pode variar no tempo, e a produção, que se deseja manter o mais estável possível. A existência de uma política clara facilita a tomada de decisão do MPS no dia-a-dia (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.3.2.4. *Gestão de demanda*

É mediante a função de gestão da demanda que a área de venda/marketing insere as informações do mercado no processo de planejamento do MRP II. Ela inclui várias atividades, como previsão, cadastramento de pedidos, promessa de data de entrega, serviço ao cliente, distribuição física e outras atividades que envolvem contato com os clientes. Além de envolver a gestão de outras fontes de demanda, como peças de reposição para a assistência técnica, demanda gerada entre unidades produtivas, demanda gerada por centros de distribuição, entre outras (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 11. Principais elementos da gestão de demanda



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

Os principais requisitos da boa gestão de demanda são (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- **Habilidade para prever a demanda:** É muito importante que a empresa saiba utilizar todas as ferramentas disponíveis para conseguir antecipar a demanda futura com alguma precisão. Isto pode envolver formar e manter uma base de dados históricos de vendas, informações sobre variações e comportamento da demanda, compreender como variáveis internas e externas influenciam o comportamento da demanda, etc;
- **Canal de comunicação com o mercado:** Manter contato com os clientes não só para vender, mas para trazer informações destes e do mercado para a empresa, numa base contínua e permanente. Enquanto o trabalho de previsão estiver sendo feito apenas com base em dados históricos ou contando com o apoio apenas do pessoal que mantém pouco ou nenhum contato com o mercado, a empresa estará desperdiçando uma fonte inestimável de informações para fazer de seu sistema de previsão de vendas um elo eficaz dentro do sistema MRP II;
- **Poder de influência sobre a demanda:** Além de tentar prever o comportamento da demanda, é fundamental que a empresa procure influenciá-lo. Esta influência pode dar-se não só sobre a demanda já manifesta, negociando parcelamento de entrega com clientes, ou sobre a demanda que ainda vai acontecer, incentivando vendedores e representantes de vendas a oferecerem ao mercado determinado *mix* de produtos que melhor ocupe a capacidade, ou ainda por meio de promoção e propaganda;
- **Habilidade de prometer prazos:** É importante para garantir o desempenho em confiabilidade de entrega, a atividade de promessa de prazo também é de responsabilidade de quem faz a gestão da demanda. No sistema MRP II, uma ferramenta fundamental para auxiliar esta atividade é o cálculo da “quantidade disponível para promessa”, ele leva em conta o estoque disponível e a produção planejada para calcular o quanto pode ser prometido aos clientes período a período, descontando os pedidos já confirmados em carteira;
- **Habilidade de priorização e alocação:** O objetivo do planejamento é criar condições para que a empresa consiga atender a toda a demanda dos clientes. Contudo, se ocorre de não haver produtos suficientes ou se os recursos e

materiais necessários não estão disponíveis, é preciso decidir quais clientes serão atendidos total ou parcialmente e quais terão que esperar.

A gestão da demanda forma com o processo MPS/RCCP um processo único e integrado, conforme mostra a Figura 12, tendo como principais atores as áreas de planejamento e comercial. Pode-se dizer que o processo gestão da demanda/MPS/RCCP é responsável pela interface entre o sistema MRP II e o mercado consumidor (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 12. Figura 12. MPS/RCCP e gestão de demanda.



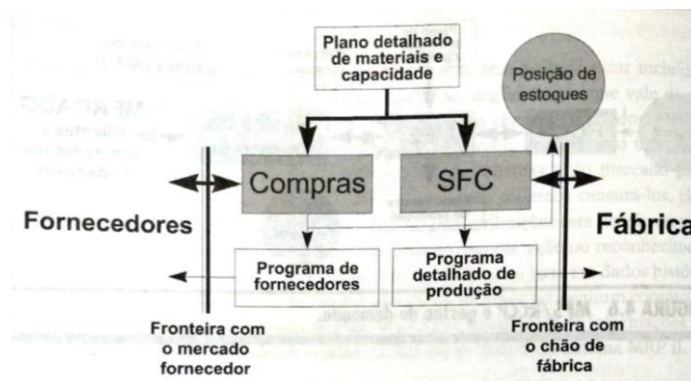
Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.3.2.5. SFC – shop floor control – e compras

Estes dois módulos são responsáveis por garantir que o plano de materiais detalhado seja cumprido da forma mais fiel possível. O módulo SFC, ou controle de chão de fábrica, é o responsável pela sequenciação das ordens, por centro de produção, dentro de um período de planejamento e pelo controle da produção propriamente dita, no nível da fábrica. Ele faz a interface entre o planejamento e a fábrica (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Como mostra a figura 13:

Figura 13. Módulos de SFC e compras.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

As funcionalidades principais do SFC incluem (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- Gerência dos lotes de produção;

- Gestão detalhada de recursos, incluindo sequenciamento, liberação, monitoramento de equipamentos;
- Alocação e coordenação de recursos humanos e ferramental;
- Instruções de trabalho;
- Rastreabilidade.

O módulo SFC que é alicerçado no planejamento e acompanhamento de ordens de produção se baseia normalmente no princípio de que a produção é do tipo *job shop*, caracterizado como uma produção com arranjo físico funcional (recursos agrupados por função), em que os itens têm roteiros de produção variados, passando por diferentes partes da fábrica onde sofrerão a sequência de operações definida pelo roteiro estabelecido e pela tecnologia envolvida (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Este tipo de produção caracteriza-se normalmente por longos *lead times* (tempos de ressuprimento), nível de material em processo relativamente alto e são buscados alto índices de utilização de equipamentos (com presença de filas de ordens para processamento pelos recursos) (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

As atividades do módulo de controle de fábrica SFC começam com a liberação da ordem de produção, quando o sistema faz alocação dos materiais a serem utilizados, descontando-os do estoque disponível. A partir daí, o SFC permite que sejam informados os tempos efetivamente gastos nas operações, os materiais utilizados, os momentos de término de cada operação, entre outros, para que se possa fazer o controle depende de utilização de recursos, comparando-se real e padrão (o grau de controle depende do grau de detalhamento da atividade de apontamento da produção), assim como acompanhar a evolução da ordem de produção ao longo do decorrer do *lead time*, de forma a identificar possibilidades de atraso que mereçam atenção especial. Com o fechamento da ordem da produção, os itens produzidos são transferidos para o estoque disponível (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O módulo de Compras tem função semelhante ao SFC, controlando as ordens de compra dos materiais. Este módulo faz a interface entre o planejamento e os fornecedores de componentes e matérias primas. Sua atividade cobre negociação de programações de entrega com os fornecedores, abertura de ordens de compras, emissão e acompanhamentos de pedidos e fechamento de ordens de compra, quando do recebimento dos materiais, atualizando os registros de estoque na entrada do almoxarifado (“recebimento”). Funcionalidades usuais dos pacotes de *software* são o apoio à avaliação de desempenho de fornecedores, principalmente

em relação a prazo e qualidade, *follow up* de compras, avaliação de compradores e suporte à transferência eletrônica de informações (EDI) (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.3.2.6. S&OP – sales and operations planning

O S&OP (*sales and operations planning*) ou planejamento de vendas e operações, pode e deve exercer uma função mais importante dentro de gestão de empresa, parte deste papel se refere à integração vertical entre níveis de decisão diferentes (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

É um processo de planejamento que trata principalmente de decisões agregadas que requerem visão a longo prazo do negócio. Estas decisões podem ser referentes a contratação e/ou demissão de mão de obra, aquisição de equipamentos, ampliação de linhas de produção, ativação ou desativação de unidades fabris, entre outras, ou seja, decisões que exigem um prazo relativamente longo para que se tornem realidade. Todas estas decisões estão vinculadas à decisão de o que, quanto e quando se produzir no futuro, sendo que, como se lida com horizontes longos, é conveniente que as decisões de produção sejam relativas a famílias ou grupos de produtos e não de produtos específicos (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A equação básica de S&OP é a mesma do MPS (Equação 1) e as diferenças básicas referentes ao planejamento e à agregação dos dados são ilustradas pelo Quadro 1.

Quadro 1. Diferenças básicas entre S&OP e MPS.

Características típicas	S&OP	MPS
Horizonte de planejamento	12 a 24 meses	2 a 5 meses
Período de replanejamento	1 a 2 meses	1 semana
Item planejado	Famílias de produtos	Produtos finais
Participantes do planejamento	Superintendência, diretorias de manufatura, marketing, finanças e engenharia	Gerências de manufatura e marketing/vendas

Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

O S&OP tem outra característica importante: integração entre diversos setores da empresa, como manufatura, marketing, finanças, engenharia de produto, logística, num processo de planejamento que garanta a coerência das decisões tomadas por estas áreas, ao menos no nível tático. Sem um processo formal de integração entre as áreas funcionais, a

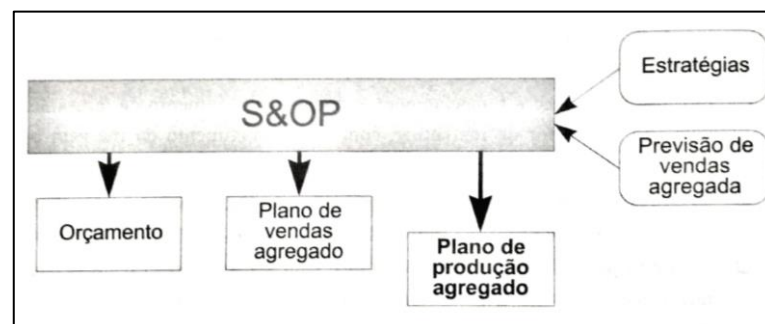
organização incorre em riscos altos de incoerência de decisões que podem certamente comprometer o desempenho global (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O resultado do S&OP é o conjunto de planos coerentes que servirão de metas a serem perseguidas pelas áreas envolvidas, as principais são (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012):

- O plano de vendas agregado (por famílias de produtos), definido de forma coerente com as informações de mercado e com as possibilidades de intervenção neste por parte do setor de vendas/marketing. Este deve representar a meta que irá direcionar todos os esforços de vendas da empresa;
- O plano de produção agregado (por famílias de produtos), definido em função da política de estoques da empresa e cuja viabilidade, tanto em termos de capacidade de recursos críticos, como de disponibilidade de materiais críticos, já tenha sido analisada nos níveis de agregação em conformidade com o horizonte de planejamento adotado. Este plano deve subordinar o MPS;
- O orçamento da empresa para o período coberto pelo horizonte de planejamento, devidamente consistente com as necessidades de formação de estoques, de produção, de aquisição de materiais, de incremento de capacidade, etc;
- O plano de introdução de novos produtos e desativação de produtos existentes, coerentes com os planos de vendas, produção e financeiro.

