

PROGRAMA DE TREINAMENTO EM MRP II

The logo for Politron, featuring the word "Politron" in a serif font with a horizontal line above the "i" and another horizontal line below the entire word. The logo is set against a light gray rectangular background.

Politron

POLITRON Instrumentos

Estudo de Caso

Direitos Reservados - Reprodução Proibida

Janeiro/2001 – Versão Demonstrativa

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	3
O MERCADO DE TERMINAIS REMOTOS DE ENTRADA DE DADOS.....	3
OS PRODUTOS DA POLITRON.....	5
O PROCESSO PRODUTIVO	6
PRODUZINDO AS PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO.....	7
SUBMONTAGEM DE PLACAS CPU	8
SUBMONTAGEM DE PLACAS INP	8
MONTAGEM DOS PRODUTOS FINAIS.....	8
CARACTERÍSTICAS DOS FORNECEDORES.....	9
IMPRESSORAS (PTR 200).....	9
TRANSMISSORES FM (RAD 500)	9
GABINETES (CAB 600;CAB 603).....	10
CONJUNTOS DE CHIPS (CHP 100;CHP 101;CHP 301;CHP 303;CHP 400).....	10
MATÉRIA PRIMA PARA PLACAS DE CI (PAN 100).....	10
PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA	10
MANUTENÇÃO	11
DECISÕES DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUFATURA.....	11
EXPLICAÇÃO DO RELATÓRIO MENSAL DE DEMONSTRATIVO RESULTADOS.....	12
QUADRO 1.1 - LISTA DE MATERIAIS DOS PRODUTOS FINAIS DA LINHA A	15
QUADRO 1.2 - LISTA DE MATERIAIS DOS PRODUTOS FINAIS DA LINHA P.....	16
QUADRO 1.3 - TEMPOS DE PRODUÇÃO POR PRODUTO E SETOR.....	17
QUADRO 1.4 - CUSTOS VARIÁVEIS DE PRODUTOS E COMPONENTES.....	18
QUADRO 1.5 - LISTA DE ITENS DE ESTOQUE.....	19
QUADRO 1.6 - DIAGRAMAS DE ESTRUTURA DOS PRODUTOS (LINHA A)	20
QUADRO 1.6 - DIAGRAMAS DE ESTRUTURA DOS PRODUTOS (LINHA P).....	21

ESTUDO DE CASO - POLITRON INSTRUMENTOS LTDA.

INTRODUÇÃO

Recentemente, três sócios adquiriram um negócio de terminais remotos de entrada de dados, da empresa Nolan Produtos Eletrônicos, além de uma pequena fábrica de placas de circuito impresso da empresa Blitz Manufatura, formando uma nova empresa, a POLITRON. Os sócios pagaram US\$ 1 milhão pelo negócio de terminais remotos e US\$ 200 mil pela fábrica de circuitos impressos; eles asseguraram, ainda, uma linha de crédito de US\$ 1 milhão adicionais a 8 pontos percentuais de juros acima da taxa "prime". Cada um dos três sócios assumiu uma posição executiva na POLITRON: Maria Teresa Oliveira, Presidente; João Luís Fonseca, Vice-Presidente de Produção e Haroldo Lippe Filho, Vice-Presidente de Marketing.

O negócio de terminais era marginalmente lucrativo para a Nolan, mas não se adequava à estratégia do grupo e a seus outros produtos. A Nolan estava experimentando atrasos nas entregas e problemas de qualidade com o seu fornecedor de placas de circuitos impressos - Blitz - e, também com outras firmas que supriam componentes eletrônicos. Os proprietários da POLITRON resolveram parcialmente este problema comprando a empresa Blitz. Agora, sentem que estão bem posicionados para aumentar significativamente sua fatia de mercado de terminais remotos para entrada de dados.

Os sócios sentem que a gestão da Nolan havia tido uma atuação, no mínimo, tímida, em termos de comercialização de seus produtos. Pretendem, agora, ser mais flexíveis em preço, particularmente para vendas em grandes volumes. Além disso, têm recursos suficientes para promover seus produtos agressivamente, usando tanto propaganda em nível nacional, como vendas pessoais. A meta dos sócios é de aumentar o volume anual de vendas, dos atuais US\$ 3,5 milhões para US\$ 5 milhões, ao longo dos próximos doze meses. Para atingir esta meta de marketing, a POLITRON deve desenvolver suas operações de modo a favorecer um ou mais aspectos que influenciam a demanda neste mercado, ou seja, preço, qualidade e atendimento a clientes.

O MERCADO DE TERMINAIS REMOTOS DE ENTRADA DE DADOS

O mercado interno de terminais remotos de entrada de dados está aumentando, com o volume de unidades vendidas crescendo a uma taxa de 20% ao ano. Entretanto, uma estratégia agressiva de marketing é necessária para que a POLITRON obtenha crescimento na sua fatia de mercado. Inicialmente, uns poucos grandes clientes dominavam o mercado;

contudo, nos últimos três anos uma parcela crescente da demanda vem de pequenos revendedores regionais independentes. Ao mesmo tempo, mais concorrentes, estrangeiros e nacionais, entraram no mercado. O projeto dos terminais parece estar relativamente estabilizado, com poucas mudanças substanciais de engenharia e "design", a cada ano.

