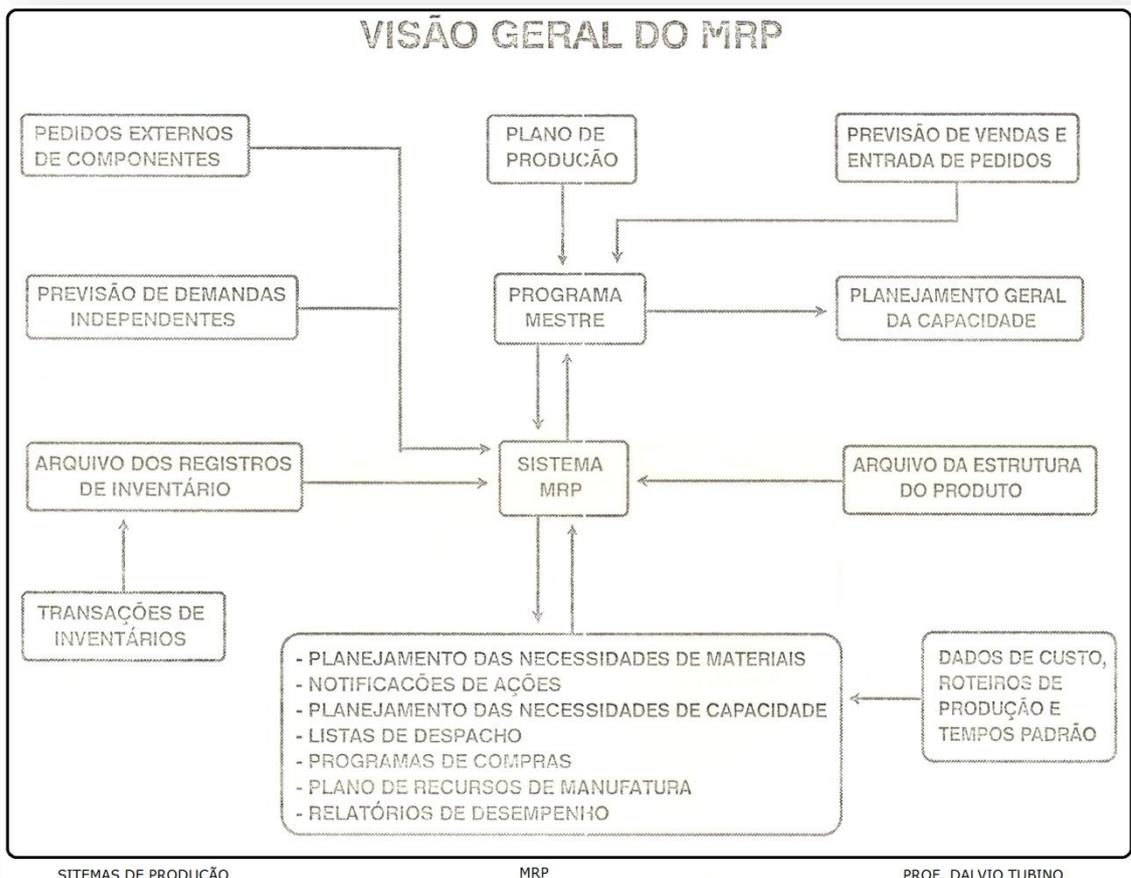


## PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DE MANUFATURA

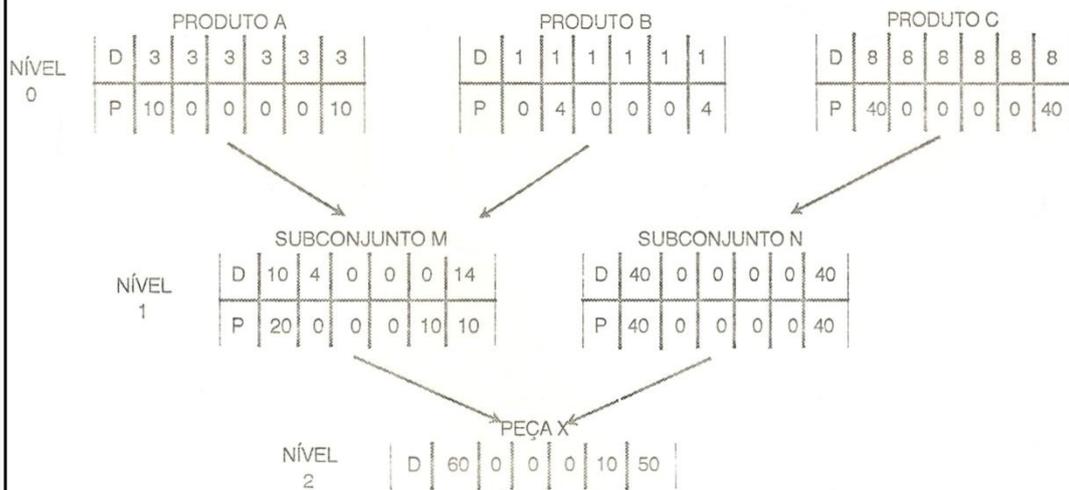
- ◆ MRP I - Planejamento das Necessidades de Materiais
  - ▶ Surgiu no começo dos anos 60 como um caminho computacional para o planejamento das compras de materiais e produção.
    - ▶ Inicialmente explodia-se as necessidades para o nível superior de produtos através da lista de materiais gerando a demanda dos componentes.
    - ▶ A demanda bruta projetada era comparada com os estoques e ordens em aberto sobre um horizonte de planejamento para cada nível.
- ◆ Com o passar do tempo, as aplicações da técnica tornaram-se mais rápidas e várias funções operacionais foram agregadas ao sistema computacional :
  - ▶ Sequenciamento Mestre da Produção; Controle das Atividades Produtivas; Planejamento da Capacidade e Compras.
  - ▶ A combinação de módulos de planejamento e execução com o potencial do feedback computacional foi chamado de MRP de círculo fechado.
