



Escola de Engenharia de Lorena  
Universidade de São Paulo

# Planejamento e Controle da Produção

**Prof. Dr. Antonio Iacono**  
iacono@usp.br

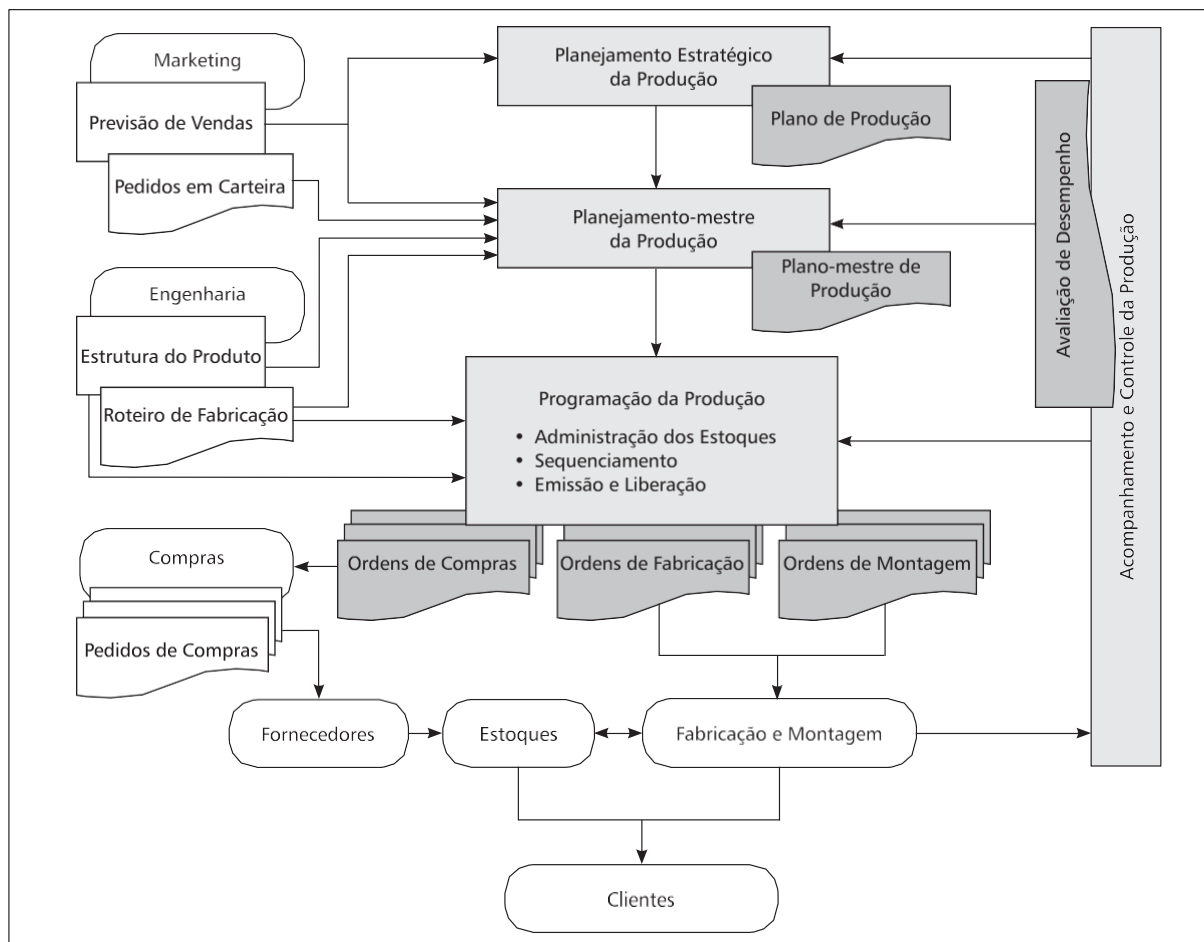


# Modelos de controle de estoques

Modelos de controle de estoques

# Modelos de controle de estoques

## Fluxo de informações e PCP



# Modelos de controle de estoques

## Programação da produção

- ■ Administração dos estoques
  - ■ Planejar e controlar itens comprados, fabricados e montados.
  - ■ Definir tamanho de lotes (produção ou compra).
  - ■ Formas de reposição.
  - ■ Estoques de segurança.

# Modelos de controle de estoques

## Programação da produção

- Emissão e liberação de ordens:
- Cumprir programa de produção.
- Emitir documentação – ordens de compra, fabricação, montagem.
- Liberar ordens.
- Acompanhar e controlar a produção.

# Modelos de controle de estoques

## Modelos de controle de estoques

### **Programação empurrada**

- ✓ Ponto de pedido.
- ✓ Revisões periódicas.
- ✓ Planejamento das necessidades de materiais (MRP).

### **Programação puxada**

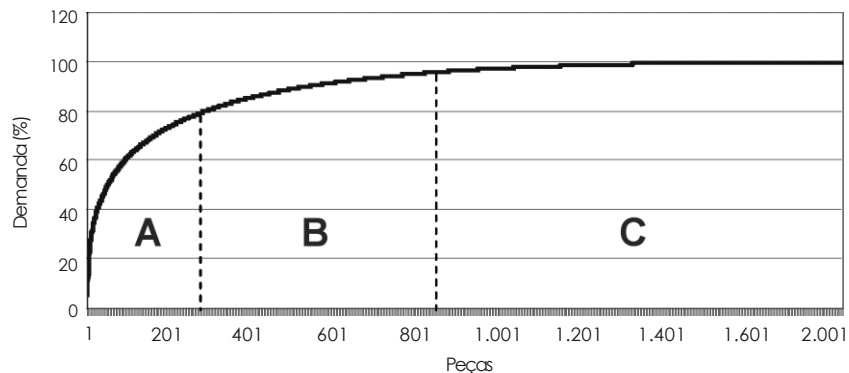
- ✓ Sistema *kanban*.

### **Fatores que influenciam na escolha**

- ✓ Característica da demanda.
- ✓ Sistema produtivo.

