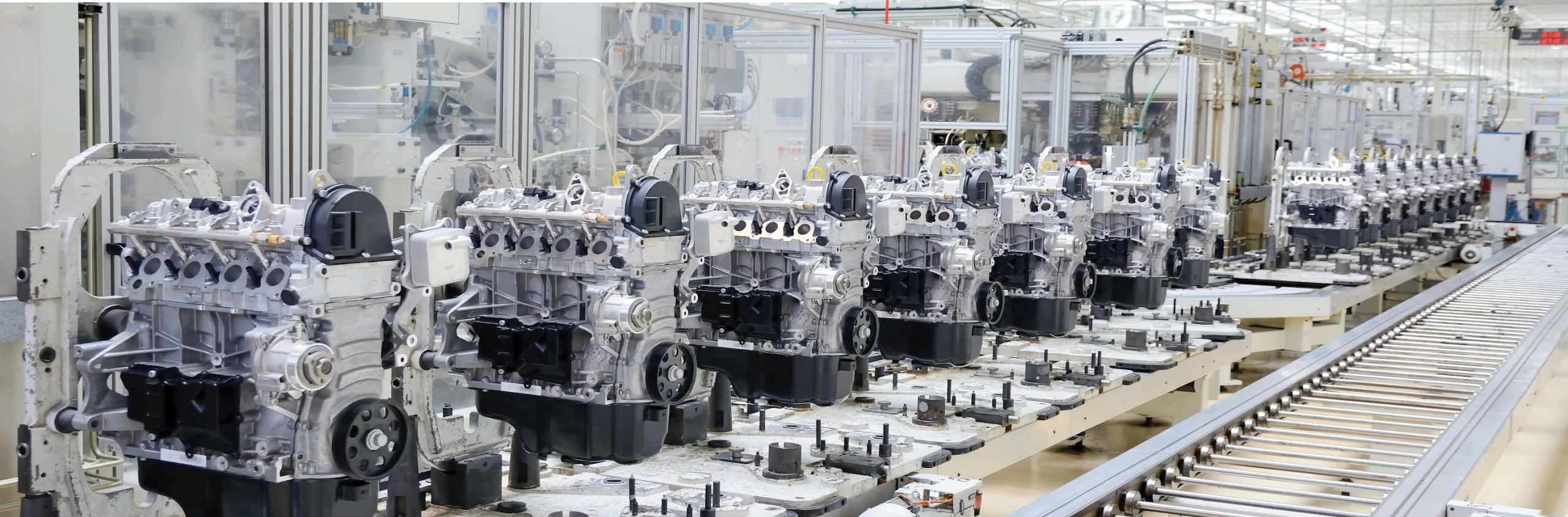


# Material Requirement Planning (MRP) (Aula 10)



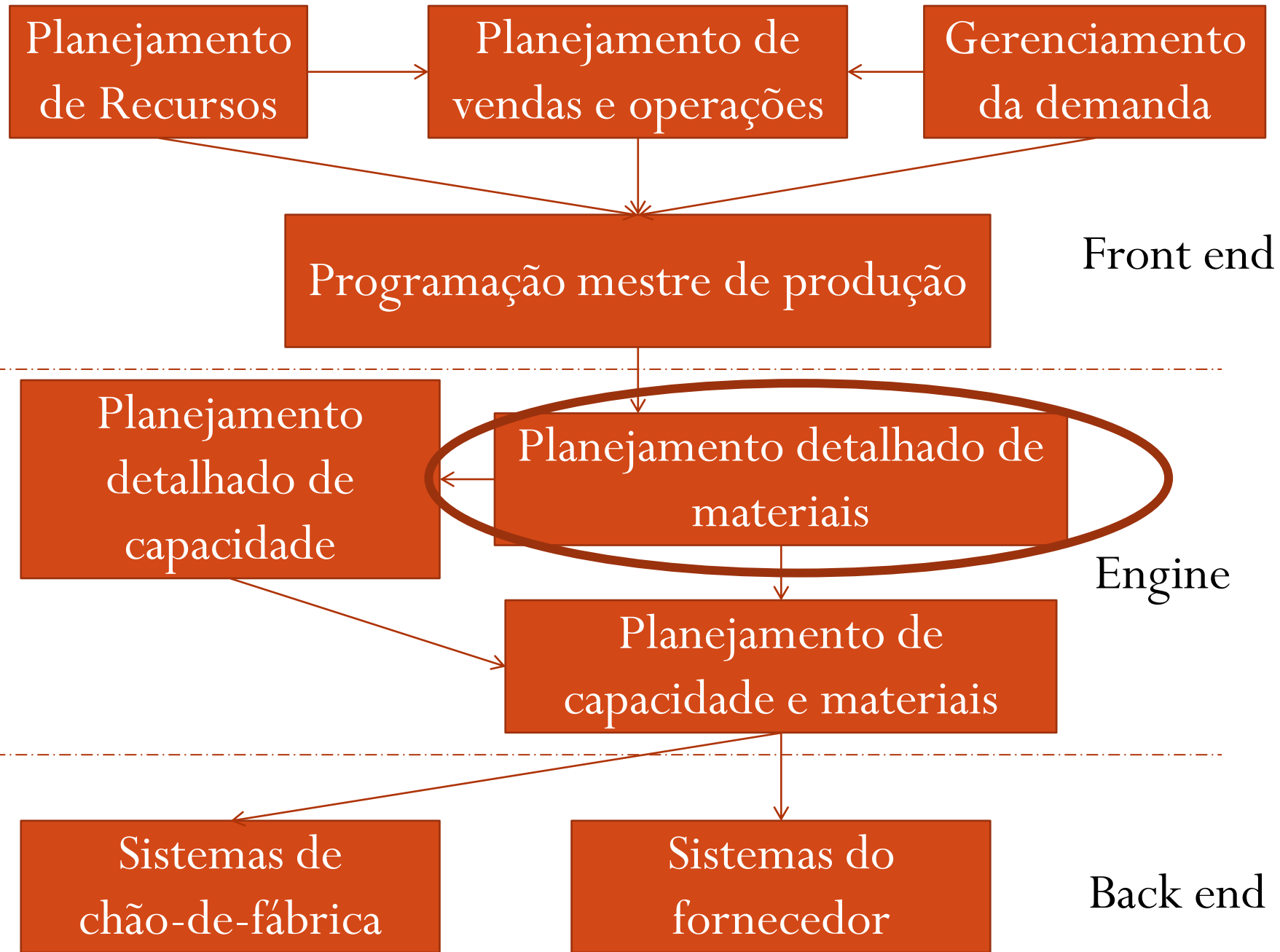
Programação e Controle da Produção

