

## SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- ◆ O sistema de produção convencional
  - ▶ Pré-requisitos / Planejamento e controle dos estoques / Emissão de ordens
  - ▶ Programação de ordens / Liberação e acompanhamento
- ◆ O Planejamento dos Recursos de Manufatura (MRP)
  - ▶ Visão geral do sistema / Os princípios do MRP / Planejamento das prioridades
- ◆ A filosofia da Tecnologia da Produção Otimizada (OPT)
  - ▶ A base para a OPT / A filosofia OPT / O software OPT
- ◆ A filosofia Just-In-Time (JIT)
  - ▶ Os princípios do JIT / O controle da qualidade total / Produção focalizada / Kanban / Nivelamento da produção / Minimização do Lead-Time / Troca rápida de ferramentas / Padronização das operações / Automação / Círculos de controle de qualidade / O relacionamento fornecedor-cliente JIT

## SISTEMA DE PRODUÇÃO

- ◆ É um processo planejado pelo qual insumos são transformados em produtos úteis
  - ▶ O objetivo é colocá-los à disposição dos consumidores
- ◆ O produto final é consequência de submontagens de peças componentes compradas ou fabricadas
- ◆ As empresas são organismos dinâmicos, em constante crescimento e adaptação
  - ▶ Estrutura em linha → crescimento para baixo
  - ▶ Estrutura de apoio → crescimento para os lados
- ◆ A estrutura da empresa e o fluxo de informações empregado varia conforme o tipo de produção e o tamanho da empresa
- ◆ Tipo de produção →
  - Contínua (ind. química, cimento, linhas de montagem)
  - Intermitente repetitiva (móveis, autopeças, eletrodomést)
  - Intermitente sob encomenda (estaleiros, turbinas)
- ◆ Quanto maior a empresa, mais formal e detalhado é seu sistema de produção

## PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

◆ O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é uma função de apoio de coordenação das várias atividades do sistema de produção no sentido de cumprir os programas preestabelecidos

◆ Pré-requisitos do PCP :

- ▶ Como e onde produzir       Roteiro da Produção
- ▶ Quanto produzir             Planejamento Global da Produção

◆ Funções do PCP :

- ▶ Planejamento e Controle dos Estoques
- ▶ Emissão de Ordens
- ▶ Programação das Ordens de Fabricação
- ▶ Movimentação das Ordens de Fabricação
- ▶ Acompanhamento da Produção

## ROTEIRO DA PRODUÇÃO

- ◆ Tem por objetivo determinar o melhor método de produção das peças, subconjuntos e montagens dos produtos acabados que a fábrica produz.
  - ▶ É subordinada ao Departamento de Engenharia
  
- ◆ Principais decisões tomadas pelo Roteiro da Produção :
  - ▶ Comprar ou fabricar
  - ▶ Fluxo de montagem
  - ▶ Forma e tamanho da matéria-prima
  - ▶ Divisão do trabalho a ser feito
  - ▶ Escolha da máquina na qual a operação será executada
  - ▶ Sequência segundo a qual as operações serão feitas
  - ▶ Escolha do ferramental
  
- ◆ Principais documentos emitidos pelo Roteiro da Produção
  - ▶ Fluxograma do produto acabado
  - ▶ Relação geral de peças
  - ▶ Sequência de operações
  - ▶ Folha de matéria-prima
  - ▶ Folha de máquinas

