

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUANA AGNES DOS ANJOS

**ANÁLISE DO MRP COMO UMA METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE ESTOQUE EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS DE MÉDIO
PORTE**

LONDRINA

2021

LUANA AGNES DOS ANJOS

**ANÁLISE DO MRP COMO UMA METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE ESTOQUE EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS DE MÉDIO
PORTE**

**MRP analysis as a tool for planning and inventory control in a médium-
sized beverage industry**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Produção
da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira

LONDRINA

2021

LUANA AGNES DOS ANJOS

**ANÁLISE DO MRP COMO UMA METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE ESTOQUE EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS DE MÉDIO
PORTE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Produção
da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 30 de novembro de 2021

Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Bruno Samways dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profa. Dra. Regina Lúcia Sanches Malassise
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

O controle e planejamento de estoques quando associado a uma boa gestão pode trazer resultados significativos dentro das indústrias. A metodologia MRP quando aplicada de maneira efetiva, pode trazer ganhos e contribuições ao setor de PCP, contribuindo positivamente para a melhoria de toda a cadeia de suprimentos. Na busca pela melhoria do MRP dentro da empresa em análise, a pesquisa buscou analisar o cenário atual da empresa, desenvolver um referencial teórico que embasasse a teoria possa ser aplicada. Assim esse trabalho visa analisar como metodologia a MRP pode auxiliar no escopo do planejamento e controle de estoque em uma indústria de bebidas de médio porte. Para tanto, foi realizada uma pesquisa quanti-qualitativa, onde a análise dos dados foi feita com base em informações de estoque, árvore dos produtos, demanda de produção, necessidade de consumo das matérias-primas e compras. Como resultados, pode-se notar que ao se padronizar *lead time*, estoque de segurança e política de estoque, são obtidos benefícios facilitadores ao bom funcionamento do MRP, bem como na eficácia da gestão de estoques.

Palavras-chave: MRP, gestão de estoques, indústria de bebidas.

ABSTRACT

Inventory control and planning, when associated with good management, can bring results within industries. The MRP methodology, when applied effectively, can bring gains and contributions to the PCP sector, positively contributing to the improvement of the entire supply chain. In the search for the improvement of MRP within the company under analysis, a survey sought to analyze the current scenario of the company, to develop a theoretical framework that would support the theory that can be applied. Thus, this work aims to analyze how MRP methodology can help in the scope of planning and inventory control in a medium-sized beverage industry. Therefore, a quantitative-qualitative survey was carried out, where data analysis was performed based on information on stock, product tree, production demand, need for consumption of raw materials and purchases. As a result, it can be noted that by standardizing lead time, safety stock and stock policy, benefits are obtained that facilitate the proper functioning of MRP, as well as the effectiveness of stock management.

Keywords: MRP, inventory management, beverage industry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projeção de produção	22
Tabela 2 – Árvore cerveja 1	23
Tabela 3 – Cálculo necessidade de compra filme termo encolhível	24
Tabela 4 – Cálculo necessidade de compra tampa amarela	24
Tabela 5 - Matriz GUT	26

|

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadastro base	16
Figura 2 – Registro básico.....	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Introdução ao MRP	15
3.2 Descrição das etapas de implantação do MRP.....	16
4. MÉTODOS E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	19
4.1 Unidade de análise.....	19
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	21
5.1 Descrição do problema estudado.....	21
5.2 Descrição e priorização das sugestões de melhoria ao sistema de PCP da empresa	25
5.3 Descrição das propostas de melhoria a serem implantadas	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
7. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Para a gestão efetiva de uma indústria é de substancial importância a análise da gestão de estoques e da previsão do consumo de insumos, e isso pode ser realizado através do planejamento de necessidade de compra dentro de uma indústria.

Em todas as indústrias, independentes do ramo em que atuam, utiliza-se um depósito onde são armazenados os materiais que são usados nas produções, conhecidos como estoque. O estoque é um regulador de fluxo de materiais, onde os insumos entram e saem.

Por ser uma parte importante dentro da indústria, “O estoque deve funcionar como elemento regulador do fluxo de materiais da empresa, isto é, como a velocidade com que chega à empresa é diferente da que sai, há necessidade de certa quantidade de materiais, que hora aumenta hora diminui amortecendo as variações” (PROVIN; SELLITTO, 2011 *apud* MARTINELLI; DANDARO, 2015 p. 171).

Tendo em vista a importância da gestão dos estoques nas indústrias, saber gerir o fluxo dos insumos é muito significativo. Segundo Lozada *et al.* (2017) a gestão dos estoques envolve riscos à empresa. Embasados em sua cadeia de suprimentos, dentre as medidas de comprometimento do estoque estão: a duração, intensidade e extensão. Com isso, pode-se observar que o controle de estoque é necessário e essencial para que a empresa possa ser assertiva na tomada de decisões quanto à necessidade de compra de insumos e controle de caixa, a fim de que não haja gasto excessivo e também não falte matéria-prima na cadeia produtiva.

Segundo Corrêa *et al.* (2018), quando o assunto é administração da produção, o estoque é um dos principais conceitos, sendo ele, um acúmulo de materiais, que dependendo de seus níveis, pode se tornar um ponto positivo ou negativo dentro da indústria. Ter um sistema que unifique as informações como base de análise estratégica pode influenciar significativamente no fechamento do caixa mensal da empresa. Existe a importância de não se ter ruptura de matéria-prima durante as produções e também não haver altos níveis de estoque, para assim manter a harmonia na cadeia de suprimentos.