A Figura 14 ilustra as entradas e saídas do processo de S&OP:

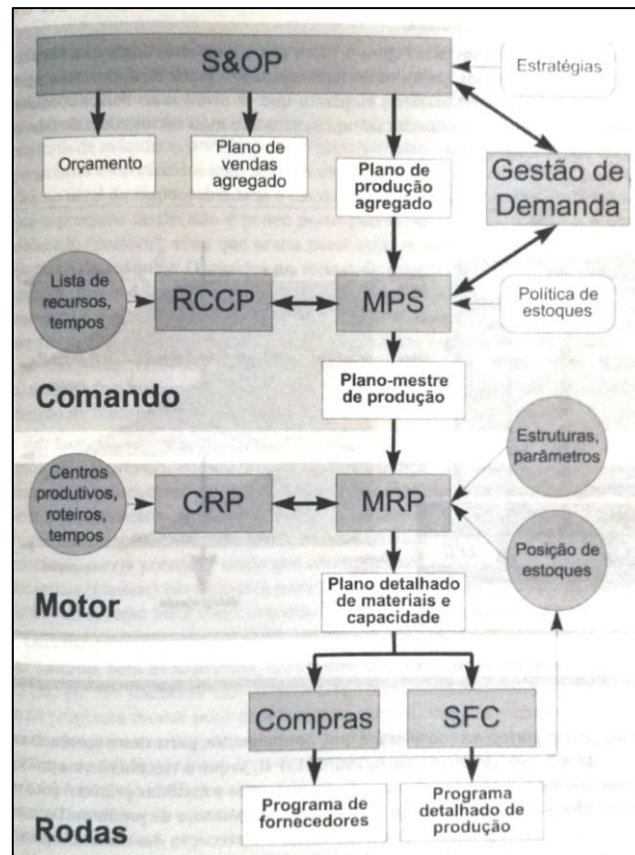
Figura 14. Módulo S&OP.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.3.3. Estrutura do MRP II

Figura 15. Sistema MRP II.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

Na Figura 15, pode-se identificar três grandes blocos dentro do sistema MRP II, são eles, segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2012):

- **Comando:** Composto pelos níveis mais altos de planejamento (S&OP, Gestão de Demanda e MPS/RCCP) que é o responsável por “dirigir” a empresa e sua atuação no mercado. É nesse bloco que recai a responsabilidade pelo desempenho competitivo na empresa, sendo então, um nível de decisão da alta direção;
- **Motor:** Composto pelo nível mais baixo de planejamento (MRP/CRP), responsável por desagregar as decisões tomadas no bloco “comando”, gerando decisões desagregadas nos níveis requeridos pela execução, ou seja, o que, quanto e quando produzir e/ou comprar; além das decisões referentes a gestão da capacidade de curto prazo;
- **Rodas:** Compostas pelos módulos ou funções de execução e controle (Compras e SFC), responsáveis por apoiar a execução detalhada daquilo que foi

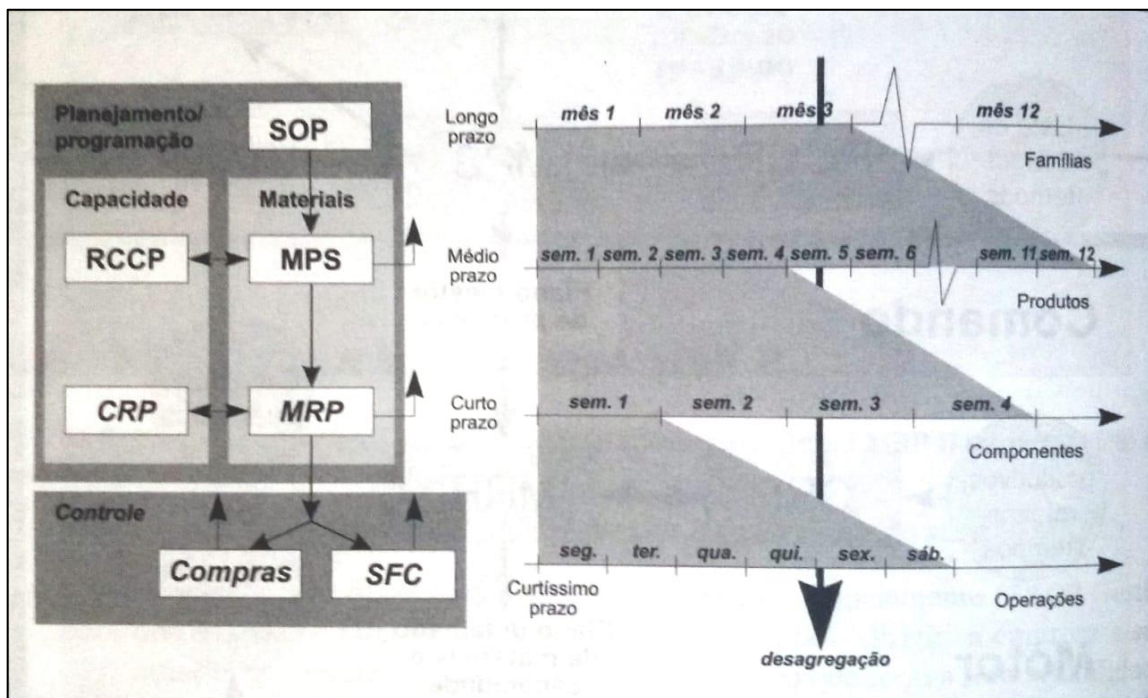
determinado pelo bloco anterior, assim como controlar o cumprimento do planejamento, realimentando todo o processo.

5.3.3.1. Característica hierárquica do MRP II

O conjunto de módulos apresentados forma uma estrutura de planejamento hierárquico, na qual as decisões tomadas nos níveis superiores condicionam as decisões dos níveis inferiores. Esta estrutura permite vincular o planejamento de longo prazo, realizado pelo S&OP, às decisões detalhadas de curtíssimo prazo, gerenciadas e controladas pelo SFC, garantindo alto grau de coerência “vertical” entre os diversos níveis de decisões tomadas na manufatura (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A Figura 16 apresenta os níveis mais altos lidando com horizontes de planejamento mais longos, períodos de replanejamentos maiores, dados mais agregados e períodos (*time buckets*) maiores, enquanto os níveis mais baixos consideram horizontes de planejamento e períodos de replanejamento mais curtos, além de lidar com informações desagregadas.

Figura 16. Hierarquia do MRP II.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

Um aspecto importante a considerar é que, parte desta coerência vertical é garantida pelo próprio *software* MRP II, já que o vínculo entre a produção de produtos finais e a produção e compra de componentes e matérias primas é feito utilizando-se as informações já armazenadas nos arquivos de estrutura de produtos (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.4. Gerenciamento de projetos

Desde os primeiros registros de presença humana na Terra, evidências de projetos como obras de grande magnitude como a Muralha da China ou o templo de Dendur, são comprovações que os projetos são, praticamente paralelos à raça humana.

No século XX, os projetos e a sua gestão passaram a ser vistos pela ciência da Administração como merecedores de atenção e análise. Em 1969, foi criada uma entidade para compartilhar as melhores práticas de gestão de projetos, a *Project Management Institute* – PMI. Os seus fundadores decidiram que não podiam mais gerir projetos nas respectivas firmas de maneira informal, e passaram a redigir textos e trocar experiências, presencialmente, sobre seus modos de trabalhar, com foco na padronização dos processos (VELOSO, BRITO, 2019).

Segundo Ricardo Vargas (2016), cerca de 15 trilhões de dólares são hoje empregados em projetos, significando cerca de 25% de toda economia mundial. Esta estatística corrobora a crescente demanda global por profissionais altamente competentes nesse saber e afasta a ideia de que essa disciplina seria modismo passageiro.

5.4.1. PMBOK

Devido ao grande número de membros e associados que entraram em contato na plataforma do PMI, fez com que esta entidade lançasse a primeira versão do seu guia com uma estrutura básica de melhores práticas chamado de PMBOK (*Project Management Book of Knowledge*). Mais ou menos de 4 em 4 anos os membros do PMI e os seus voluntários se reúnem para editar o PMBOK e lançar uma nova versão (VELOSO, BRITO, 2019).

Hoje, há interações virtuais em todo o mundo e em tempo real para se discutir alterações e adendos às versões anteriores.

Em setembro de 2017, foi lançada a 6ª edição do PMBOK, em dez idiomas, que é a versão vigente do guia. Nesta edição, cada área de conhecimento traz uma seção com abordagens para ambientes ágeis, iterativos e adaptativos, descrevendo como essas práticas se integram nas configurações do projeto.

5.4.2. Metodologia ágil

Mais recentemente, a história de gerenciamento de projetos testemunhou o nascimento das metodologias ágeis. Tornaram-se bastante conhecidas a partir de 2001, quando um grupo de especialistas em desenvolvimento criou a chamada Aliança Ágil, em que uma série de conceitos comuns a todos os métodos por ele empregados foi apresentada. A abordagem Scrum,

um dos exemplos mais conhecidos das metodologias ágeis, tem sido empregada em várias corporações de maneira exclusiva ou aliada aos modelos mais tradicionais, como o do PMI ou de outra entidade irradiadora de gerencia de projetos (VELOSO, BRITO, 2019).

5.4.2.1. SCRUM

O *SCRUM* é um *framework* de desenvolvimento interativo incremental para desenvolvimento de projetos de *software* ágil. É um método que facilita que as empresas que o utilizam alcancem seus objetivos de forma clara e ágil (CERVONE, 2011).

Segundo CERVONE (2011) os artefatos do *SCRUM* são os seguintes:

- **Product Backlog:** lista de todas as prioridades que devem ser desenvolvidas no projeto, ordenadas por ordem de prioridade;
- **Sprints:** interação ou ciclo de trabalho que deve ser realizado. O trabalho resultante de cada *sprint* deve ser algo de valor para o produto e para o cliente final.
- **Daily scrum:** reunião diária, com tempo definido de 15 minutos;
- **Definition of done:** documento que define quando e como o resultado de um *sprint* é dito como pronto;
- **Sprint review:** reúne todos os participantes do projeto, em que é verificado o produto construído, que é apresentado geralmente em forma de demonstração;
- **Sprint retrospective:** serve para identificar as adaptações necessárias do produto.

