

REVISTA TÓPICOS

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: CASE RESOLVIDO

DOI: 10.5281/zenodo.10359942

Bernardo Magalhães de Lacerda Costa
Mariana Coelho Cintra Siqueira Campos
Victória Maria Machado Bezerra de Lima
Ricardo Nascimento Ferreira¹

RESUMO

O artigo destaca a importância da gestão eficiente em processos produtivos para otimizar recursos e garantir lucratividade, com foco em um estudo de caso utilizando métodos matemáticos no Microsoft Excel para o PCP. A integração desses modelos visa aprimorar eficiência, reduzir custos e minimizar desperdícios em microempresas, superando limitações financeiras com cálculos simples no Excel. A metodologia qualitativa inclui pesquisa bibliográfica seletiva e reflexiva, priorizando obras renomadas, com abordagem analítica para compreender contribuições teóricas e práticas. Sistematiza e categoriza informações para embasar conclusões sólidas no contexto do PCP com aplicação matemática.

Palavras-Chave: Gestão de Produção, Métodos Matemáticos, Estudo de caso, Gestão de Recursos, Planejamento e Controle da Produção (PCP).

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

ABSTRACT

The article highlights the importance of efficient management in productive processes to optimize resources and ensure profitability, focusing on a case study that uses mathematical methods in Microsoft Excel for Production and Planning Control (PCP). The integration of these models aims to improve efficiency, reduce costs, and minimize waste in microenterprises, overcoming financial limitations with simple calculations in Excel. The qualitative methodology includes selective and reflective bibliographic research, prioritizing renowned works, with an analytical approach to understanding theoretical and practical contributions. It systematizes and categorizes information to support solid conclusions in the context of PCP with mathematical application.

Keywords: Production Management, Mathematical Methods, Case Study, Resource Management, Production Planning and Control (PPC).

1. INTRODUÇÃO

O atual cenário empresarial exige uma abordagem cada vez mais precisa e eficiente na gestão de processos produtivos, visando otimizar recursos e garantir a lucratividade máxima. Nesse contexto, o presente artigo propõe explorar um case emblemático que emprega uma abordagem na gestão da produção, fundamentada em métodos matemáticos que podem ser aplicados na ferramenta Excel. A aplicação do planejamento e controle da produção (PCP) permite a tomada de decisões embasadas em dados

REVISTA TÓPICOS

quantitativos, reduzindo custos, minimizando desperdícios e, conseqüentemente, elevando a eficiência operacional. Por meio do estudo detalhado desse case, será possível compreender como a integração de modelos matemáticos no PCP pode impactar positivamente a performance de organizações, proporcionando uma visão mais precisa e estratégica para enfrentar os desafios do ambiente produtivo contemporâneo. Esse estudo resultou uma solução para microempresas que não têm recursos financeiros os suficientes para softwares sofisticados de planejamento de compras. Portanto, concluímos que há maneiras de contornar essa problemática através de cálculos simples que podem ser realizados tanto manualmente quanto no Excel.

2. METODOLOGIA

Este capítulo delinea a abordagem metodológica adotada para a pesquisa bibliográfica, que será conduzida de maneira qualitativa, a fim de explorar um case que aplica o planejamento e controle da produção (PCP) de forma matemática. A pesquisa bibliográfica será conduzida de maneira seletiva, crítica e reflexiva, buscando identificar e analisar as principais contribuições teóricas e práticas relacionadas aos temas pertinentes.

2.1 Seleção das Leituras

A escolha das leituras será seletiva, visando identificar textos que apresentem uma sólida fundamentação teórica sobre os princípios do planejamento e controle da produção, com ênfase na aplicação de abordagens matemáticas. Será dada preferência a trabalhos que evidenciem

REVISTA TÓPICOS

casos práticos, estudos de caso ou exemplos relevantes que demonstrem a eficácia da integração de métodos matemáticos no contexto do PCP.

2.1 Critérios de Seleção

A seleção será realizada com critérios rigorosos, priorizando obras de autores renomados, artigos em periódicos científicos de impacto e livros reconhecidos na área de engenharia de produção, gestão de operações e otimização matemática. A análise crítica dessas fontes será conduzida com base na relevância, confiabilidade e aplicabilidade das informações ao contexto do case em estudo

2.1 Abordagem Reflexiva e Analítica

Durante o processo de leitura, será adotada uma abordagem reflexiva e analítica para compreender as nuances teóricas e práticas relacionadas ao PCP e à aplicação de métodos matemáticos. A reflexão crítica permitirá uma análise aprofundada das contribuições encontradas, avaliando sua pertinência e contribuição para a compreensão do caso em estudo.

2.3 Sistematização e Categorização

As informações obtidas serão sistematizadas e categorizadas de acordo com temas relevantes, facilitando a posterior análise comparativa e a identificação de lacunas no conhecimento existente. Essa abordagem possibilitará a construção de um embasamento teórico consistente para fundamentar as conclusões do artigo.

REVISTA TÓPICOS

A metodologia proposta visa garantir uma abordagem rigorosa e abrangente na revisão bibliográfica, contribuindo para o desenvolvimento de um artigo científico sólido e fundamentado no contexto do planejamento e controle da produção com aplicação matemática.