Prof. Daniel de Oliveira Mota  
Dep. Engenharia de Produção



# Agenda

- MRP



Sistema de Planejamento de Recursos (ERP)

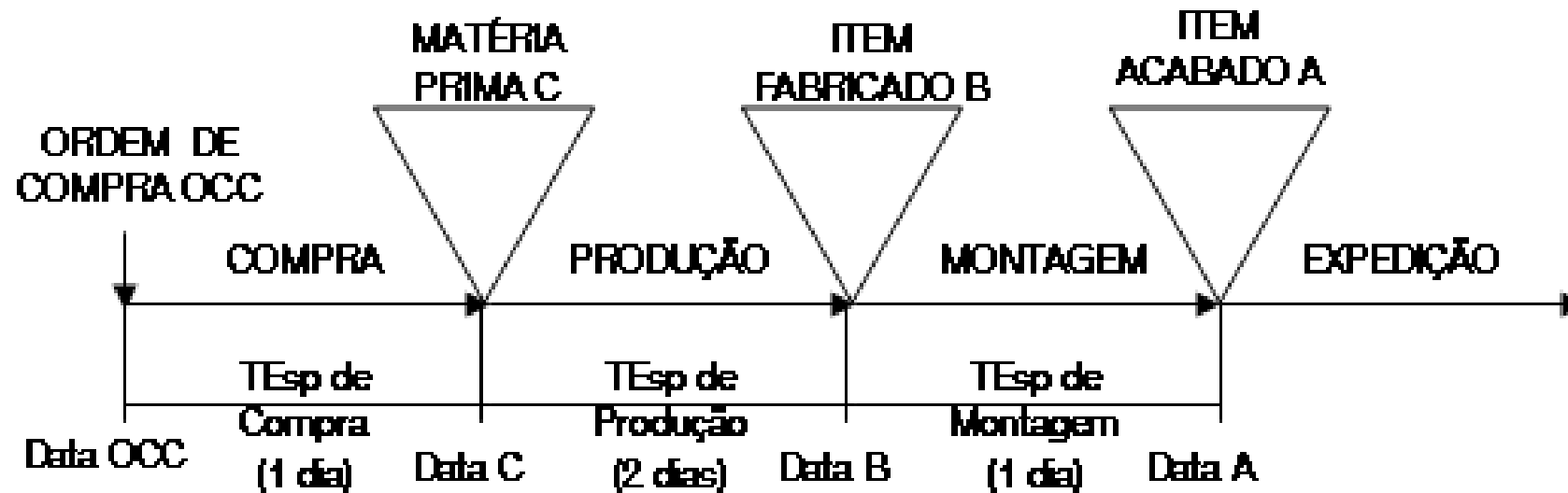
# MRP

- De que trata o MRP?