Segundo CERVONE (2011) existem três papéis principais que compõe o *SCRUM*, são eles:

- **Product Owner:** Pessoa que exerce a liderança sobre o projeto que está em desenvolvimento. Define o que precisa ou não ser executado;
- **SCRUM Master:** Conhece o *SCRUM* como ninguém, em casos de dúvidas, deve orientar os membros da equipe como agir em cada situação;
- **Development team:** Faz o trabalho de desenvolver as funcionalidades do produto, incluindo a concepção, desenvolvimento, integração e testes das funcionalidades desenvolvidas.

5.4.3. *Implantação como parte de um processo mais amplo*

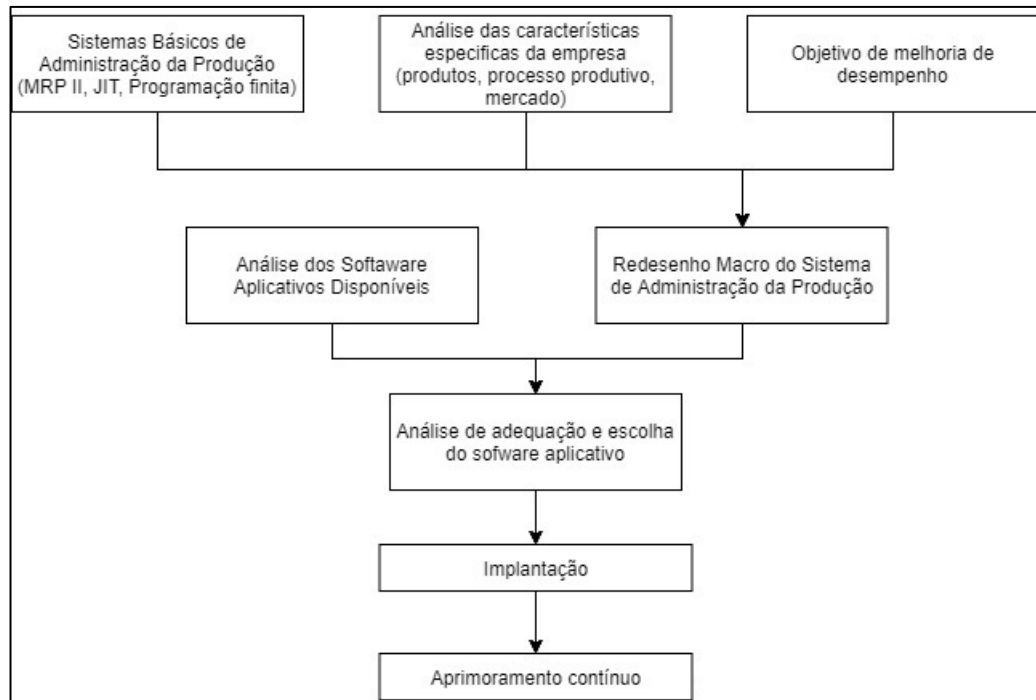
Muitas vezes, o processo de implantação de um novo *software* é alocado à área de “informática e sistemas”. Esta interpretação errônea do processo de implantação de um sistema MRP II acaba levando a uma subutilização do sistema após sua implantação, resultando em ganhos medíocres para a empresa, ou até a uma total deterioração do sistema adquirido, com a perda do investimento realizado (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O processo de implantação completo abrange o redesenho do sistema de planejamento da empresa, ao menos a um nível macro, a análise das alternativas de *software* disponíveis, a escolha e contratação do pacote *software*-consultoria-treinamento mais adequado, a implantação de um novo sistema em si e o aprimoramento contínuo do sistema (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A análise do esquema da Figura 17 explicita a importância estratégica na fase de implantação no extenso processo de mudanças representado pela introdução de um sistema MRP II numa empresa:

- Quando a fase de implantação for iniciada, grande parte do investimento previsto já terá sido feita e será perdido caso não se chegue a um bom termo;
- Iniciada a implantação, os procedimentos operacionais da empresa começam a ser alterados e somente após o término da implantação as novas rotinas serão novamente oficializadas. Caso a implantação não tenha sucesso, a empresa corre o risco de ficar sem o conjunto de procedimentos anteriores e também sem novo conjunto.

Figura 17. Requisitos para implantação do MRP II.

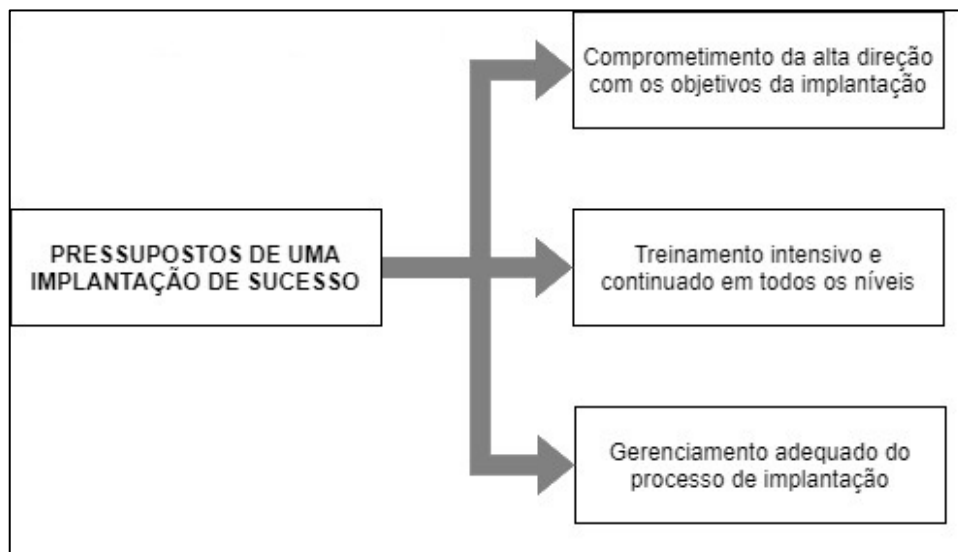


Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

5.4.3.1. Pressupostos de uma implantação de sucesso

Um *software* robusto e de qualidade é condição necessária, mas não suficiente para uma implantação de sucesso. A um *software* de qualidade tem-se que unir mais três condições essenciais para a suficiência, todos ligados ao processo de implantação do sistema.

Figura 18. Pressupostos de uma implantação de sucesso.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

O “comprometimento da alta direção com os objetivos da implantação” significa o envolvimento e apoio assim como o entendimento dos pressupostos necessários à implantação

da filosofia do sistema, do comprometimento de recursos e da prioridade que este processo deve ter (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

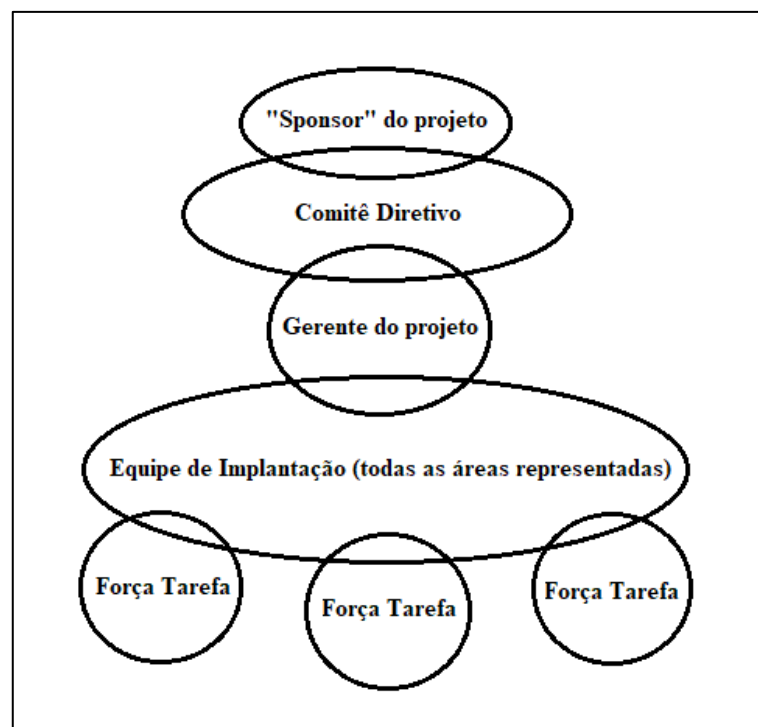
Já o “treinamento intensivo e continuado em todos os níveis”, ressalta a necessidade de pessoas bem preparadas para tomar decisões estratégicas e que estejam prontas para realizarem mudanças na forma de trabalhar (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Por fim, o “gerenciamento adequado do processo de implantação” inclui: a elaboração de um plano detalhado de implantação, o acompanhamento e controle das atividades, os procedimentos de auditoria e garantia da qualidade, o desenho procedimental do sistema de planejamento, definido em todos os níveis (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

5.4.3.2. Equipe de implantação

A Figura 19 apresenta a estrutura hierárquica de uma equipe de implantação proposta por Corrêa, Giansesi, Caon (2012).

Figura 19. Hierarquia de equipe de implantação



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2012).

Segundo Corrêa, Giansesi, Caon (2012):

- **Sponsor do projeto:** É o alto executivo que detém, em última análise, a responsabilidade de mais alto nível pelo sucesso da implantação do MRP II, responsável por manter seus pares de alta direção comprometidos e entusiasmados com o projeto;

- **Comitê diretivo:** É formado por toda a diretoria da empresa e mais alguns membros. A função é assegurar recursos e comprometimento dos diversos setores e processos, com os objetivos do projeto MRP II. Para isso, os membros devem se reunir uma ou duas vezes ao mês por aproximadamente uma hora e meia. Os membros incluem: toda a diretoria, executivo principal da empresa, o *sponsor* e o gerente de projeto. O Gerente de projeto tem a função de fazer a ligação entre o comitê diretivo e a equipe de implantação.
- **Gerente do projeto:** lidera a equipe de implantação no nível operacional, em todos os seus aspectos. O gerente do projeto deve ter dedicação tempo integral ao projeto, possuir experiência na empresa, ter habilidades interpessoais, ter conhecimentos básicos em gestão de mudança organizacional e aprimoramento nessa área, entre outras.
- **Membros da equipe de implantação:** deve ser composta por elementos representantes de todas as áreas envolvidas na implantação ou que poder ser afetadas por ela. As áreas que devem estar representadas são: comercial, manufatura (produção), planejamento, compras, materiais, financeira, contabilidade, custos, engenharia do produto e engenharia de processos.