3. QUESTÃO PROBLEMA

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha um papel vital nas operações empresariais, especialmente para aquelas envolvidas na produção de bens ou serviços. Focaremos nas micro e pequenas empresas, que têm uma alta taxa de encerramento em até cinco anos, conforme indicado por um estudo do Sebrae utilizando dados da Receita Federal. A mortalidade é de 21,6% para microempresas e 17% para as de pequeno porte após esse período. Esses números podem ser atribuídos, em grande parte, à falta de planejamento, com 17% admitindo não ter feito nenhum e 59% limitando-se a até seis meses de planejamento. Esses dados destacam a relevância do planejamento e controle para a sobrevivência desses empreendimentos.

4. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O PCP, composto por duas fases distintas - planejamento e controle, cria planos na etapa de planejamento, respondendo previamente a todas as questões pertinentes. Na fase de controle, avaliam-se as ações efetivas em relação ao planejado, identificando o que foi feito, quando, como, onde e por quem (MACHLINE, 1979, p. 252). Podemos dividir o conceito em duas partes:

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

1.1 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO:

1.1.1 Previsão de Demanda: Utilizando dados históricos e análises de mercado, o PCP busca antecipar a demanda futura por produtos ou serviços.

1.1.2 Definição de Metas e Objetivos: Com base nas previsões, a empresa estabelece metas e objetivos de produção para períodos específicos.

1.1.3 Programação de Produção: O PCP, alinhado com as metas, cria um plano detalhado, determinando quando e quanto de cada item deve ser produzido.

1.2 CONTROLE DA PRODUÇÃO:

1.2.1 Acompanhamento do Progresso: Durante a execução do plano, o PCP monitora o progresso para garantir o cumprimento das metas.

1.2.2 Correção de Desvios: Em caso de desvios, medidas corretivas são tomadas para minimizar impactos negativos, como realocação de recursos ou ajustes na programação.

1.2.3 Gestão de Estoques: O controle inclui a gestão eficiente dos estoques, evitando excessos ou faltas que poderiam afetar a continuidade da produção e os custos.

REVISTA TÓPICOS

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha um papel vital na gestão operacional das empresas, utilizando uma variedade de ferramentas, como sistemas de informação, softwares especializados e métodos estatísticos. Em resumo, sua função essencial é garantir uma produção eficiente alinhada aos objetivos estratégicos da organização.

Segundo Slack, as atividades de planejamento e controle visam conciliar as demandas do mercado com a capacidade operacional, fornecendo sistemas, procedimentos e decisões que integram diferentes aspectos do suprimento e da demanda. O autor destaca a natureza contínua do planejamento, formalizando eventos futuros, enquanto o controle lida com decisões adaptativas para alcançar objetivos, mesmo em cenários de mudanças e incertezas.

Essencial para as organizações, o PCP monitora e gerencia as atividades de produção, buscando atender continuamente à demanda dos consumidores e reduzir custos associados a processos, como matéria-prima, insumos e mão de obra. A ausência desse planejamento impacta negativamente a produção e a logística, resultando em retrabalho, atrasos em entregas, falta de estoque e sobrecarga dos colaboradores. Em uma empresa analisada, deficiências na execução do PCP relacionam-se ao crescimento da carteira de pedidos e à falta de acompanhamento dos departamentos envolvidos. A ausência de uma previsão mensal de vendas pelo departamento comercial prejudica o planejamento de produção e compras, afetando estoques e o atendimento ao cliente.

REVISTA TÓPICOS

Tubino (1997) destaca a importância crucial do PCP na coordenação eficiente dos recursos produtivos, alinhando-se aos planos estratégicos, táticos e operacionais. O objetivo é assegurar o funcionamento efetivo do processo, economizando recursos, reduzindo custos e evitando desperdícios, em consonância com a visão de Motta (1987). Ele considera o PCP como a função administrativa que elabora planos orientadores da produção e fundamenta o controle, garantindo eficácia e eficiência na entrega de produtos e serviços, conforme descrito por Slack (2002).

Slack (1997) reforça a importância de programar e controlar a produção para atender à demanda de pedidos. O PCP assume um papel crucial ao oferecer suporte às atividades técnicas de produção e destaca a necessidade de planejamento abrangendo o longo prazo, médio prazo e curto prazo, considerando as demandas em cada período, concordando com a visão de Motta (1987).

5. PLANEJAMENTO AGREGADO

O planejamento agregado de produção, também conhecido como S&OP (Traduzido do inglês: planejamento de vendas e operações), é um instrumento vital para a gestão abrangente do processo produtivo. Sua essência reside na determinação da quantidade de produtos a serem fabricados em um período específico, incluindo a definição dos valores necessários para investimento. Este processo desempenha um papel fundamental na otimização da produção, visando atender às metas estabelecidas pela empresa. Ao integrar informações de projeto e processo com dados mercadológicos, o PCP é capaz de calcular as quantidades e

REVISTA TÓPICOS

datas das diversas atividades produtivas necessárias para atender a um pedido. O planejamento agregado da produção visa alcançar um plano por famílias de produtos, otimizando a utilização dos recursos de produção.