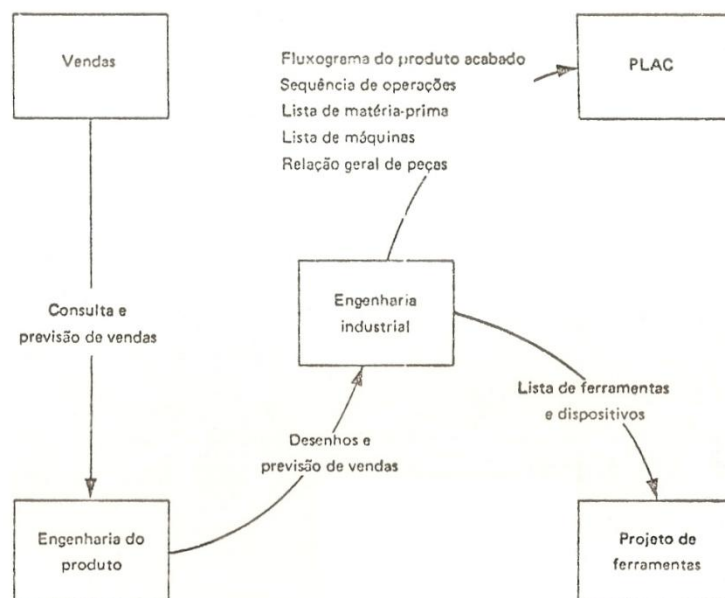
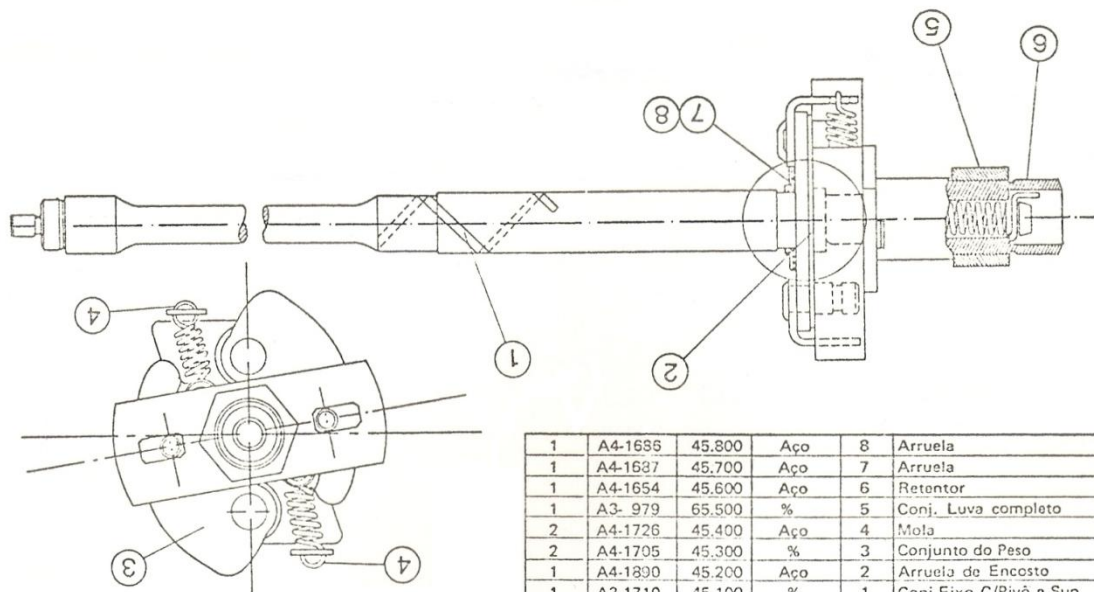


Figura 4.2 – Esquema de funcionamento do Roteiro da Produção.



1	A4-1635	45.800	Aço	8	Arruela
1	A4-1637	45.700	Aço	7	Arruela
1	A4-1654	45.600	Aço	6	Retentor
1	A3- 979	65.500	%	5	Conj. Luva completo
2	A4-1726	45.400	Aço	4	Mola
2	A4-1705	45.300	%	3	Conjunto do Peso
1	A4-1890	45.200	Aço	2	Arruela de Encosto
1	A3-1710	45.100	%	1	Conj. Eixo C/Pivô e Sup.
Quant.	Des. nº	Código	Material	Pos.	Designação
Esc. 1:1	Conjunto Eixo Completo		6 Cilindros	Código 65.000	

Lista de Peças e Subconjuntos do Conjunto do Eixo  
com Pivô e Suporte – Código 45.100

Quant.	Código	Material	Designação
2	PN 34 X 20	Aço	Rebite tubular
2	PN 2 X 49	Aço	Arruela plana
2	45.130	Aço Inoxidável	Pivô de peso
2	45.120	Aço	Suporte p/ mola
1	45.110	—	Conj. Eixo e Cond. Peso



EXEMPLO DE FOLHA DE MÁQUINA.

