

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO DE REQUISITOS DE MATERIAIS – MRP NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Vieira Cesar Augusto

¹ FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

² FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Horizontina-RS, Brasil.

*Autor Correspondente: cv001863@fahor.com.br.

RESUMO

O sonho da casa própria e a oferta de linhas de crédito para construção civil ocasionaram aumento na demanda por prestadores de serviço neste setor. Conseqüentemente, surgem dificuldades para adquirir os materiais e cumprir os prazos de entrega. Assim, surge a necessidade de meios que possibilitem prever, definir a linha de conduta e as etapas a serem seguidas a fim de atingir os resultados almejados. Para tanto, acredita-se que o Sistema MRP – Materials Requirements Planning, ou simplesmente, Planejamento de Requisitos de Materiais, possa ser uma ferramenta eficiente. Este artigo possui característica de pesquisa bibliográfica, utilizando obras já publicadas sobre o assunto, com o objetivo principal de verificar a viabilidade de utilização do MRP na construção civil e considerando o cimento para verificação da aplicação do MRP, percebendo-se a eficácia deste sistema na programação, controle e fluxo das informações na tomada de decisões relacionadas a produção e compras.

Palavras chaves: Construção Civil, Planejamento de Requisitos de Materiais (MRP), Gestão de Materiais.

Using of the Material Requirements Planning System - MRP in the Civil Construction Industry

ABSTRACT

The dream of owning a home and the offer of credit lines for civil construction caused an increase in the demand for service providers in this sector. Consequently, difficulties arise in acquiring materials and meeting delivery deadlines. Thus, there is a need for means that make it possible to predict, define the line of conduct and the steps to be followed in order to achieve the desired results. Therefore, it is believed that the MRP System – Materials Requirements Planning, or simply, Material Requirements Planning, can be an efficient tool. This article has the characteristic of a bibliographic research, using works already published on the subject, with the main objective of verifying the feasibility of using MRP in civil construction and considering the cement to verify the application of the MRP, realizing the effectiveness of this system in

programming, control and flow of information in making decisions related to production and purchasing.



Keywords: Civil Construction, Material Requirements Planning (MRP), Materials Management.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma área industrial que apresenta grande carência de dados que possam fornecer informações de desempenho de suas empresas e ações que possam ser tomadas para melhorar a qualidade e produtividade do processo (LANTELME, 1994). A necessidade de fluência das obras ocasiona alguns gargalos do processo, principalmente pela necessidade de materiais. Existe número reduzido de profissionais trabalhando na gestão de compras, quantidades e qualidade do serviço. Assim, grandes compras, especificações de materiais diferentes do solicitado, imprecisão de datas são fatos que ocorrem frequentemente.

De acordo com Colombo (2002) a área da construção civil possui características bastante expressivas de pouco desenvolvimento no que se refere a novas tecnologias, bem como desperdício de materiais, falta de qualificação do pessoal e qualidade de vida dos trabalhadores. Diante da identificação deste problema, verifica-se a necessidade de implantar um sistema ou uma ferramenta que auxilie o setor de compras na realização de suas atividades habituais.

A justificativa deste trabalho reside no fato de que as organizações buscam a implantação de um Sistema de Planejamento de Requisitos de Materiais em seus setores, envolvendo as pessoas e os processos na busca da melhoria da produtividade, agregando valores e tendo o controle sobre o que é realmente necessário e será produzido.

O desenvolvimento deste estudo busca responder se realmente existe viabilidade na implantação de um Sistema de MPR na indústria da construção civil utilizando como parâmetro a quantidade de cimento necessária por m² de obra, fazendo simulações com metragens variadas e depois com um valor médio de mercado para a saca de cimento de 50 kg, sendo que estas amostraram serão apresentadas nos resultados e discussões.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma economia globalizada produz mudanças significativas na maneira de conduzir os negócios frente ao atual cenário, considerando que os clientes passam a exigir serviços de alto nível, aumentando a incidência de pedidos com grande diversidade e conformidade dos produtos (DIAS, 2005). Neste contexto, surge o MRP, com o intuito de executar de maneira computadorizada o planejamento das necessidades de materiais,

permitindo o cumprimento dos prazos de entrega dos pedidos, evitando a formação de estoques através do estudo e análise de compras e fabricação de componentes (CORRÊA; GIANESI, 1993). A seguir serão abordados os seguintes tópicos:

2.1.1 Planejamento de Requisitos de Materiais - MRP

De acordo com Júnior (1996) o MRP pode ser considerado a atividade que possibilita o levantamento completo das necessidades de materiais para a execução de um projeto, buscando determinar quando, quanto e quais materiais devem ser fabricados e adquiridos. Este sistema é composto por uma base de cálculos que mede alguns indicadores industriais como a capacidade de trabalho de uma máquina ou equipamento, a quantidade de matéria necessária para a fabricação de um determinado item e o tempo de produção, dentre outros fatores (TECHEDGE, 2020). O diálogo, racionamento e decisão devem possuir bases sólidas, fundamentada em dados e fatos é o princípio básico para se atingir qualidade e produtividade e não ter base na experiência, bom senso, intuição ou coragem (CAMPOS, 1992).

De acordo com Corrêa e Gianesi (1993) a natureza dinâmica do MRP é uma das principais vantagens para quem decidir utilizar este sistema, pois tem boa reação frente a mudanças, tornando-se importante dentro de um ambiente competitivo e turbulento. Além de possibilitar o controle das mudanças dos itens do programa mestre, caso necessário, sem afetar os demais componentes, principalmente quando as estruturas de produtos sejam complexas, com vários níveis e diversos componentes em cada nível e com demandas instáveis.

Redução do custo de estoque, custos operacionais, minimização da influência dos sistemas informais são alguns dos benefícios da utilização do sistema MRP, bem como a integração das várias áreas funcionais, aumento na eficiência da emissão e da programação da produção (RUSSOMANO, 1995).

Como todo sistema, o MRP possui algumas limitações que precisam ser bem compreendidas por todos aqueles que o utilizam e que porventura estejam considerando a possibilidade de utilizá-lo. Dentre elas, deve ser considerado que o MRP é um sistema “passivo”, pois aceita sem questionar seus parâmetros, com tempos de preparação de máquina (incluindo no tempo de ressuprimento), níveis de estoques de segurança, níveis de refugos, entre outros, parecendo não favorecer que os operários se engajem na melhoria do sistema produtivo, tendo em vista que os operários assumem a posição de cumpridores das ações decididas pelos sistemas de MRP (CORRÊA; GIANESI, 1993).

De acordo com Russomano (1995) o sistema MRP também apresenta algumas limitações, como por exemplo, sua complexidade, tendo em vista que necessita grande quantidade de dados de entrada, processamentos computacionais pesados e quando em operação, não permitem interferências.

2.1.2 Funcionamento do sistema MRP

Conforme Barrilari e Pádua (2008) o MRP é um sistema de planejamento das necessidades de materiais cuja função é calcular os momentos e as quantidades de cada componente dos produtos fabricados, evitando sobra ou acúmulo de estoque.

Ainda de acordo com Corrêa e Gianesi (1993) o funcionamento do sistema MRP se norteia por três princípios básicos – demanda, saldo de estoque e lista de materiais - os quais são aplicados nas etapas de produção das indústrias.

- Demanda - quantidade de itens que devem ser produzidos em determinado tempo;
- Saldo de estoque - quantidade de matéria-prima que a empresa tem disponível;
- Lista de materiais - uma relação com todos os recursos necessários para a produção.

Seguindo esses três itens como base, pode-se desenvolver um cálculo que possibilite a emissão de todos os documentos e ordens de produção necessários para o desenvolvimento do trabalho, previsão de quantidade de materiais que precisarão ser adquiridos e controle dos pedidos que a empresa possui, tudo de maneira automática minimizando erros e atrasos nas entregas (CORRÊA; GIANESI, 1993).

2.1.3 Diferenças entre Sistema MRP I e MRP II

A principal diferença entre estas duas siglas é a maneira de ler, ou ainda, sua tradução para a língua portuguesa. Ou seja, o Material Requirements Planning – Planejamento de Requisitos de Materiais e o Manufacturing Resource Planning – Planejamento dos Recursos de Manufatura, no entanto, existem outras variantes que devem ser consideradas na hora de optar por um modelo ou outro (TECHEDGE, 2020).