Para conquistarem posições competitivas no mercado, as empresas buscam por implantação de estratégias. “Um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda” (BORGES *et al.*, 2010, p. 237). Contudo, uma boa administração de estoques, pode trazer resultados significativos dentro das organizações.

A gestão de estoques visa elevar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos guardados na empresa. As teorias sobre o tema normalmente ressaltam a seguinte premissa: é possível definir uma quantidade ótima de estoque de cada componente e dos produtos da empresa, entretanto, só é possível defini-la a partir da previsão da demanda de consumo do produto (DIAS, 2010 *apud* MARTELLI; DANDARO 2015, p. 172)

Ao tratar-se de uma indústria do ramo de bebidas, de acordo com Rosa *et al.* (2006), é importante saber que o consumo médio de líquidos de um ser humano por ano é de 730 litros, entre esse volume total. No Brasil, aproximadamente 246 litros dos 730 litros são de café, refrigerante, cerveja, água envasada, chá, bebidas alcoólicas, sucos, entre outros. Sendo assim, a diferença entre os volumes é representada pela porcentagem consumida de água. Tendo em vista que a cerveja tem entre 90% a 92% de água, refrigerante entre 85% a 90% a maior porcentagem da composição de bebidas é água, que por sua vez tem valor agregado baixo. Contudo, de maneira geral, os outros insumos têm uma representatividade aquisitiva na composição dos preços dos produtos.

Ainda segundo Rosa *et al.* (2006) a composição do processo produtivo envolve basicamente o fornecimento de insumos produtivos (matérias-primas, embalagens), a fabricação do produto base, engarrafamento e distribuição. Considera-se que a embalagem (latas, garrafas, etc.) tem papel crítico na estratégia da precificação nas indústrias de bebidas, tendo ela significativo valor agregado ao produto, quando se busca a prática dos preços mais reduzidos. Fora as embalagens, também pode-se considerar que são elementos fundamentais na estratégia, os canais de distribuição e a propaganda.

A gestão do fluxo de materiais dentro da indústria está diretamente ligada às atividades de um profissional que atua no setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP). Esse colaborador necessita tomar decisões, com certa agilidade quanto aos cálculos das necessidades de materiais para alimentar a cadeia de suprimentos, baseado no quadro de demanda da empresa. Para esses cálculos, é importante ter assertividade nas quantidades e o momento do fluxo de materiais. Para isso, ter um sistema como o *Materials Requeriment Planning* (MRP) para auxiliar este profissional é essencial.

Alguns estudos como de Diniz e Vianna (2018, p. 10), ao utilizarem o MRP como metodologia para controle e planejamento de estoque consideraram que “é possível tornar os níveis de estoque mais baixo através dos cálculos precisos do MRP, o que conseqüentemente diminuirá os custos de estoque, sendo possível para a alta gerência analisar os preços dos produtos e assim aumentar a competitividade no mercado”.

Guerra *et al.* (2014, p. 54) puderam concluir que “O MRP foi desenvolvido com intuito de tornar mais eficiente o planejamento das necessidades de matérias a partir da identificação da real necessidade de insumos, peças e componentes necessários à produção”. E após a implantação do MRP puderam trazer resultados positivos como: melhor controle de estoques, melhor capacidade de produção, baixo tempo para planejamento da produção, aumento de 20% no faturamento bruto da empresa, etc.

Nesse sentido, essa pesquisa justifica-se pela contribuição significativa e pela importância do MRP dentro do ramo industrial, onde a empresa em análise pode obter melhorias em seu planejamento de estoque com base nas sugestões propostas.

Para tanto, utilizar-se-á o método de planejamento e controle de estoque como parte da metodologia para o MRP propostos por Corrêa *et al.* (2018). Será utilizada a Matriz GUT para identificação de possíveis problemas e propostas de melhoria. Trará discussões sobre a importância da metodologia MRP, para que haja uma boa análise quanto à necessidade de compra, com

base na previsão de consumo de insumos, para que assim seja possível projetar o estoque de virada de cada mês.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar como a metodologia MRP pode auxiliar no escopo do planejamento e controle de estoque em uma indústria de bebidas de médio porte.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um referencial teórico sobre a teoria do MRP como metodologia de planejamento e controle de estoque no contexto industrial.
- Coletar dados das compras de insumos, do setor de estoque e consumo do setor PCP a fim de evidenciar a eficiência da utilização da metodologia MRP.
- Apresentar a eficiência e pontos positivos da utilização da metodologia MRP como planejamento e controle de estoque.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão de estoques é considerada como elemento fundamental para a redução e o controle dos custos totais e melhoria do nível de serviço prestado pelas empresas (WANKE, 2003 *apud* KUNIGAMI; OSÓRIO, 2009).

Segundo Martelli e Dandaro (2015, p. 175), o objetivo do sistema MRP é “ajudar a produzir e comprar apenas o necessário e apenas no momento necessário (no último momento possível), visando eliminar estoques, gerando uma série de “encontros marcados” entre componentes de um mesmo nível, para operações de fabricação ou montagem”.