- ◆ MRP II - Planejamento dos Recursos de Manufatura
  - ▶ Adção de um módulo financeiro e de marketing associado ao plano mestre de produção visando conciliar o planejamento dos negócios em termos financeiros

## VISÃO GERAL DO MRP



## DEMANDA DEPENDENTE x INDEPENDENTE

- ◇ Itens de demanda dependente são itens cuja demanda depende dos planos de produção de outro componente (pai)
  - ▷ itens comprados e intermediários → dependentes
  - ▷ itens acabados → independentes



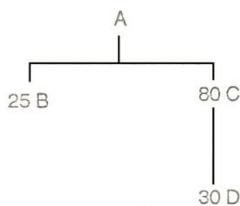
## PREVISÃO DA DEMANDA

- ◆ O planejamento dos níveis de inventário com base na previsão da demanda pode levar a grandes erros

PERÍODO DE TEMPO	1	2	3	4	5	6
DEMANDA ATUAL	60	0	0	0	10	50
PREVISÃO	20	24	22	20	18	17

$$\text{NOVA PREVISÃO} = \text{PREVISÃO ANTIGA} + \alpha [\text{ÚLTIMA DEMANDA} - \text{PREVISÃO ANTIGA}]$$

- ◆ A necessidade líquida dos itens de demanda dependente devem levar em conta o inventário dos pais



QUANTOS ITENS B, C E D DEVEM SER PRODUZIDOS OU COMPRADOS SE DESEJARMOS MAIS 100 UNIDADES DE A ?