5.4.3.3. *Macro atividades básicas*

5.4.3.3.1. **Preparação da atividade de implantação**

Consiste na definição da equipe de implantação e dos demais elementos da estrutura organizacional, do estabelecimento da missão do projeto e da elaboração do plano de implantação (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

A missão do projeto deve ser um documento, gerado a partir do consenso da alta direção e que define o que se pretende com a implantação do sistema MRP II, em que aspectos se deseja melhoria de desempenho e em que prazo, que nível de recursos deseja-se comprometer com o projeto, etc (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

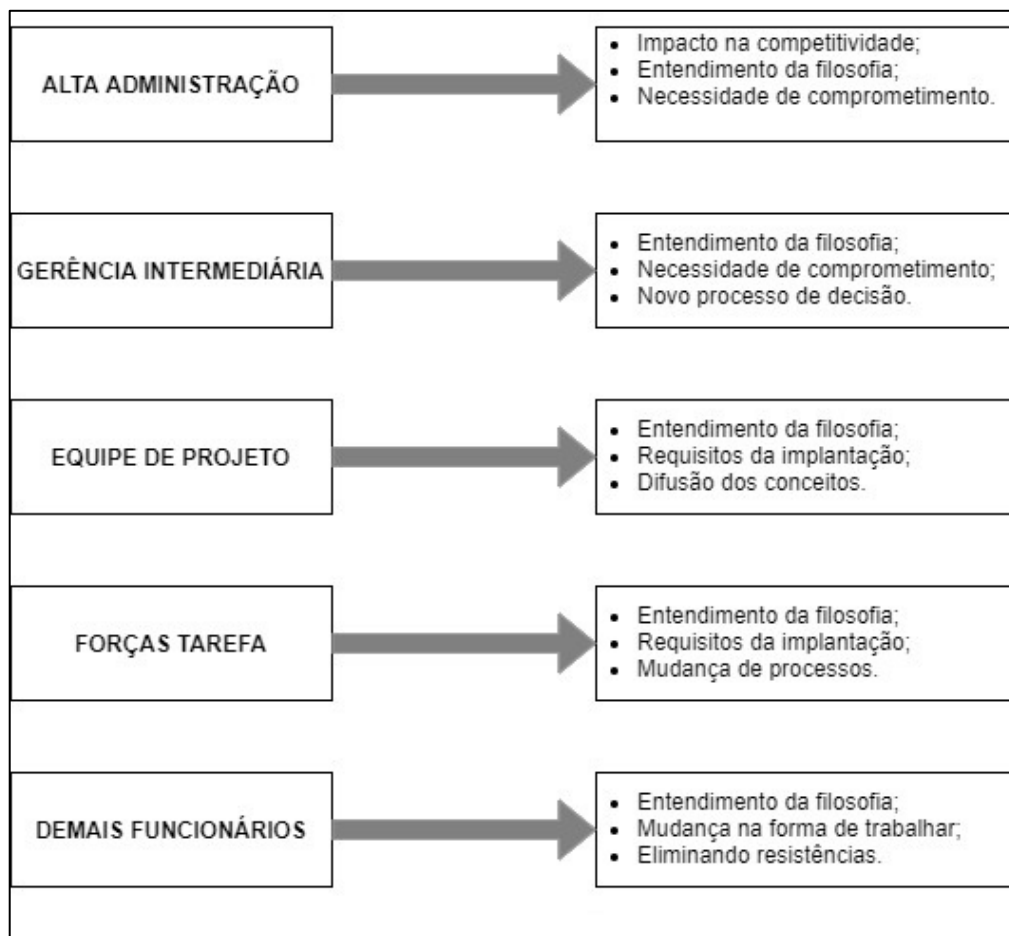
Faz parte também o estudo de custos e benefícios da implantação.

5.4.3.3.2. **Programa de treinamento**

A atividade de treinamento é uma das principais responsáveis pelo grau de sucesso da implantação de sistemas MRP II em empresas, independentemente da qualidade, potência ou adequação do *software* adquirido (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

O treinamento em todos os níveis é fundamental para a quebra de resistências naturais a toda e qualquer mudança. Por outro lado, somente o claro entendimento do processo de mudanças que ocorrer poderá dar a necessária confiança no novo processo de planejamento e, por conseguinte, evitar a manutenção ou o surgimento de sistemas individuais paralelos ao novo sistema de implantação. O surgimento de sistemas paralelos é identificado como uma das principais causas de fracasso na implantação e uso de sistemas MRP II (CORRÊA, GIANESI, CAON, 2012).

Figura 20. Níveis de treinamento.



Fonte: CORRÊA, GIANESI, CAON (2008).

6. METODOLOGIA

Segundo Rodrigues (2007), metodologia é o conjunto de abordagens, técnicas e procedimentos utilizados com a finalidade de entender e resolver, de modo sistemático, problemas específicos.

Segundo Turrioni e Mello (2012), a classificação das pesquisas científicas é um assunto bastante controverso, porém há uma forma clássica para a classificação delas, que se baseia em sua natureza, objetivos, abordagem e método.

Tendo em vista a pesquisa realizada, é de natureza aplicada, a qual, segundo Turrioni e Mello (2012) caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade. Para Appolinário (2006) a pesquisa aplicada seria suscitada por objetivos comerciais por meio do desenvolvimento de novos processos ou produtos orientados para as necessidades do mercado.

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa é de cunho explicativo e normativo. A pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas (TURRIONI, MELLO, 2012). Já a pesquisa normativa, está interessada no desenvolvimento de políticas, estratégias e ações para aperfeiçoar os resultados disponíveis, encontrando assim, uma solução ótima para novas definições de problemas ou para comparar várias estratégias relativas a um problema específico (BERTRAND, FRANSOO, 2002).

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa possui caráter combinado, que segundo Turrioni e Mello (2012), a pesquisa combinada considera que o pesquisador pode combinar aspectos de pesquisas qualitativas e quantitativas em todas ou em algumas etapas do processo de pesquisa. A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números, é uma interpretação de fenômenos e atribuição de significados, onde o ambiente natural é fonte direta de coleta de dados e o pesquisador, o instrumento chave. Já a pesquisa quantitativa, traduz em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Em relação ao método, a pesquisa é feita através de estudo de caso. O método estudo de caso envolve o estudo profundo de um ou poucos objetos de maneira que se permita seu amplo e detalhado conhecimento (TURRIONI, MELLO, 2012).

Este trabalho partiu da necessidade da Empresa X de implantar o MRP II. Para que este objetivo fosse alcançado, a estratégia tomada foi primeiramente reestruturar o processo de MRP.

Para colocá-lo em prática, deve-se estudar a bibliográfica acerca do tema, identificar áreas com relação com o processo de MRP, dividi-las nos três níveis de planejamento (estratégico, tático e operacional) e criar perguntas chave diagnóstico de cenário.

Com as respostas obtidas, criar um Diagrama de Escopo e interface (DEIP) para traçar as interfaces conformes e com oportunidades de melhoria e assim identificar todas as desconexões do processo para desenvolver planos de ação.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1. Termo de Abertura do Projeto – TAP

O Termo de Abertura do Projeto (TAP) é o documento que autoriza formalmente o início do projeto. Ele concede ao gerente de projetos a autoridade para aplicar os recursos organizacionais nas atividades do projeto.

O TAP deve conter informações sumarizadas, porém com o nível de detalhamento necessário para a aprovação.

Quadro 2. Termo de Abertura do Projeto (TAP).

Termo de Abertura do Projeto (TAP)
Designação do gerente do projeto
Foi designado à Ana Clara Batista Eljaji, estagiária do PMO da Empresa X, como gerente do projeto “Reestruturação do processo MRP”, supervisionada pelo coordenador do PMO.
Responsabilidades do gerente do projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plano do projeto; • Controlar atividades do projeto; • Cumprir cronograma; • Manter os envolvidos informados; • Empreender ações necessárias que façam que o projeto seja entregue conforme o combinado.
Objetivo
Identificar desconexões e sugerir planos de ações para a reestruturação do MRP.
Justificativa
Para que a Empresa X possa de fato utilizar o MRP II para a otimização dos seus processos, é necessário reestruturar o MRP I, para garantir o sucesso de sua implantação.
Premissas
Buscar alternativas que não envolvam custos.
Restrições
Entregar projeto até dia 03 de outubro de 2019.
Riscos identificados
<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade dos colaboradores; • Grau de dificuldade ao identificar as causas dos problemas relacionados ao MRP; • Contratempos que influenciam no prazo de entrega do projeto.
Principais fases
<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação do projeto; • Diagnóstico da situação atual; • Reestruturação e padronização das tarefas críticas; • Validação do projeto;

Termo de Abertura do Projeto (TAP)
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto.
Duração das fases
<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação do projeto - 2 dias; • Diagnóstico da situação atual - 30 dias; • Reestruturação e padronização das tarefas críticas - 16 dias; • Validação do projeto - 5 dias; • Apresentação do projeto - 1 dia.
Custos
Projeto isento de custos.
Principais envolvidos
Comercial, Comprar, PCP e PMO.
Aprovado pelo Sponsor do projeto.