Prensa de 60 toneladas						
Código	Denominação	OP	Aplicação		H 100	
			Q	Modelo		
43.111	Prato Fixo do Ruptor	10	1	40.000	0,11	
			1	60.000	0,11	
			1	80.000	0,11	
		30	1	40.000	0,15	
			1	60.000	0,15	
			1	80.000	0,15	
47.122	Suporte do Dispositivo	10	1	40.000	0,06	
			1	60.000	0,06	
			1	80.000	0,06	
		20	1	40.000	0,12	
			1	60.000	0,12	
			1	80.000	0,12	
		40	1	40.000	0,20	
			1	60.000	0,20	
			1	80.000	0,20	

EXEMPLO DE FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA

Chapa de Aço SAE 1020# = 20					61-511-20	
Código	Denominação	Aplicação		kg 100		
		Q	Modelo			
43.126	Suporte para a Mola	1	40.000	0,6		
		1	60.000	0,6		
		1	80.000	0,6		
51.20	r da Presilha	2	40.000	0,2		
		2	60.000	0,2		
		2	80.000	0,2		

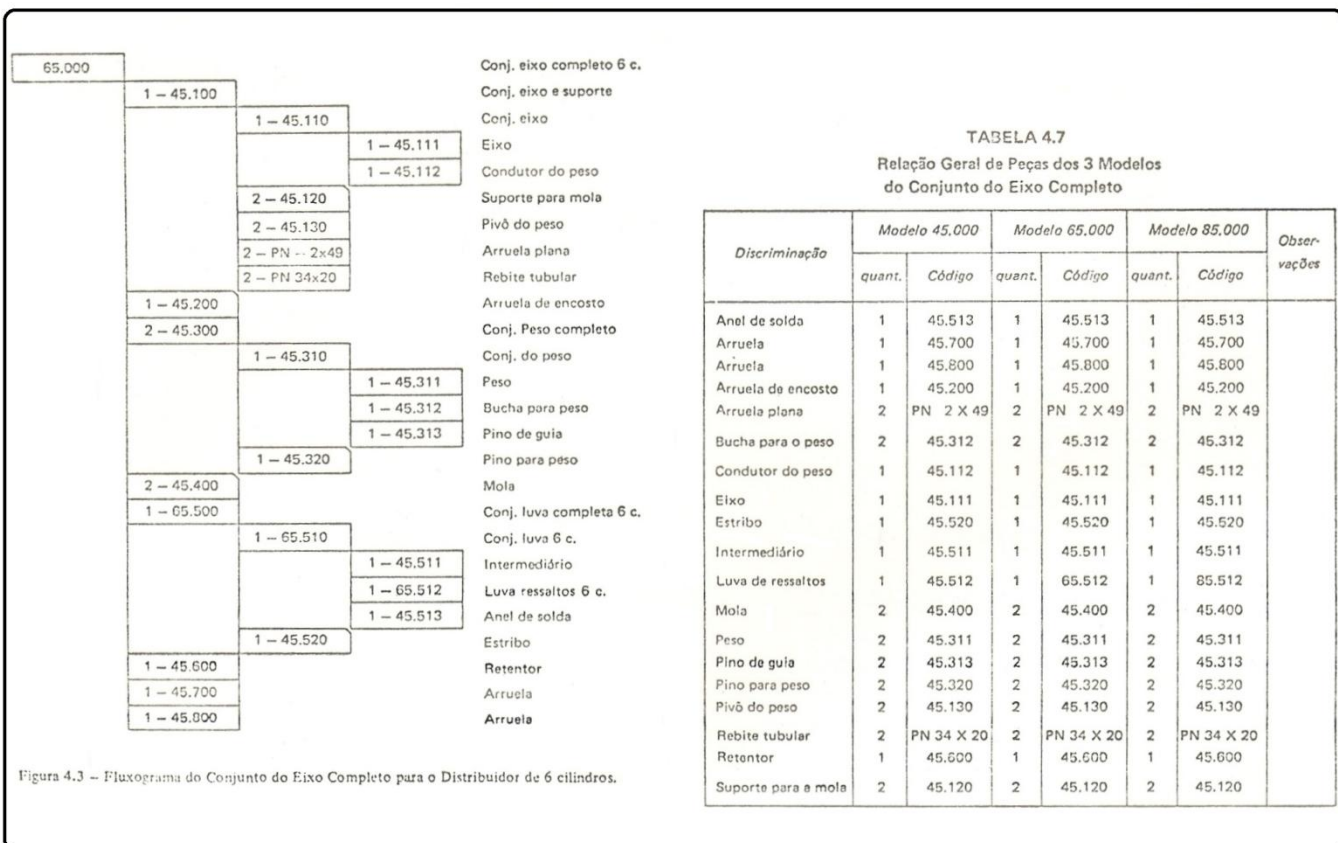


Figura 4.3 – Fluxograma do Conjunto do Eixo Completo para o Distribuidor de 6 cilindros.



**TABELA 4.9**  
Sequência de Operações da Peça Prato Fixo do Ruptor – Código 43.111

Seq. oper.	Prato Fixo do Ruptor					43.111
Material	Chapa de Aço SAE 1008 de 1,84 mm			61-515-11	Quant.	11 kg/100
Aplicação	40.000	1	60.000	1	80.000	1
<i>Conjunto seguinte</i>						43.110
Oper.	Descrição	S.F.	Máquina	TPPr	TPOp	Ferramenta
10	Estampar: cortar e furar	20	Prensa 60 t.	15	0,11	*Est. E43.111-01
20	Estampar: fazer ressaltos	20	Prensa 5 t.	15	0,11	Est. E43.111-02
30	Estampar: dobrar	20	Prensa 60 t.	20	0,15	Est. E43.111-03
40	Estampar: fazer furos laterais	20	Prensa 30 t.	15	0,12	Est. E43.111-04
41	Controlar	10	Bancada	–	–	Calibre
45	Escarear 3 furos	30	Furadeira	5	0,14	
50	Rosquear 2 furos	30	Rosqueadeira	10	0,20	
51	Controlar	10	Bancada	–	–	