# Modelos de controle de estoques

## Classificação ABC – peças cerâmicas

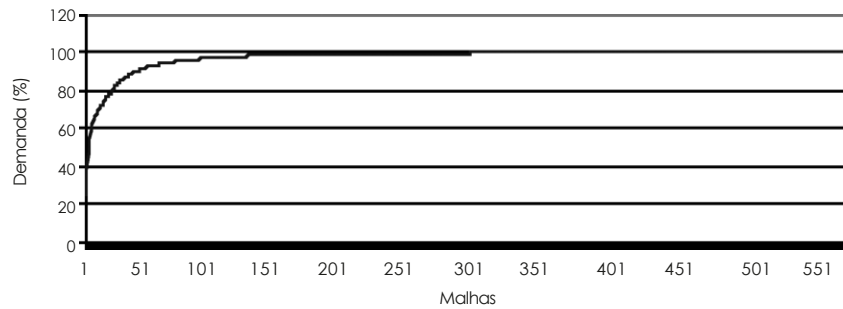


Classes	Quantidade Itens	Quantidade Demanda	Classes
A	Pouca	Muita	A
B	Média	Média	B
C	Muita	Pouca	C

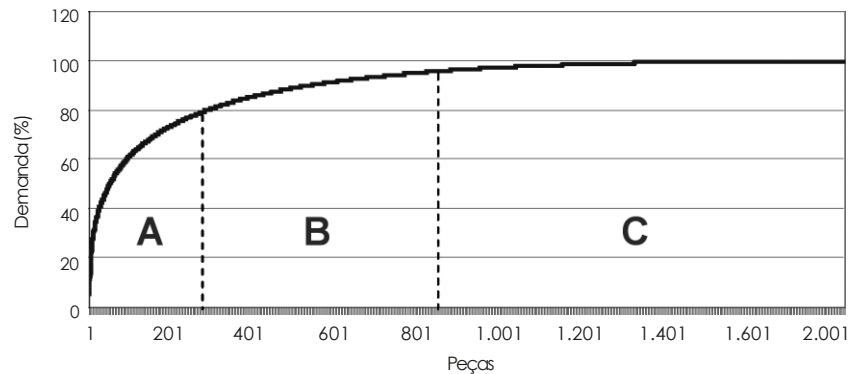
Peças	% Peças	Demanda (Unid.)	% Relativa	% Acumulada
1	0,05%	517.380	5,61%	5,61%
2	0,10%	448.860	4,87%	10,48%
3	0,15%	350.460	3,80%	14,28%
4	0,19%	326.147	3,54%	17,81%
5	0,24%	224.624	2,44%	20,25%
6	0,29%	177.580	1,93%	22,18%
7	0,34%	124.740	1,35%	23,53%
8	0,39%	110.736	1,20%	24,73%
9	0,44%	110.124	1,19%	25,92%
10	0,48%	104.472	1,13%	27,06%
11	0,53%	84.816	0,92%	27,98%
12	0,58%	82.368	0,89%	28,87%
13	0,63%	77.400	0,84%	29,71%
14	0,68%	77.370	0,84%	30,55%
15	0,73%	77.070	0,84%	31,38%
16	0,77%	75.240	0,82%	32,20%
17	0,82%	74.700	0,81%	33,01%
18	0,87%	70.330	0,76%	33,77%
19	0,92%	69.930	0,76%	34,53%
20	0,97%	61.848	0,67%	35,20%
2067	100,00%	9.221.967		100,00%

# Modelos de controle de estoques

## Classificação ABC – Malhas



Para o controle de estoques, quanto maior a concentração de demanda melhor!



Malha	% Malhas	Demanda (Kg)	% Relativa	% Acumulada
1	0,17%	438.518	24,29%	24,29%
2	0,35%	240.537	13,32%	37,61%
3	0,52%	162.801	9,02%	46,62%
4	0,70%	131.529	7,28%	53,91%
5	0,87%	82.932	4,59%	58,50%
6	1,05%	51.959	2,88%	61,38%
7	1,22%	49.530	2,74%	64,12%
8	1,40%	44.616	2,47%	66,59%
9	1,57%	29.381	1,63%	68,22%
10	1,75%	21.845	1,21%	69,43%
11	1,92%	20.966	1,16%	70,59%
12	2,09%	20.678	1,15%	71,74%
13	2,27%	19.768	1,09%	72,83%
14	2,44%	19.046	1,05%	73,89%
15	2,62%	18.610	1,03%	74,92%
16	2,79%	18.602	1,03%	75,95%
17	2,97%	17.139	0,95%	76,90%
18	3,14%	17.127	0,95%	77,85%
19	3,32%	17.056	0,94%	78,79%
20	3,49%	16.507	0,91%	79,70%
573	100,00%	1.805.614		100,00%



# Modelos de controle de estoques

## Ponto de pedido

- ■ Nível de estoque para pedir reposição.
- ■ Quantidade fixa de reposição.

Atende a demanda até a data de programação de lote de reposição  $Q$

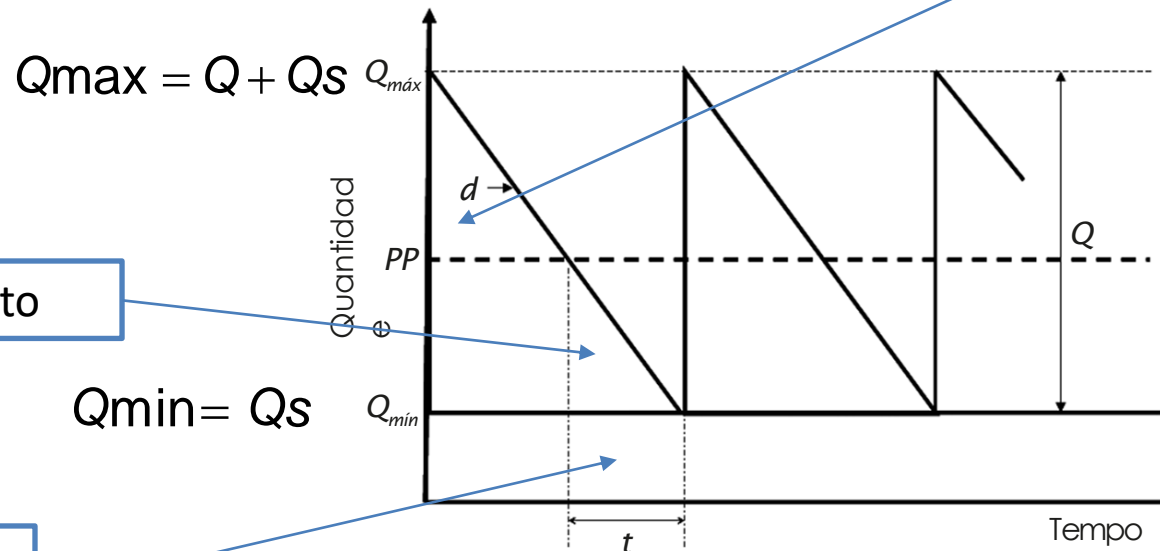
A quantidade  $Q$  deve atender a demanda em  $t$  e ter um nível de estoque de segurança!

$$PP = d \times t + Qs$$

PP=ponto de pedido  
d= demanda  
t=tempo de Ressuprimento  
Qs=estoque de segurança

Ressuprimento

Tempo de Ressuprimento



# Modelos de controle de estoques

## Ponto de pedido

ComprasCorantes : Formulário

Início Fios Corantes

MRP: Liberação de Ordens (Kg)				
Período	13	14	15	16
Malha Branca	1200	1440	1320	1440
Malha Azul	1080	1200	1200	960
Malha Verde	960	1080	1080	1080

Demanda Média	
Malha	Corante (2%)
1350	27,00
1110	22,20
1050	21,00

Ponto de Pedido dos Corantes			
	Branco	Azul	Verde
Dem. Média (Kg)	27,00	22,20	21,00
LeadTime (Sem)	1	1	1
Segurança (Kg)	5,00	5,00	5,00
PP (Kg)	32,00	27,20	26,00