2.1.3.1 MRP 1 - Material Requirements Planning - Planejamento de Recursos de Materiais

Ainda de acordo com Techedge (2020) o MRP 1 é um sistema através do qual pode-se calcular a capacidade de produção de uma fábrica, mas sem considerar a capacidade produtiva da mesma, ou seja, não consegue estipular se a indústria conseguirá atingir a demanda dela exigida. Este sistema é composto por vários componentes, entre eles:

- Gestão de pedidos;
- Revisão de demanda;
- Solicitações de compras;
- Plano mestre de produção;
- Criação de ordens de produção;
- Tamanhos dos lotes de produção;
- Políticas mínimas e máximas para o estoque;
- Estrutura dos produtos semiacabados e acabados;
- Cadastros de matérias-primas, produtos semiacabados e acabados.

2.1.3.2 MRP 2- Manufacturing Resource Planning – Planejamento e Controle da Produção

Esta variação do sistema é um pouco mais completa e considera a quantidade de materiais necessários para fabricar algo com a capacidade atual da companhia e as estratégias que devem ser realizadas para que a demanda se cumpra, apresentando como principais componentes:

- Recursos alternativos;
- Tabela de recursos de produção disponíveis;
- Calendário de disponibilidade de cada recurso;
- Cálculo da capacidade produtiva de cada máquina;
- Linha do tempo de produção para cada item fabricado;
- Roteiros de produção com prazos e métodos para cada etapa;

Sequência de ordens de produção, de acordo com os recursos disponibilizados.

Seja qual for a escolha é importante considerar que ambas as modalidades de MRP funcionam em conjunto, uma complementando a outra e garantindo ao líder de produção uma visão completa do cenário da sua indústria (TECHEDGE, 2020).

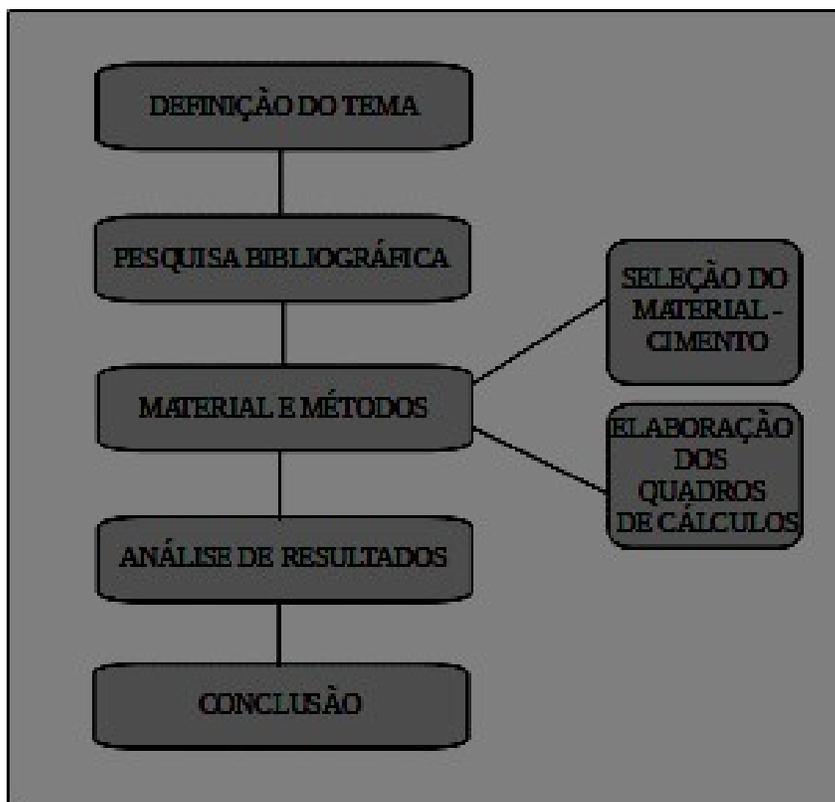
De acordo com Gimenes et al (s.d) o MRP II é composto por cinco módulos principais, sendo eles: planejamento, planejamento mestre de produção, cálculo de necessidade de materiais, cálculo de capacidade e controle de fábrica.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo assumirá caráter de levantamento bibliográfico, baseado em obras já publicadas sobre o tema.

A metodologia seguida no desenvolvimento deste trabalho está demonstrada na Figura 1, que representa o Fluxograma seguido durante a realização desta pesquisa, desde a seleção do tema, escolha do material a ser analisado e apresentação dos resultados obtidos.