Como a demanda do mercado não é uma constante, a produção de uma empresa deve garantir que os recursos estejam disponíveis para a produção na quantidade adequada e nos momentos apropriados. Para equilibrar efetivamente os objetivos estratégicos, todas as áreas da empresa contribuem para a construção do planejamento agregado. Portanto, pode-se dizer que os principais objetivos do planejamento agregado de produção abrangem a maximização da receita, aprimoramento do atendimento ao cliente, redução dos custos de produção e minimização do investimento em estoques.

Além disso, é crucial distinguir o planejamento agregado do planejamento desagregado. O planejamento desagregado transforma o plano agregado em um programa de produção para os itens finais individuais, conhecido como Programa Mestre de Produção (MPS). Esta atividade é vital para a geração do MPS, a primeira etapa das atividades do Controle da Produção (CP). O MPS estabelece quais produtos finais serão fabricados em um determinado período e em que quantidades, sendo gerado a partir da desagregação do plano agregado, da estimativa de demanda para os itens finais individuais ou da carteira de pedidos, com um horizonte de curto prazo (três meses).

6. MRP 1

REVISTA TÓPICOS

O MRP, guiado pelo MPS, define os produtos a serem fabricados ou comprados no horizonte de planejamento. A "lista de materiais" especifica itens "pais" e "filhos" com suas demandas brutas e lead times. Paralelamente, o registro de estoque fornece as quantidades disponíveis essenciais para calcular a necessidade de material. Em resumo, conforme Corrêa e Gianesi (1993), para o cálculo do MRP é necessário compreender primeiramente as necessidades das entregas de produtos finais, retrocede para estabelecer datas de produção e identifica os recursos requeridos em cada etapa do processo.

O propósito central do MRP reside na computação do planejamento das necessidades de materiais, possibilitando uma determinação precisa e ágil das prioridades para ordens de compra e fabricação. Os sistemas de cálculo de necessidades têm como principais metas assegurar o cumprimento dos prazos de entrega dos pedidos dos clientes com uma formação mínima de estoques. Essa eficácia é alcançada ao planejar as aquisições e a produção de itens componentes de maneira estratégica, ocorrendo nos momentos e nas quantidades essenciais, evitando excessos ou falta, e sem antecipações ou atrasos desnecessários (CORRÊA & GIANESI, 1993, pág. 104).

No contexto do sistema MRP, as noções de necessidades brutas e líquidas desempenham um papel significativo. Quando um pedido é inserido no sistema, este comunica a necessidade bruta, indicando a quantidade de material necessária para a produção do referido pedido. Caso o estoque já contenha a quantidade necessária desse material, a necessidade líquida é calculada subtraindo a quantidade em estoque da necessidade bruta,

REVISTA TÓPICOS

proporcionando uma visão clara da quantidade a ser adquirida ou produzida. Ou seja, o cálculo matemático que pode expressar essa definição é: $Necessidade\ Líquida = Necessidade\ Bruta - Estoque\ Disponível$.

7. CASE FICTÍCIO

Para a exemplificação dos conceitos abordados nesse estudo foi formulado um case fictício com dados criados aleatoriamente. Suponhamos uma microempresa de perfumes artesanais chamada Bom Aroma que quer fazer um planejamento do MRP para o seu processo de montagem e embalagem dos produtos. Nesta etapa do processo, a empresa injeta o líquido do perfume (fabricado previamente) nos frascos, rotula e embala para a comercialização.

Todos os materiais empregados nesse processo provêm de fornecedores, exigindo a realização de compras. A empresa enfrenta desafios consideráveis ao programar as datas de aquisição, calcular o estoque disponível e final, e determinar a quantidade de lotes a serem adquiridos. Os gestores reconheceram que essa deficiência na gestão e no planejamento resultou em paralisações na produção por falta de materiais, além de gerar aumento nos custos de armazenamento devido a compras excessivas. Portanto a gestão da Bom Aroma percebeu que poderia reduzir os seus custos e diminuir a sua ociosidade realizando um MRP.

Além disso, através de estudos financeiros, a empresa determinou o nível máximo e mínimo de estoque para que os custos de estocagem não

REVISTA TÓPICOS

ultrapassem o saudável e, ao mesmo tempo, para que não haja paralizações caso ocorram imprevistos.

A empresa possui 1 única linha de fragrância denominada “Noite” com dois tipos, “Masculina” e “Feminina” que representam respectivamente 50% e 50% das vendas. Para o período de janeiro de 2024, foram previstas 1000 unidades de venda da linha “Noite”. Foi montada uma planilha de Excel para organizar e calcular os dados necessários para que a empresa tenha uma ferramenta que a auxilie na tomada de decisão das variáveis do MRP.

Neste case, tivemos o objetivo de analisar os seguintes fatores:

- O planejamento e a viabilidade do S&OP
- O planejamento e a viabilidade do MPS
- O planejamento e a disposição de indicadores que auxiliam na tomada de decisão sobre a compra de materiais

As tabelas a seguir ilustram todas as variáveis que foram consideradas para o estudo e que especificam as características da operação que são necessárias para a definição do S&OP, MPS e MRP.

