



Manufacturing Resources Planning (MRP II) (Aula 13)



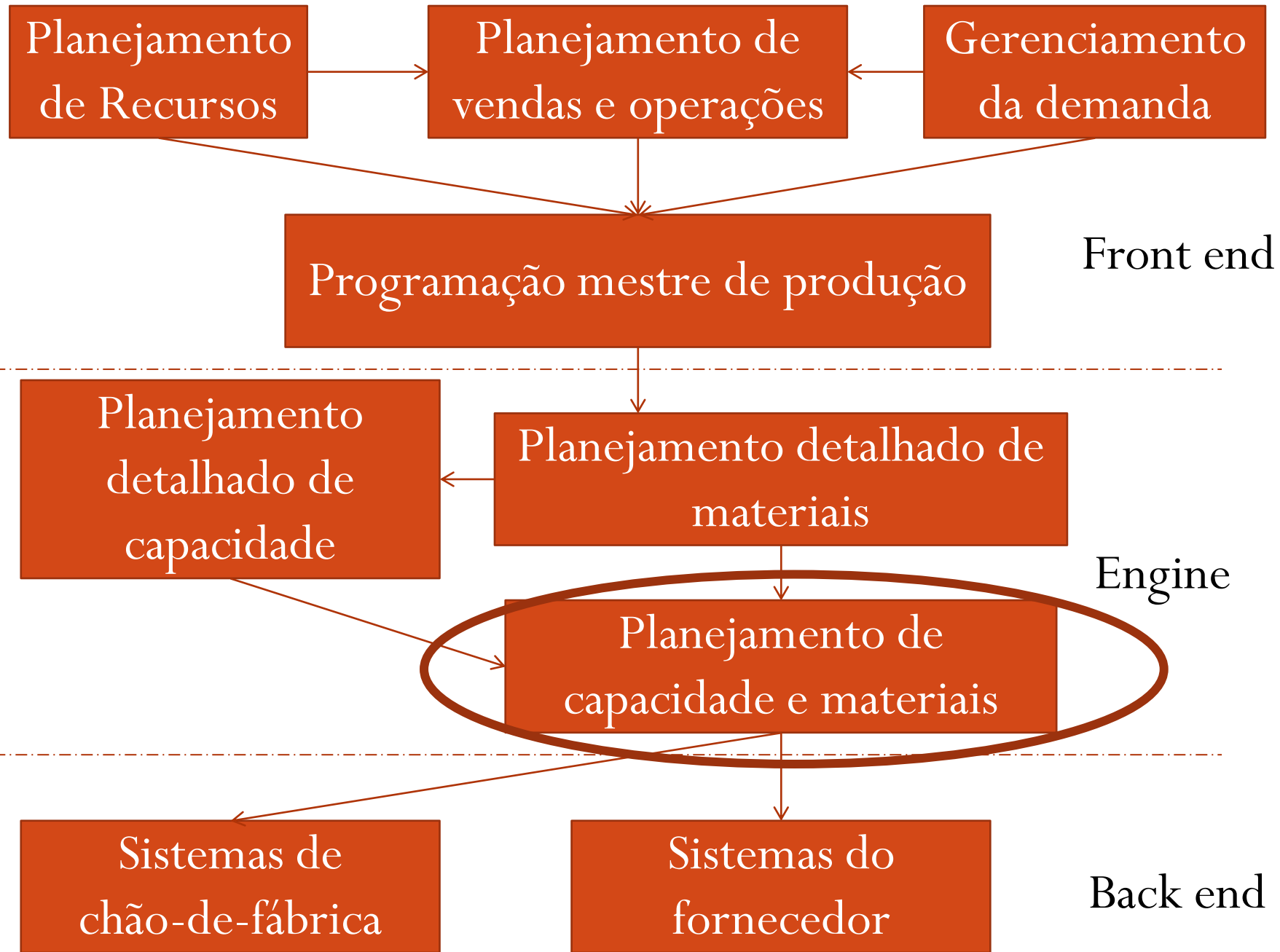
Programação e Controle da Produção

Prof. Daniel de Oliveira Mota
Dep. Engenharia de Produção



Agenda

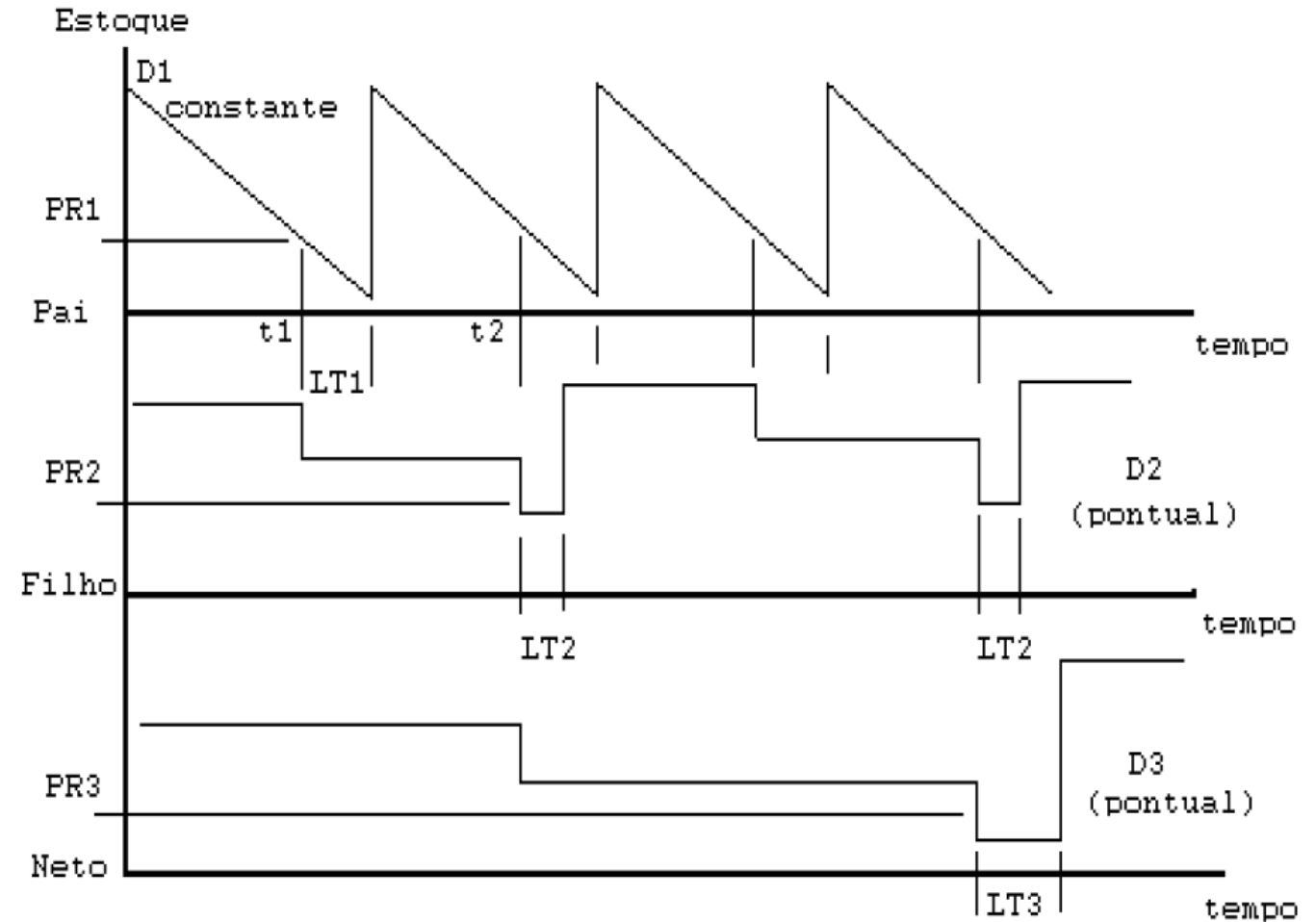
- MRP II



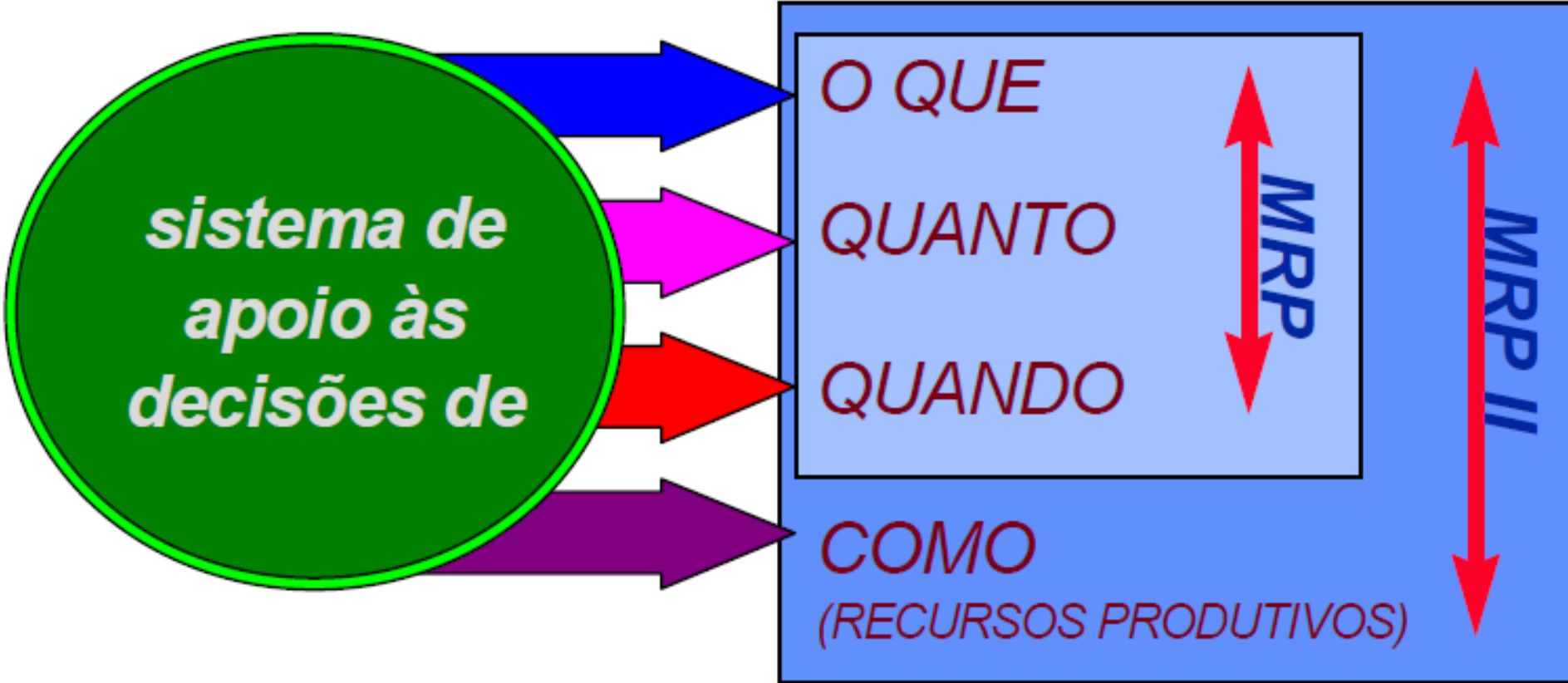
Sistema de Planejamento de Recursos (ERP)

Principal questão do MRP II

- Há capacidade suficiente para realizar o plano de produção sugerido pelo MRP?
- Os recursos humanos e equipamentos são suficientes para cumprir o plano no prazo?



Escopo do MRP e MRP II



Produzir e Comprar

Conceitos

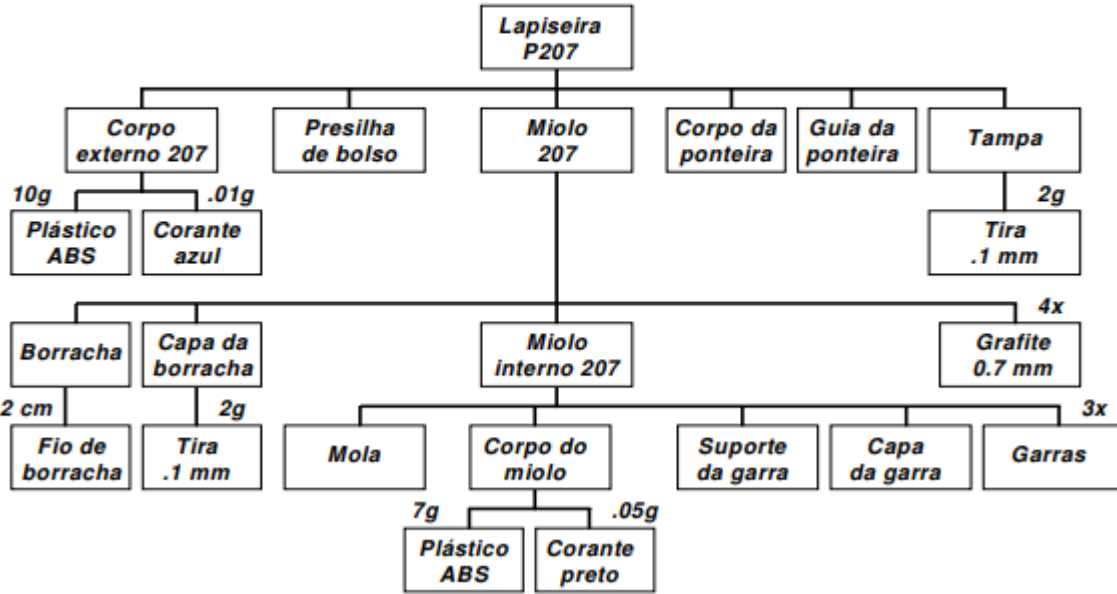
- O MRP II se diferencia do MRP pelo tipo de decisão de planejamento: impacto na limitação dos recursos
- Baseia-se em uma lógica estruturada de planejamento que prevê uma sequência hierárquica de cálculos, verificações e decisões visando um plano factível tanto em termos de materiais (MRP) quanto em termos de capacidade.
- Indica necessidade de adicionar capacidade por meio de horas extras, turnos adicionais ou subcontratações, antecipar ou postergar a liberação de ordens, visando ajustar o plano original do MRP a eventuais restrições de capacidade.
- Geralmente baseia-se no uso de um *software* que gerencie o volume de informações necessárias (gerando decisões centralizadas).