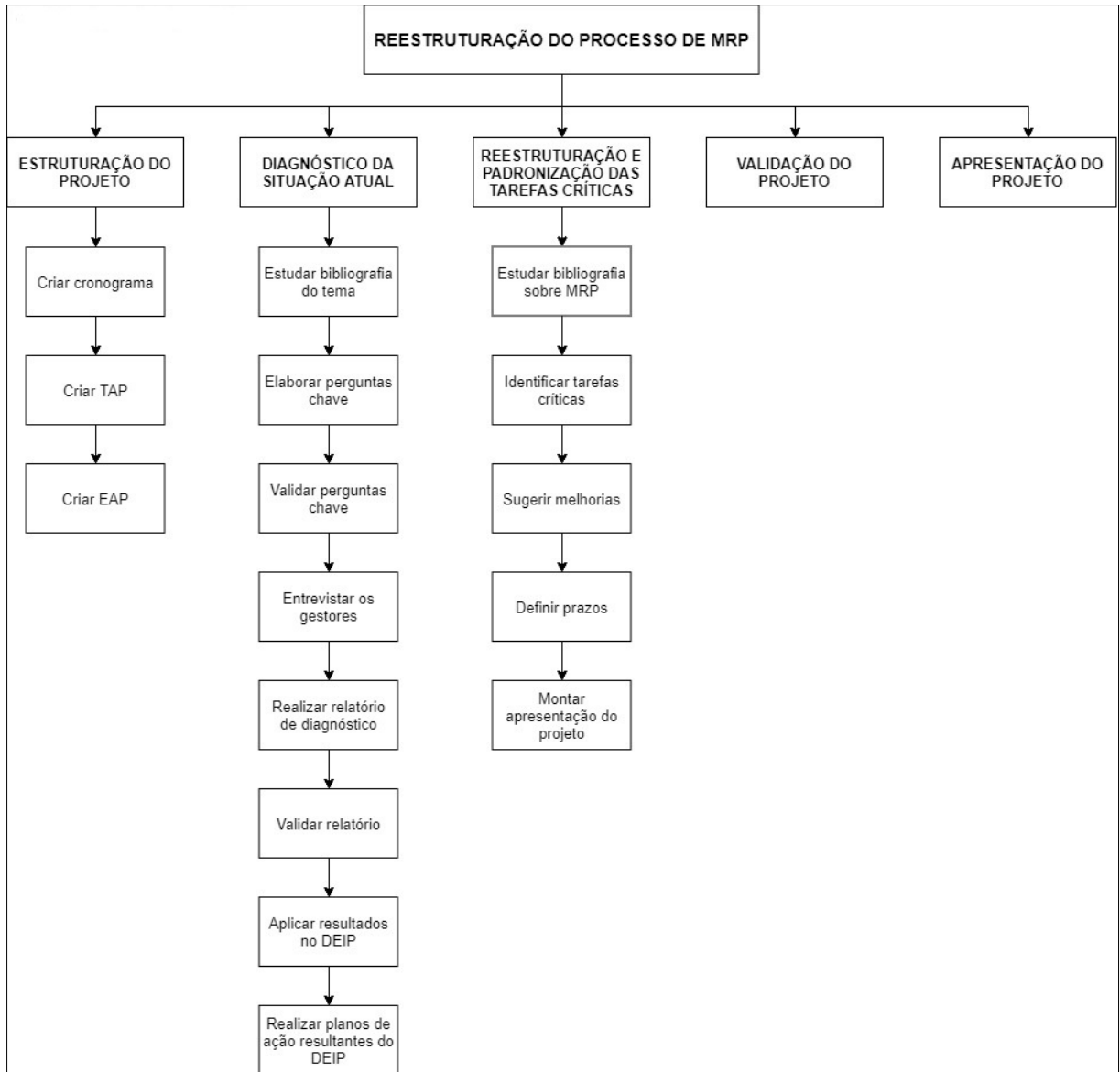
Fonte: do Autor (2019).

7.2. Estrutura Analítica do Projeto – EAP

Uma Estrutura Analítica de Projetos (EAP) é um processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis.

É estruturada em árvore hierárquica (de mais geral para mais específica) orientada às entregas, fases de ciclo de vida ou por subprojetos que precisam ser feitas para completar um projeto.

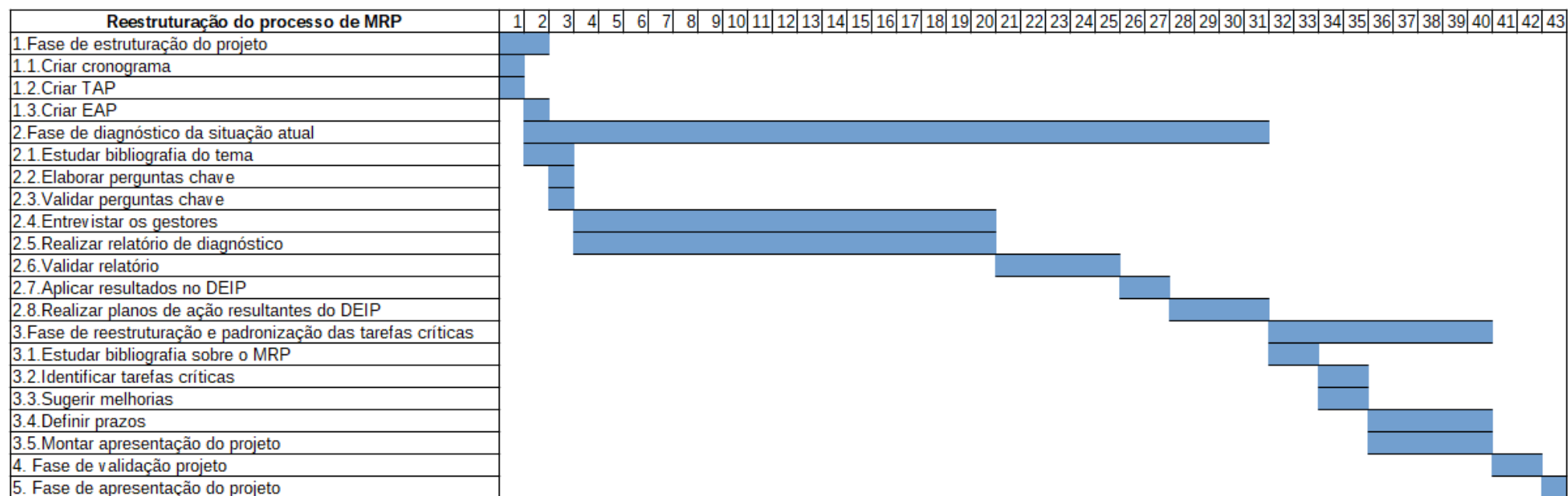
Figura 21. Estrutura Analítica do Projeto (EAP).



Fonte: do Autor (2019).

7.3. Cronograma

Figura 22. Cronograma.



Fonte: do Autor (2019).

7.4. Perguntas chave

A fim de diagnosticar a situação atual da Empresa X, foram definidas as áreas de inter-relação direta com o módulo MRP.

Estas áreas foram divididas entre os três níveis de planejamento, sendo eles os planejamentos estratégico, tático e operacional.

As áreas de S&OP e plano vendas foram niveladas ao planejamento estratégico, o MRP e o Plano Mestre de Produção (PMP) ao planejamento tático e a programação da produção ao planejamento operacional.

A partir desta divisão, foi elaborado um total de 27 perguntas para direcionar as entrevistas com cada um dos gestores.

Estas perguntas foram desenvolvidas em conjunto com o coordenador do PMO, são abertas e foram elaboradas com o intuito de entender, de forma globalizada, a situação atual de cada área. São baseadas nas literaturas de Corrêa, Gianesi, Caon (2012), Slack (2018), Tubino (2007) e Vollmann (2006).

7.4.1. Planejamento estratégico da produção

O planejamento estratégico é a visão do futuro da organização, que se estrutura nos fatores ambientais externos e nos fatores internos.

As ações deste nível de planejamento são criadas em longo prazo e buscam visão ampla da organização sem ações muito detalhadas.

Na Empresa X, há a integração entre vendas e operações em algumas tomadas de decisão, porém é necessário que este nível de planejamento seja mais sólido, e assim, por consequência, o nível de assertividade do plano de vendas será cada vez maior e o planejamento da produção cada vez melhor.

Devido ao sigilo das respostas relacionadas ao S&OP e ao plano de vendas, as perguntas e respostas não serão apresentadas neste trabalho.

7.4.2. Planejamento tático da produção

O planejamento tático tem um envolvimento mais limitado, a nível departamental, envolvendo às vezes apenas um processo de ponta a ponta.

É responsável por criar metas e condições para que as ações estabelecidas no planejamento estratégico sejam atingidas.

Geralmente, as ações são criadas em médio prazo. Os planos são mais detalhados, podendo se dizer que o planejamento tático é a decomposição do planejamento estratégico, transformando-o em planos concretos.

Na Empresa X, é utilizado o SAP Business One, este software é voltado a gestão de pequenas empresas com os objetivos de simplificar os principais processos, ter visão mais abrangente dos negócios e tomar decisões com informações em tempo real, estimulando o crescimento lucrativo.

Segundo pesquisas realizadas com o setor de TI este ERP é de origem alemã, por isso, existem alguns requisitos referentes ao perfil de empresas brasileiras que não são contemplados. Por este motivo, também são utilizados os *Add On* que procuram suprir as particularidades da empresa. Na Empresa X, os *Add On* vinculados ao SAP são os *BR One*.

Para o setor produção há o *BR One* Produção, ele promete ações de forma rápida e simples, para atender com rapidez as demandas de vendas. Além de controlar e acompanhar a produção.

Também oferece acesso a: roteiro, ordem de produção, terminal de apontamento, apontamento através de leitor de código de barras, apontamento de status não produtivos, explosão de materiais controlados por lotes, apontamento de horas produtivas, monitor de recursos, apontamento de refugo, apropriação de custos de terceiros, cadastro de GGF (Gastos Gerais de Fabricação), fechamento de custo contábil, opção de lead time baseado em caminho crítico, formação de preço de vendas, MRP II (CRP), simulador de custo, assistentes de remessa e retorno de beneficiamento.

Quadro 3. Perguntas chave - Planejamento tático.