Contudo, em concordância com Martelli e Dandaro (2015), os estoques são componentes representativos sob aspectos econômicos financeiros e o gerenciamento deles nasceu a partir da necessidade de controlar o fluxo de materiais considerando o período dentro dos armazéns, considerando a quantidade mantida e o período de reposição, etc.

Gerenciamento de estoque nada mais é do que fazer um total planejamento de como controlar os materiais dentro da organização, trabalhando exatamente com base no que a empresa necessita para as determinadas áreas de estocagem, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo. (MARTELLI; DANDARO 2015, p. 173).

Corrêa *et al* (2018) diz que, para que a empresa obtenha sucesso o percentual mínimo de acuracidade dos dados referentes à posição dos estoques é de 95%. A falta de acuracidade traz incerteza e conseqüentemente possíveis tomadas de decisões ruins.

A administração de estoque é de suma importância, visto que se trata de uma porcentagem do ativo da indústria, quando essa gestão é falha a empresa pode deixar de lucrar e também ter gastos desnecessários.

Segundo Diniz e Vianna (2018) no que se refere ao planejamento de materiais realizado por um colaborador de PCP, o MRP traz benefícios quanto ao atingimento de metas. Essa metodologia auxilia na formulação da definição da melhor tomada de decisão quanto à gestão de recursos disponíveis e realocação de prioridades.

De acordo com Martelli e Dandaro (2015) para que haja valor agregado no negócio, é necessário que se tenha controle dos recursos materiais. É importante saber a quantidade ideal para que se tenha de estoque de cada produto, quais serão as formas de transporte e também manter a eficiência na gestão dos processos.

Sabendo-se da necessidade de projeção de compras, segundo Corrêa *et al.* (2018) a lógica do MRP consiste em basicamente visualizar a necessidade futura de produtos acabados e “explodir” a necessidade de cada componente que constitui a árvore de cada produto acabado.

Sabendo-se toda a estrutura ou árvore que constitui cada produto, o cálculo da necessidade de materiais é feito com base na previsão futura da necessidade, quantidades que devem ser obtidas de cada matéria-prima, o *lead time* de entrega e o momento necessário do recebimento para a produção, de modo a não haver excesso ou falta. É importante saber programar o fluxo dos materiais o mais tarde possível a fim de minimizar estoques, conseqüentemente os custos. Esses parâmetros fazem parte dos conceitos do MRP.

3.1 Introdução ao MRP

A busca por melhoria contínua está cada vez mais presente nas organizações, com objetivo de aperfeiçoamento e melhoria dos processos e qualidade dos produtos. O MRP auxilia no atendimento desses objetivos.

De acordo com Diniz e Vianna (2018), para auxiliar na definição e melhor maneira de agir, coordenando recursos disponíveis, seguindo as prioridades e quantidade a ser produzida, o MRP pode ser utilizado como auxílio ao setor de PCP, para atingir metas definidas, controle e gestão de estoque. E com isso, realizar previsão de demanda para as atividades executadas, torna-se possível garantir a diminuição de custos e estoque, com base no planejamento estratégico e melhor tomada de decisão.

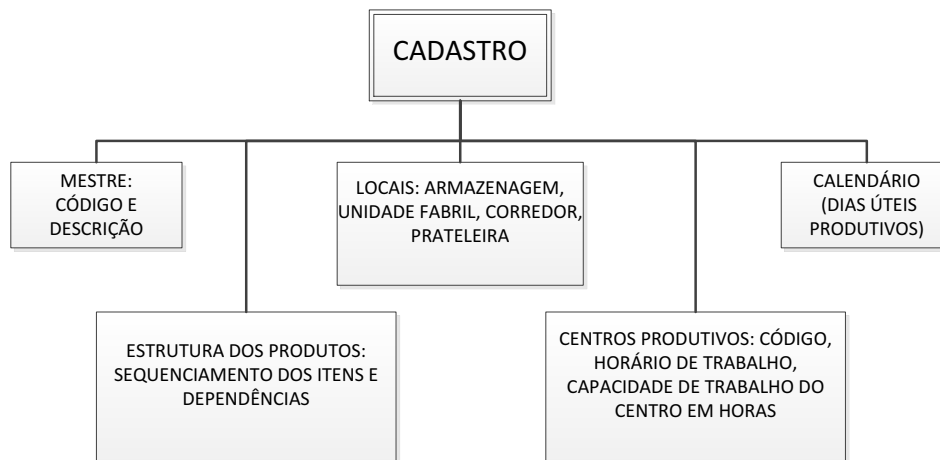
Tendo em vista essa necessidade, CORRÊA *et al* (2018) traz que o conceito de utilização para o MRP é básico e conhecido há muito tempo. A ideia está sobre o conhecimento de todos os componentes e tempos de

obtenção dos produtos, obtendo-se assim visão do futuro das necessidades para fabricação e assim, fazer o cálculo dos momentos e quantidades em que devem ser obtidas, para que dessa forma não haja falta, nem sobra de nenhum item necessário.