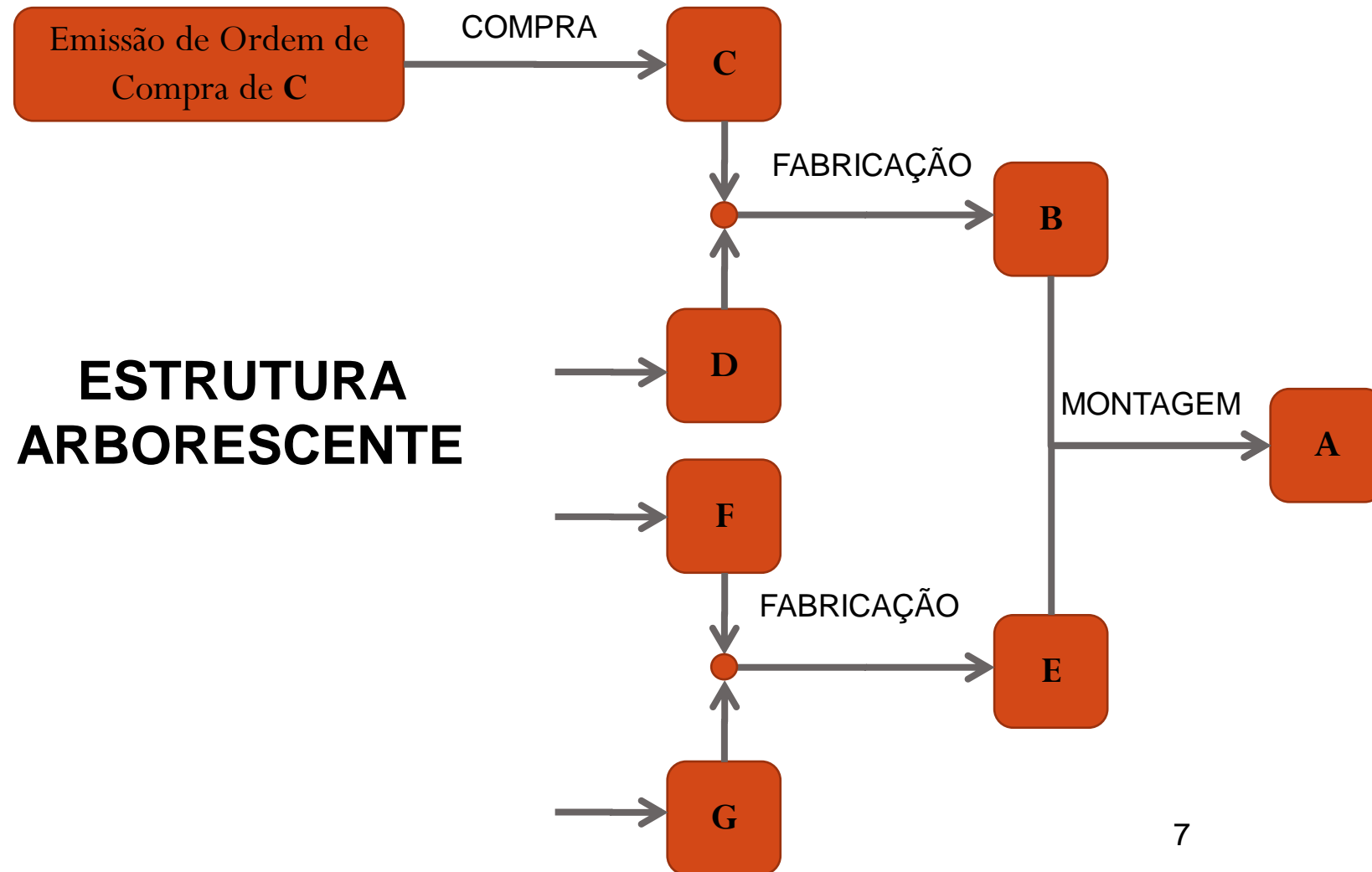
- O MRP (*Material Requirements Planning*) é uma derivação do planejamento agregado e do planejamento-mestre da produção, responsável por definir as necessidades de material para cada período.
- Com o MRP se busca:
  - A quantidade de material/item correta;
  - No momento correto;
  - Programando atividades no momento mais tarde possível;
  - Visando a minimizar os estoques carregados.

# MRP

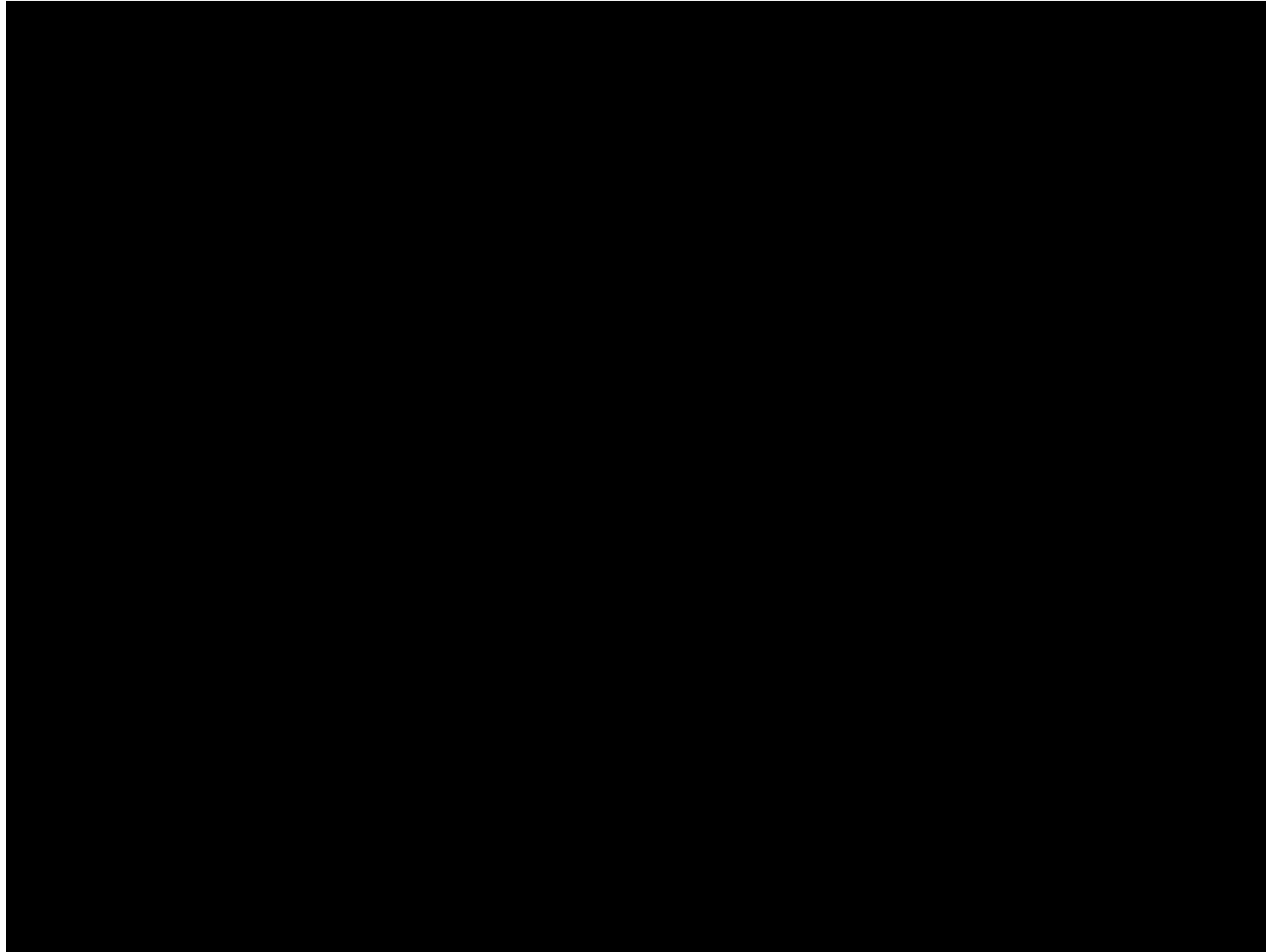
## CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE UM PRODUTO DE ESTRUTURA LINEAR