Componentes do MRP II

- O MRP II consiste numa variedade de módulos e funções que incluem:
 - Planejamento de produção;
 - Planejamento das necessidades;
 - Calendário geral de produção;
 - Planejamento das necessidades dos materiais (MRP I);
 - Compras.

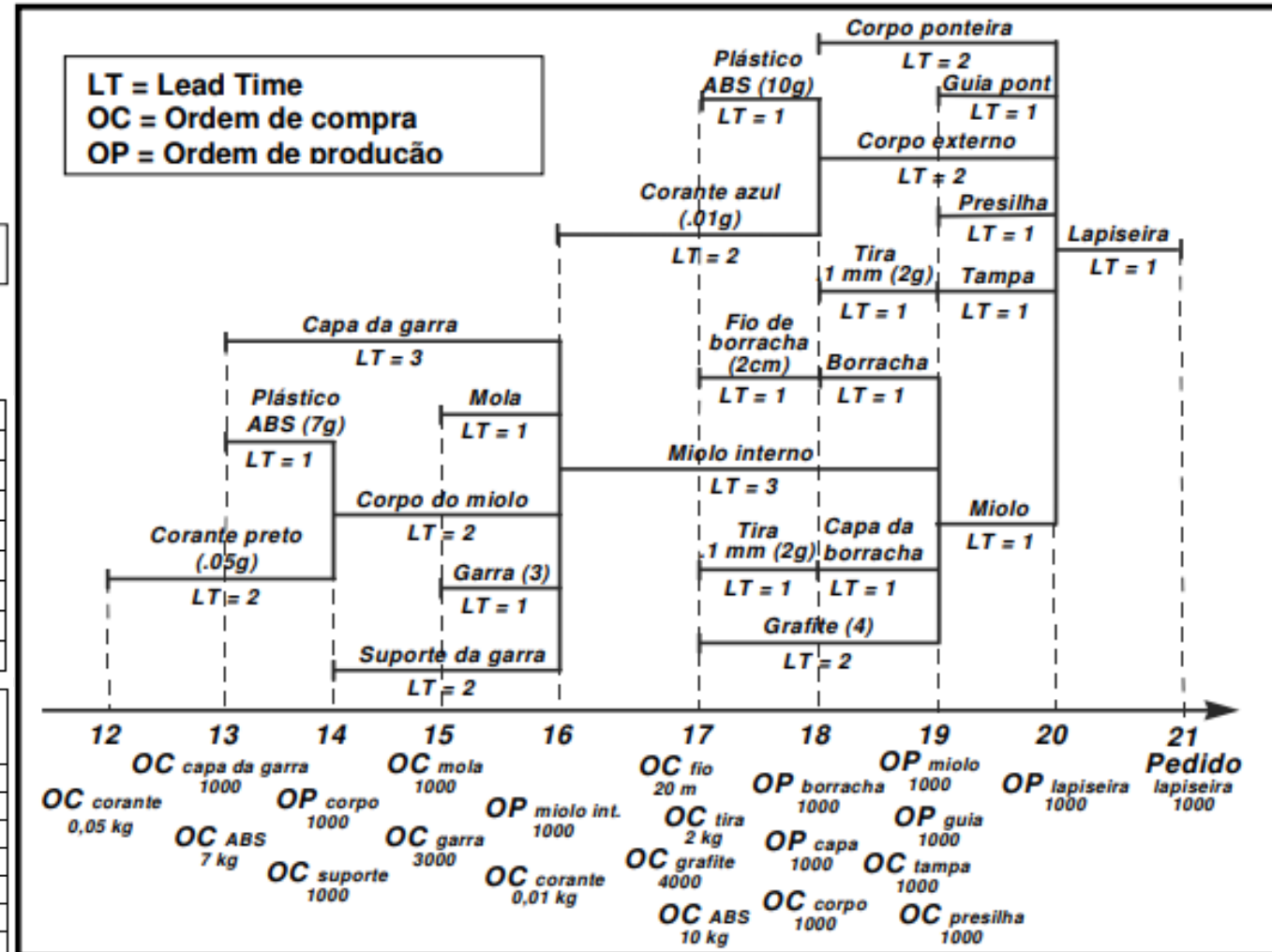


Elementos da programação



ITEM PRODUZIDO	QTD	ITEM COMPRADO	QTD	ITEM COMPRADO	QTD
Lapiseira P27	1000	Presilha de bolso	1000	Tira 0,1 mm	2 kg
Corpo Externo 207	1000	Corpo da ponteira	1000	Mola	1000
Miolo 207	1000	Guia da ponteira	1000	Suporte da garra	1000
Tampa	1000	Plástico ABS	10 kg	Capa da garra	1000
Borracha	1000	Corante azul	10 g	Garras	3000
Capa da borracha	1000	Tira 0,1 mm	2 kg	Plástico ABS	7 kg
Miolo interno 207	1000	Grafite 0,7 mm	4000	Corante preto	50 g
Corpo do miolo	1000	Fio de borracha	20 m		