REVISTA TÓPICOS

Tabela 1 - Uso dos recursos críticos de fabricação por unidade do produto em horas

Linha	Noite	
	50%	50%
Participação nas vendas		
Recurso	Masculino	Feminino
[h / un.]	0,40	0,60
Injetora	1	2
Rotulagem	1	1
Montagem	2	2
Estoque de Segurança para cada produto	50	

Tabela 2 - Disposição da Capacidade

Dias úteis por mês	20
Semanas por mês	4
Dias na semana	5
Turnos de trabalho por dia	2
Horas úteis por turno	8
Eficiência global	90%
Injetora	8
Nº de funcionários para Montagem	12
Nº de funcionários para Rotulagem	6

Tabela 3 - Dados sobre os componentes e detalhes de suprimento

Descrição	Qtd./u.	Estoque Disponível	Estoque de Segurança	Estoque Máximo	LEP / LEC	Lead Time	Tipo de Recurso
Embalagem Fem.	1	50	40	90	10	3	Compra
Frasco Fem.	1	50	40	90	10	5	Compra
Descrição	Qtd./u.	Estoque Disponível	Estoque de Segurança	Estoque Máximo	LEP / LEC	Lead Time	Tipo de Recurso
Embalagem Masc.	1	50	40	150	50	5	Compra
Frasco Masc.	1	50	40	150	50	10	Compra

Tabela 4 - Auxiliar MRP

D-20	1
D-19	2
D-18	3
D-17	4
D-16	5
D-15	6
D-12	7
D-11	8
D-10	9
D-9	10
D-8	11
D-7	12
D-6	13
D-5	14
D-4	15
D-3	16
D-2	17
D-1	18
D0	19
D1	20
D2	21
D3	22
D4	23
D5	24
D6	25
D7	26
D8	27
D9	28
D10	29
D11	30
D12	31
D13	32
D14	33
D15	34
D16	35
D17	36
D18	37
D19	38
D20	39

Fonte: elaborado pelos autores

7.1 S&OP:

Para o cálculo do S&OP foi preciso levantar os seguintes dados da tabela:

Tabela 5:

REVISTA TÓPICOS

S&OP	jan
Plano de Vendas	1000
Estoque de Segurança	50
Plano de Fabricação	1030
Estoque de prod. acabados no início do período	20

Fonte: elaborado pelos autores

Na linha intitulada como “Plano de Fabricação” calculamos a quantidade de produtos totais que a empresa precisará produzir no período total. Portanto temos:

Plano de Fabricação = Plano de Vendas + Estoque de Segurança - Estoque de prod. acabados no início do período

Plano de Fabricação = 1000 + 50 - 20 = 1030

7.2 RRP - VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE DO S&OP

Nesta etapa é verificado se o plano realizado no S&OP é viável de acordo com a capacidade disponível da empresa conforme descrito na tabela 2 e a capacidade requerida descrita na tabela 1.

REVISTA TÓPICOS

Tabela 6:

Quanto à Injetora	jan
Capacidade Req. [h]	2.060
Capacidade Disp. [h]	2.304

Quanto à Rotulagem	jan
Capacidade Req. [h]	1.442
Capacidade Disp. [h]	1.728

Quanto à Montagem	jan
Capacidade Req. [h]	2.884
Capacidade Disp. [h]	3.456

Fonte: elaborado pelos autores

Para calcularmos a capacidade requerida de cada um dos recursos, temos a seguinte expressão:

Capacidade Req. [h]: = (((h/un. Masculino * Recurso (Tab 1))*Participação nas vendas Masc.)+(((h/un. Feminino * Recurso (Tab 1))*Participação nas vendas Masc.))*Plano de Fabricação

Já para calcularmos a capacidade disponível de cada um dos recursos, temos a seguinte expressão baseada nas informações da tabela 2:

Capacidade Disp. [h]: = Dias úteis por mês * Turnos de trabalho por dia * Horas úteis por turno * Eficiência global * Qtde. De Recurso

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Portanto, temos:

Quanto à Injetora:

$$\text{Capacidade Req. [h]} = ((0,4*1)*0,5)+((0,6*2)*0,5)*1030 = 2060$$

$$\text{Capacidade Disp. [h]} = 20 * 2 * 8 * 0,9 * 8 = 2304$$

Quanto à Rotulagem:

$$\text{Capacidade Req. [h]} = ((0,4*1)*0,5)+((0,6*1)*0,5)*1030 = 1442$$

$$\text{Capacidade Disp. [h]} = 20 * 2 * 8 * 0,9 * 6 = 1728$$

Quanto à Montagem:

$$\text{Capacidade Req. [h]} = ((0,4*2)*0,5)+((0,6*2)*0,5)*1030 = 2884$$

$$\text{Capacidade Disp. [h]} = 20 * 2 * 8 * 0,9 * 12 = 3456$$

Para identificarmos a viabilidade de forma automática no Excel, foi preciso fazer uma expressão condicional que avalia em testes lógicos se a capacidade requerida é menor ou igual a disponível.

Ou seja: A = Capacidade Req. 1 \leq Capacidade Disp. 1, B = Capacidade Req. 2 \leq Capacidade Disp. 2, e C = Capacidade Req. 3 \leq Capacidade Disp. 3.

Logo:

Se (A e B e C) = FALSO, então "S&OP Inviável", senão "S&OP Viável".