Item	Período	Est. Inicial	Consumo	Compras	C. Emerg.	Est. Final
▶ 0	0	0	0	0	0	0

Registro: 1 de 1 (Filtrado)

Corantes

Ordens de Compra (Kg)			
	Branco	Azul	Verde
Estoque Atual	30,00	30,00	30,00
Consumo (MRP)	24,00	21,60	19,20
Estoque Final	6,00	8,40	10,80
Lote de Compra	0	0	0

$Demanda\ média = Q_m$

$$Q_m = (1200+1440+1320+1440)/4 = 1350$$

$$Q_m = 1350 * 0,02 = 27\text{kg}$$

2% = proporção de corante branco por Kg de malha.

$$PP = d * t + Q_s = 27 * 1 * 5 = 32\text{ Kg}$$

# Modelos de controle de estoques

## Ponto de pedido

Ver módulo engenharia – tela custos

ComprasCorantes : Formulário

Início Fios Corantes

MRP: Liberação de Ordens (Kg)					Demanda Média	
Período	13	14	15	16	Malha	Corante (2%)
Malha Branca	1200	1440	1320	1440	1350	27,00
Malha Azul	1080	1200	1200	960	1110	22,20
Malha Verde	960	1080	1080	1080	1050	21,00

Ponto de Pedido dos Corantes			
	Branco	Azul	Verde
Dem. Média (Kg)	27,00	22,20	21,00
LeadTime (Sem)	1	1	1
Segurança (Kg)	5,00	5,00	5,00
PP (Kg)	32,00	27,20	26,90

Ordens de Compra (Kg)							
	Branco	Azul	Verde				
Estoque Atual	30,00	30,00	30,00				
Consumo (MRP)	24,00	21,60	19,20				
Estoque Final	6,00	8,40	10,80				
Lote de Compra	0	0	0				

Item	Período	Est. Inicial	Consumo	Compras	C. Emerg.	Est. Final
0	0	0	0	0	0	0

Registro: 1 de 1 (Filtrado)

Corantes

Branco Azul Verde

- ✓ Demanda média = 27kg
- ✓ PP = 32 Kg
- Período 13
- ✓ 1200kg com consumo de 24kg corante branco
- ✓ Estoque inicial = 30 kg
- ✓ Estoque final = 30-24 = 6kg (menor que PP)
- ✓ Necessidade de comprar para se ter nível acima de PP.
- ✓ Calcular Lote Econômico de Compra

### Corante Branco

$D = 27$  quilos por semana

$C = \$ 50$  por quilo (custo unitário de compra)

$I = 0,06$  à semana (tx de encargos sobre estoque)

$A = \$ 500$  por ordem de compra (custo de preparação)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I}} = \sqrt{\frac{2 \times 27,00 \times 500,00}{50,00 \times 0,06}} = 94,86 \text{ kg}$$

Comprar 100 um (lote múltiplo de 10)

# Modelos de controle de estoques

## Ponto de pedido

### Corante Branco

$D = 27$  quilos por semana

$C = \$ 50$  por quilo

$I = 0,06$  à semana

$A = \$ 500$  por ordem de compra

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I}} = \sqrt{\frac{2 \times 27,00 \times 500,00}{50,00 \times 0,06}} = 94,86 \text{ kg}$$

### Corante Azul

$D = 22,20$  quilos por semana

$C = \$ 100$  por quilo

$I = 0,06$  à semana

$A = \$ 500$  por ordem de compra

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I}} = \sqrt{\frac{2 \times 22,20 \times 500}{100 \times 0,06}} = 60,82 \text{ kg}$$

### Corante Verde

$D = 21,00$  quilos por semana

$C = \$ 200$  por quilo

$I = 0,06$  à semana

$A = \$ 500$  por ordem de compra

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times A}{C \times I}} = \sqrt{\frac{2 \times 21,00 \times 500}{200 \times 0,06}} = 41,83 \text{ kg}$$

# Modelos de controle de estoques

## Ponto de pedido

ComprasCorantes : Formulário

Início Ejos Corantes

MRP: Liberação de Ordens (Kg)					Demanda Média	
Período	13	14	15	16	Malha	Corante (2%)
Malha Branca	1200	1440	1320	1440	1350	27,00
Malha Azul	1080	1200	1200	960	1110	22,20
Malha Verde	960	1080	1080	1080	1050	21,00

Ponto de Pedido dos Corantes			
	Branco	Azul	Verde
Dem. Média (Kg)	27,00	22,20	21,00
LeadTime (Sem)	1	1	1
Segurança (Kg)	5,00	5,00	5,00
PP (Kg)	32,00	27,20	26,00

Item	Período	Est. Inicial	Consumo	Compras	C. Emerg.	Est. Final
▶ 0	0	0	0	0	0	0

Registro: 1 de 1 (Filtrado)

Corantes

Branco Azul Verde

Ordens de Compra (Kg)			
	Branco	Azul	Verde
Estoque Atual	30,00	30,00	30,00
Consumo (MRP)	24,00	21,60	19,20
Estoque Final	106,00	68,40	50,80
Lote de Compra	100	60	40

# PLANEJAMENTO DE RECURSOS DE MATERIAIS - MRP



# Introdução: Princípios do MRP

- O MRP é um instrumento para planejamento e controle da produção, que foca a programação das necessidades de materiais a partir da demanda original proveniente do programa mestre de produção, considerando informações oriundas do suprimento (compras, recebimento e estoque).
- **Objetivo central:** garantir a disponibilidade de insumos quando estes forem necessários. mantendo níveis mínimos de estoques e programando a disponibilização dos materiais para exatamente quando planejada.
- **Diferencial no MRP:** tratamento diferenciado da gestão de estoques de subitens e matéria-prima da gestão de estoques de produtos acabados, através da identificação das demandas dependentes e independentes.
- A partir desse entendimento, o MRP se centra no planejamento dos materiais necessários ao sistema de produção (demandas dependentes) e não na gestão de estoques de produtos acabados.

## Outras funções do MRP: vão além da gestão de estoques pura e simples

- Programação das ordens de serviço
- Programação das ordens de compra
- Programação das entregas
- O MRP é especialmente recomendado para condições em geral presentes na montagem de equipamentos e sistemas de produção sob encomenda.
- A demanda é um dos itens mais importantes na modelagem de um sistema de administração de materiais.



# Demanda dependente X demanda independente

## Demanda dependente:

Depende da demanda de um outro produto. Ex.: se uma empresa produzir 10 bicicletas, então ela vai precisar de 20 rodas, 10 assentos etc. Ou seja: a demanda por rodas e assentos é dependente da demanda por bicicletas. Em geral, produtos intermediários, subitens e matérias-primas têm demanda dependente.