## VISIBILIDADE

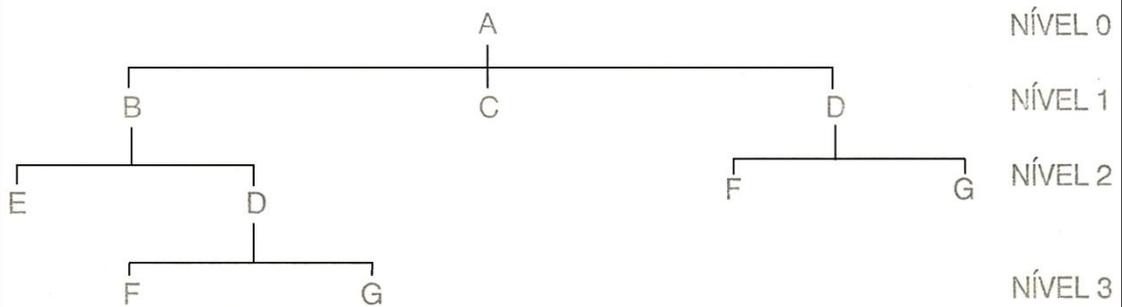
- ◇ Olhando para frente teremos uma visibilidade muito melhor quanto às futuras necessidades e poderemos atender nossos objetivos de serviço com menos estoques

Semana		1	2	3	4	5	6
Demanda		60				10	50
Ordens em Aberto		30					
Inventário Disponível	85	55	55	55	55	45	-5

DEMANDA MÉDIA = 20 UNID.  
TEMPO MÉDIO DE REPOSIÇÃO = 3 SEMANAS  
ESTOQUE DE SEGURANÇA = 20 UNID.

- ◇ Ações no sistema tradicional
  - ▶ Ponto de Pedido =  $3(20) + 20 = 80$
  - ▶ Liberar nova ordem
- ◇ Ações no sistema MRP
  - ▶ Não liberar nova ordem agora

## LISTAS DE UM ÚNICO NÍVEL

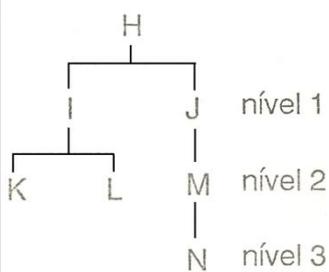


◇ Para cada item onde exista um superior (pai), teremos apenas um registro que diz "estes são os componentes usados neste item, suas quantidades e seus endereços".

		ITEM PRINCIPAL
		COMPONENTES
QUANTIDADE	1                      1	
ENDEREÇO	*                              354	

## PROCESSAMENTO NÍVEL A NÍVEL

- ◇ O MRP reúne três entradas básicas
  - ▶ Programa Mestre, Registros de Inventário e Lista de Materiais



item	disponível	lote
I	20	L4L
K	20	200
L	90	400
J	240	100
M	5	200
N	50	400

lista de materiais

registro de inventário

Programa Mestre : Liberação de um pedido para 100 unid. do produto H

- ◇ Sistema Convencional:
  - ▶ Percorre-se os itens de cima a baixo, verificando o que há disponível e quanto irá faltar. Encomenda-se o lote previsto.
- ◇ MRP
  - ▶ Calcula-se as necessidades totais de um componente a partir do item

## REGISTRO EM FASE

◇ O MRP divide o futuro em intervalos de tempo (semanas, dias ou meses)

lead time = 3 semanas

lote de reposição = 40 unid.

SEMANA	12	13	14	15	16	17	18	
NECESSIDADES BRUTAS		36	10			30	5	
RECEBIMENTOS PROGRAMADOS		40						
DISPONÍVEL	20	20	24	14	14	14	-16	-21
NECESSIDADES LÍQUIDAS						16	5	
LIBERAÇÃO PLANEJADA			40					

- ◇ Necessidades Brutas : total esperado para atender a demanda
- ◇ Recebimentos Programados : pedidos feitos cujo recebimento é esperado
- ◇ Saldo Disponível : disponibilidade do item no período
- ◇ Necessidade Líquida : quantidades de falta atribuíveis a cada período
- ◇ Liberação Planejada : quantidades planejadas para serem liberadas

## INFORMES DE AÇÃO

- ◆ É a forma de mostrar situações particulares, em determinados momentos, para possibilitar as tomadas de providências
- ◆ O sistema verifica se existe uma liberação planejada de pedidos no futuro e quem é o responsável por ela, imprimindo em seu arquivo um alerta :
  - ▷ "Dê uma olhada neste pedido, está pronto para liberar".