3.2 Descrição das etapas de implantação do MRP

A estruturação do MRP segundo CORRÊA *et al.* (2018), começa com a parte de cadastro, conforme apresentado na figura 1:

Figura 1 – Cadastro base

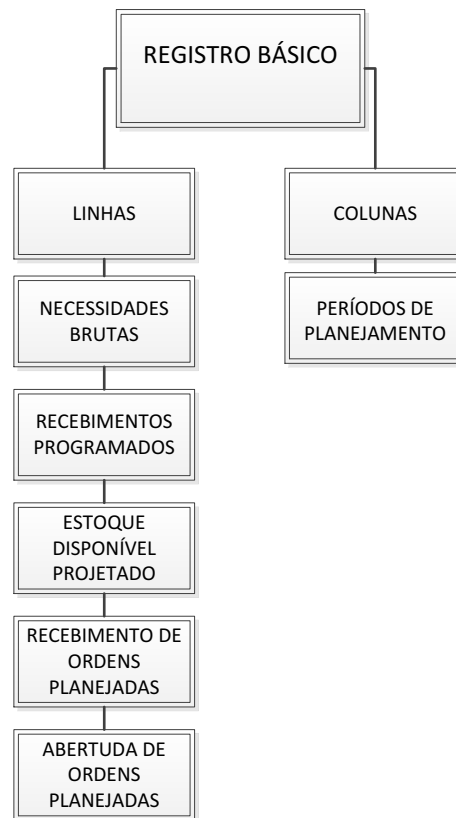


Fonte: o autor, 2021.

Após feitos os cadastros das etapas, deve-se gerar o cálculo da necessidade de matérias (itens pais e itens filhos e árvore/estrutura de produto), na sequência a explosão de necessidades brutas de matérias. O cálculo ou “explosão” de necessidades líquidas de materiais é representado pelo cálculo da necessidade líquida de insumos necessários, considerando a disponibilidade.

Parte importante presente à lógica do MRP é o registro de informações básicas, representados na figura 2:

Figura 2 – Registro básico



Fonte: o autor, 2021.

As colunas do registro básico são representadas pelo período do planejamento e suas linhas pelas necessidades brutas. As linhas trazem a real necessidade de disponibilidade, recebimentos programados, que representam as saídas de materiais disponíveis em estoque, estoque disponível projetado, que representa as quantidades disponíveis em estoque ao final do período, recebimento de ordens planejadas, referentes as quantidades de matérias que deverão estar disponíveis no período correspondente e a abertura de ordens planejadas.

Outras parametrizações fundamentais no MRP são as políticas e tamanhos de lote, estoques de segurança e *lead time*. As políticas e tamanhos de lote são compostos por: política de lotes mínimos, que identificam a mínima quantidade de abertura de uma ordem. Política de lotes máximos indica a quantidade máxima de lote a ser aberta. E a política de períodos fixos, em que o sistema faz o cálculo das necessidades de períodos futuro, onde apenas as

quantidades necessárias são planejadas para chegarem no último momento possível.

Os estoques de segurança são necessários para suprir possíveis incertezas existentes no processo. O sistema faz o cálculo dos recebimentos planejados de forma a não zerar os estoques disponíveis projetados no final dos períodos, esse nível determinado de estoque é definido por “estoque de segurança”.

Os *lead times* são os tempos de obtenção, ou seja o tempo entre a liberação de uma ordem de produção e o material disponível para utilização, sendo a composição dos tempos de emissão da ordem física, de tramitação até o responsável pelo chão de fábrica, formação do *kit* de componentes no almoxarifado, transporte de materiais, fila, preparação de equipamentos, processamento, inspeção de qualidade. Já o *lead time de compras*, composição dos tempos de emissão física da ordem, transformação da ordem de compra em pedido, envio do pedido ao fornecedor, entrega, transporte, recebimento e liberação, inspeção.

Por fim, é importante que haja o código de nível mais baixo (*low level code*), que indica possíveis níveis diferentes (nível mais baixo) da estrutura planejada a fim de evitar recálculos.

4. MÉTODOS E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à natureza da pesquisa é quanti-qualitativa, pois será feito um levantamento de dados para interpretação da eficiência do método.

De acordo com os autores Prodanov e Freitas (2013, p. 69), tem-se: “Pesquisa quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”.

E para reforçar a natureza desta pesquisa, Prodanov e Freitas (2013, p. 70), dizem que: “Pesquisa qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa”.

Quanto ao método da pesquisa adotado: foi o estudo de caso.

Trata-se de uma metodologia aplicada para avaliar ou descrever situações dinâmicas em que o elemento humano está presente. Busca-se apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto, mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado. (MARTINS 2008, p. 11).

A análise dos dados será feita com base nas informações em informações coletadas em dados da empresa referentes à: estoques, árvore dos produtos, demanda de produção, necessidade de consumo das matérias-primas e compras.

4.1 Unidade de análise

Quanto à unidade de análise, a pesquisa será realizada em uma empresa do ramo de bebidas de médio porte, atualmente é formada por aproximadamente 470 colaboradores.

Teve o início de suas atividades no ano de 2009 em sua primeira fábrica. Atualmente é composta por duas plantas fabris e quatro centros de distribuições. A empresa trabalha com a fabricação e distribuição de bebidas,

entre elas: refrigerante, cerveja, energético, vodca, cachaça, água e água tônica.

A planta 1, conta com uma linha de produção refrigerante, energético e cachaça no PET, onde são produzidos os tamanhos 250 ml, 450 ml, 500 ml, e 2L. Também conta com uma linha de produção de vidro, onde são produzidos os tamanhos 600 ml e 970 ml.