# MRP – Lista de Materiais (Bill of Materials)

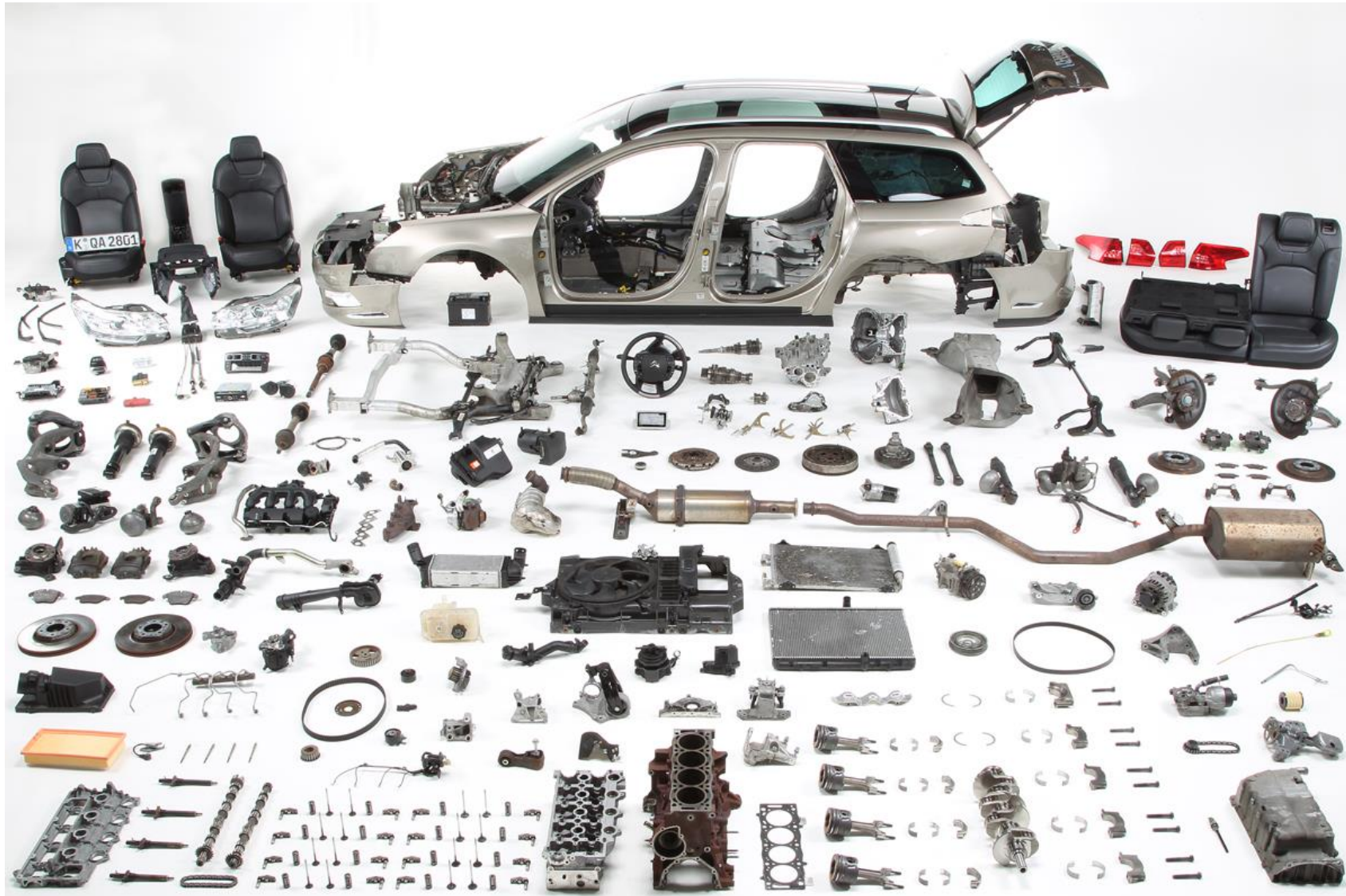


# MRP – Lista de Materiais (Bill of Materials)

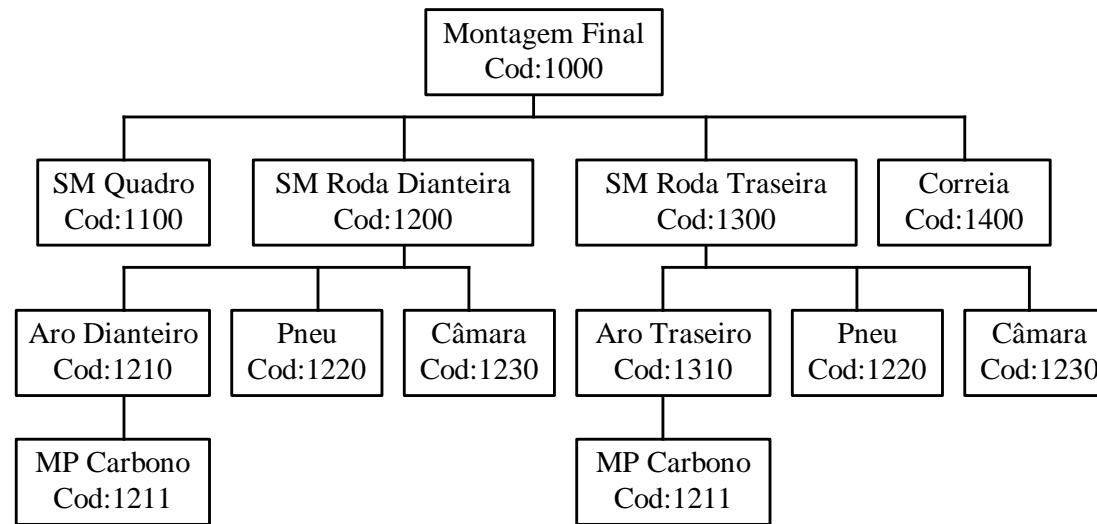




# Bill of Material ???



# Controle pelo MRP



Item	Código	Consumo Padrão	Leadtime (semanas)	Lote	Estoque Segurança
Bicicleta	1000	1 unid.	1	30	0
Roda Dianteira	1200	1 unid.	1	L4L	0
Roda Traseira	1300	1 unid.	1	50	0
Pneu	1220	2 unid.	2	100	20
Câmara	1230	2 unid.	2	50	10
Aro Dianteiro	1210	1 unid.	1	QPP: 2 sem.	0
Aro Traseiro	1310	1 unid.	1	QPP: 3 sem.	0
MP Carbono	1211	0,2 kg/aro.	2	40	0

# Controle pelo MRP

- Visando facilitar o tratamento das informações é utilizada uma tabela, de certa forma semelhante a empregada na elaboração do MPS, para armazenar e operacionalizar o cálculo dos dados necessários ao controle de estoques.

# Controle pelo MRP

Item: bicicleta Cod: 1000		Q: 30 unid.			Q <sub>s</sub> : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Demanda Prevista		20	20	20	20	20	20	20	20
Demanda Confirmada		25	18	15	10	5	0	0	0
Recebimentos Programados		30	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	15	20	30	10	20	30	10	20	30
PMP		0	30	0	30	30	0	30	30
Liberação Planejada de Ordens		30	0	30	30	0	30	30	0

Item: quadro Cod: 1100		Q: 300 unid.			Q <sub>s</sub> : 15 unid.		Leadtime: 2 semanas		
Período		18	19	20	21	22	23	24	25
Necessidades Brutas		0	200	0	200	0	200	0	200
Reposições		10	10	10	10	10	10	10	10
Recebimentos Programados		0	300	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	50	40	130	120	-90	-100	-310	-320	-530
Necessidades Líquidas		0	0	0	105	10	210	10	210
Liberação Planejada de Ordens			300		300				

# Controle pelo MRP

Item: bicicleta Cod: 1000		Q: 30 unid.			Q <sub>s</sub> : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Demanda Prevista		20	20	20	20	20	20	20	20
Demanda Confirmada		25	18	15	10	5	0	0	0
Recebimentos Programados		30	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	15	20	30	10	20	30	10	20	30
PMP		0	30	0	30	30	0	30	30