DATA		15	16	17	18	19	20	21
NECESSIDADES BRUTAS					30	5		20
RECEBIMENTOS PROGRAMADOS								
DISPONÍVEL	14	14	14	14	-16	-21	-21	-41
LIBERAÇÃO PLANEJADA DE PEDIDOS		40			40			

DATA		16	17	18	19	20	21	22
NECESSIDADES BRUTAS				30	5		20	
RECEBIMENTOS PROGRAMADOS				40				
DISPONÍVEL	14	14	14	24	19	19	-1	-1
LIBERAÇÃO PLANEJADA DE PEDIDOS				40				

## INFORMES DE AÇÃO

- ◇ Todos os recebimentos programados são pedidos reais que liberamos
- ◇ O sistema está projetado para verificar cada recebimento programado e observar se o prazo ou quantidade associado a ele corresponde à data e quantidade necessária
  - ▷ Existe algum problema ou oportunidade ?
    - ▶ Se existir é enviado um informe de ação (replanejamento)
- ◇ Ao ser enviado um informe de ação de um item, o sistema verifica a disponibilidade dos componentes, se houver, libera-os.
  - ▷ No caso de falta, pode-se optar pelo parcelamento
- ◇ Outra ligação que é feita no momento de liberar um pedido consiste em verificar o perfil de capacidade ou gargalos
- ◇ Uma vez feita a nossa escolha e liberado o pedido, podemos usar o sistema para imprimir roteiros, padrões de tempo, lista de materiais, posição de pedidos em andamento, etc.

## TIPOS DE SISTEMAS MRP

- ◇ Sistema Regenerativo ou Lote
  - ▶ Emprega o enfoque do lote onde periodicamente replanejamos
  - ▶ Na atualização obtemos o último programa mestre, a última informação sobre os inventários, as últimas listas de materiais e usamos o replanejamento e os informes de ação.
  - ▶ Nível a nível, os registros são recalculados (explosão)
  
- ◇ Sistema de Mudança Líquida
  - ▶ No momento que ocorrer uma mudança, o sistema adota a mudança, modifica os itens que são afetados por ela e, depois, se esta transação resultar num informe de ação, ele gera a notificação.
  - ▶ Depois, se o programa de liberação planejada de pedidos for modificado, o sistema explode parcialmente e atualiza os registros dos componentes afetados.
  - ▶ O registro de inventário está sempre atualizado
  
- ◇ A escolha depende da dinâmica do nosso ambiente e da rapidez com que queremos a atualização

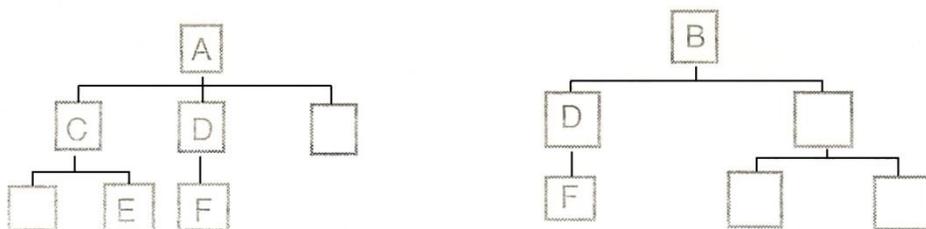
## EXEMPLO

- ◇ Considerando as informações fornecidas abaixo :
  - ▶ Desenvolver os registros dos itens C, D, E e F.
  - ▶ Quais informes de ação o sistema lhe forneceria ?
  - ▶ O que você faria com eles ?