## Demanda independente:

Não depende da demanda de outro produto. Ex.: demanda por bicicletas é independente da demanda por geladeiras. Em geral, produtos finais têm demanda independente

# ENTRADAS E SAÍDAS DO MRP

- MRP calcula quantas peças ou materiais de diferentes tipos são necessários e em que momento eles são necessários. Isso requer arquivos de dados

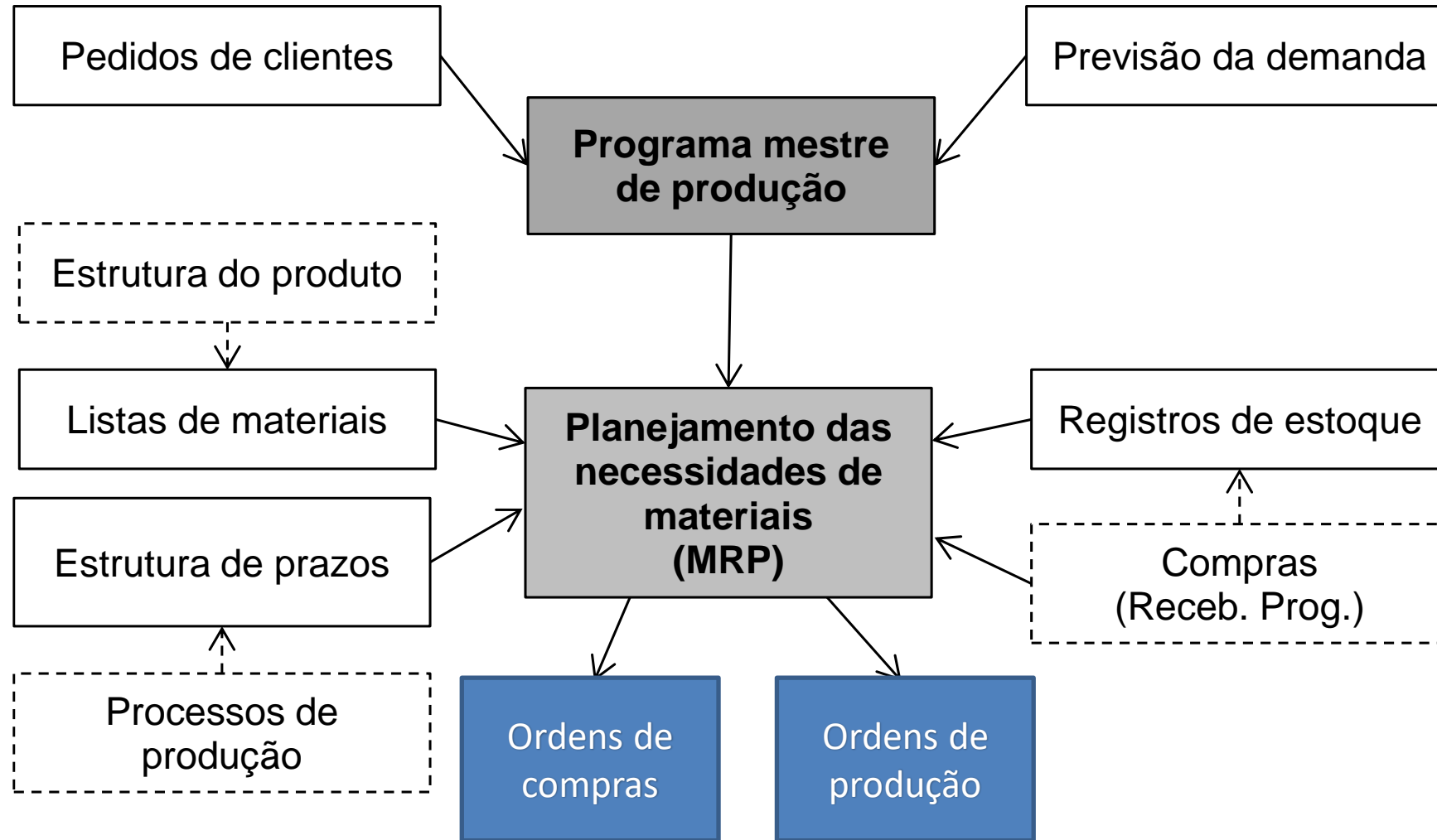
## **Entradas do MRP:**

- ✓ Lista de materiais;
- ✓ Posição dos estoques (disponibilidade);
- ✓ Prazos de montagem de componentes.

## **Saídas do MRP:**

- ✓ Ordens de produção;
- ✓ Ordens de compra.

# Esquema do MRP e sua integração com os demais sistemas de produção: Entradas e saídas



# O MPS dirige o MRP

- MPS: principal entrada do planejamento das necessidades de material
- Contém a informação da quantidade e do momento dos produtos finais a serem feitos.
- Direciona todas as atividades de produção e de suprimento que serão feitas em conjunto para formar os produtos finais.
- É a base do planejamento e da utilização da mão de obra e equipamento
- Determina a provisão de materiais e de dinheiro.

# O MPS dirige o MRP

- Inclui todas as fontes de demanda, tais como peças de reposição, promessas de produção interna, etc.
  - Por exemplo, se um fabricante de escavadeiras planeja uma mostra de seus produtos e deixa uma equipe de projeto utilizar os estoques para montar dois novos modelos a serem exibidos, isso provavelmente deixará a fábrica com falta de peças.
- O MPS pode também ser usado nas organizações de serviço.
  - Por exemplo, em uma sala de cirurgia de um hospital existe um programa mestre que contém a informação de quais operações estão planejadas e quando serão realizadas.

Essa informação pode ser usada para provisão de materiais para as operações, tais como instrumentos estéreis, sangue e curativos. E pode, também, fazer a programação da equipe nas cirurgias.

# Importante !!! RELEMBRANDO...

**O MPS não é uma previsão de demanda, mas sim um programa de produção que busca atender as demandas estimadas**

- O MRP é considerado uma programação de obtenções que é alinhado ao PMP.
- Entenda-se obtenção por:
  - aquisição (de matérias-primas e componentes),
  - produção (de itens intermediários) e
  - montagem (do produto final).