Liberação Planejada de Ordens		30	0	30	30	0	30	30	0

Item: roda dianteira Cod: 1200		Q: L4L unid.			Q <sub>s</sub> : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		30	0	30	30	0	30	30	0
Reposições		0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados		30	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	0	0	0	-30	-60	-60	-90	-120	-120
Necessidades Líquidas		0	0	30	30	0	30	30	0
Liberação Planejada de Ordens		0	30	30	0	30	30	0	0

# Controle pelo MRP

Item: roda traseira Cod: 1300		$Q$ : 50 unid.			$Q_s$ : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		30	0	30	30	0	30	30	0
Reposições		0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados		0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	40	10	10	-20	-50	-50	-80	-110	-110
Necessidades Líquidas		0	0	20	30	0	30	30	0
Liberação Planejada de Ordens		0	50	0	0	50	50	0	0

Item: aro dianteiro Cod: 1210		$QPP$ : 2 semanas.			$Q_s$ : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		0	30	30	0	30	30	0	0
Reposições		5	5	5	5	5	5	5	5
Recebimentos Programados		0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	50	45	10	-25	-30	-65	-100	-105	-110
Necessidades Líquidas		0	0	25	5	35	35	5	5
Liberação Planejada de Ordens		0	30	0	70	0	10	0	0

# Controle pelo MRP

Item: aro traseiro Cod: 1310		$Q_{PP}$ : 3 semanas.			$Q_s$ : 0 unid.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		0	50	0	0	50	50	0	0
Reposições		5	5	5	5	5	5	5	5
Recebimentos Programados		30	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	5	30	-25	-30	-35	-90	-145	-150	-155
Necessidades Líquidas		0	25	5	5	55	55	5	5
Liberação Planejada de Ordens		35	0	0	115	0	0	5	0

Item: pneu Cod: 1220		$Q$ : 100 unid.			$Q_s$ : 20 unid.		Leadtime: 2 semanas		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		0	80	30	0	80	80	0	0
Reposições		0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados		0	100	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	20	20	40	10	10	-70	-150	-150	-150
Necessidades Líquidas		0	0	10	0	80	80	0	0
Liberação Planejada de Ordens		100	0	0	100	0	0	0	0