Figura 1 – Fluxograma de atividades.



Fonte: Autores (2021).

Optou-se por este tema baseando-se na percepção das dificuldades que existem na compra de quantidade adequada de materiais para as obras, evitando atrasos na entrega ou sobra excessiva de produtos no final da construção. O setor de compras e

de logística precisa de sistemas facilitadores para conseguir executar seu trabalho de maneira mais efetiva.

O material utilizado no estudo foi selecionado seguindo a premissa de que é fundamental em qualquer construção, de forma que a compra em proporção inadequada causaria transtornos para a equipe de trabalho, para a empresa responsável pelo projeto e execução e para o cliente, causando descontentamento e possíveis perdas financeiras.

Para fins de validação deste trabalho, utilizou-se simulação de cálculos simples, onde buscou-se a informação sobre a autonomia de uma saca de 50 kg de cimento em uma obra. Tendo posse desta informação, trabalhou-se com a simulação de tamanhos de obras variados, buscando calcular a demanda do produto e, conseqüentemente, o investimento financeiro. Os quadros com os valores e resultados das simulações realizadas serão apresentados na sequência, no tópico de Resultados e Discussões.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realização deste estudo, após levantamento bibliográfico, optou-se por aplicar o sistema MRP considerando a utilização do cimento nas construções, pois sabendo a autonomia de uma saca de cimento, pode-se gerar dados que facilitem o cálculo da quantidade necessária em outras obras, alternando apenas a metragem a ser construída.

Esta informação possibilita que o setor de compras e logística se organizem de forma que não falte material e que não ocorram atrasos na entrega, ou ainda, que não ocorram sobras de cimento causando desperdício e tornando o serviço oneroso e não lucrativo.

2.3.1 Quantidade versus tamanho da obra

A primeira coisa a considerar neste cálculo é o tamanho da sua obra. Quanto maior ela for, mais cimento tende a gastar. É uma regra simples e aplica-se também à maioria dos materiais de construção. A explicação deste fato é que o cimento é usado no alicerce, paredes, contra piso, reboco, platibandas, entre outros. Todos esses itens são calculados por metro quadrado, ou seja, largura x comprimento, logo quanto maior, mais material será usado. Aqui vamos usar as medidas de areia de 30 kg para ter uma base de quanto vamos gastar de cimento nas obras dependendo do seu tamanho. A Figura 2 apresenta o cálculo simples relacionado ao tamanho da obra e a demanda de cimento necessário à sua execução.

Figura 2 – Quadro comparativo para quantidade de cimento por m² de obra.

Cálculo quantidade de cimento por m ²			
m ²	kg cimento	total kg cimento	saco de 50kg
60	10	600,00	12
80	10	800,00	16
100	10	1000,00	20
120	10	1200,00	24
140	10	1400,00	28
160	10	1600,00	32
180	10	1800,00	36
200	10	2000,00	40
220	10	2200,00	44
240	10	2400,00	48
250	10	2500,00	50
270	10	2700,00	54
290	10	2900,00	58
300	10	3000,00	60

Fonte: Autores (2021).

Utilizando os valores apresentados na Figura 2 torna-se muito mais prático o gerenciamento de custos nas obras, sendo esta a função principal do sistema de MRP, pois através de sua aplicação pode-se prever a quantidade necessária de material, permitindo que o andamento do projeto esteja garantido e a entrega seja realizada dentro do prazo.

É importante ressaltar que todos os materiais utilizados pela indústria da construção civil podem ser mensurados e calculados através do MRP. O cimento foi um exemplo utilizado para clarear a utilização do sistema MRP, foco deste trabalho.

Na sequência apresenta-se a Figura 3 onde realiza-se a simulação de cálculo de valores utilizando como padrão o custo médio da saca de cimento de 50 kg da marca Votorantim.

Figura 3 – Cálculo médio de despesas com cimento por m².