## Exemplo de um Programa Mestre de Produção - PMP

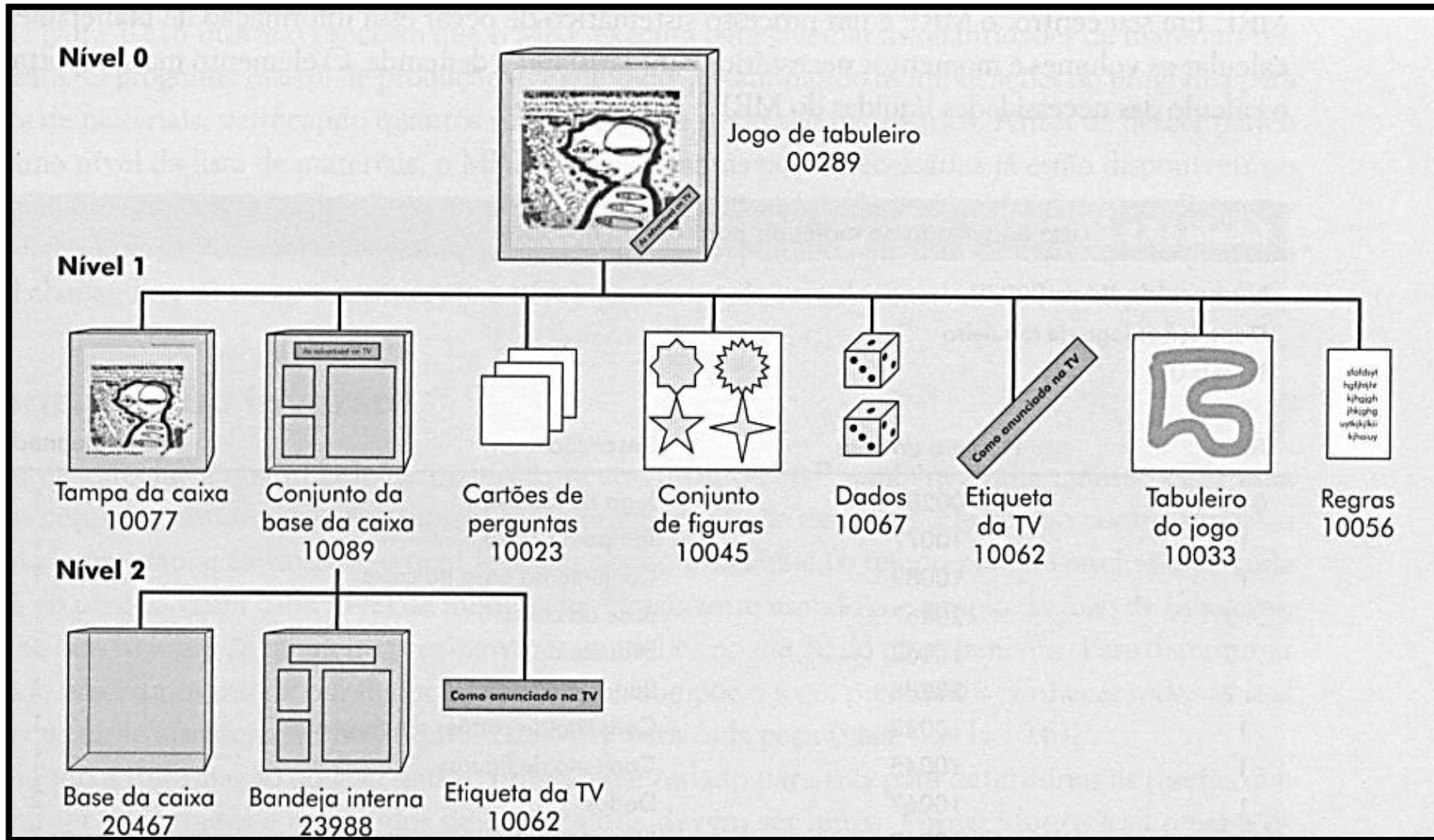
PRODUTO	(QUANDO/QUANTO)	PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO SEMANA									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	...
A	Quantidade	80		100		70	80		20		
B	Quantidade			100			100			100	
C	Quantidade	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

O PMP indica o **quê**, **quando** e **quanto** o sistema deve produzir.

## A lista de materiais (BOM - bill of materials)

- Do programa mestre, o MRP calcula a quantidade e o momento em que os conjuntos, subconjuntos e materiais são necessários.
- Lista de materiais: informação de quais peças são necessárias para cada produto
- Inicialmente, é mais simples pensar nela como a estrutura de produto.
- A estrutura de produto pode ser representada por uma árvore do produto .
- A árvore do produto : estrutura simplificada, mostrando, por exemplo, as peças necessárias para fazer um simples jogo de tabuleiro.
- Exemplo: jogo de tabuleiro.

# Árvore do produto para um jogo de tabuleiro



Diferentes "níveis de montagem" são mostrados com o produto acabado no nível 0, as peças e os subconjuntos que vão dentro do jogo encaixotado no nível 1, as peças que vão nos subconjuntos no nível 2 e assim por diante.



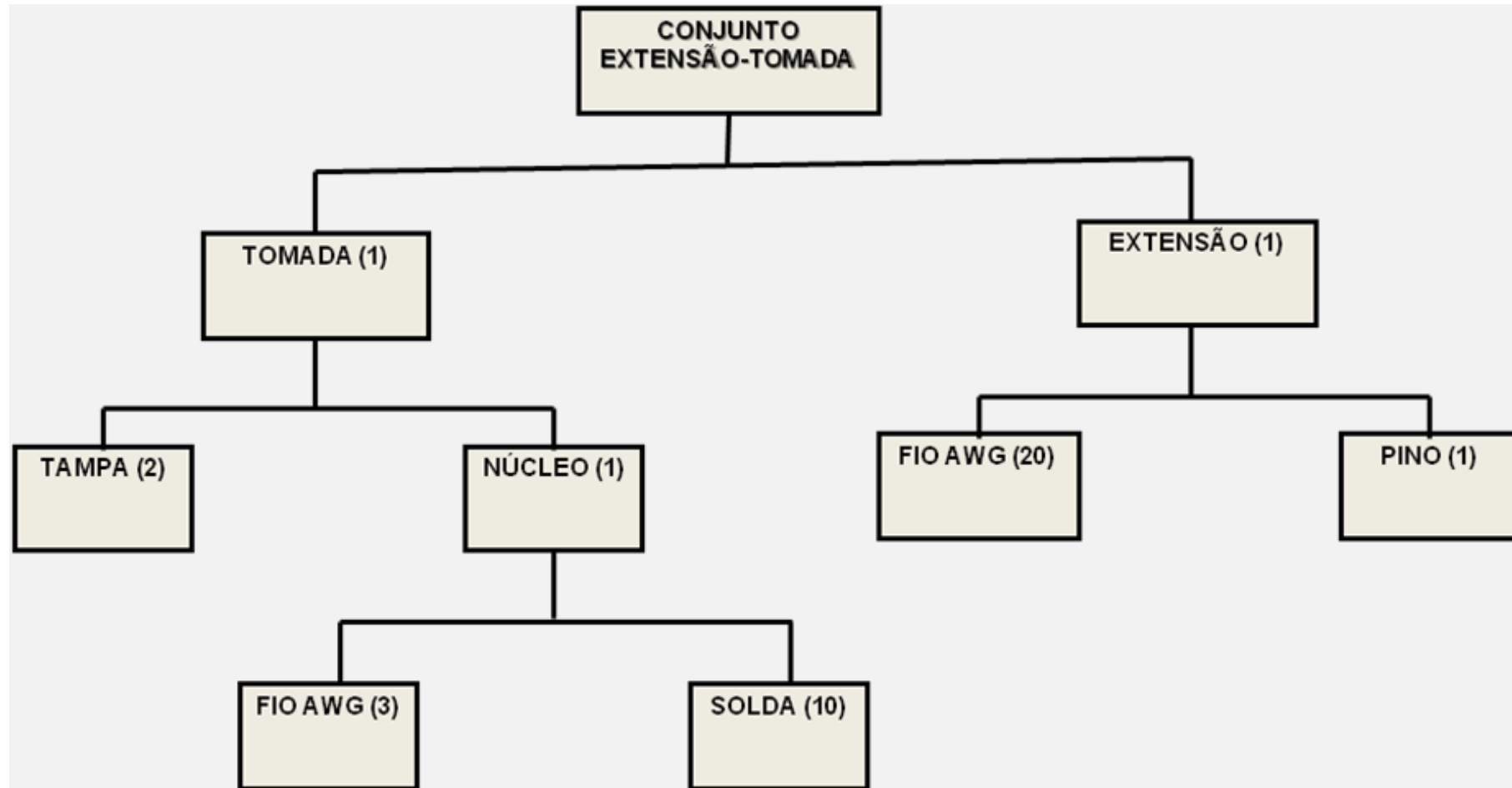
# A lista de materiais

- Outra forma, mais conveniente, da estrutura do produto é a lista endentada de materiais.