REVISTA TÓPICOS

7.3 MPS PARA OS PRODUTOS DE CADA LINHA

O MPS irá calcular o quanto a empresa deverá produzir de cada um dos produtos por semana, baseando-se na sua disponibilidade de estoque inicial e mantendo o nível do estoque de segurança. Para essa etapa deve-se calcular:

- Necessidade Bruta Calculada
- Necessidade Bruta Arredondada
- Estoque Disponível
- Necessidade Líquida do MPS

Tabela 7:

REVISTA TÓPICOS

MPS para os Produtos da linha Feminina					
Registro do MPS:		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Necessidade bruta calculada		51,5	51,50	51,50	51,50
Necessidade bruta arredondada		52	52	52	52
Estoque Disp.	10	50	50	50	50
Necessidade líquida do MPS		92	52	52	52

MPS para os Produtos da linha Masculina					
Registro do MPS:		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Necessidade bruta calculada		77,25	77,25	77,25	77,25
Necessidade bruta arredondada		77	77	77	77
Estoque Disp.	0	50	50	50	50
Necessidade líquida do MPS		127	77	77	77

Fonte: elaborado pelos autores

7.3.1 Necessidade Bruta Calculada:

= (Participação nas Vendas (tabela1) * h/un. Da linha (tabela 1) * Plano de Fabricação) / Qtde de semanas/mês (tabela 2)

7.3.1 Necessidade Bruta Arredondada

= Arredondamento da Necessidade Bruta Calculada.

7.3.1 Estoque Disponível

É fornecido de acordo com a disponibilidade do estoque no início do período (representado pelo 10 na tabela “Registro do MPS”) e o estoque final passa a ser a igualdade do estoque de segurança.

REVISTA TÓPICOS

7.3.1 Necessidade Líquida do MPS

Semana 1 = Necessidade Bruta Arredondada + Estoque Disponível - Estoque inicial.

Semanas Seguintes: Se (Estoque Disponível = Estoque de Segurança), então deve-se considerar a necessidade líquida igual à Necessidade Bruta Arredondada, senão deve-se calcular: (Necessidade Bruta Arredondada + Estoque Disponível - Estoque inicial).

Logo, para o cálculo do MPS da linha **Feminina**, temos:

Semana 1:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,4 * 1030)/4 = 51,5$

Necessidade Bruta Arredondada = 52

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = $52 + 50 - 10 = 92$

Semana 2:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,4 * 1030)/4 = 51,5$

Necessidade Bruta Arredondada = 52

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 52

Semana 3:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,4 * 1030)/4 = 51,5$

REVISTA TÓPICOS

Necessidade Bruta Arredondada = 52

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 52

Semana 4:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,4 * 1030)/4 = 51,5$

Necessidade Bruta Arredondada = 52

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 5

Para o cálculo do MPS da linha **Masculina**, temos:

Semana 1:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,6 * 1030)/4 = 77,25$

Necessidade Bruta Arredondada = 77

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = $77 + 50 - 0 = 127$

Semana 2:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,6 * 1030)/4 = 77,25$

Necessidade Bruta Arredondada = 77

Estoque Disponível = 50

REVISTA TÓPICOS

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 77

Semana 3:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,6 * 1030)/4 = 77,25$

Necessidade Bruta Arredondada = 77

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 77

Semana 4:

Necessidade Bruta Calculada: = $(0,5 * 0,6 * 1030)/4 = 77,25$

Necessidade Bruta Arredondada = 77

Estoque Disponível = 50

Necessidade Líquida do MPS = Estoque Disponível = Estoque de Segurança, Então: = 77

7.4 RCCP - VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE DO MPS

Tabela 8:

REVISTA TÓPICOS

Verificação da viabilidade do MPS quanto à Injetora						
RCCP		T.unit.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Injetora	Feminina	1	92	52	52	52
	Masculina	2	254	154	154	154
	CAP. REQUERIDA SEMANAL		346	206	206	206
	CAP. INSTALADA SEMANAL		576	576	576	576

Verificação da viabilidade do MPS quanto à Rotulagem						
RCCP		T.unit.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Rotulagem	Feminina	1	92	52	52	52
	Masculina	1	127	77	77	77
	CAP. REQUERIDA SEMANAL		219	129	129	129
	CAP. INSTALADA SEMANAL		432	432	432	432

Verificação da viabilidade do MPS quanto à Montagem						
RCCP		T.unit.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Montagem	Feminina	2	184	104	104	104
	Masculina	2	254	154	154	154
	CAP. REQUERIDA SEMANAL		438	258	258	258
	CAP. INSTALADA SEMANAL		864	864	864	864

Fonte: elaborado pelos autores

Assim como foi calculada a viabilidade do S&OP, para a etapa do MPS também é necessário realizar a avaliação da viabilidade do planejamento. Para isso, é preciso calcular quanto tempo cada processo demorará por semana e quanto tempo a empresa dispõem para a atividade. Portanto, para calcularmos a verificação temos:

Capacidade Requerida Semanal = (Necessidade Líquida do MPS Fem. * Tempo unitário [h] Fem. (tabela 1)) + (Necessidade Líquida do MPS Masc. * Tempo unitário [h] Masc. (tabela 1))