Já a planta 2 trabalha com uma linha de PET, que produz refrigerante e energético nos tamanhos 500 ml, 1L, 2L e 3L, uma linha de lata onde produz cerveja, energético e refrigerante com os tamanhos 269 ml, 350 ml, 355 ml e 473ml e uma linha de vidro onde são produzidos os tamanhos 300 ml, 330 ml, 600 ml e 1L de cerveja. Nesta mesma planta, tem-se exclusivamente a adega de cerveja, contando com vinte e três TFM's (tanques de fermentação e maturação) e quatro TP's (tanques de pressão), onde a produção de toda cerveja é iniciada e passa por todos os processos até por fim ser envasada.

Também conta com uma frota própria entre carretas, graneleiras, caminhões toco e *truck*, onde são distribuídos nas atividades de abastecimento de matéria-prima nas fábricas, transferências entre as fábricas e CD's (centros de distribuição) e também entrega de produto acabado nos clientes finais.

Como parte do setor de PCP, a coleta de dados foi feita durante intervalo de oito horas por dia. Por sua vez os dados foram coletados através de planilha de *Excel*, onde realizou-se a análise.

A indústria em questão não oferece ao setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) um sistema que supra as necessidades para uma boa análise, onde seja possível ter visão macro de todos os insumos, previsão de consumo e estoques. A metodologia MRP começou a ser utilizada para que as necessidades comesçassem a ser supridas buscando eficiência nas análises.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Descrição do problema estudado

A empresa começou sua trajetória com um portfólio de produtos muito menor quando comparado à realidade atual. Dessa forma, a quantidade de matérias-primas que se controlava era menos da metade da variedade do cenário da data da realização da presente pesquisa.

Inicialmente, não existia uma planilha de MRP, assim quem fazia o cálculo para as compras era o próprio dono da empresa, pois também não existia PCP. Com o passar dos anos, a partir da expansão do negócio e do crescimento do quadro de funcionários, houve a criação do setor PCP.

A análise de necessidade de matéria-prima começou a ser controlada por uma planilha muito simples e sem muita organização, onde era simulada a necessidade de consumo mensal e assim a necessidade de compras.

Atualmente, o MRP é realizado mensalmente em uma planilha a partir da ferramenta Microsoft Excel com base em algumas informações, entre elas, cota comercial, histórico de vendas e tendência de vendas. É de responsabilidade do Gerente Comercial a disponibilização dos dados da cota comercial ou previsão de vendas. O PCP pede que os dados sejam passados sempre do mês atual e mais dois meses subsequentes, e com base nessas informações, o MRP de cada mês é montado e executado.

No que se refere ao mercado de bebidas (refrigerantes, cervejas e destilados), sabe-se que esse nicho está submetido à venda sazonal, onde normalmente nos meses mais frios do ano as vendas caem e nos meses mais quentes do ano as vendas se elevam, essa é a realidade da empresa todo ano. Sabendo-se disso, em ambas as épocas, é de extrema importância a análise e a tomada de decisões corretas quando se trata de compras e níveis de estoques.

Nos meses mais frios onde há declínio nas vendas, a empresa busca níveis de estoques menores e redução de custos. Nos meses mais quentes do ano, onde as vendas crescem, a empresa eleva o nível de estoques e o fluxo

de entrada e saída de matéria-prima, bem como de produto acabado, também aumentam.

O ponto de partida para a execução do MRP é o estoque inicial de produto acabado e de matéria-prima de todo dia “primeiro” de cada mês, das fábricas e centros de distribuição da empresa. Com base nesses volumes, o PCP juntamente ao Gerente de Operações entra em um consenso, onde é analisada a cota comercial do mês, comparada a tendência de venda e possivelmente o histórico de anos anteriores. Para cada mês, a decisão pode variar dependendo dos dados passados pelo comercial, sendo normalmente utilizada como unanimidade, a cota comercial. Quando visto que a cota do mês anterior, por exemplo, foi muito divergente da venda real, pode haver alteração manual de algum produto específico, tanto para mais quanto para menos.

Com base então na cota comercial do mês, nos estoques iniciais de produto acabado, o PCP faz uma projeção de produção para o mês, onde é considerado o estoque inicial do mês de produto acabado, a cota comercial do mês, a política de estoque que normalmente se calcula uma cobertura de aproximadamente dez dias da cota comercial, sendo então a projeção de produção igual a cota comercial, mais a política de estoque, menos o estoque inicial, como representado na tabela 1:

Tabela 1 – Projeção de produção

Produto	Cota Comercial	Política Estoque	Estoque Inicial	Projeção de Produção
PRODUTO 1	10.036	3.345	7.660	5.721

Fonte: o autor, 2021.

Feita a projeção de produção para o mês, esses dados são abastecidos na planilha do MRP. Nessa planilha, cada SKU (*Stock Keeping Unit*) tem sua estrutura ou árvore do produto cadastrada com seus respectivos códigos, por fardo como, por exemplo, uma cerveja em lata: quantidade de líquido, lata, tampa, chapa divisória de camadas do pallet, filme termo encolhível (que envolve as latass do fardo) e filme *stretch* (que envolve os fardos no *pallet*), que são considerados por fardo, representada pela tabela 2:

Tabela 2 – Árvore cerveja 1

Cerveja 1	Quantidade
Stretch (Kg)	0,001055703
Chapa (Unidade)	0,0398
Tampa (Unidade)	12
Lata (Unidade)	12
Cerveja (Litros)	3,228
Termo Encolhível (kg)	0,0134

Fonte: o autor, 2021.