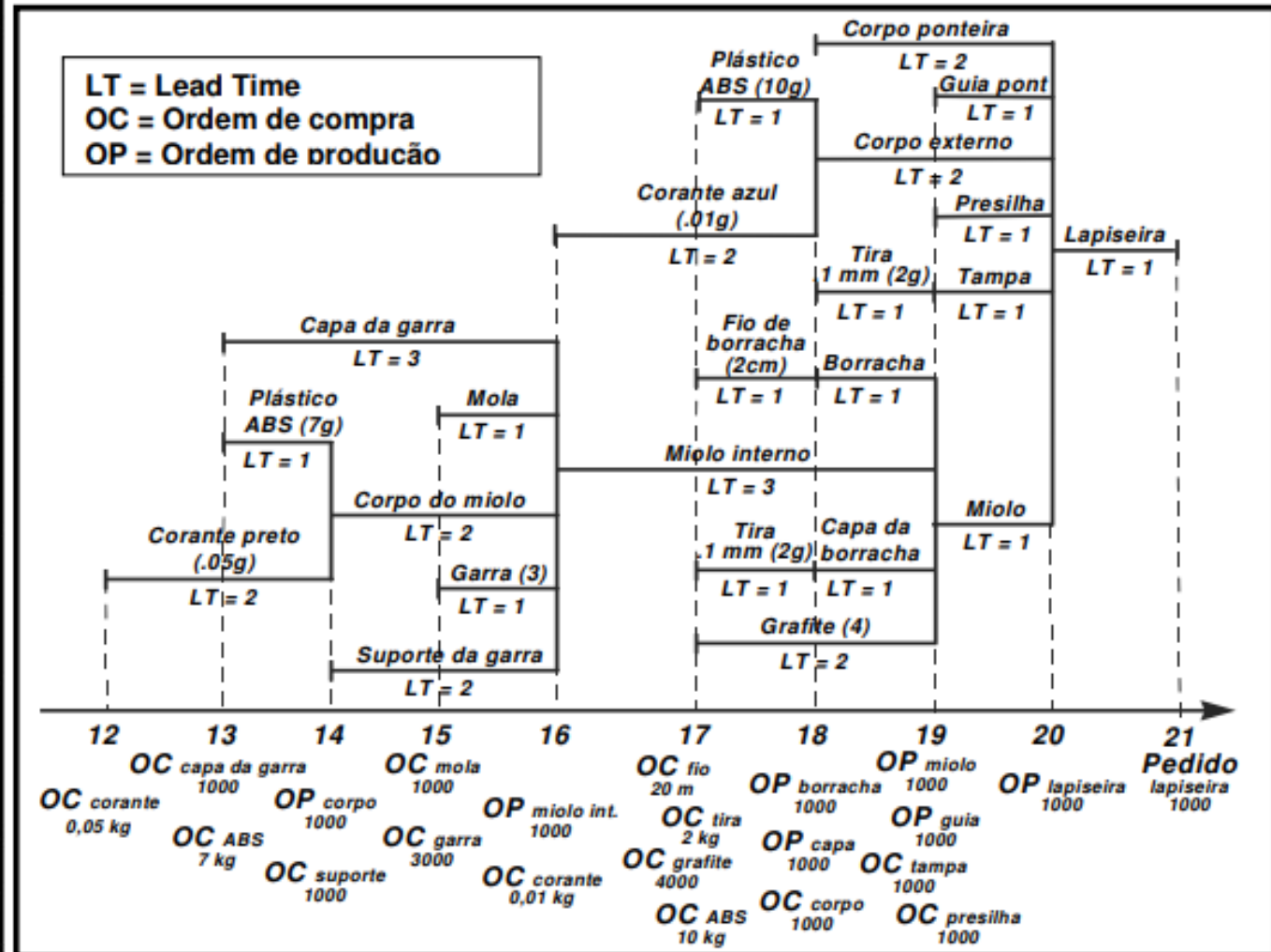
ITEM PRODUZIDO	LEAD TIME (semanas)	ITEM COMPRADO	LEAD TIME (semanas)	ITEM COMPRADO	LEAD TIME (semanas)
Lapiseira P27	1	Presilha de bolso	1	Tira 0,1 mm	1
Corpo Externo 207	2	Corpo da ponteira	2	Mola	1
Miolo 207	1	Guia da ponteira	1	Suporte da garra	2
Tampa	1	Plástico ABS	1	Capa da garra	3
Borracha	1	Corante azul	2	Garras	1
Capa da borracha	1	Tira 0,1 mm	1	Plástico ABS	1
Miolo interno 207	3	Grafite 0,7 mm	2	Corante preto	2
Corpo do miolo	2	Fio de borracha	1		



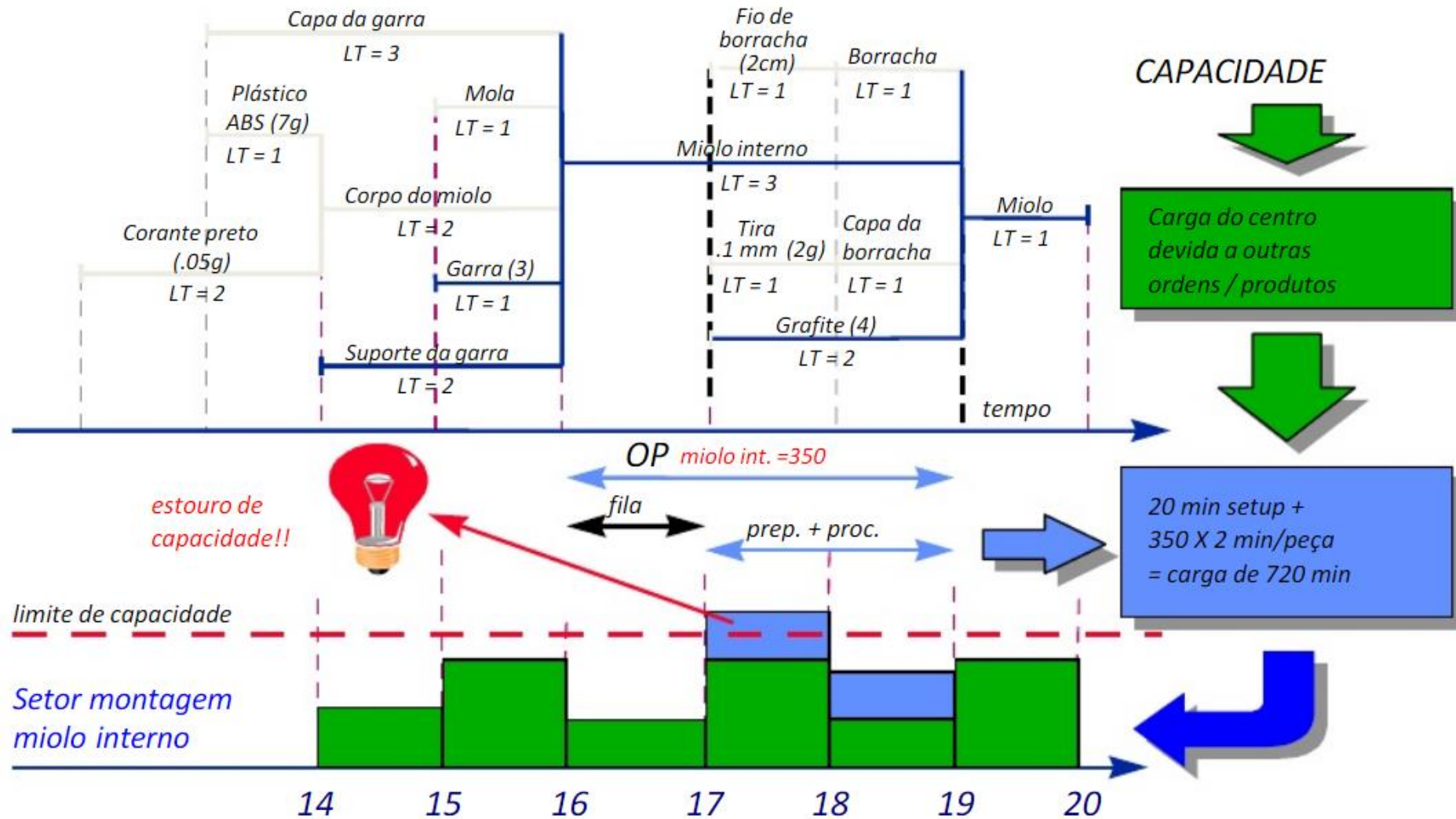
Item	QTD	Order Type	Start Week	End Week
capa da garra	1000	OC	12	15
corante	0,05 kg	OC	13	14
ABS	7 kg	OC	13	14
suporte	1000	OC	14	16
corpo	1000	OP	14	15
garra	3000	OC	14	15
miolo int.	1000	OP	14	16
corante	0,01 kg	OC	15	16
fio	20 m	OC	15	17
tira	2 kg	OC	15	16
grafite	4000	OC	15	17
ABS	10 kg	OC	15	17
borracha	1000	OP	16	17
capa	1000	OP	16	17
corpo	1000	OC	16	17
miolo	1000	OP	16	18
guia	1000	OP	16	18
capa da borracha	1000	OP	16	17
grafite	4	OP	16	18
ABS	10 kg	OC	16	17
corpo	1000	OC	16	17
miolo	1000	OP	16	19
guia	1000	OP	16	19
tampa	1000	OC	16	19
corpo	1000	OC	16	17
presilha	1000	OC	16	19
lapiseira	1000	OP	19	21
lapiseira	1000	OP	20	21