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento tático
MRP
Existe política de lotes em termos de quantidade para produzir?
R: Sim, a produção é determinada conforme o número de caixas ou <i>packs</i> dispostos em <i>pallets</i> . Este número é determinado conforme dimensionamento (restrições de altura e peso) do <i>pallet</i> . Como existem vários tipos de embalagem, a quantidade é determinada por subfamílias de produto.
Como é feita a categorização dos produtos?
R: A categorização dos produtos é feita ou por tipos de produto, ou por produto e pela quantidade/peso em que são embalados.
Como é composta a base de cálculo do MRP? Quais variáveis são consideradas?
R: A base de cálculo do MRP são as informações dos cadastros, roteiros e previsão de vendas. A partir da quantidade determinada pela previsão de vendas, o MRP calcula a necessidade de todos os recursos e componentes com base nos dados registrados nos cadastros e nos roteiros de todos os semi fabricados e produtos acabados. O MRP ainda avalia as quantidades existentes em estoque de PA e MP/EMB e compras já realizadas ou em andamento.
Qual a dinâmica de execução do MRP?
R: A execução do MRP deve ser feita todo o dia 10 de cada mês, porém como essa atividade depende da previsão de vendas, na maioria das vezes é rodado após essa data. Existem casos do MRP ser rodado somente por pedido de venda ou ordem de produção, caso houver solicitações. A dinâmica de execução é a seguinte: Cria-se um novo cenário, é colocado a data inicial (deve ser correspondente ao dia presente), a data final (até o final da previsão escolhida) e assim o SAP gera o comprimento do horizonte. Posteriormente são selecionados os depósitos, as fontes de demanda e fornecimentos a serem incluídas no cálculo de MRP, são elas: solicitação de compra, pedido de compra, pedidos de venda (não tem item de estoque, mas o cliente manda o pedido), ordens de produção. Além disso é definido o lote máximo (tamanho da ordem), o nível de estoque (selecionando o item “estoque mínimo”), adiciona o nome previsão e, a partir disto, é clicado em “executar”.

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento tático

O MRP faz recomendações de solicitação de compras e ordem de produção, estas costumam ser aceitas, é selecionado o que se quer processar das duas categorias, e posteriormente é clicado em “processar”.

Caso ocorra algum erro, a solicitação de compras ou ordem de produção ficará em vermelho, a partir disto, deverá ser avaliada a situação do item e o porquê do seu erro. Se o item for crucial, são abertas ordens manuais. Pode aparecer solicitações do passado, avalia-se a real necessidade daquele item, caso não tenha, não é aceito.

É considerado estoque de segurança? Como a informação é gerada?

R: Existe um estoque mínimo no estoque de produto acabado e pra produtos de alto giro, mas não é o MRP que determina, quem determina é a produção. O valor é adicionado manualmente item a item (aba “estoque” e coluna “estoque mínimo”).

Os valores, produto a produto, foram calculados pela fórmula do estoque de segurança.

Onde:

$$ES = z \sqrt{\sigma_d^2 t + \sigma_t^2 d^2}$$

z = constante determinada por tabela de distribuição normal padrão;

σ_d = variação da demanda média;

σ_t = variação de lead time;

t = lead time (média de entrega de todos insumos);

d = demanda média – determinada pela média de todos os meses de venda em três anos (regra determinada pela Empresa X).

Exemplo:

Supondo que para o nível de serviço de 80% tenha $z = 0,84$ (é achado quando é usado o comando INV.NORMP.N – inverso da distribuição cumulativa normal padrão), $\sigma_d = 7,396$, $t = 19$, $\sigma_t = 0$ e $d = 28,268$

Tem-se:

$ES = 27210$ caixas.

Qual é a lógica estrutural dos cadastros básicos do sistema?

R: As abas dos cadastros básicos são os seguintes: geral, compras, vendas, estoque e dados de planejamento. Os cadastros são feitos em quatro tipos: PRD, EMB, MAP e SEF.

As abas efetivamente usadas para cada um dos tipos são:

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento tático

PRD (Produto acabado) – Em vendas é definido a quantidade de venda como uma unidade de embalagem final fechada. Em dados de planejamento são adicionados o múltiplo determinado pelo estoque.

Vale ressaltar que para produtos de giro altos, são adicionados ao estoque o estoque mínimo.

EMB/MAP (Embalagem e matéria-prima) – Em compras é definido a unidade de compra. E em dados de planejamento é adicionada a quantidade mínima de pedidos, o múltiplo e o *lead time* determinados pelo fornecedor.

SEF (Semi fabricados) – Em dados de planejamento é adicionado a quantidade em quilos referente a uma receita/batelada.

Como é realizado o roteiro dos itens?

R: Todos os itens acabados e semi fabricados possuem um roteiro, são determinados os equipamentos, a mão de obra e as matérias-primas necessárias para a fabricação de uma unidade de medida de produto. Os itens semi fabricados sempre estarão vinculados a um item acabado.

As unidades de medida podem ser, unidade, litro, quilo, milheiro, caixa, entre outros.

Existem rodadas de cálculo do MRP alternativas para fins de ajuste?

R: Pode ocorrer rodadas de MRP extras, quando um cliente solicita pedidos a parte da programação. Caso for pedido simples, as solicitações de compras são feitas manuais.

O programador do MRP é responsável pela gestão da demanda?

R: Não. Somente é responsável por checar o planejamento de vendas e se houver algo divergente, comunica.

As áreas de compras e comercial participam diretamente do MRP?

R: Comercial gera previsão de vendas e compras gera 3 orçamentos para transformar as solicitações de compra em pedidos de compra.

Plano Mestre de Produção (PMP)

Qual a periodicidade do PMP?

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento tático

R: O planejamento mestre da produção envolvendo, tempos, mão de obra e equipamentos não é feito, somente há o plano de produção, um para cada fábrica, eles são feitos todo primeiro dia do mês, quando já se tem em mãos os apontamentos do mês anterior, o estoque de passagem e o plano de vendas.

Existe meta de variação entre planejado *versus* realizado? Se sim, qual o percentual?

R: Não existe uma meta, porém há o acompanhamento semanal do percentual produzido (resumo) em relação à produção planejada, quando há atualização da produção efetiva da semana.

Qual método ou técnica é utilizado para o PMP?

R: Nos planos de produção são inseridas informações como: o estoque de passagem de um mês para o outro, o estoque de segurança necessário, o plano de vendas, o lançamento de produção realizada por semana, “a produzir” (estoque – estoque de segurança – plano de vendas + produção realizada), porcentagem já produzida, e porcentagem já produzida excluindo o estoque de segurança.

A coluna “a produzir” possui indicadores de cor, verde (se a produção realizada já alcançou a produção planejada) e vermelho (se a produção realizada ainda não alcançou a produção planejada).

A Figura 19 exemplifica essa sistemática.

Figura 23. Exemplo de planilha de plano de produção

CÓDIGO	ITEM	EST. PASSAGEM	EST. SEGURANÇA (ES)	PLAN. VENDAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	A PRODUZIR	A PRODUZIR – ES
10011010	PRODUTO X	876	1860	4000	800				4184	2324
10011014	PRODUTO Y	234	1262	2000	700				2328	1066

CÓDIGO	ITEM	EST. PASSAGEM	EST. SEGURANÇA (ES)	PLAN. VENDAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	A PRODUZIR	A PRODUZIR – ES
10011010	PRODUTO X	876	1860	4000	800	700			3484	1624
10011014	PRODUTO Y	234	1262	2000	700	600			1728	466

CÓDIGO	ITEM	EST. PASSAGEM	EST. SEGURANÇA (ES)	PLAN. VENDAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	A PRODUZIR	A PRODUZIR – ES
10011010	PRODUTO X	876	1860	4000	800	300	1000		2884	1024
10011014	PRODUTO Y	234	1262	2000	700	600	850		878	-384

CÓDIGO	ITEM	EST. PASSAGEM	EST. SEGURANÇA (ES)	PLAN. VENDAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	A PRODUZIR	A PRODUZIR – ES
10011010	PRODUTO X	876	1860	4000	800	700	1000	1100	1384	-476
10011014	PRODUTO Y	234	1262	2000	700	600	850	900	-22	-1284

Fonte: do Autor (2019).

Interpretando a figura, pode-se concluir que o produto código 10011010 não foi produzido em sua totalidade, considerando o valor de estoque de segurança, a produção realizada foi de 27,77% menor do que a produção planejada.

Já para o produto código 10011014, a produção realizada foi de 0,73% maior do que a produção planejada, levando em consideração o estoque de segurança.

Fonte: do Autor (2019).

7.4.3. Planejamento operacional da produção

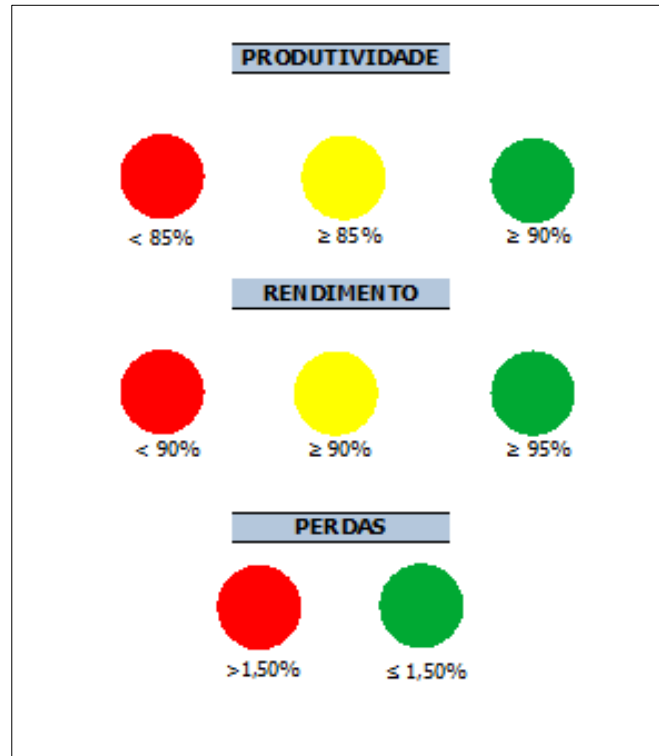
O planejamento operacional é de onde saem as ações e metas traçadas pelo nível tático para atingir os objetivos das decisões estratégicas. Neste planejamento as ações são aplicadas em curto prazo.

Quadro 4. Perguntas chave - Planejamento operacional.