A empresa é dividida por duas plantas fabris, onde produzem alguns produtos em comum e também produzem alguns produtos exclusivos, porém todos são vendidos e distribuídos pelas fábricas, incluindo mais quatro centros de distribuição.

Na planilha do MRP, os cálculos de cada planta são feitos separadamente, ou seja, toda necessidade de compra é analisada separadamente entre as plantas, também possibilitando a transferência de insumos entre elas, contudo, essa análise é feita em uma única planilha paralelamente, sendo todas as plantas partes da unidade de análise.

A análise para a necessidade de compras de matéria-prima é feita com base na necessidade total de consumo de cada insumo no mês, onde é considerado o estoque inicial de casa insumo produtivo, a necessidade consumo do mês, mais um estoque de cobertura para o mês posterior. Normalmente é considerada uma cobertura de quinze dias de estoque.

O cálculo de cobertura em dias, tanto para o produto acabado, quanto para as matérias-primas, é feito considerando a necessidade total de matéria-prima ou produto acabado do mês, dividido pelos dias úteis do mês, ou dias produtivos, ou dias de faturamento do mês, com isso, se tem o estoque em dia.

Por exemplo, considerando que se tem disponível um total de 3.600 Kg de um filme termo encolhível de um refrigerante e sua necessidade estimada de consumo no mês seria de 3.298 Kg, pode-se observar que o estoque inicial do mês cobre a necessidade total do mês, porém verifica-se que há a

necessidade de compra, para que haja estoque de cobertura necessário na virada do mês. Com isso, é calculada a necessidade de compra estimando-se quinze dias de cobertura para o mês seguinte, ou seja, necessidade 2.000 Kg de compra. A tabela 3 mostra a configuração desta necessidade do estoque de cobertura.

Tabela 3 – Cálculo necessidade de compra de filme termo encolhível

Estoque Inicial (Kg)	Consumo estimado (Kg)	Necessidade de Compra (Kg)	Estoque Final Projetado (Kg)	Cobertura final (dias)
3.600	3.298	2.000	2.302	15

Fonte: o autor, 2021.

Outro exemplo seria da tampa amarela, ao considerar um estoque inicial de 2.384.000 unidades e seu consumo estimado do mês de 1.389.654 unidades, observa-se que não há necessidade de compra no mês, tendo em vista que já considerando o consumo estimado do mês a cobertura de estoque de virada seria de 15 dias. A tabela 4 exemplifica esta situação.

Tabela 4 – Cálculo necessidade de compra tampa amarela

Estoque Inicial (Unidade)	Consumo estimado (Unidade)	Necessidade de Compra (Unidade)	Estoque Final Projetado (Unidade)	Cobertura final (dias)
2.384.000	1.389.654	0	994.346	15

Fonte: o autor, 2021.

Com isso, observa-se que no início do mês referente, o estoque da tampa amarela está maior que o necessário, com cobertura maior do que um mês de produção.

A política de cobertura de estoques pode variar de acordo com o interesse da empresa em cada mês. Esse interesse geralmente é alinhado e confirmado junto à diretoria mensalmente.

Com base na necessidade do mês mais o estoque de cobertura, é inserida na coluna “Compra” manualmente a quantidade de insumos em Kg ou unidades que será necessário efetuar compra para o mês. Essa necessidade

também é passada com uma necessidade de data de entrega com base no estoque projetado que a matéria-prima irá virar no início do próximo mês.

5.2 Descrição e priorização das sugestões de melhoria ao sistema de PCP da empresa

Tendo em vista a unidade de análise em comparação ao que Corrêa *et al.* (2018) apresenta como estruturação que um MRP deve seguir, podemos identificar que há oportunidades de melhoria.

Como ferramenta de auxílio à identificação de oportunidades utilizar-se-á Matriz GUT, que segundo Bastos (2014), a ferramenta é utilizada na identificação de estratégias, onde é possível priorizar problemas e tratá-los, levando em conta sua Gravidade, Urgência e Tendência. Esses dados podem ser quantificados e analisados conforme grau de prioridade.

A primeira etapa é constituída pela listagem dos problemas, a segunda etapa é a pontuação dos problemas, onde se aplica notas de 1 a 5 (sendo 1 a menor nota/menos grave e 5 a maior nota/mais grave). Ao final, é possível a identificar a prioridade dos problemas, sendo multiplicado os quocientes Gravidade x Urgência X Tendência ($G \times U \times T$), assim o problema com maior pontuação é o prioritário. Já a terceira etapa é constituída pelo plano de ação a ser aplicado com base na pontuação dos problemas.

Bastos (2014) diz que, se pode considerar que a gravidade representa possível dano ou prejuízo que possam ocorrer, assim análise é feita considerando a intensidade ou impacto desses problemas. Já a urgência, é representada pelo tempo que leva a resolução do problema, quanto maior a urgência, menor o prazo disponível, fator tempo. Em questão à tendência, esse aspecto pode ser considerado pela representatividade do potencial crescimento do problema e sua probabilidade de se tornar maior com o passar do tempo.