Capacidade Instalada Semanal = (Dias úteis por mês * Turnos de trabalho por dia * Horas úteis por turno * Eficiência global * Qtde. De Recurso)/ Qtde de semanas no mês

Logo, para o cálculo do RCCP quanto à **injetora**, temos:

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Semana 1

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (92 * 1) + (127 * 2) = 346$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 8)/4 = 576$$

Semana 2

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 2) = 206$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 8)/4 = 576$$

Semana 3

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 2) = 206$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 8)/4 = 576$$

Semana 4

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 2) = 206$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 8)/4 = 576$$

Para o cálculo do RCCP quanto à **Rotulagem**, temos:

Semana 1

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (92 * 1) + (127 * 1) = 219$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 6)/4 = 432$$

Semana 2

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 1) = 129$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 6)/4 = 432$$

REVISTA TÓPICOS

Semana 3

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 1) = 129$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 6)/4 = 432$$

Semana 4

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 1) + (77 * 1) = 129$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 6)/4 = 432$$

Para o cálculo do RCCP quanto à **Montagem**, temos:

Semana 1

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (92 * 2) + (127 * 2) = 438$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 12)/4 = 864$$

Semana 2

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 2) + (77 * 2) = 258$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 12)/4 = 864$$

Semana 3

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 2) + (77 * 2) = 258$$

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 12)/4 = 864$$

Semana 4

$$\text{Capacidade Req. Semanal} = (52 * 2) + (77 * 2) = 258$$

REVISTA TÓPICOS

$$\text{Capacidade Disp. Semanal} = (20 * 2 * 8 * 0,9 * 12)/4 = 864$$

Para identificarmos a viabilidade de forma automática no Excel, foi preciso fazer uma expressão condicional que avalia em testes lógicos se a capacidade requerida é menor ou igual a disponível.

Ou seja: A = Capacidade Req. 1 ≤ Capacidade Disp. 1, B = Capacidade Req. 2 ≤ Capacidade Disp. 2, e C = Capacidade Req. 3 ≤ Capacidade Disp. 3.

Logo:

Se (A e B e C) = FALSO, então "MPS Inviável", senão "MPS Viável".

7.5 - MRP

Tabela 9:

		D1	D2	D3	D4	D5
<i>Data de solicitação do pedido</i>		<i>D-4</i>	-	-	<i>D-1</i>	-
Necessidade líquida		18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Necessidade Liq. arredondada		19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Estoque	10	● 81,0	● 62,0	● 43,0	● 84,0	● 65,0
Condição Necessidade	-	Sim	Não	Não	Sim	Não
Necessidades líq. do MRP1		-	-	-	-	-
Compra mínima recomendada		5	-	-	2	-
Compra máxima recomendada		9	-	-	6	-
Condição Estoque?		Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites
Lotes Compra		9,0	0	0	6	0
Estoque Seg.	40	LEC/LEP	10	Lead-time	5	
Estoque Máximo	90					

Fonte: elaborado pelos autores

REVISTA TÓPICOS

A tabela refere-se ao MRP da primeira semana e ao produto “Embalagem Fem”. A lógica se aplica da mesma forma para as outras semanas e para os outros produtos. Segue Raciocínio abaixo das linhas

O cabeçalho, está sendo marcado os dias de trabalho da operação, onde D1 é o dia que começa o trabalho do mês.

“Data de solicitação de pedido” refere-se à quando o pedido tem de ser feito para chegar naquele dia, considerando o lead time.

- Está sendo utilizada a Tabela 4 – Auxiliar MRP
- Formula é =SE(Condição Necessidade = “Sim” então É feito um procx do LeadTime na terceira coluna da tabela 4 e retornando os dados da primeira coluna.
- =SE(F9="Sim";PROCX(VALOR(VALOR(PROCV(F4;Auxiliar!\$A:\$B; VALOR(MRP!\$I\$15));Auxiliar!\$B:\$B;Auxiliar!\$A:\$A;""));"-")

“Necessidade Líquida” e “Necessidade Liq. Arredondada” são oriundas do MPS, onde de D1 a D5 (primeira semana) recebe a necessidade líquida da semana dividido pelo número de dias trabalhados na semana. D6 a D10 são a necessidade da segunda semana sobre número de dias trabalhados na semana e assim sucessivamente até o D20.

“Estoque”, considera o estoque do dia anterior menos a demanda do dia atual mais chegada de material caso tenha sido planejada a compra em D-LeadTime. (Nesse caso, em D-3).

REVISTA TÓPICOS

- Há uma condicional testando se existe necessidade, caso exista faz o cálculo do estoque do dia anterior + LEP/LEC * quantidade de lotes a comprar – Necessidade Líquida Arredondada. Caso a necessidade seja não, o cálculo faz apenas Estoque do dia anterior – Necessidade Líquida Arredondada do Dia em questão.
- =SE(F5="-";E8-F7;E8+(\$G\$15)*F14-F7)

"Condicional Necessidade". Caso o Estoque esteja abaixo do valor de estoque de Segurança, recebe o valor de "Sim", caso contrário, "Não".

"Necessidade Líquida do MRP1" e essa só é vai existir quando consumir além do estoque de segurança.