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento operacional
Programação da produção
Qual o método ou técnica é utilizado para a programação da produção?
<p>R: A programação é realizada todas as semanas com base no plano de produção e no status de produção (onde mostra os pedidos confirmados e o que efetivamente foi produzido). Conforme esta análise, é definido o que será produzido por quantidades e período de entrega críticos. Este acompanhamento é feito em conjunto com a logística, para que não haja falta de produtos. As reuniões com este setor são feitas todas as sextas-feiras, onde são entregues o planejamento de faturamento do sábado (dia em que há um maior número de carregamentos).</p> <p>Os dados do plano de produção e do plano de faturamento são cruzados para determinar o que e quando será produzido.</p> <p>No caso de contas chaves, eles mesmos enviam a programação da produção dos itens que irão comprar.</p> <p>Além disso são analisadas as máquinas e colaboradores disponíveis para que seja possível alocá-los. A quantidade programada para ser produzida em uma máquina deve atingir sua cadência.</p>
Há indicadores que medem o desempenho do programado <i>versus</i> realizado?
<p>R: Existe meta de variação entre planejado x realizado por máquinas (fábrica I) e por família de produto (fábrica II). É comparada a capacidade total da máquina com o que ela efetivamente produziu. A meta deste comparativo é de 90%, além disso é feita a produtividade acumulada, por máquina (fábrica I), por famílias de produto (fábrica II) e das fábricas em geral.</p> <p>Também existe meta para perdas e rendimento, para a primeira é de 1,5% e para a segunda de 95%. Estes parâmetros são gerais para toda a fábrica.</p> <p>O acompanhamento desses índices é diário. Os faróis são documentos diários que demonstram estes resultados. Além disso ilustra em cores como mostrado pela Figura 24.</p>

Perguntas chave para direcionamento das entrevistas – Planejamento operacional

Figura 24. Farol diário.



Fonte: do Autor (2019).

Os faróis são usados como base para a tomada de decisões e mudança de estratégias relativa à produção de produtos acabados.

Existe rotina de revisão e ajuste da programação? Se sim, de que forma isso ocorre?

R: A revisão e o ajuste da programação são feitos sempre que houver necessidade. Pode haver demanda tanto do comercial quanto da logística para realizar este ajuste, ou até mesmo por urgências para “apagar incêndios”.

Fonte: do Autor (2019).

7.5. Aplicação do cenário atual no DEIP

O Diagrama de Escopo e Interface (DEIP) mostra graficamente as interfaces e suas saúdes e macro fluxo do processo.

O DEIP do “Processo MRP” possui as seguintes entradas: plano de vendas, solicitações de compras, pedidos de compras, pedidos de vendas, ordens de produção, saldo de estoque e roteiro de produtos. Já as saídas são: ordens de produção e solicitações de compras. E por fim, as interfaces de suporte são: a equipe de TI e o sistema em si (oferecido pela Uppertools).

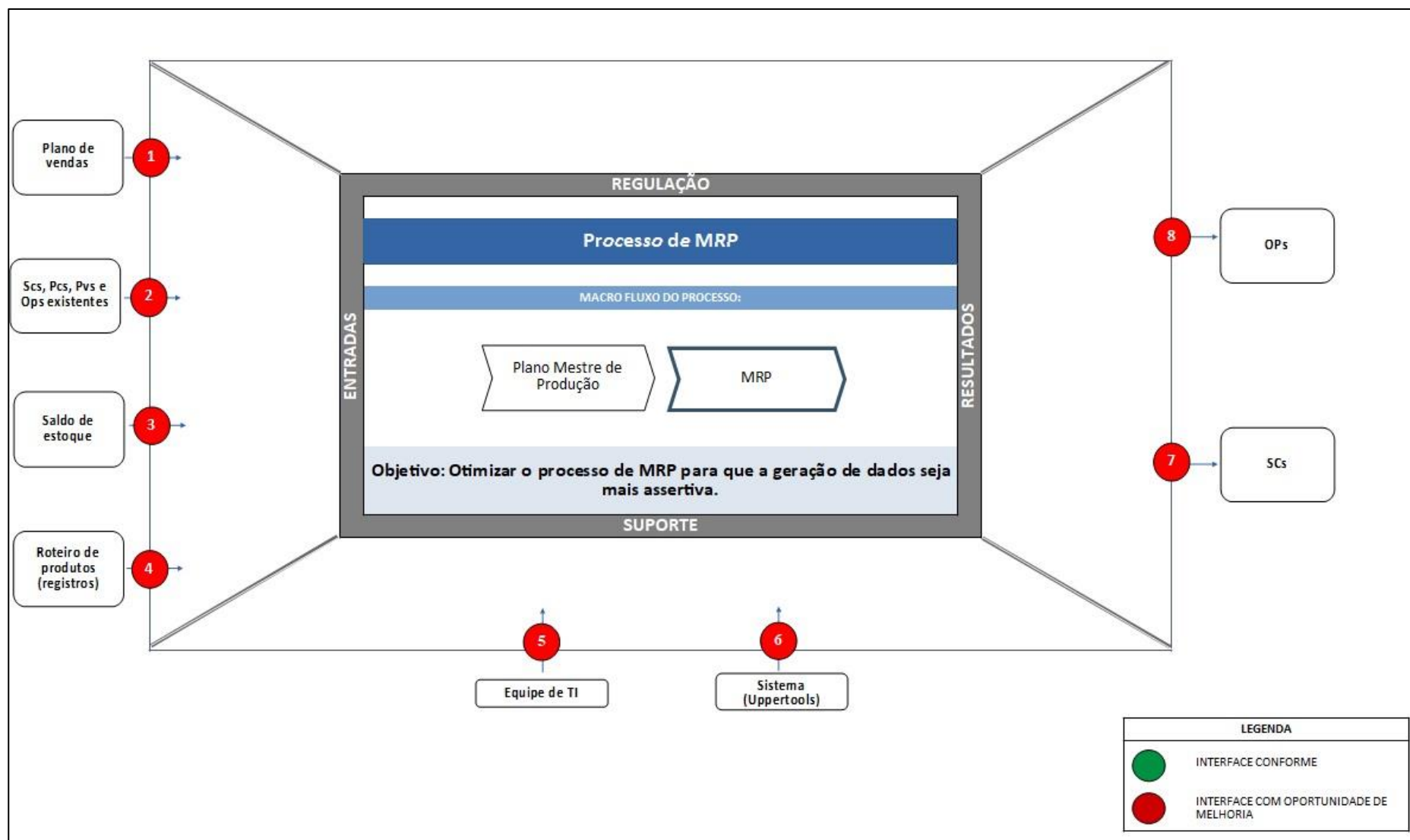
Os círculos de cor verde representam interfaces conformes enquanto os de cor vermelha, representam interface com oportunidade de melhoria.

Foram identificadas 11 desconexões e definidas 18 sugestões de melhorias nas entradas e no suporte (não conformes) do processo de MRP, estas, por consequência se repetem nas saídas, já que dados incorretos resultam em operações inadequadas.

Foi utilizado o método dos “cinco porquês” para se obter as causas das desconexões para então resultar nos planos de ação.

Os planos de ação foram validados com os gestores, sendo eles: o gerente comercial, o gerente de fábrica, o gerente de compras, o gerente de logística integrada, o *controller* e o diretor de operações. E a partir da validação, foram determinados prazos para a implantação das melhorias.

Figura 25. DEIP.



Fonte: do Autor (2019).

7.5.1. Planos de ação resultantes do DEIP

A partir das desconexões identificadas pelo DEIP, foi traçada a Tabela 5 e pelo método dos “cinco porquês” as causas foram determinadas. Com base na causa raiz os planos de ações foram sugeridos em conjunto com os responsáveis e o prazo.

Além disso, foi feita uma comparação do cenário real com cenário ideal sugerido por bibliografias como Kotler (1998) e Corrêa, Gianesi, Caon (2012). Estas questões foram tratadas do mesmo modo das desconexões.

Quadro 5. Planos de ação.

DEIP OU REFERENCIAL TEÓRICO	LOCAL DA DESCONEXÃO	Nº	DESCONEXÃO	CAUSA PRIMÁRIA	CAUSA SECUNDÁRIA	CAUSA TERCIÁRIA	SUGESTÃO DE MELHORIA	RESPONSÁVEL	PRAZO
DEIP	Plano de vendas	1	Erro nas quantidades solicitadas	Dificuldade na revisão do plano de vendas	Grande quantidade de SKUs		Criar metodologia para se adequar a quantidade de SKUs.	Gerente do comercial	20/12/19
			Atraso na entrega	A revisão do plano é demorada			Se adequar cronograma de entrega.		06/10/19
			Confusão de unidade de medida	Não há cadastro de amostras			Cadastrar itens de amostra.		21/10/19
				Falta de senso comum	A unidade medida de venda se difere da unidade de medida industrial	As visões das áreas são conflitantes	Determinar padrão de unitário para uso comercial e industrial.	Diretor de operações	20/12/19
DEIP	Scs, Pcs, Pvs e Ops existentes	2	Erro na emissão de pedidos de venda	Falha operacional na emissão de pedidos de venda			Mecanismos Foolproof. Padronizar atividades.	<i>Controler</i>	20/10/19
			Erro na emissão de ordens de produção	Falha operacional na emissão de ordens de produção			Mecanismos Foolproof. Padronizar atividades.		20/12/19
			Erro na emissão de pedido/solicitação de compra	Falha operacional na emissão de pedido/solicitação de compra			Mecanismos Foolproof. Padronizar atividades.		01/11/19
			Erro na emissão de inventários	Falha operacional na emissão de inventários			Mecanismos Foolproof. Padronizar atividades.		04/11/19
DEIP	Saldo de estoque (acurácia)	3	Inconsistência de saldo virtual X físico	Falha operacional ao apontar e conferir			Mecanismos Foolproof. Padronizar processos de apontamentos e conferência.	Gerente de fábrica	21/10/19

DEIP OU REFERENCIAL TEÓRICO	LOCAL DA DESCONEXÃO	Nº	DESCONEXÃO	CAUSA PRIMÁRIA	CAUSA SECUNDÁRIA	CAUSA TERCIÁRIA	SUGESTÃO DE MELHORIA	RESPONSÁVEL	PRAZO
DEIP	Roteiro de produtos	4	Erro na montagem do roteiro	Falha operacional ao inserir informações no roteiro			Fazer segunda revisão.		06/10/19
							Padronizar informações.		21/10/19
DEIP	Equipe de TI	5	Falta de conhecimento operacional sobre o MRP				Promover treinamento de conceitos de MRP para a equipe de TI	Diretor de operações	05/10/19
DEIP	Sistema (<i>Uppertools</i>)	6	Erro na geração de informações				Trocar o sistema		20/12/19
DEIP	OP	8	Erro na emissão de ordens de produção	Falha operacional na emissão de ordens de produção			Mecanismos Foolproof.	Controler	20/12/19
			Erro na montagem do roteiro	Falha operacional ao inserir informações do roteiro			Padronizar atividades.		
DEIP	SC	7	Erro na emissão de solicitação de compras	Falha operacional na emissão de solicitação de compras			Mecanismos Foolproof.	Controler	01/11/19
			Inconsistência de saldo X físico	Falha operacional ao apontar e conferir			Padronizar processos de apontamentos e conferência.		
DEIP			Erro nas quantidades solicitadas	Dificuldade de revisão do plano de vendas	Grande quantidade de SKUs		Criar metodologia para se adequar a quantidade de SKUs.	Gerente do comercial	20/12/19
			Confusão de unidade de medida	Não há cadastro de amostras			Cadastrar itens de amostra.		21/10/19
				Falta de senso comum	A unidade medida de venda se difere da unidade de medida industrial	As visões das áreas são conflitantes	Determinar um padrão de unidade para uso comercial e industrial.	Diretor de operações	20/12/19
			Erro na emissão de solicitação de compras	Falha operacional na emissão de solicitação de compras			Mecanismos Foolproof.	Gerente de fábrica	21/10/19
				Padronizar processos de apontamentos e conferência.					