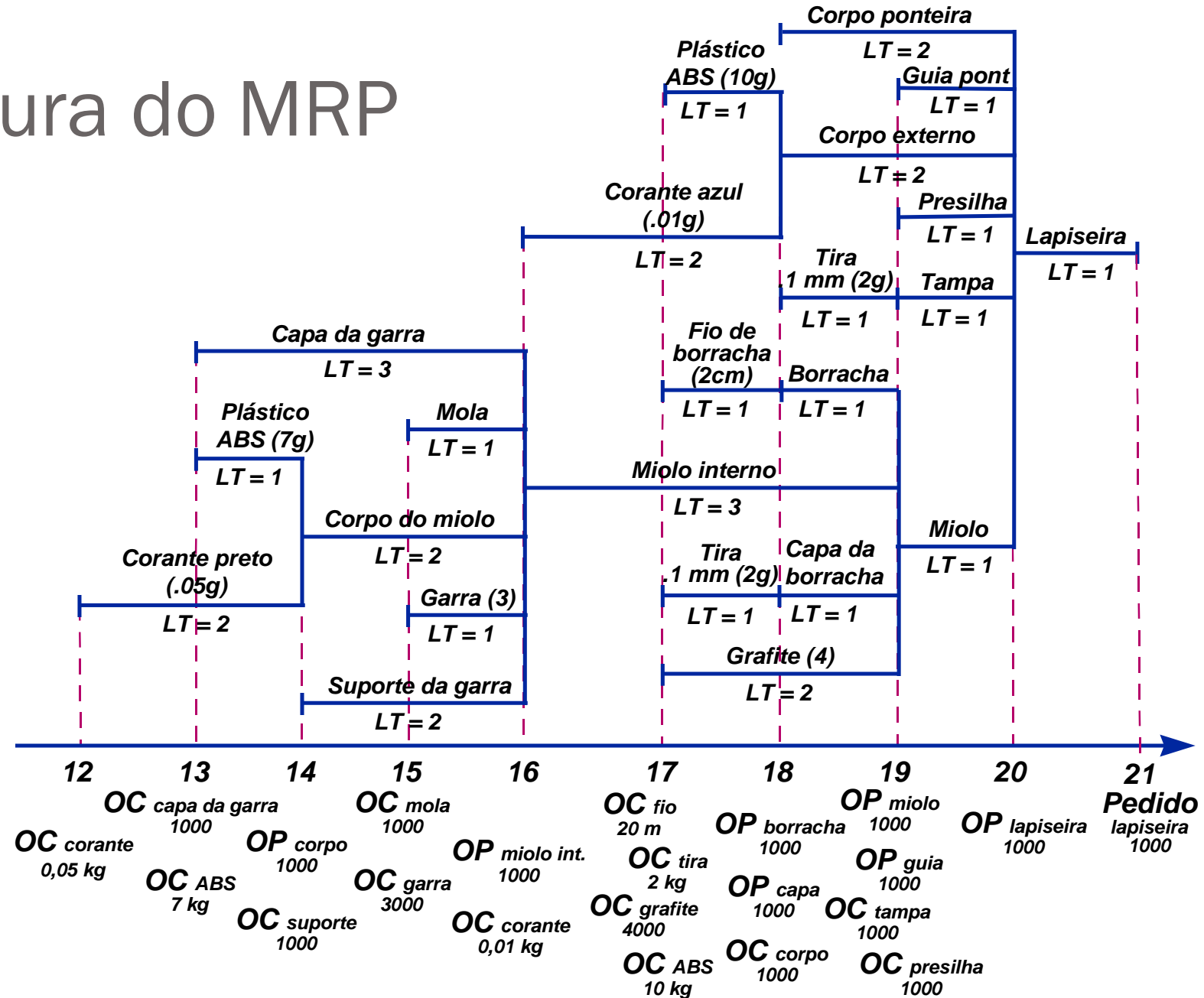
# Controle pelo MRP

Item: câmara Cod: 1230		Q: 50 unid.			Q <sub>s</sub> : 10 unid.		Leadtime: 2 semanas		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		0	80	30	0	80	80	0	0
Reposições		0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados		0	50	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	60	60	30	0	0	-80	-160	-160	-160
Necessidades Líquidas		0	0	10	0	80	80	0	0
Liberação Planejada de Ordens		50	0	50	100	0	0	0	0

Item: mp carbono Cod: 1211		Q: 40 Kg.			Q <sub>s</sub> : 0 Kg.		Leadtime: 1 semana		
Período		26	27	28	29	30	31	32	33
Necessidades Brutas		7	6	0	37	0	2	1	0
Reposições		0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados		40	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	0	33	27	27	-10	-10	-12	-13	-13
Necessidades Líquidas		0	0	0	10	0	2	1	0
Liberação Planejada de Ordens		0	0	40	0	0	0	0	0



# Estrutura do MRP



# Material Requirements Planning

## MRP - o registro básico

- *Quantidades que devem estar disponíveis na data (saídas de estoque)*
- *podem ocorrer durante o período*

- *Recebimentos referentes a ordens já liberadas (entradas no estoque)*
- *Devem ocorrer no início do período indicado*

**HOJE**

*Lead Time = 3 períodos*

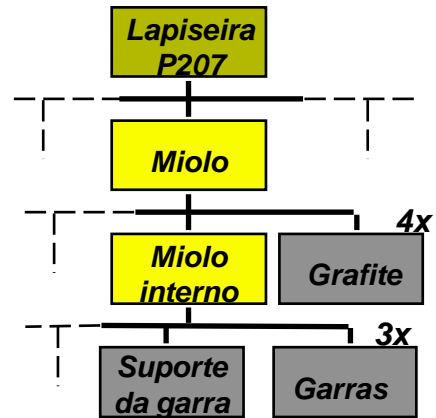
Miolo Interno	Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidades Brutas		100	20		80	120		70	150
Recebimentos Programados				100					
Estoque Disponível	150								
Chegada de Ordens Planejadas									
Plano de Liberação de Ordens									

- *Quantidade disponível no final do período, após a retirada das necessidades brutas e a entrada dos recebimentos programados*