**Lista endentada de materiais para o jogo de tabuleiro**

<b>Nível</b>	<b>Número do item</b>	<b>Descrição</b>	<b>QTD</b>
<b>0</b>	<b>00289</b>	<b>Jogo de tabuleiro</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10077</b>	<b>Tampo da caixa</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10089</b>	<b>Conjunto da base da caixa</b>	<b>1</b>
<b>.. 2</b>	<b>20467</b>	<b>Base da caixa</b>	<b>1</b>
<b>.. 2</b>	<b>10062</b>	<b>Etiqueta da TV</b>	<b>1</b>
<b>..2</b>	<b>23988</b>	<b>Bandejo interna</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10023</b>	<b>Conjunto de cartões de perguntas</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10045</b>	<b>Conjunto de figuras</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10067</b>	<b>Dados</b>	<b>2</b>
<b>. 1</b>	<b>10062</b>	<b>Etiqueta da TV</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10033</b>	<b>Tabuleiro do jogo</b>	<b>1</b>
<b>. 1</b>	<b>10056</b>	<b>Livreto de regras</b>	<b>1</b>

# Árvore do produto para um conjunto extensão tomada



# Registros de estoque

- Os cálculos do MRP precisam reconhecer que alguns itens necessários podem já estar no estoque.
- Necessário verificar quanto estoque está disponível de cada produto acabado, subconjunto e componente iniciando no nível 0 de cada lista, e então calcular o que se denomina necessidades líquidas.

# MECÂNICA DO MRP: O registro básico do MRP

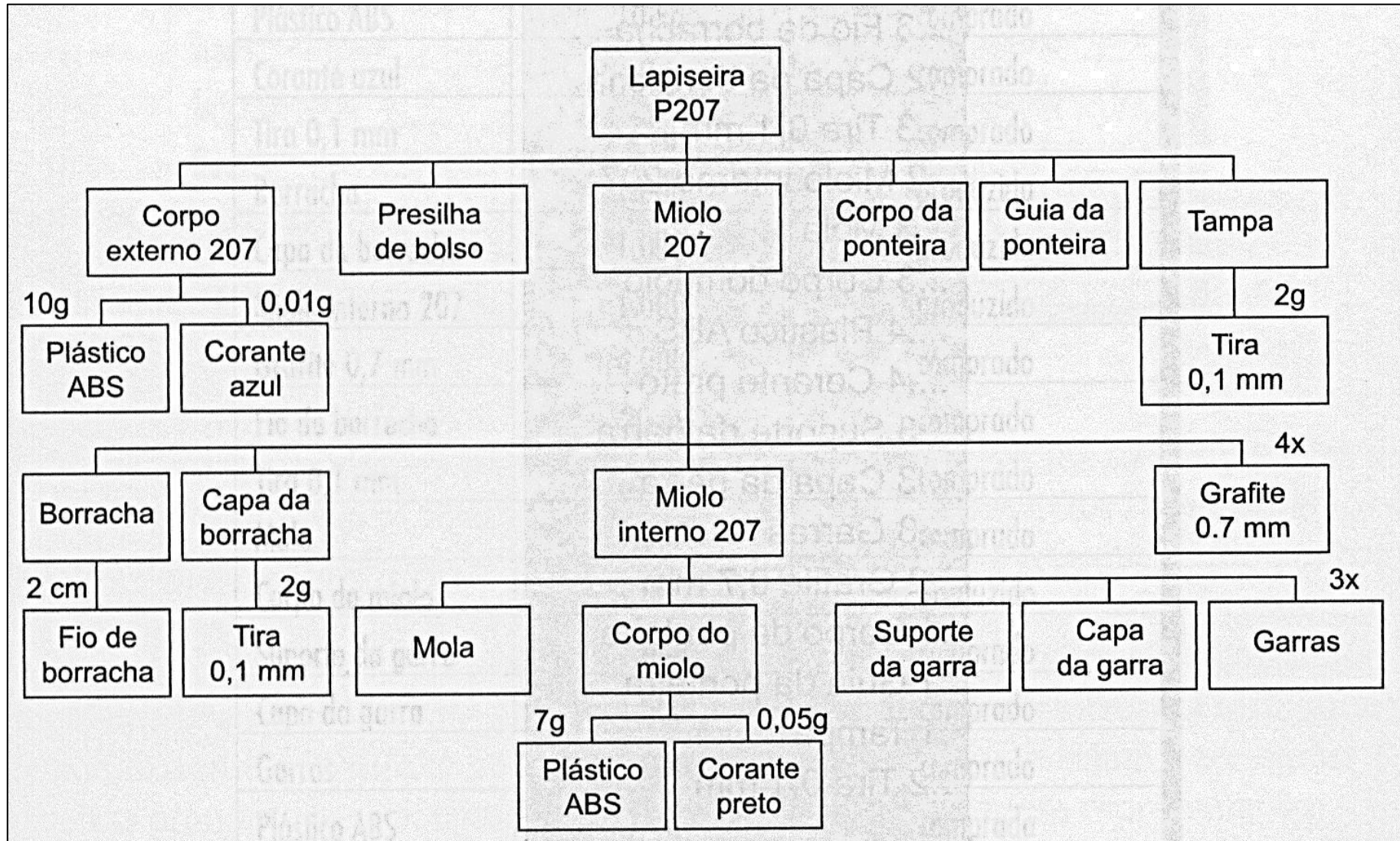
A lógica executada pelo MRP utiliza um registro de informações chamado "registro básico do MRP".

**Registro básico do MRP**

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

- O registro básico do MRP é organizado na forma de uma matriz (linha e colunas).
- O registro básico do item "miolo interno" da fábrica de lapiseiras.
- Cada item tem um e um único registro básico no MRP
- Tudo o que se refere a esse item, em termos de movimentações logísticas e planejamento, consta de seu registro básico.