Programa Mestre ;

Data	5	6	7	8	9	10	11
A	10	15			10		20
B			5				10

Lista de Materiais :



## EXEMPLO

### ITEM C

Lead Time = 2  
Lote = L4L

Reservado = 0  
Segurança = 0

Data	5	6	7	8	9	10	11
Necessidades Brutas							
Reposição							
Recebimentos Programados		10					
Disponível	10						
Ordem Planejada							

### ITEM D

Lead Time = 3  
Lote = 40

Reservado = 0  
Segurança = 15

Data	5	6	7	8	9	10	11
Necessidades Brutas							
Reposição	5	5	5	5	5	5	5
Recebimentos Programados		40					
Disponível	44						
Ordem Planejada							

### ITEM E

Lead Time = 5  
Lote = 50

Reservado = 10  
Segurança = 0

Data	5	6	7	8	9	10	11
Necessidades Brutas							
Reposição							
Recebimentos Programados					50		
Disponível	23						
Ordem Planejada							

### ITEM F

Lead Time = 1  
Lote = L4L

Reservado = 0  
Segurança = 0

Data	5	6	7	8	9	10	11
Necessidades Brutas							
Reposição							
Recebimentos Programados							
Disponível	2						
Ordem Planejada							

## TAMANHO DOS LOTES

- ◇ Podem ser classificados em duas categorias :
  - ▶ Estática : "Quando se faz um pedido, pedi-lo em muitas unidades".
    - ▶ Lote Econômico, Lote fixo pré-determinado
  - ▶ Descontínua : "Quando se faz um pedido, pedir, com algumas semanas de antecedência, as necessidades líquidas".
    - ▶ Lote a Lote, Quantidade Pedida no Período, Menor Custo Total.
- ◇ Lote a Lote é usado quando se tem períodos de tempos longos e/ou irregulares no modelo de demanda.
- ◇ Lote Econômico para demandas regulares, equilibra os custos de armazenagem com o de reposição
- ◇ QPP acompanha melhor a demanda variável com níveis de estoque médios menores, porém em ambientes instáveis (quebra de máquina, falta de matérias-primas, cancelamentos de pedidos, etc.) provoca um efeito em cascata de reprogramação em todo o sistema.

## ESTOQUE DE SEGURANÇA

- ◆ Quando nosso estoque disponível entrar no estoque de segurança (e não no zero) temos uma necessidade líquida naquele período.
- ◆ Por que mantemos estoque de segurança ?
  - ▷ incerteza da demanda durante o prazo de reposição;
  - ▷ importância do serviço ou atendimento;
  - ▷ importância do inventário.
- ◆ O que determina se deveríamos ter muito ou pouco ?
  - ▷ quanto maior a incerteza maior o estoque de segurança para manter um certo nível de atendimento;
- ◆ Precisamos de mais estoque de segurança se temos lotes grandes ou pequenos ?
- ◆ Se desejarmos reduzir nosso estoque de segurança necessário :
  - ▷ melhorar o processo de previsão;
  - ▷ baixar um pouco nosso desempenho de serviço;
  - ▷ introduzir um ciclo de inventário maior;
  - ▷ demanda independente X dependente.

## PLANEJAMENTO DAS PRIORIDADES

- ◇ A maneira de usar o sistema e o tipo de informação que ele nos fornece, para permitir que os pedidos sejam avançados pelo sistema.
- ◇ Como obter prioridades válidas ?
  - ▶ A ordem das prioridades deve ser função do prazo dos pedidos
    - ▶ Os prazos devem estar atualizados
  - ▶ Existem dependências de prioridades que devem ser reconhecidas :
    - ▶ Dependência horizontal (entre os componentes)
    - ▶ Dependência vertical (entre pais e filhos)
- ◇ O adiamento do despacho é geralmente programado automaticamente
- ◇ O adiantamento do despacho gera um "informe de ação "
  - ▶ Não temos que examinar todas as peças para verificar problemas.
- ◇ Registro Fixo : mostra por data a quantidade do componente que os itens principais necessitam
  - ▶ propicia uma visibilidade avançada
- ◇ Pedido Planejado Firme : alteração nas quantidades e/ou prazos préfixados