- *A quantidade destacada refere-se ao estoque disponível atual ("em mãos")*

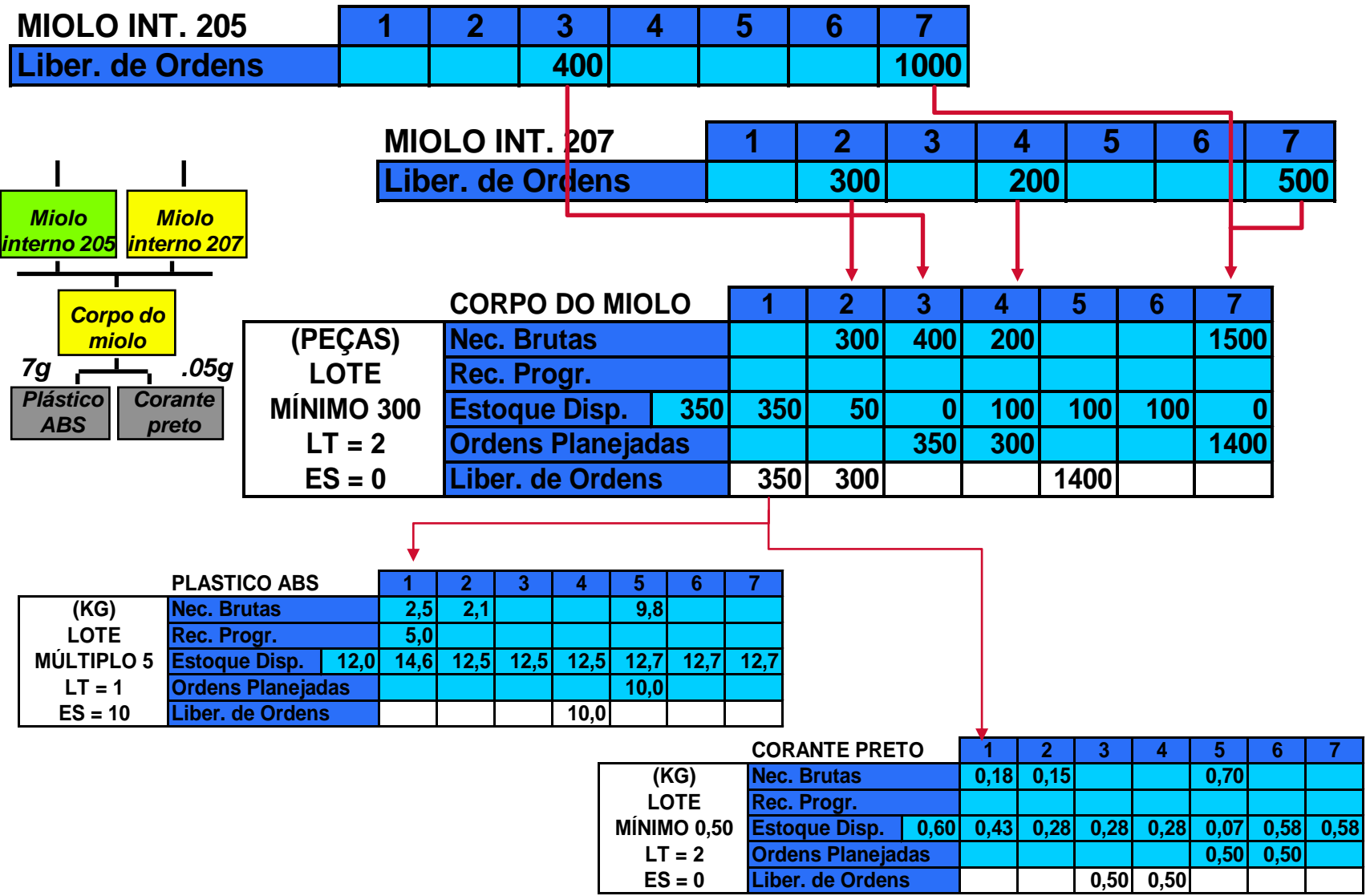
- *Ordens geradas para impedir que o estoque disponível projetado seja menor do que o estoque de segurança*
- *Podem indicar data de chegada e data de liberação da ordem, sempre referindo-se a início de período*

# MRP - relacionamento entre itens



LAPISEIRA											
Liber. de Ordens											
		MIOLO									
LOTE MÍNIMO 300 LT = 1 ES = 0	Nec. Brutas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rec. Progr.										
	Estoque Disp.										
	Ordens Planejadas										
	Liber. de Ordens										
		GRAFITE									
LOTE MÚLTIPLO 500 LT = 2 ES = 250	Nec. Brutas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rec. Progr.										
	Estoque Disp.										
	Ordens Planejadas										
	Liber. de Ordens										
		MIOLO INTERNO									
LOTE LOTE A LOTE LT = 3 ES = 300	Nec. Brutas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rec. Progr.										
	Estoque Disp.										
	Ordens Planejadas										
	Liber. de Ordens										
		SUPORTE GARRA									
LOTE MÍNIMO 500 LT = 2 ES = 100	Nec. Brutas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rec. Progr.										
	Estoque Disp.										
	Ordens Planejadas										
	Liber. de Ordens										
		GARRA									
LOTE MÍNIMO 1500 LT = 1 ES = 150	Nec. Brutas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rec. Progr.										
	Estoque Disp.										
	Ordens Planejadas										
	Liber. de Ordens										