# EXEMPLO: Estrutura de produtos da lapiseira P207



<b>Semana</b>	<b>Ação gerencial referente a pedido de 1.000 lapiseiras p/ semana 21</b>
Semana 10	nenhuma
Semana 11	nenhuma
Semana 12	liberar ordem de compra de 50 q de corante preto
Semana 13	liberar ordem de compra de 1.000 capas da garra liberar ordem de compra de 7 kg de plástico ABS
Semana 14	liberar ordem de produção de 1.000 corpos do miolo liberar ordem de compra de 1.000 suportes da garra
Semana 15	liberar ordem de compra de 1.000 molas liberar ordem de compra de 3.000 gorras
Semana 16	liberar ordem de produção de 1.000 miolos internos liberar ordem de produção de 10 g de corante azul
Semana 17	liberar ordem de compra de 20 m de fio de borracha liberar ordem de compra de 2 kg de tira de 0,1 mm liberar ordem de compra de 4000 grafites liberar ordem de compra de 10 kg de plástico ABS
Semana 18	liberar ordem de produção de 1.000 borrachos liberar ordem de produção de 1.000 copos do borracho liberar ordem de produção de 1.000 corpos externos liberar ordem de compra de 2 kg de tira de 0,1 mm
Semana 19	liberar ordem de compra de 1.000 presilhas de bolso liberar ordem de produção de 1.000 miolos liberar ordem de produção de 1.000 tampas liberar ordem de compra de 1.000 guias do ponteira
Semana 20	liberar ordem de produção de 1.000 lapiseiras P207
<b>Semana 21</b>	<b>entregar as 1.000 lapiseiras P207 conforme pedido</b>

**Sequência de ações gerenciais  
para o planejamento da  
lapiseira**

# **REGISTRO BÁSICO**

- **AS COLUNAS DO REGISTRO BÁSICO**
- **AS LINHAS DO REGISTRO BÁSICO**

# AS COLUNAS DO REGISTRO BÁSICO

- Representam os períodos de planejamento.
- Tudo o que ocorre no período 1, por exemplo, será representado na coluna 1. O mesmo vale para os outros períodos de planejamento, mais distantes no futuro.
- Na prática, com os sistemas hoje disponíveis, é possível fazer com que esses períodos, sejam correspondentes a um dia.
- Uma convenção importante: no registro básico, o momento presente é sempre o início do período 1.
  - O período 1 é o próximo período de planejamento, o período 2 é o seguinte, e assim por diante, até o fim do horizonte de planejamento.
  - Os períodos do registro básico, portanto, representam períodos futuros.
  - À medida que o tempo passa o registro elimina esse período e faz com que o período 1 do próximo planejamento seja o período considerado como 2 no planejamento passado.
  - Para manter um horizonte futuro de duração constante, a cada período eliminado pelo passar do tempo, um período é incluído ao final do horizonte anterior, que no replanejamento anterior não era considerado.
  - Dessa forma, dá-se no registro básico do MRIP o processo de "rolagem" do planejamento.



# AS LINHAS DO REGISTRO BÁSICO

As linhas do registro básico representam:

## Necessidades brutas

- Traz exatamente as necessidades de disponibilidade do item representado em cada período futuro.
- Todas as necessidades brutas são consolidadas no registro básico do item. Por isso, é possível ter um e um só registro por item. Dessa forma, no registro da Tabela abaixo, a linha de necessidades brutas representa as saídas esperadas do item "miolo interno":
  - 100 unidades serão retiradas de estoque no período 2,
  - 230 no período 4 etc.

		Períodos		1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Miolo Interno</b>	<b>Necessidades brutas</b>		<b>100</b>				<b>230</b>	<b>400</b>	
<b>Lote=1 (mínimo)</b>	Recebimentos programados				<b>100</b>						
	Estoque projetado	<b>380</b>	<b>380</b>	<b>280</b>	<b>380</b>	<b>380</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>LT = 3 ES = 0</b>	Recebimento de ordens planejadas							<b>250</b>		<b>380</b>	<b>600</b>
	Liberação de ordens planejadas				<b>250</b>		<b>380</b>	<b>600</b>			









# OS PARÂMETROS FUNDAMENTAIS DO MRP

- **POLÍTICAS E TAMANHOS DE LOTE;**
- **ESTOQUES DE SEGURANÇA E;**
- ***LEAD TIMES***

## POLÍTICAS E TAMANHOS DE LOTE

O registro da Tabela mostra o cálculo estrito do MRP Apenas as quantidades estritamente necessárias são planejadas para chegarem ao último momento possível (respeitados os "tempos de obtenção" de cada item) de forma a minimizar o estoque médio carregado.

		Períodos									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Miolo Interno</b> <b>Lote=1 (mínimo)</b> <b>LT = 3</b> <b>ES = 0</b>	Necessidades brutas		100			230	400		380	600	
	Recebimentos programados			100							
	Estoque projetado	380	380	280	380	380	150	0	0	0	
	Recebimento de ordens planejadas						250		380	600	
	Liberação de ordens planejadas			250		380	600				

**NO ENTANTO, NA PRÁTICA...**

## POLÍTICAS E TAMANHOS DE LOTE

- Nem sempre, entretanto, as situações reais de produção permitem que trabalhemos segundo a lógica estrita do MRP.
- Às vezes, há restrições nos processos logísticos que devem ser respeitadas e consideradas pelo cálculo do MRP.

Grafite	Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Necessidades brutas	200		800	1.200	400		1.200	200	
<b>Lote=500</b>	Recebimentos programados									
<b>(múltiplo)</b>	Estoque projetado	550	350	350	50	350	450	450	250	50
	<b>Recebimento de ordens planejadas</b>			<b>500</b>	<b>1.500</b>	<b>500</b>		<b>1.000</b>		
LT = 2	Liberção de ordens planejadas									
ES = 0		500	1.500	500		1.000				

Nesse caso, o item "grafite", um item adquirido de um fornecedor, só pode ser comprado em caixas de 500 grafites. Dizemos, neste caso, que os lotes de grafite são lotes múltiplos de 500. Em outras palavras, cada vez que for necessário comprar grafite, essas compras deverão ocorrer em quantidades múltiplas de 500.



### Políticas e tamanhos de lote (CONT.)

- No caso do item "grafite", dizemos que a política de lotes adotada é de lotes múltiplos e o tamanho dos lotes é de 500 unidades.
- Há também outras políticas de lote, além da política de lotes múltiplos, possíveis de ser definidas na maioria dos sistemas MRP comerciais:
  - **política de lotes mínimos** - indica a quantidade mínima de abertura de uma ordem, permitindo qualquer quantidade deste nível mínimo para cima;
  - **política de lotes máximos** - indica uma quantidade de lote máxima a ser aberta - usada nos casos em que há restrição física de volume no processo, por exemplo, que não permita produções de quantidades acima do máximo definido;

## ESTOQUE DE SEGURANÇA

### Estoques de segurança

- Outro motivo para parametrizarmos o sistema MRP para que ele faça seus cálculos fora de sua lógica restrita é a existência de incertezas nos processos.
- Quando há incertezas, tanto no fornecimento quanto no consumo esperado de determinado item, os tomadores de decisão podem optar por manter determinados níveis de estoque de segurança.