Semana	Ação gerencial referente a pedido de 1000 lapiseiras p/ semana 21
Semana 10	Nenhuma
Semana 11	Nenhuma
Semana 12	liberar ordem de compra de 50 g corante preto
Semana 13	liberar ordem de compra de 1000 capas da garra liberar ordem de compra de 7 kg de plástico ABS
Semana 14	liberar ordem de produção de 1000 corpos do miolo liberar ordem de compra de 1000 suportes da garra
Semana 15	liberar ordem de compra de 1000 molas liberar ordem de compra de 3000 garras
Semana 16	liberar ordem de produção de 1000 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 1000 borrachas liberar ordem de produção de 1000 capas da borracha liberar ordem de produção de 1000 corpos externos liberar ordem de compra de 2 kg de tira de 0,1 mm
Semana 19	liberar ordem de compra de 1000 presilhas de bolso liberar ordem de produção de 1000 miolos liberar ordem de produção de 1000 tampas liberar ordem de compra de 1000 guias da ponteira
Semana 20	liberar ordem de produção de 1000 lapiseiras P207
Semana 21	entregar as 1000 lapiseiras P207 conforme pedido

Elementos da programação



Aspectos de capacidade



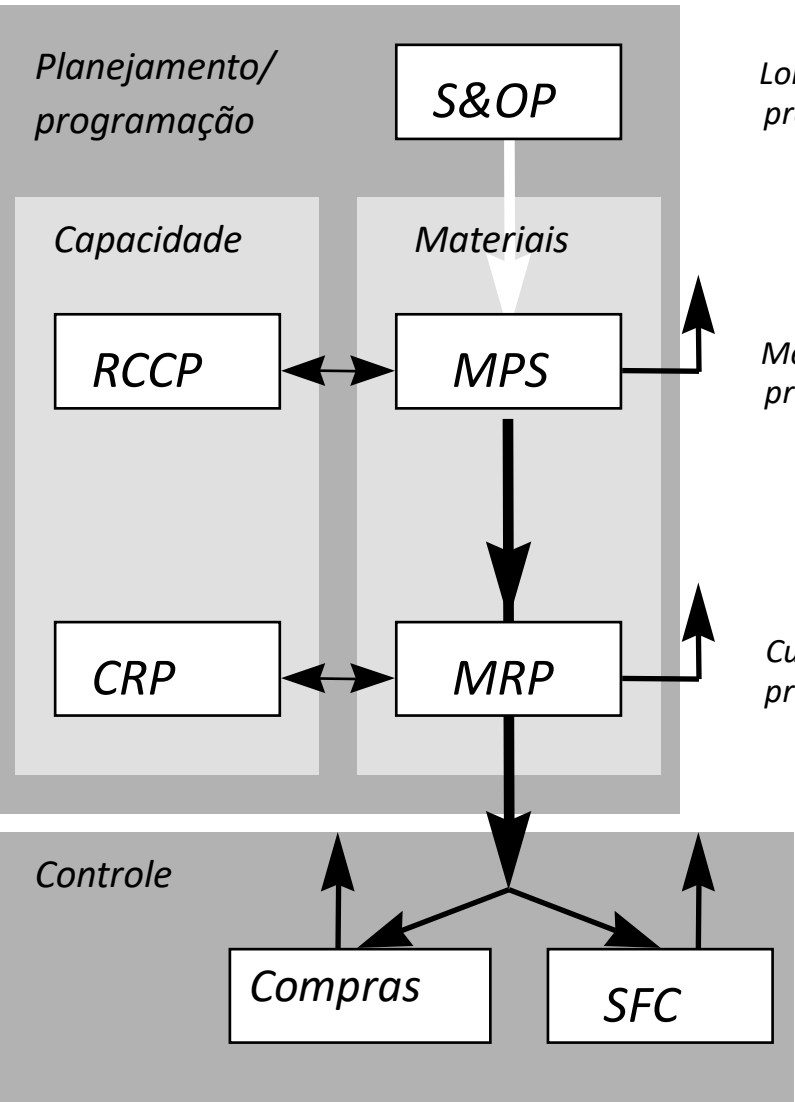
Uso do MRP II

- Geralmente baseia-se no uso de um *software* que gerencie o volume de informações necessárias (gerando decisões centralizadas).
- Três (principais) formas de executar o planejamento:
 - **Regenerativa**: parte da decisão de produtos acabados, explodindo as necessidades de produtos em necessidades de materiais. Necessidades líquidas recalculadas e novas ordens de produção e compra são “regeradas”. Indicado para grandes mudanças.
 - **Net-change**: toda alteração com referência a um determinado item é identificado pelo sistema para que sejam recalculadas as necessidades destes itens. Indicado para mudanças pontuais.
 - **Seletiva**: o programador elege os itens que deseja recalcular. Indicado para resolver problemas pontuais no topo da programação que tem impacto difundido ao longo da árvore.