# MRP - relacionamento entre itens



## TEMPO DE ESPERA OU LEAD TIME

### Componentes do Tempo de Espera

- tempo de fila
  - depende da carga total da produção
- tempo de operação

TEMPO DE FILA

TEMPO DE OPERAÇÃO

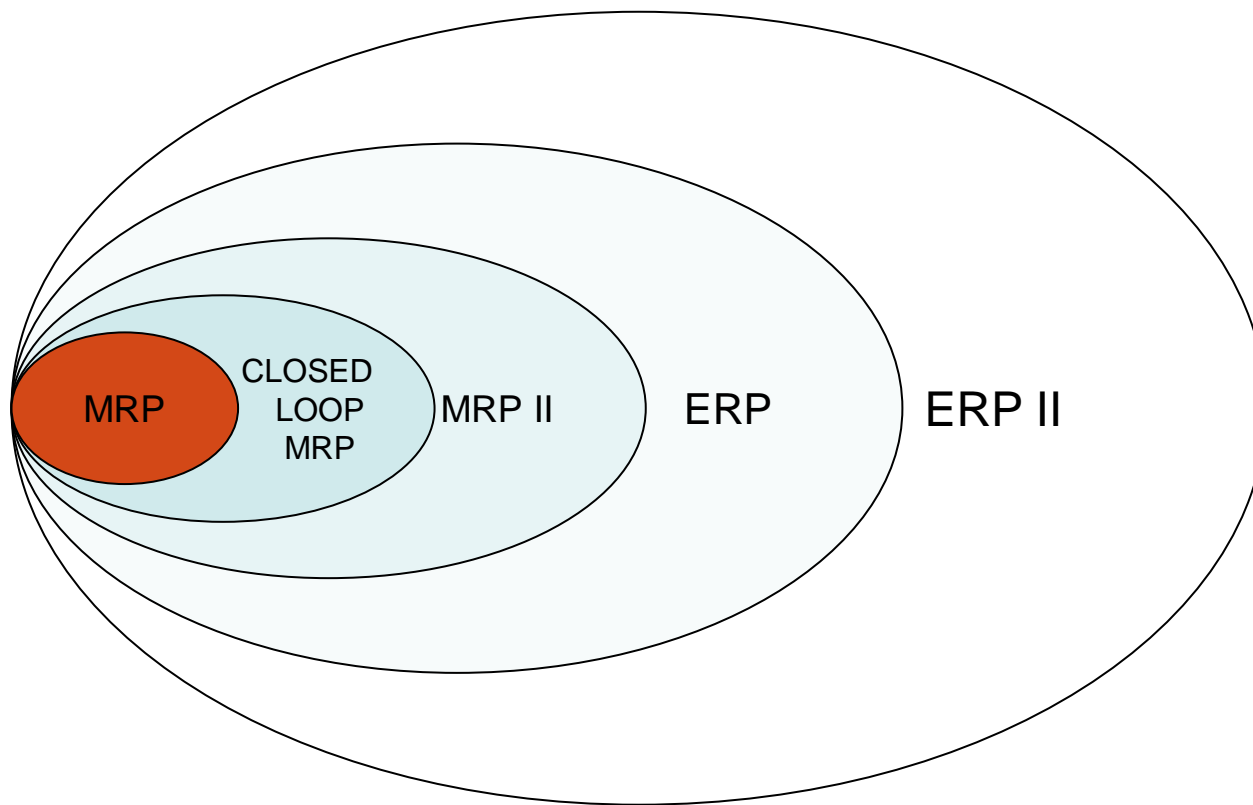
# Vantagens do MRP

- ◆ Redução de Estoques (demanda dependente)
- ◆ Processo Hierárquico
- ◆ Integração das áreas (vendas, produção, financeiro etc)
- ◆ Estrutura de Dados e Procedimentos Formais
- ◆ Melhor Controle da Produção e Ger. de Pedidos
- ◆ Simulação (planos alternativos)
- ◆ Integração MRP/JIT

# Problemas com MRP

- ◆ Capacidade Infinita
  - *Lead times* fixos
- ◆ Dificuldade de implantação (base dados)
- ◆ Precisão dos registros e parâmetros
- ◆ Cultura de Formação de Lotes (estoques)
- ◆ Procedimento Iterativo (“Tentativa e Erro”)
- ◆ Confiabilidade dos Planos
- ◆ Necessidade de Programação Detalhada
  - APS: “*Advanced Planning and Scheduling*”

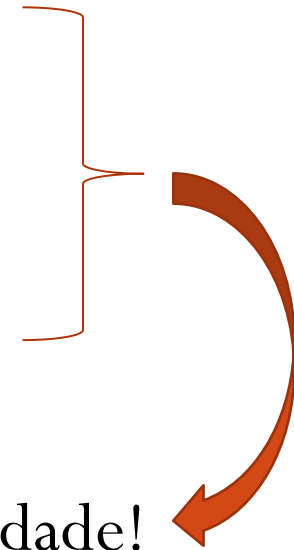
## EVOLUÇÃO DO MRP AO ERP II





## Estrutura ex: lanchonete

- Planejamento agregado: médio/longo prazo – fazer sanduiche
- PMP: chesburguer, hamburgues, vegano, etc.
- MRP: pão, aface, tomate, maionese, etc.
  - Atender as necessidades do PMP



- Necessidade bruta: auxilia na identificação do **que** e **quanto** é necessário (vem do MPS).
- Recebimentos programados: pedidos programados mas ainda não foram terminados
- Recebimento Planejado: planeja o recebimento de novos pedidos evitando que o saldo disponível planejado fique negativo
- Liberação de pedido: indica quando um pedido para uma quantidade específica de um item deve ser emitido.

- Convenções:

O MRP não discrimina em qual momento do período os recebimentos e as liberações ocorrerão, portanto, por razões de segurança:

**Recebimentos programados, recebimentos de ordens planejadas e liberação de ordens planejadas** é de ocorrência no **início** do período.

**Estoque disponível projetado** é para a ocorrência ao **final** do período.