		Períodos									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Miolo Interno Lote=1 (mínimo) LT = 3 ES = 200	Necessidades brutas	100			230	400		380	600		
	Recebimentos programados		100								
	Estoque projetado	380	280	380	380	200	200	200	200		
	Recebimento de ordens planejadas				50	400		380	600		
	Liberação de ordens planejadas	50	400		380	600					

Note que o sistema, nesta situação, calcula seus recebimentos planejados, não de forma a zerar os estoques disponíveis projetados, ao final dos períodos, mas de forma a manter, ao menos, um nível determinado de estoques: os estoques de segurança definidos.

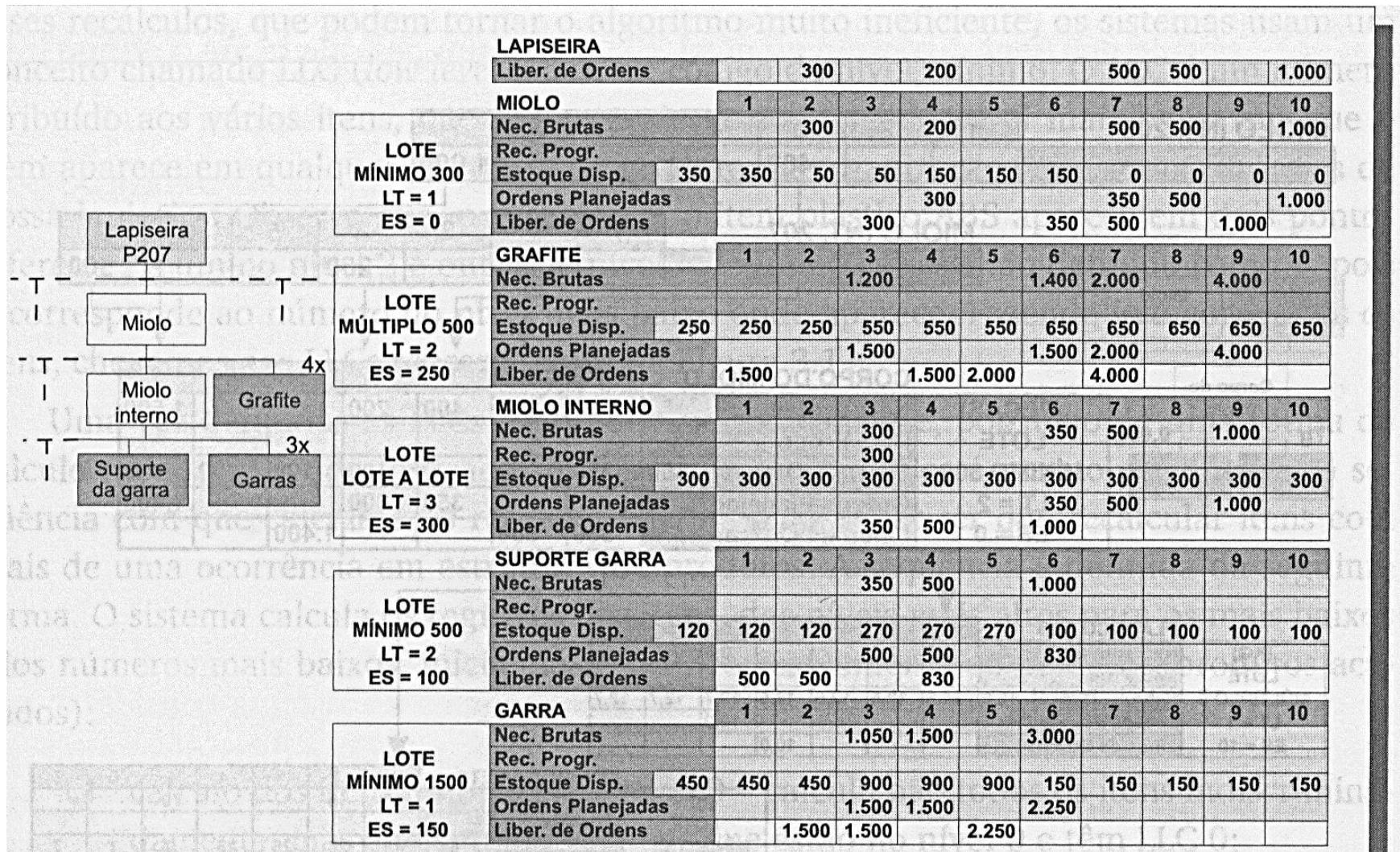


## O CÁLCULO DE NECESSIDADES AO LONGO DA ESTRUTURA

- **A GERAÇÃO DE NECESSIDADES NOS ITENS "FILHOS"**
- **O CÓDIGO DE NÍVEL MAIS BAIXO (LOW LEVEL CODE) NO MRP**

# A GERAÇÃO DE NECESSIDADES NOS ITENS "FILHOS"

Necessidades líquidas dos itens pais transformam-se em necessidades brutas dos itens filhos



Imaginemos as necessidades de aberturas de ordens de produção para a montagem final de lapiseiras P207, conforme o registro da Figura.

# Modelos de controle de estoques

## Estudo de Caso 5 – Planejamento das necessidades de materiais

**Objetivo:** Retornando ao estudo de caso da Malharia no Excel, monte a dinâmica de planejamento das necessidades de materiais (MRP) para os períodos 37, 38 e 39, abertos em quatro semanas cada, utilizando o planejamento-mestre da produção desenvolvido em EC3 e a estrutura dos produtos e roteiros de fabricação, conforme apresentado neste capítulo e ilustrado na planilha “Estudo\_Caso\_PCP\_Exemplo.xlsx”. Manter todas as variáveis interligadas entre as tabelas de forma que a mudança em uma das variáveis de entrada, por exemplo, estoque de segurança do item, promova mudanças nos cálculos simultaneamente.

### Passos sugeridos:

1. Montar as tabelas do MRP para cada um dos 17 itens da estrutura dos produtos (menos os corantes), começando pelas malhas com cor e indo até os dois tipos de fios. Ver a planilha de exemplo como referência.
2. Utilizar a dinâmica de cálculo da necessidade líquida e liberação de ordens apresentada na Figura 6.12 deste capítulo, com os respectivos *lead times* de programação apresentados nas Tabelas 6.3, 6.4 e 6.5. Os estoques em mãos, recebimentos programados e estoques de segurança são fornecidos na guia “Dados de Entrada”. Ver a planilha de exemplo como referência.

# Modelos de controle de estoques

## Estudo de Caso 5 – Planejamento das necessidades de materiais

### Questões sugeridas:

1. Com as condições iniciais aplicadas nas tabelas do MRP, algum item está com as necessidades líquidas sem cobertura no período que irá entrar?
2. Se sim, qual a origem do problema e o que você poderia sugerir como solução?
3. Monte uma tabela com os itens que serão liberados para produção e compra no próximo período.
4. Se formos fazer um contrato para os próximos três meses com os fornecedores de fios de algodão e sintético, de quantos quilos de fios será o contrato?