A tabela 5, traz os resultados quanto as etapas 1 e 2 da Matriz Gut, (identificação dos problemas e pontuação de acordo com a gravidade), realizada pelo Analista de PCP:

Tabela 5 - Matriz GUT

PROBLEMAS	G	U	T	GxUxT
Armazenagem das matérias-primas	3	5	2	30
Calendário (dias úteis produtivos)	3	2	1	6
Horário de trabalho, capacidade de trabalho do centro em horas	4	1	1	4
Recebimentos programados	5	5	1	25
Períodos de planejamento	3	1	1	3
Política de estoque	5	3	4	60
<i>Lead time</i> de entrega (fornecedores)	5	5	4	100
Estoque de segurança	5	3	5	75

Fonte: o autor, 2021.

Ao analisar a Matriz GUT, é possível verificar que foram destacados oito problemas atuais presentes na unidade de análise, sendo três deles os principais, nos quais serão propostas melhorias dentro do cenário atual da empresa.

Como parte da terceira etapa da Matriz GUT, após análise quantitativa e identificação dos níveis de Gravidade, Urgência e Tendência, tem-se a classificação dos principais problemas, para que assim possa ser traçado o plano de ação em cima de cada um deles. Sendo assim, como nível de prioridade maior, o *Lead time* de entrega (fornecedores) atingiu 100 pontos, sendo o primeiro problema a ser tratado. Em seguida, o Estoque de segurança com a pontuação de 75 e na sequência a Política de estoque (fornecedores) com 60 pontos.

5.3 Descrição das propostas de melhoria a serem implantadas

Lead time (fornecedores)

A indústria de bebidas estudada, atualmente tem contratos com inúmeros fornecedores nacionais e muitas vezes até internacionais. Há um grande portfólio de matérias-primas presentes nos consumos dos produtos, desde itens de xaroparia, cervejaria e até embalagens. No cenário atual apresentado pela empresa, não se tem a classificação de todos os fornecedores e seus respectivos *lead times*. Com isso, ao analisar a Matriz Gut é possível identificar que na multiplicação dos níveis de Gravidade, Urgência e

Tendência, o aspecto *Lead time* (fornecedores) apresentou maior pontuação (100 pontos), sendo assim, um possível problema para a empresa, podendo trazer prejuízos financeiros e podendo também aumentar o nível de desinformação com o passar do tempo.

É possível verificar que sem essa classificação de fornecedores e seus respectivos *lead times*, com saída do Gerente de Compras, por exemplo, possa se perder informações, sendo elas muitas vezes sabidas apenas pela pessoa que exerce o cargo atualmente.

No cenário atual, existem diversos pontos de rupturas de produção por não atendimento de matérias-primas necessárias nos momentos certos. Muitas vezes não é possível produzir algum produto por falta de insumo, que geralmente são solicitados fora dos prazos dos fornecedores, onde os mesmos não conseguem atender a necessidade da empresa. Com isso, conseqüentemente há perda nas oportunidades de vendas (prejuízo financeiro).

Como proposta de melhoria, a pesquisadora sugere que o Assistente de Compras da empresa, faça um levantamento de todos os fornecedores que foram necessários no período de até um ano atrás. Com a classificação dos nomes de todas as empresas, seria necessário entrar em contato um a um, em uma conversa informal, solicitando a formalização aos fornecedores de todos os *lead times* possíveis e fornecidos a cada insumo comprado pela empresa.

Após feita a classificação dos fornecedores e seus respectivos *lead times*, o Assistente de Compras fica responsável por repassar essa informação ao PCP. Nas condições atuais da empresa, seria necessário alimentar uma planilha no *Excel* com todas essas informações, onde o PCP tenha livre acesso para consulta. Contudo, a cada três meses o Assistente de Compras deve exercer a rotina de revisar todos os *lead times* junto aos fornecedores, para que haja acuracidade na informação.

Após feito todos os processos anteriores, é de responsabilidade do Comprador a exigência de cumprimento de prazos junto aos fornecedores,

para que a empresa não seja prejudicada quanto ao abastecimento de matérias-primas.

Sob responsabilidade do Analista de PCP fica a parte de agregar ao MRP da empresa todos os *lead times* e possíveis atualizações futuras.

Estoque de segurança

Sendo o segundo maior problema identificado pela Matriz Gut, o Estoque de segurança atingiu 75 pontos, com isso será o segundo problema apresentado propostas de melhoria.

Atualmente, a empresa não tem classificação alguma de estoques de segurança, com isso, tem-se o problema de ruptura em algumas produções por falta de insumos. Após a classificação de todos os *lead times* dos fornecedores, é possível fazer a classificação dos estoques de segurança com base na informação de atendimento quanto aos prazos de entregas de fornecedores.

Ao se tratar de estoque de segurança, Baker (1985) diz que incertezas são fatores de influência no nível de serviço, e o fator de serviço K é para um nível de serviço ideal, sendo ele um múltiplo de desvios-padrão da incerteza, podendo-se então, ser obtido através do escore z da distribuição normal padrão. Ou seja, ao apresentar um nível de serviço de 90% desejado, o fator K ficaria em 1,28 desvios-padrão da incerteza.