Custo do cimento para uma obra			
m ²	saco de 50kg	Valor unitario	valor final
60	12	R\$ 30,00	R\$ 360,00
80	16	R\$ 30,00	R\$ 480,00
100	20	R\$ 30,00	R\$ 600,00
120	24	R\$ 30,00	R\$ 720,00
140	28	R\$ 30,00	R\$ 840,00
160	32	R\$ 30,00	R\$ 960,00
180	36	R\$ 30,00	R\$ 1.080,00
200	40	R\$ 30,00	R\$ 1.200,00
220	44	R\$ 30,00	R\$ 1.320,00
240	48	R\$ 30,00	R\$ 1.440,00
250	50	R\$ 30,00	R\$ 1.500,00
270	54	R\$ 30,00	R\$ 1.620,00
290	58	R\$ 30,00	R\$ 1.740,00
300	60	R\$ 30,00	R\$ 1.800,00

Fonte: Autores (2021).

Os valores apresentados na Figura 3 são referentes a alicerce e paredes, sem considerar a construção pré-laje e rebocos. Essa etapa da construção pode ser considerada uma sobreposição e a quantidade deve ser considerada em cálculos para quantidade de material e valor monetário.

2.3.2 Características da obra

A casa tem um ou dois andares, o teto da sala será mais alto do que as outras salas, o que vai ser dessa vez, é necessário fazer muro para sustentar a base, é necessário fazer vigas de apoio, como na garagem, quantos pilares serão construídos na fundação e depois erguida as paredes.

Essas e outras questões são importantes para entender o uso de cimento, portanto esteja ciente que é impossível fazer uma declaração precisa, ou pelo menos, aproximar o uso pois esses fatores alteraram significativamente o consumo de cimento.

Embora os metros quadrados do projeto sejam geralmente usados como ponto de referência para a quantidade de cimento no início, na verdade devemos considerar os acabamentos externos da casa como concretagem de calçadas, entradas de garagem, paredes, dejetos de concreto ao redor da casa quintal e outras partes. Pode ser um erro não incluir esse acabamento externo, pois no caso do concreto a quantidade de uso pode ser alta então o consumo aumentará muito.

CONCLUSÃO

Após realização deste estudo, verificou-se que o MRP não é apenas um sistema de planejamento e controle de produção, considerando que propicia melhorias contínuas e grandes mudanças no planejamento da produtividade.

A utilização de sistemas ou procedimentos simples para o aperfeiçoamento dos processos na construção civil encontra-se ainda em seus primeiros estágios de desenvolvimento nesse setor. Este trabalho vem mostrar que há ainda um longo caminho a ser seguido e uma grande possibilidade de utilização de ferramentas de administração da produção para que as empresas da construção civil utilizem dados e fatos na tomada de decisão necessária para a melhoria de produtividade.

O desenvolvimento do sistema MRP com objetivo de subsidiar tomadas de decisão desde a fase de planejamento, acompanhamento e controle semanal da emissão de ordens de compra mostrou ser uma maneira simples de se gerenciar esse processo, o que pode trazer ganho de produtividade e qualidade tanto para o setor de compras quanto pro setor de produção de uma empresa de construção civil.

REFERÊNCIAS

BARRILARI, T. F. PÁDUA, F. S.M. **A utilização do sistema MRP como fator competitivo na organização.** Interface Tecnológica, 2008.

COLOMBO, C. R., **Desperdício na construção civil e a questão habitacional.** Dissertação de Pós-graduação, UFSC, Florianópolis, 2002.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão.** 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

GIMENES, A. M. BONIFÁCIO, W. Da S. SALVIANO, O. **MRP II: As vantagens de sua utilização.** Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_45_1475010035.pdf. Acesso: 22/06/2021.

JÚNIOR, A. N. C., **Novas Tecnologias e Sistemas de Administração da Produção – Análise do grau de integração e informatização nas empresas Catarinenses.** Dissertação de Pós Graduação, UFSC, Florianópolis, 1996. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158056>. Acesso 15/06/2021

TECHEDGE. **Indústria 4.0, MRP.** Revista Eletrônica. 2020. Disponível em: techedgegroup.com/pt/blog/mrp. Acesso: 14/06/2021.

RUSSOMANO, V.H. **PCP: Planejamento e controle da produção.** São Paulo: Pioneira, 1995.

CASA DICAS. **Quantos sacos de cimento se usa para construir uma casa?** Dicas e informações sobre casa e construção. Disponível em: <https://www.casadicas.com.br/construcao/quantos-sacos-de-cimento-se-usa-para-construir-uma-casa.html>. Acesso em 22/06/2021

<https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-cimento/> Acesso em 20/06/2021.