DEIP OU REFERENCIAL TEÓRICO	LOCAL DA DESCONEXÃO	Nº	DESCONEXÃO	CAUSA PRIMÁRIA	CAUSA SECUNDÁRIA	CAUSA TERCIÁRIA	SUGESTÃO DE MELHORIA	RESPONSÁVEL	PRAZO
			Erro na montagem do roteiro	Falha operacional ao inserir informações do roteiro			Fazer segunda revisão. Padronizar informações.		
Referencial teórico	Famílias de produto		Metodologia de divisão de produtos em famílias e subfamílias não baseada na literatura				Basear-se em Kotler (1998) definindo a hierarquia de produtos nos sete níveis propostos: família de necessidade, família de produto, classe de produto, linha de produto, tipo de produto, marca e item.	Diretor de operações	20/10/19
Referencial teórico	Estrutura do produto		Só se trabalha com roteiros	Os roteiros tem características de suporte para MRP II	São menos eficazes do que a estrutura do produto para dar suporte ao MRP I		Utilizar estrutura do produto no MRP I para torná-lo mais eficiente		20/12/19
Referencial teórico	Estoque de segurança		Não há estoque de segurança para matéria-prima	Capacidade do depósito é insuficiente	Grande quantidade e variedade de matéria-prima e embalagens		Redimensionar o depósito de matéria-prima, mantendo o mínimo de estoque e determinando um estoque de segurança para insumos de alto giro, levando em consideração o desvio padrão de entrega dos fornecedores.	Gerente da logística integrada	20/10/19
Referencial teórico	<i>Lead times</i>		<i>Lead time</i> de produção leva em conta somente o tempo de produção de produto acabado e semi fabricado				Levar em consideração os <i>lead times</i> de tramitação das OP, de montagem de kit, transporte, de <i>set up</i> e	Diretor de operações	05/10/19

DEIP OU REFERENCIAL TEÓRICO	LOCAL DA DESCONEXÃO	Nº	DESCONEXÃO	CAUSA PRIMÁRIA	CAUSA SECUNDÁRIA	CAUSA TERCIÁRIA	SUGESTÃO DE MELHORIA	RESPONSÁVEL	PRAZO
							de inspeções de qualidade.		
			<i>Lead time</i> de compra é determinado com base em informações dadas pelos fornecedores				Fazer levantamento da data de entrega comparada a data prometida e traçar índice de confiabilidade do fornecedor. Posteriormente, usar o desvio padrão traçado com base no índice de confiabilidade para determinar estoque de segurança para matéria-prima.	Gerente de compras	20/10/19

Fonte: do Autor (2019)

7.6. Sugestões de métodos para implantação do MRP

A empresa X teve o intuito de reestruturar o processo de MRP para assegurar a geração correta de informações, suprimindo a necessidade de materiais com antecedência, garantindo a produção e a distribuição da demanda de produtos solicitada pelos clientes no momento necessário.

Visando a melhoria contínua dos seus processos e o cumprimento de prazos, a empresa X tem o desejo avançar ao nível mais alto, o MRP II.

Pelo motivo do mercado brasileiro estar dominado por ERPs que possuem metodologia do PMBOK Guide, é interessante que o processo de implantação siga o mesmo viés, pois o conhecimento em gerenciamento de projetos aliado a uma ferramenta e a uma metodologia de implantação elaborada que atenda as características do projeto da empresa trazem maior possibilidade de garantia da qualidade em sua implantação.

Sugere-se que o MRP II seja implantado na Empresa X por meio da integração do método de implantação do MRP II de Corrêa, Gianesi, Caon (2012) à metodologia ágil SCRUM, com estrutura de projeto fundamentada no PMBOK. Como apresentado no Quadro 6.

Quadro 6. Sugestão de estrutura de projeto.

Estrutura de implantação do MRP II	
Etapa	Descrição
Premissas	O projeto deve ser estruturado conforme as cinco fases do PMBOK: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Deve haver o <i>Daily scrum</i> para manter todos os colaboradores da equipe atualizados. A cada <i>Sprint</i> concluído, realizar o <i>Sprint review</i> . As entregas devem ser documentadas.
1 – Determinar equipe de implantação	Escolher equipe multidisciplinar, com colaboradores de todas as áreas que serão afetados direta ou indiretamente pela implantação do MRP II. Definir quem será o <i>Product Owner</i> e o <i>Scrum Master</i> .
2 – Analisar cenário	Analisar os sistemas básicos de administração da produção que são utilizados como parte da rotina da empresa. Analisar peculiaridades e perfil da empresa.

Estrutura de implantação do MRP II	
Etapa	Descrição
	Determinar os objetivos de melhoria de desempenho que o projeto abrangerá. Analisar <i>softwares</i> e aplicativos disponíveis.
3 – Redesenhar o sistema a nível macro	Redesenhar o sistema a nível macro de forma a suprir as necessidades da empresa e ao mesmo tempo se adequar ao MRP II.
4 – Análise da adequação	Analisar se o <i>software</i> escolhido é compatível às necessidades da empresa.
5 – Criar <i>Product Backlog</i>	Realizar lista detalhada de todas os ciclos de trabalho que deverão ser realizados para que o MRP II seja implantado.
6 – Elaborar estimativas do <i>Product Backlog</i>	Determinar duração de cada fase (realização do cronograma) – é criado ao longo do projeto.
7 – Planejar <i>Sprints</i>	Dividir os ciclos de trabalho entre os membros da equipe.
8 – Treinamento	Após a realização, teste e aprovação do sistema, realizar treinamento com direcionamento a cada nível de colaboradores da empresa.

Fonte: do Autor (2019).

8. CONCLUSÃO

Em virtude aos fatos apresentados pelo DEIP, as oito interfaces do processo de MRP possuem oportunidade de melhorias, devido a isso foram identificadas onze desconexões e definidas um total de dezoito sugestões de melhorias que contemplam as entradas, saídas e suporte. As sugestões propostas para as entradas se repetem nas saídas, já que se há a entrada de informações desconexas, o resultado será errôneo.

Este trabalho foi apresentado e debatido em conjunto com a diretoria e gerência da Empresa X, para posteriormente ser validado. Em relação aos planos de ação resultantes da análise das interfaces com oportunidade de melhoria, o resultado foi satisfatório, já que atendeu as necessidades do processo de MRP e estão sendo executadas para que este seja reestruturado na nova versão da base de ERP e nos novos *Add Ons* que serão inseridos.

Em relação a implantação do MRP II, foi decidido que a metodologia ideal deve ser híbrida, ou seja, os conceitos do método *SCRUM* e a metodologia de Corrêa, Gianesi, Caon (2012) são complementares e ao se adequarem, junto aos conceitos do guia PMBOK, tornarão o projeto mais robusto. Este projeto ocorrerá após a finalização do projeto agora apresentado.

Os objetivos geral e específicos foram atingidos, além disso foi sugerido método de implantação do MRP II baseado em literaturas já existentes e metodologias de gerenciamento de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência – filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- ARNOLD, J.R.T.; RIMOLI, C.; ESTEVES, L.R. **Administração de materiais: uma introdução**. Atlas, 1999.
- CERVONE, H. F. **Understanding agile project management methods using Scrum**. OCLC Systems & Services: International digital library perspectives, v. 27, n. 1, p. 18-22, 2011.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação**. São Paulo : Prentice Hall, 2003. pp. 67-99.
- CORRÊA, H.L. et al. Controle da Produção. **MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**, v. 5, 2012.
- GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. Pioneira Thomson Learning, 2001.
- GOUVEIA, F. **Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos**. Inovação Uniemp, v. 2, n. 5, p. 32-37, 2006.
- LOBO, R.N.; SILVA, D.L. **Planejamento e Controle da Produção**. Editora Érica, 2014.
- MACHADO-DA-SILVA, C.L.; BARBOSA, S. **Competitividade Organizacional: Eficiência Operacional e Conformidade Institucional na Formulação de Estratégias**. São Paulo: EnAMPAD, 2002.
- MARTINS, G.M.; RUFFONI, J.P.; RODRIGUES, K.C. **Estratégia Competitiva no Setor de Alimentos: o caso de uma empresa de Canela/RS**. XXII Enanpad, Anais... Foz do Iguaçu/PR, p. 1-16, 1998.
- MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção fácil**. São Paulo: Saraiva, 2012.
- MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1998. pp. 149-173.
- PEINADO, J.; GRAEML, A.R. **Administração da produção: Operações industriais e de serviços**. Unicenp, 2007.
- RODRIGUES, W.C. et al. **Metodologia científica**. Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20, 2007.
- SCOTT, R. W. **The organization of environments: network, cultural, and historical elements**. Londres: Sage Publications, 1995.
- SEVERO FILHO, J. **Administração de logística integrada: materiais, PCP e marketing**. Editora E-papers, 2006.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Princípios de Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2018.
- STEVENSON, W.J. **Administração das operações de produção**. Rio de Janeiro : LTC, 2001.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

TURRIONI, J.B.; MELLO, C.H.P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá. Itajubá: UNIFEI, 2012.

VARGAS, R. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VELOSO, L.B.; BRITO, M.E. **Gestão de projetos aplicado ao setor público e privado da América Latina**. Banco de desenvolvimento da América Latina – CAF e Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2019.

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

WERNER, L.; RIBEIRO, J.L.D. **Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões**. Production, v. 16, n. 3, p. 493-509, 2006