=SE((\$B\$15-F8)>0;\$B\$15-F8;"-")

"Compra mínima recomendada", há uma fórmula que busca recomendar a mínima quantidade de lote a se pedir para chegar nesse dia. De forma que o Estoque não fique abaixo do Estoque de Segurança.

=SE(F9="Sim";F14+ARRED((\$B\$15-F8)/\$G\$15;0);"-")

"Compra máxima recomendada, há uma fórmula que busca recomendar a máxima quantidade de lote a se pedir para chegar nesse dia. De forma que o Estoque não fique acima do Estoque Máximo

=SE(F9="Sim";F14+ARRED((\$B\$16-F8)/\$G\$15;0)-1;"-")

"Condição Estoque?", há uma fórmula que verifica a situação do Estoque e, caso esteja entre o Estoque de Segurança e Estoque Máximo, escreve

REVISTA TÓPICOS

“Dentro dos limites”, abaixo do Estoque de Segurança, escreve “Abaixo do Limite de Segurança” e acima do Estoque máximo, “Excesso de Estoque”.

=SE(F8>\$B\$16;"Excesso de Estoque";SE(F8<\$B\$15;"Abaixo do Limite de Segurança";"Dentro dos limites"))

“Lotes Compra” é uma linha onde será necessária interação com o usuário. Por isso também é uma linha destacada em amarelo. É onde deve ser decidido o lote de compras que deve chegar no determinado dia. Deve ser preenchido sempre da esquerda para a direita, ou do D1 para o D20. O cálculo considerando os lotes de compra só é efetuado para células quando o valor de Condição de Necessidade muda para sim. Caso contrário, não será considerada compra.

Na tabela existe também as informações de Estoque de Segurança que está sendo referenciado da Tabela 3, assim como Estoque Máximo, LEP/LEC e Lead Time.

Para compreensão das fórmulas, segue abaixo os números que elas estão utilizando, tendo como base o D1. Lembrando que a lógica segue para os demais dias.

“Necessidade Líquida” = (Necessidade Líquida do MPS da linha feminina da Semana 1 / dias de trabalho na semana)

- $92/5 = 18,4$

REVISTA TÓPICOS

“Estoque” = Estoque do dia anterior + Recebimento - Produção do dia
(Necessidade Líq Arredondada)

- $10+(9*10)-19 = 81$

“Condição Necessidade” = Se o estoque do dia anterior + Produção do dia forem menores do que o Estoque de Segurança, então sim. Caso contrário, não.

- $10-19 = -9$ que é menor que o estoque de segurança de 40; então “Sim”.

“Necessidade líq. Do MRP1” = Se Estoque de Segurança - Estoque for maior que 0, então vai fazer retornar esse cálculo, mostrando a Necessidade Líq. (Este item será impactado pelo item “Lotes de Compra”, destacado em amarelo.) Caso contrário, retornará “-”

- Com “Lotes Compra” satisfazendo a necessidade, conforme a figura abaixo, o resultado será “-”

Tabela 10:

REVISTA TÓPICOS

		D-2	D-1	D0	D1
<i>Data de solicitação do pedido</i>		-	-	-	<i>D-4</i>
Necessidade líquida		-	-	-	18,4
Necessidade Líq. arredondada		-	-	-	19,0
Estoque	10	10	10	10	81,0
Condição Necessidade	-	-	-	-	Sim
Necessidades líq. do MRP1					-
Compra mínima recomendada					5
Compra máxima recomendada					9
Condição Estoque?					Dentro dos limites
Lotes Compra					9,0
Estoque Seg.	40				LEC/LEP
Estoque Máximo	90				

Fonte: elaborado pelos autores

- Quando não satisfaz, e há necessidade líq do MRP1, conforme mostra a figura abaixo, a compra de 2 Lotes não satisfaz a necessidade e ainda teria uma Necessidade Líq ao final de dia de 29

REVISTA TÓPICOS

Tabela 11:

		D-2	D-1	D0	D1
<i>Data de solicitação do pedido</i>		-	-	-	<i>D-4</i>
Necessidade líquida		-	-	-	18,4
Necessidade Liq. arredondada		-	-	-	19,0
Estoque	10	10	10	10	11,0
Condição Necessidade	-	-	-	-	Sim
Necessidades líq. do MRP1					29,0
Compra mínima recomendada					5
Compra máxima recomendada					9
Condição Estoque?					Abaixo do Limite de Segurança
Lotes Compra					2,0
Estoque Seg.	40				LEC/LEP
Estoque Máximo	90				

Fonte: elaborado pelos autores

“Compra mínima recomendada” faz um cálculo que quando “Condição Necessidade” = “Sim”, soma o input no “Lotes Compra” com a divisão do arredondamento da subtração do estoque de segurança com o estoque por LEC/LEP. Quando “Lotes de Compra” = 9, obtém:

$9 + ((40 - 81) / 10) = 4,9$. Mas, como arredondou-se a divisão de $(40 - 81) / 10$, o resultado final = 5.