60	Zincar	60	–	–	–	
61	Controlar	10	Bancada	–	–	

## PLANEJAMENTO GLOBAL DA PRODUÇÃO

◆ Consiste no acerto de um programa de produção para um determinado período (longo prazo), a partir das perspectivas de vendas, da capacidade de produção e dos recursos financeiros disponíveis

- ▶ Planejamento da Produção → Planejamento Estratégico
- ▶ Emissão de Ordens → Controle Gerencial
- ▶ Programação → Controle Operacional

◆ A previsão de vendas é indispensável a qualquer tipo de indústria

Longo Prazo	→	Pequena Precisão	→	Previsão Geral
Médio Prazo	→	Média Precisão	→	Estimativa de Vendas
Curto Prazo	→	Grande Precisão	→	Pedido Firme

◆ De posse da previsão geral de vendas deve-se determinar qual a capacidade de produção para atender a este nível, e se esta capacidade condiz com a atual

- ▶ Caso de um produto → grupo de máquinas com menor capacidade
- ▶ Caso de vários produtos
  - ▶ Similares → equivaência a um produto padrão
  - ▶ Diferenciados → tempo padrão das operações
- ▶ Neste estudo é de grande auxílio a análise do gráfico do ponto de equilíbrio

## PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES

◆ Tem por função manter a produção abastecida, cuidando para não imobilizar demasiadamente o capital em estoques

◆ Deve basicamente encontrar respostas a três perguntas :

◆ Quanto repor de material ?

- ▶ Função dos custos envolvidos
  - ▶ custo direto
  - ▶ custo de aquisição
  - ▶ custo de manutenção

◆ Quando repor o material ?

- ▶ Função do sistema de controle
  - ▶ Ponto de Pedido
  - ▶ Revisão Periódica
  - ▶ Fins Específicos

◆ Quanto manter de segurança ?