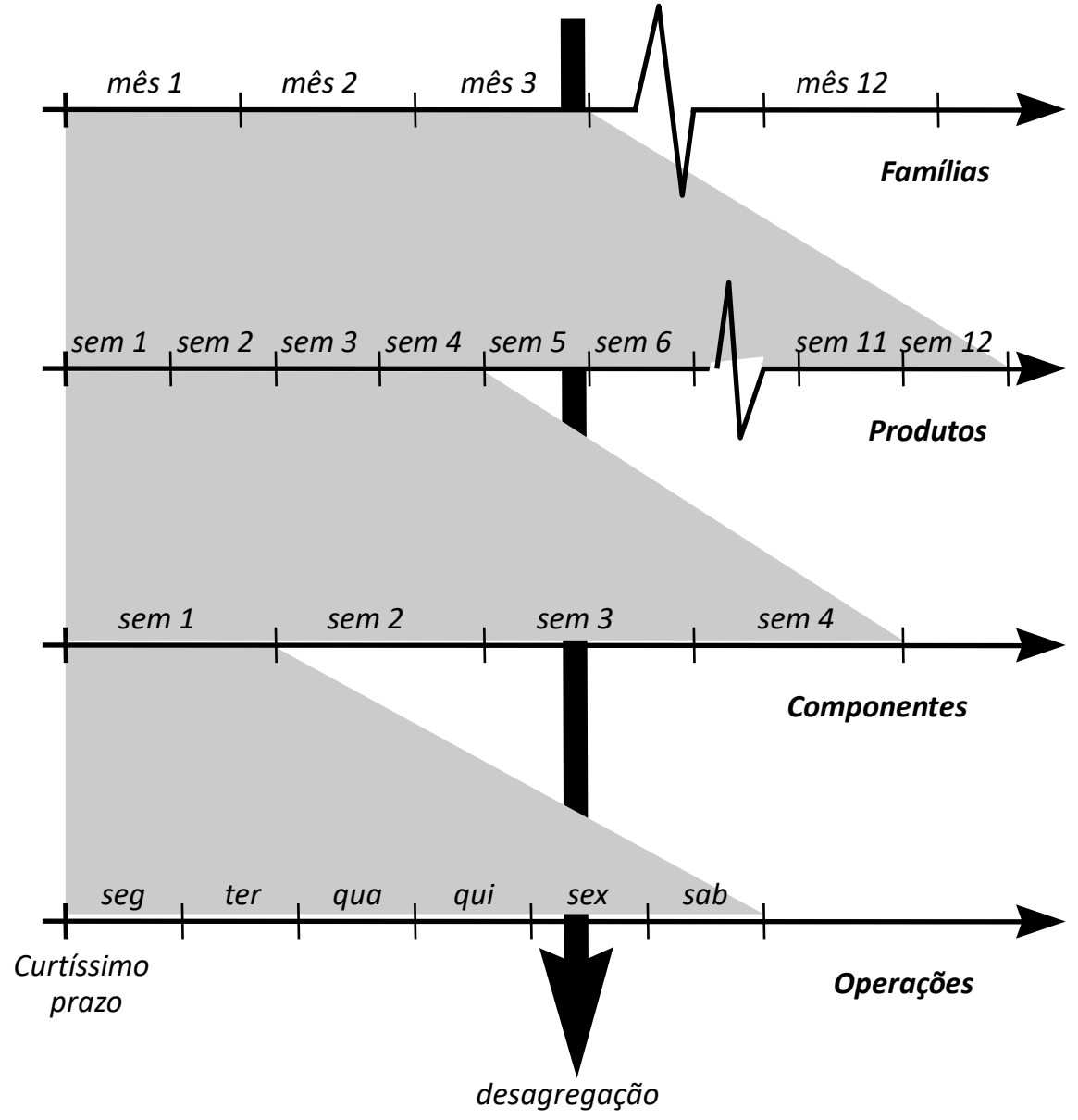
Desvantagens do MRP II

- MRPII baseia-se num pacote de computador grande, complexo, muitas vezes caro, que via de regra, não é fácil de alterar no sentido de adaptá-lo às necessidades da empresa usuária. Normalmente, estas alterações, ainda que possíveis, demandam bastante esforço e despesas por parte do usuário. Muitas vezes as empresas que optam por adotar MRPII se veem obrigadas a se adaptar à ferramenta ao invés do contrário, o que nem sempre é recomendável. Alguns críticos mais céticos argumentam que para se implantar MRPII com sucesso é necessário um esforço de pré-organização da empresa de tal dimensão que, ao final do esforço, a empresa estaria organizada a ponto de prescindir do próprio sistema.
- Um ambiente que utilize MRPII é um ambiente altamente "computadorizado". Isto significa que, embora um quantidade muito grande de dados seja feita disponível, estes dados também precisam ser informados ao sistema de forma sistemática (MRPII não tolera controles "paralelos") e precisa, já que o sistema depende visceralmente deles para seus procedimentos. Isto demanda que os envolvidos com o uso do sistema sejam bastante disciplinados nos seus procedimentos de entrada de dados. Isto nem sempre é fácil de obter e normalmente representa alterações na forma de trabalho das pessoas, que tendem a ser mais informais.
- O MRPII é um sistema "passivo", no sentido de que aceita passivamente os seus parâmetros, como tempos de preparação de máquina (incluídos no tempo de ressuprimento), níveis de estoques de segurança, níveis de refugos, entre outros, não incluindo nenhuma sistemática de questionamento e melhoria destes parâmetros. O MRPII assume as responsabilidades por grande parte das decisões deixando os operários na função de "cumpridores" do plano.
- O MRPII privilegia os critérios *cumprimento de prazo e redução de estoques*, possivelmente à custa de outros critérios. O desempenho estratégico do sistema (o quanto o sistema ajuda a empresa e atingir seus objetivos estratégicos) vai certamente ser influenciado pelo fato de a empresa necessitar ou não alto desempenho nos critérios que o MRPII privilegia.