“Compra máxima recomendada” faz um cálculo que quando “Condição Necessidade” = “Sim”, soma o input no “Lotes Compra” com a divisão do arredondamento da subtração do estoque máximo com o estoque por LEC/LEP. Menos 1 no final. Quando “Lotes de Compra” = 9, obtém:

REVISTA TÓPICOS

$9+(90-81)/10)-1 = 9$. Mais uma vez, arredondando a expressão $(90-81)/10$

“Condição Estoque” verifica o estoque e se o Estoque estiver acima do Estoque de segurança e abaixo do Estoque Máximo, retorna “Dentro dos limites”, se estiver abaixo do Estoque de Segurança retorna “Abaixo do Limite de Segurança” e se estiver acima do Estoque de Segurança retorna “Excesso de Estoque”

“Lotes Compra” segue conforme input do usuário.

7.5.1 - Análise do MRP.

7.5.1.1 Comprando com o mínimo recomendado

Tabela 12:

	D-2	D-1	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Data de solicitação do pedido	-	-	-	D-2	D-1	D0	D1	D2	D3
Necessidade líquida	-	-	-	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	10,4
Necessidade Líq. arredondada	-	-	-	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	11,0
Estoque	10	10	10	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	34,0
Condição Necessidade	-	-	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Necessidades líq. do MRP1	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0
Compra mínima recomendada				5	2	2	2	1	1
Compra máxima recomendada				9	6	6	6	6	5
Condição Estoque?				Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Abaixo do Limite de Segurança
Lotes Compra				5,0	2	2	2	2	
Estoque Seg.	40			LEC/LEP	10	Lead-time	3		
Estoque Máximo	90								

Fonte: elaborado pelos autores

Observa-se que manter o estoque praticamente sempre acima e próximo ao limite do estoque de segurança resulta em uma constância no volume elevado de pedidos e recebimento de mercadorias. Essa frequente movimentação pode ser avaliada como positiva em situações em que o

REVISTA TÓPICOS

custo de estocagem é superior ao custo de frete, mas negativa no cenário oposto.

Comprando com Máximo recomendado

Tabela 13:

	D-2	D-1	D0	D1	D2	D3	D4	D5
Data de solicitação do pedido	-	-	-	D-2	-	-	D1	-
Necessidade líquida	-	-	-	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Necessidade Liq. arredondada	-	-	-	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Estoque	10	10	10	81,0	62,0	43,0	84,0	65,0
Condição Necessidade	-	-	-	Sim	Não	Não	Sim	Não
Necessidades liq. do MRP1	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra mínima recomendada	-	-	-	5	-	-	2	-
Compra máxima recomendada	-	-	-	9	-	-	6	-
Condição Estoque?	-	-	-	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites	Dentro dos limites
Lotes Compra	-	-	-	9,0	0	0	6	0
Estoque Seg.	40	-	-	LEC/LEP	10	Lead-time	3	-
Estoque Máximo	90	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaborado pelos autores

Realizar compras visando atingir o estoque máximo e, posteriormente, gradualmente reduzi-lo até atingir o nível de segurança é uma estratégia que pode minimizar a movimentação de mercadorias no estoque e otimizar o processo de recebimento. Se o custo de armazenagem for inferior aos custos de frete e recebimento de mercadorias, essa abordagem torna-se vantajosa.

CONCLUSÃO

Em conclusão, este estudo destaca que, por meio da ferramenta Excel, é viável realizar um planejamento de compras e gestão da produção de maneira organizada e economicamente eficiente. Os resultados evidenciam a capacidade de otimização de recursos por meio do planejamento e

REVISTA TÓPICOS

controle da produção, demonstrando a relevância e eficácia dessa abordagem. Além disso, a pesquisa confirma que a ferramenta Excel pode ser uma aliada valiosa na tomada de decisões estratégicas, proporcionando uma alternativa acessível e eficaz para microempresas que buscam eficiência operacional sem onerar seus recursos financeiros. Assim, este case destaca a viabilidade e os benefícios concretos de incorporar abordagens matemáticas ao planejamento e controle da produção, apresentando uma perspectiva promissora para aprimorar a gestão nas organizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. (s.d.). Sebrae. A taxa de sobrevivência das empresas no Brasil.

Recuperado de <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-taxa-de-sobrevivencia-das-empresas-no-brasil,d5147a3a415f5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SAP. (s.d.). What is MRP (Material Requirements Planning)? Recuperado de <https://www.sap.com/brazil/products/erp/what-is-mrp.html>. Acesso em: 15 nov. 2023.

Universidade de São Paulo. (s.d.). Edisciplinas. Planejamento e Controle da Produção (PCP): Introdução. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7263428/mod_resource/content/2/PCP%20-Introdu%C3%A7%C3%A3o-SLIDES.pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Nuvemshop. (s.d.). Blog Nuvemshop. O que é PCP (Planejamento e Controle de Produção)? Recuperado de <https://www.nuvemshop.com.br/blog/pcp/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.

MOTTA, P. C. Contingência, estrutura organizacional e eficácia: uma análise na indústria de transformação. São Paulo: Atlas, 1987.

MACHLINE, Claude. et. al. Manual de administração e produção. 5ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.

SLACK, N. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N. Operações e Processos de Serviços. São Paulo: Atlas, 2002.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

¹ CEFET-RJ – Campus Maracanã. Núcleo de Investigação em Ensino, História da Ciência e Cultura (NIEHCC). ricardo.ferreira@cefet-rj.br