- ▶ Função dos riscos assumidos e imobilização do capital

## EMISSAO DE ORDENS

◆ É a tomada das providências necessárias para se conseguir todos os itens de produção, sejam produtos acabados, peças fabricadas, peças compradas ou matérias-primas, através de ordens de montagem, ordens de fabricação e ordens de compra, respectivamente

Cronologicamente a primeira fase do ciclo produtivo é a estimativa de vendas, a segunda é a transformação desta estimativa num programa de produção, a terceira é a emissão de ordens que autoriza a produção

◆ A emissão de ordens pode ser feita de forma :

- ▶ Direta
- ▶ Indireta

◆ Ordens de fabricação vão para a Programação

◆ Ordens de compra vão para o setor de compras

- ▶ Devem conter especificação, quantidade e data de entrega

◆ É importante neste estágio analisar o carregamento das máquinas para se tomar medidas preventivas que evitem pontos de estrangulamento

## PROGRAMAÇÃO DAS ORDENS DE FABRICAÇÃO

- ◆ A Ordem de Fabricação determina e autoriza a produção de certa quantidade de peças dentro de determinado prazo (semelhante a sequência de operações)
- ◆ A Programação verifica a viabilidade do atendimento da ordem, constatando em detalhe se todas as providências preliminares foram cumpridas
- ◆ A disponibilidade de matérias-primas é feita com auxílio do Controle de Estoques
  - ▶ Sistema de reservas
- ◆ A disponibilidade de mão-de-obra fica a cargo da própria seção de fabricação
- ◆ A verificação da disponibilidade de máquinas é o ponto crucial do trabalho da programação
  - ▶ Cálculo dos tempos necessários a cada operação
    - ▶ Tarefas preliminares
    - ▶ Operações de fabricação
    - ▶ Tarefas intermediárias e finais
  - ▶ Disponibilidade das máquinas propriamente dita
    - ▶ Carga dinâmica de máquinas



Ordem de Fabricação Já Programada

14.000	Base do Interruptor					3615/02			
MATERIAL	Vergalhão de aço de 1.1/8"				62-66-18		QTE: 130,9 kg		
AUTORIZAÇÃO	<i>prof. Silva</i>	D. EMIS. 1.11		D. ENTR. 15.12		Horas	Dias	Data	
Opor	Descrição	S.F.	Máquina	TPPr	TPOp				
10	Cortar rodela	20	Tesourão	-	0,07	10	5 1 1	5	
20	Estampar discos	20	Prensa 30 t.	-	0,14	20	2 1	12	
30	Dobrar	20	Prensa 40 t.	-	0,21	30	3 1	19	
40	Cortar discos no fundo	20	Prensa 30 t.	-	0,36	50	5 2	29	
50	Rosquear	10	Torno	-	0,29	40	4 2	7	
60	Pintar	30	-	-	-	-	1	10	
							30		

	NOVEMBRO														DEZEMBRO																												
MÁQUINAS	1	3	4	5	8	9	10	11	12	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	1	2	3	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31
PINTURA																																											
PRENSA 30									20	20					40	40	40	40	40																								
PRENSA 40											30	30	30																														
TESOURÃO								10																																			
TORNO	M	M	M	M	M	M	M	M	M															50	50	50	50																
MÁQUINAS	1	3	4	5	8	9	10	11	12	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	1	2	3	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31
	NOVEMBRO														DEZEMBRO																												



## LIBERAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO

- ◆ A função da Liberação consiste em reter as ordens emitidas até chegar o momento oportuno de liberá-las à produção
  - ▶ Baseia-se no trabalho da Programação porém já faz parte do acompanhamento
  - ▶ Durante a execução das ordens de fabricação cabe à Liberação manter os registros da produção, elemento importante para o acompanhamento da produção
- ◆ Cabe ao Acompanhamento verificar se todas as providências solicitadas estão sendo executadas dentro dos prazos e quantidades previstos
  - ▶ Vigiar a produção, detectando problemas, pesquisando suas causas e procurando influir na sua correção
  - ▶ O Acompanhamento é a função que completa o circuito, fornecendo a realimentação que o sistema necessita para funcionar adequadamente