Estrutura hierárquica do MRP II



Longo prazo
Médio prazo
Curto prazo

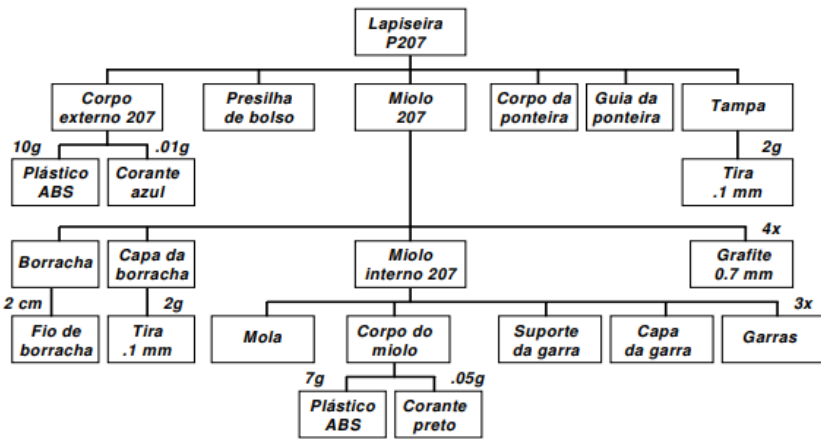


Planejamento de capacidade

- Atividade desenvolvida em paralelo ao planejamento de materiais, e sua não observância leva à deterioração do nível de serviço aos clientes (probabilidade de não atendimento), aumento de destoque, frustração do pessoal da fábrica (cobrança por programas infactíveis). Por outro lado, custos adicionais, desmotivação e “corpo mole”.

Figura completa

ITEM DE MPS LAPISEIRA P207	Atraso	1	2	3	4	5
Previsão de demanda independente		200	200	200	200	200
Demanda dependente						
Pedidos em carteira						
Demanda total		200	200	200	200	200
Estoque projetado disponível	240	40	240	40	240	40
Disponível para promessa						
Programa mestre de produção MPS			400		400	



Lapiseira P207 LT=1	atraso	1	2	3	4	5	6	7	8
Previsão de dem. independ.		200	200	200	200	200	200	200	200
Demanda dependente									
Pedidos em carteira									
Demanda total		200	200	200	200	200	200	200	200
Estoque projet. disponível	240	40	240	40	240	40	240	40	240
Disponível para promessa									
Programa mestre (MPS)			400		400		400		400

Corpo externo Lote min=50; LT=2; ES=80	atraso	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade brutas		400		400		400		400	
Recebimentos programados		400							
Estoque projetado	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Recebim. Ordens Planej.				400		400		400	
Liberação Ordens Planej.		400		400		400			

Presilha de bolso Lote min=90; LT=1; ES=500	atraso	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade brutas		400		400		400		400	
Recebimentos programados		400							
Estoque projetado	550	550	550	500	500	500	500	500	500
Recebim. Ordens Planej.				350		400		400	
Liberação Ordens Planej.			350		400		400		

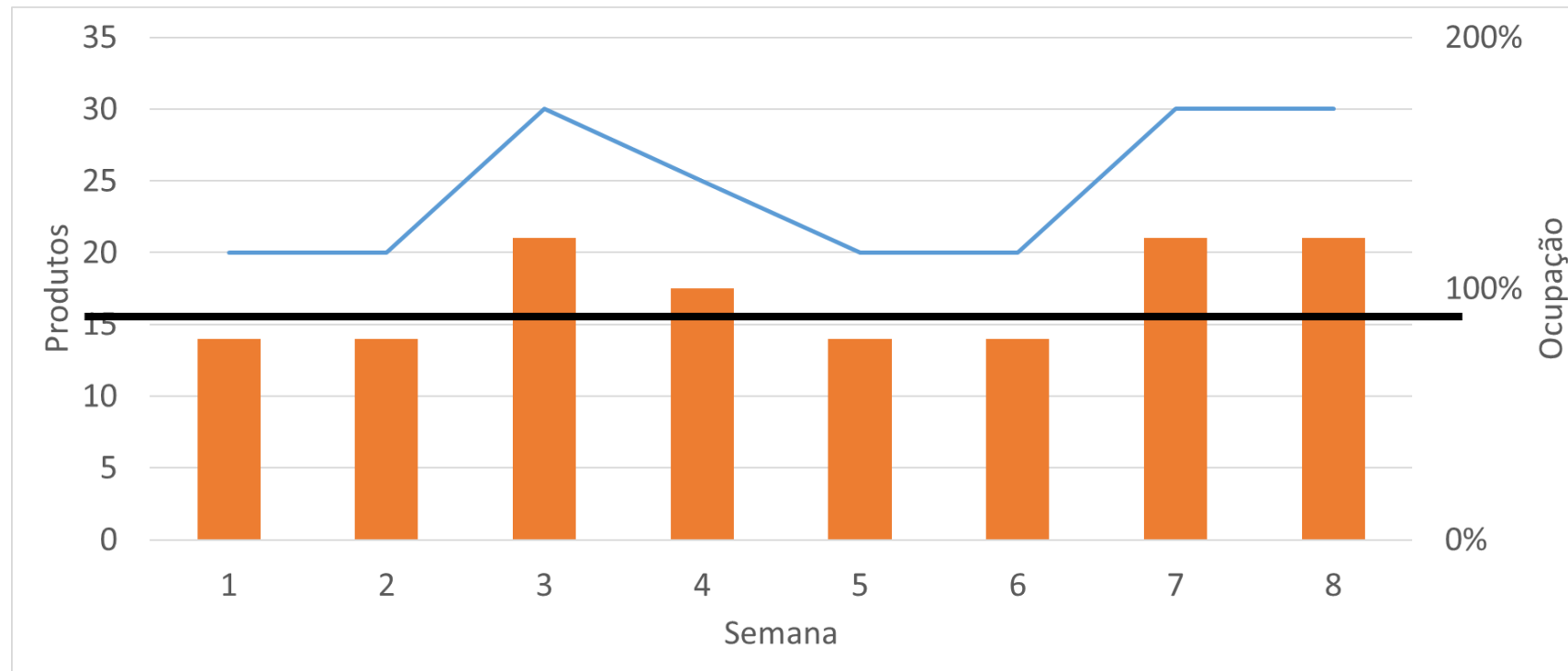
Miolo Lote min=1; LT=1; ES=60	atraso	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade brutas		400		400		400		400	
Recebimentos programados		350							
Estoque projetado	120	70	70	60	60	60	60	60	60
Recebim. Ordens Planej.				390		400		400	
Liberação Ordens Planej.			390		400		400		

Sentido de desagregação

Planejamento de capacidade médio prazo (RCCP)