De acordo com Santos e Rodrigues (2006), o estoque de segurança quando relacionado ao serviço desejado de uma demanda incerta e normalmente distribuída, é dado pela multiplicação entre o desvio-padrão da demanda durante o lead time e o fator de serviço K .

Contudo, ao possível atingimento do nível de estoque de segurança de matéria-prima, o PCP consegue visualizar a necessidade de compra dentro do prazo estipulado pelo fornecedor. Sendo assim, é possível evitar gastos extras com armazenagem, por exemplo, e principalmente a ruptura de estoque, conseqüentemente de produção e venda.

Com isso, fica sob responsabilidade do Analista de PCP, fazer as análises dos *lead times* junto ao Gerente de Operações organizar toda a política de estoque de segurança de todos os insumos da empresa.

Após realizados os processos acima, fica sob responsabilidade do Analista de PCP, agregar essas informações ao MRP.

Política de estoque (fornecedores)

A última proposta de melhoria a ser apresentada é na política de estoque (fornecedores), que com base na Matriz GUT atingiu 60 pontos.

A ideia de melhoria na política de estoques dos fornecedores é composta pela identificação da quantidade de lotes mínimos de produção dos fornecedores e máximos de compra da empresa, atualmente a empresa não tem essa parametrização.

Acontece muitas vezes de a necessidade de compra da empresa ser muito menor que o lote mínimo de produção do fornecedor. Com isso, como proposta é necessário que o Assistente de Compras, faça o levantamento junto aos fornecedores de todos os lotes mínimos produção dos mesmos, onde serão parametrizados os lotes mínimos de compras na empresa em análise. Essa parametrização pode ser feita na mesma planilha de *lead times*.

Fica sob responsabilidade do Analista de PCP, junto ao Gerente de Operações a classificação de lotes máximos de compra, com base nos *lead times* e estoques de segurança propostos.

Após ser feita toda análise e processos propostos acima: Lead time, estoque de segurança e política de estoque, deve ser feita uma apresentação junto à diretoria da empresa, para aprovação ou ajuste das informações levantadas e estipuladas pelo Assistente de Compras, Analista de PCP e Gerente de Operações.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se com essa pesquisa a importância da estruturação correta e utilização do MRP como metodologia de planejamento e controle de estoque, mostrando a importância da análise assertiva dos insumos, previsão de consumo e necessidade de compras, trazendo assim, uma melhor administração de custos e níveis de estoque.

Como se pode verificar durante a apresentação do estudo acima, a gestão de estoques é de suma importância, por ser ponto fundamental dentro da indústria. Pode-se observar, que há impactos quanto à correta utilização do MRP no escopo do planejamento e controle de estoque em uma indústria de bebidas de médio porte e que ao falhar na gestão de estoques, a empresa pode deixar de gerar lucros.

Níveis altos de estoque ou até mesmo baixos demais, podem trazer prejuízos financeiros à empresa, como gastos desnecessários ou ruptura na produção, conseqüentemente vendas.

Ao apresentar a estruturação do MRP proposta por Corrêa (2018), foi possível identificar a partir da Matriz GUT alguns pontos em que a estruturação do cenário atual da empresa pode ser melhorada.

É importante destacar que a padronização de informações como: *lead time*, estoque de segurança e política de estoque são necessárias para o bom andamento do MRP. Considera-se que com essas padronizações há benefícios que podem ser vistos como facilitadores do funcionamento do MRP e gestão de estoques da empresa.

Pode-se concluir que ao executar as melhorias propostas ao MRP, a tendência é que o fluxo de informações e parametrizações da empresa, bem como a gestão dos estoques, traga ganhos em sua cadeia de suprimentos.

7. REFERÊNCIAS

- BAKER, K. R. **Safety Stocks and Component Commonality**. Journal of Operations Management Vol.6, n.1, p.13-22, 1985.
- BASTOS, M. **Ferramentas da Qualidade – Matriz Gut**, 2014. Disponível em <http://www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em 14/10/2021.
- BORGES, C. T.; *et al.* **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul./Dez. 2010.
- CORRÊA, H. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle da Produção - MRP II / ERP**, 6ª edição. Grupo GEN, 2018.
- DINIZ P.; VIANNA, F. **MRP COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUE**, 2018.
- GUERRA, R. *et al.* **Planejamento das necessidades de materiais: ferramenta para a melhoria do planejamento e controle da produção**, 2014.
- KUNIGAMI, J. F.; OSÓRIO R. W. **Gestão no Controle de Estoque: Estudo de caso em Montadora Automobilística**. Revista Gestão Industrial, 2009.
- MARTELLI, L. L.; DANDARO, F. **Planejamento e Controle de Estoque nas Organizações**. Ponta Grossa, 2015.
- MARTINS, G. A. **Revista de Contabilidade e Organizações**, vol. 2, núm 2, enero-abril, São Paulo, 2008.
- Prodanov, C. C.; Freitas, E. C.; **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Ed. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul, 2013.
- ROSA, S. *et al.* **Panorama do setor de bebidas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p. 101-149, mar. 2006.

Santos, A. M.; Rodrigues, I. A. **O trade-off entre a folga na capacidade de produção e o nível de estoque**, Revista Gestão Industrial, v. 13, n. 2, 2006.