- Plano de produção do produto final que serve de base para o MPS (planejamento agregado)
 - São verificadas as sobrecargas (*overloading*) e as subcargas (*underloading*) da capacidade.
 - Antecipa necessidades de capacidade de recursos que requeiram prazo de alguns meses para mobilização
 - Gera planos que sejam aproximadamente viáveis (facilitar para o MRP)
 - Identifica limitações em atingir os planos de venda (nível produtos)
 - Não leva em consideração todos os recursos, centros produtivos, departamentos, focando nos **críticos**.
 - Parte da informação denominada *perfil de recursos* (produtividade)

Planejamento de capacidade médio prazo (RCCP)

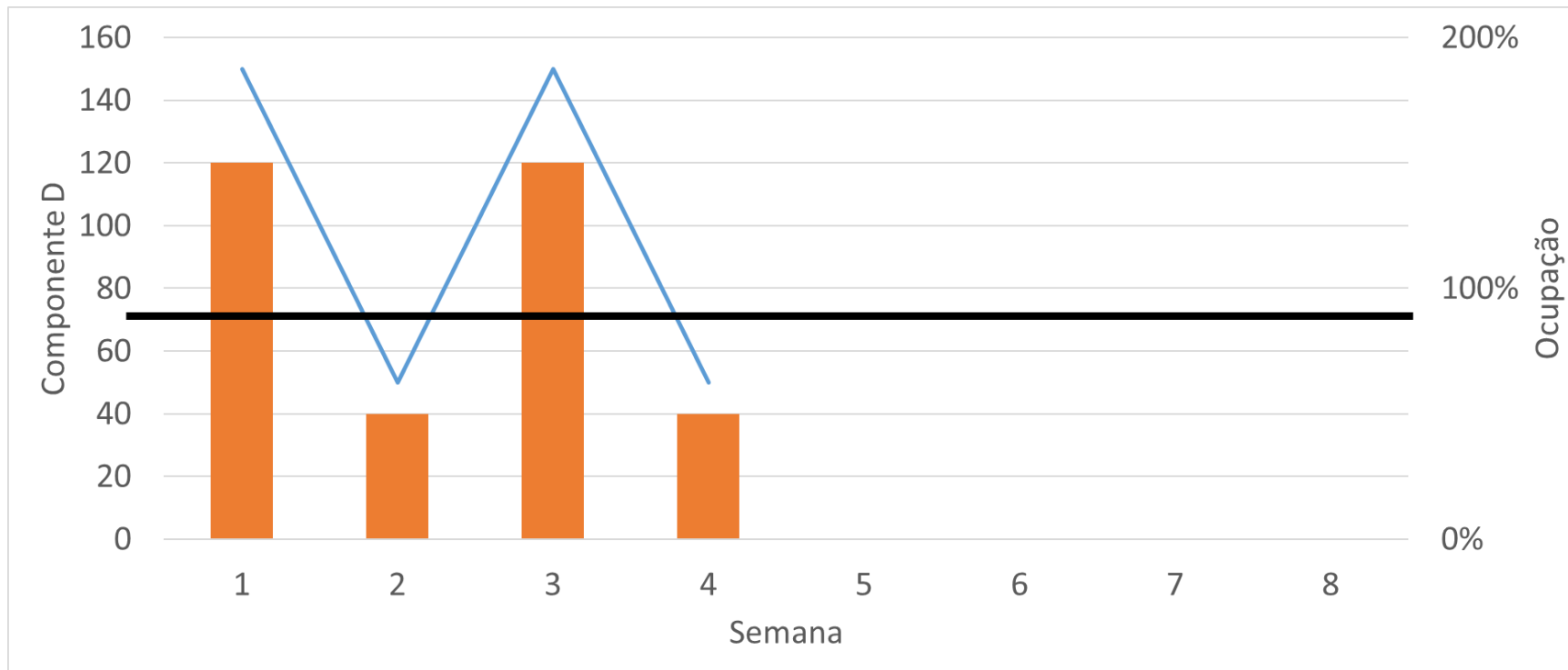


MPS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Previsão de demanda independente		20	20	30	25	20	20	30	30
Pedidos em carteira									
Estoque projetado disponível									
Disponível para envio									
Programa mestre de produção MPS		20	20	30	25	20	20	30	30
Ocupação (%)	25	80%	80%	120%	100%	80%	80%	120%	120%

Planejamento de capacidade curto prazo (CRP)

- Utiliza informações de centros produtivos, roteiros e tempos, calculando as necessidades de capacidade para cada centro, período, gerando um gráfico de carga, identificando excessos de necessidade de capacidade (estouros) ou ociosidade, para que o programador tome providências necessárias em caso de inviabilidade do plano: antecipação de ordens, adiamento, provisão de capacidade, etc.
- Serve de base para o MRP (planejamento desagregado)
 - Antecipa necessidades de capacidade de recursos que requeiram prazo de algumas poucas semanas para mobilização
 - Gera um plano detalhado de produção e compras que seja viável ajustando o plano original sugerido pelo MPS para liberação de execução pela fábrica
- Importante que seja feito o cálculo mais preciso possível

Planejamento de capacidade médio prazo (CRP)



Produto D (1x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade Bruta			130		220	50			
Recebimentos Programados									
Estoques Projetados	10	10	30	80	10	10	10	10	10
Recebimento de ordens planejadas			150	50	150	50			
Liberação de Ordens Planejadas		150	50	150	50				
Ocupação (%)	100	150%	50%	150%	50%	0%	0%	0%	0%

Planejamento Longo prazo

MPS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Previsão de demanda independente		20	20	30	25	20	20	30	30
Pedidos em carteira									
Estoque projetado disponível									
Disponível para envio									
Programa mestre de produção MPS		20	20	30	25	20	20	30	30
Ocupação (%)	25	80%	80%	120%	100%	80%	80%	120%	120%
Produto A (1x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade Bruta		20	20	30	25	20	20	30	30
Recebimentos Programados			20						
Estoques Projetados	25	5	5	5	5	5	5	5	5
Recebimento de ordens planejadas				30	25	20	20	30	30
Liberação de Ordens Planejadas		30	25	20	20	30	30		
Ocupação (%)	25	120%	100%	80%	80%	120%	120%	0%	0%
Produto B (2x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade Bruta		60	50	40	90	110	60		
Recebimentos Programados		55							
Estoques Projetados	0	50	0	90	0	60	0	0	0
Recebimento de ordens planejadas		55		130		170			
Liberação de Ordens Planejadas			130		170				
Ocupação (%)	150	0%	87%	0%	113%	0%	0%	0%	0%
Produto C (1x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidade Bruta		30	25	20	20	30	30		
Recebimentos Programados		50							
Estoques Projetados	50	70	45	25	5	25	45	45	45
Recebimento de ordens planejadas						50	50		
Liberação de Ordens Planejadas					50	50			
Ocupação (%)	50	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%