Numa reunião com os outros executivos da empresa, o Vice-Presidente de Marketing, Haroldo Lippe Filho, apresentou três diferentes estratégias competitivas, que as firmas usam para ganhar clientes no mercado. A primeira, usada por algumas firmas, é uma guerra de preços agressiva. De forma geral, os preços de terminais remotos têm caído 5% ao ano. Algumas destas firmas, entretanto, estão reduzindo seus preços muito mais rapidamente - por exemplo, 10% ao ano - com o objetivo de aumentar suas fatias de mercado.

A segunda, de firmas que mantêm altos níveis de estoques de produtos acabados, visa atender seus clientes com prazos de entrega curtos. Um dos concorrentes da POLITRON, as Indústrias Hochmann, promete entregas para o dia seguinte no caso de pedidos de produtos "standard". Isto permite a clientes que são distribuidores independentes, atender às ordens de seus clientes rapidamente e, ao mesmo tempo, evitar investimentos em estoques.

A terceira estratégia é usada por algumas firmas que divulgam a alta qualidade embutida em seus produtos pelos seus funcionários, fornecedores e equipamentos altamente automatizados. Um fabricante japonês, YEN-Tronics, lançou recentemente um novo terminal no mercado, tendo enfatizado na sua publicidade, a sua alta qualidade e confiabilidade.

Não há nenhuma indicação clara de que uma destas estratégias seja visivelmente superior às outras e todas as firmas no mercado estão atualmente experimentando crescimento de vendas. Entretanto, a adoção de cada uma das estratégias competitivas acima afetaria a operação da fábrica da POLITRON, de forma diferente. Como a empresa tem, agora, a flexibilidade e os recursos para reestruturar a sua operação de manufatura, a Presidente, Sra. Oliveira, e os outros executivos sentem que é importante determinar qual a melhor estratégia de manufatura para que esta possa melhor suportar a estratégia do negócio e seu programa de marketing.

OS PRODUTOS DA POLITRON

A POLITRON comercializa duas linhas de terminais remotos. A linha **A** tem duas versões: os produtos A-1 e A-2, que são vendidos para restaurantes "fast food" e pequenas cadeias de lojas de conveniência, visando suportar as atividades de entrada de dados para seus sistemas contábeis. A linha **P** tem três versões que, normalmente, são vendidas para firmas atacadistas e de manufatura, visando suportar transações de entrada de dados para controle de estoques. As principais características dos produtos e suas respectivas demandas históricas são mostradas na Tabela 1.1. Informações adicionais sobre estruturas dos produtos para esses itens podem ser encontradas nos Quadros 1.1 e 1.2, os quais incluem uma lista de componentes para cada produto, além do processo produtivo simplificado dos mesmos.

Produto	Descrição	Preço de Venda	Previsão de Demanda para o Período 1*	Observações
A-1	Terminal de Entrada de Dados Standard com 128K, para a maioria de caixas de "fast food"	US\$ 1.800	Média: 40 unidades/mês Faixa: 20 a 60 unidades/mês Padrão de Demanda Estável	Atualmente sendo vendido do estoque da POLITRON
A-2	Registrador duplo, versão "deluxe", projetado para estabelecimentos com operações complexas. A placa CPU deste modelo tem mais recursos do que o modelo A-1, além da memória de 512K	US\$ 3.600	Média: 24 unidades/mês Faixa: 12 a 36 unidades/mês Padrão de Demanda Instável e com Saltos	Atualmente sendo vendido do estoque da POLITRON
P-3	Modelo Portátil Standard, projetado para entrada de dados por leitura de código de barras. Embora utilize a maioria dos componentes da linha A, é mais compacto e possui bateria recarregável.	US\$ 1.000	Média: 40 unidades/mês Faixa: 30 a 60 unidades/mês Padrão de Demanda Estável	Atualmente sendo vendido do estoque da POLITRON
P-4	Versão "Deluxe" do modelo P-3 com memória de 256K	US\$ 1.600	Média: 30 unidades/mês Faixa: 5 a 55 unidades/mês Padrão de Demanda Instável	Atualmente sendo vendido do estoque da POLITRON
P-5	Novo produto similar ao P-4, mas contendo um transmissor/receptor de FM, permitindo comunicação remota com um computador	US\$ 1.800	Média: 20 unidades/mês Faixa: 0 a 60 unidades/mês	Atualmente sendo vendido do estoque da POLITRON. Espera-se que a demanda cresça rapidamente

TABELA 1.1 - Produtos POLITRON

* A demanda de produtos no futuro será afetada pelo desempenho em relação a qualidade, preço e atendimento aos clientes.

O PROCESSO PRODUTIVO

Na produção dos seus terminais, a POLITRON usa três setores de manufatura. Inicialmente, o setor de placas de circuito impresso converte grandes chapas de fibra recobertas de cobre, em placas individuais de circuitos. A seguir, o setor de submontagem instala nas placas os componentes eletrônicos adquiridos de fornecedores, produzindo as placas Input Boards (INP's) e Central Processing Units (CPU's). Finalmente, o setor de montagem final combina as placas INP e CPU com outros itens comprados, incluindo gabinetes e impressoras, para produzir os terminais. Um fluxograma indicando os passos deste processo é mostrado na Figura 1.1.

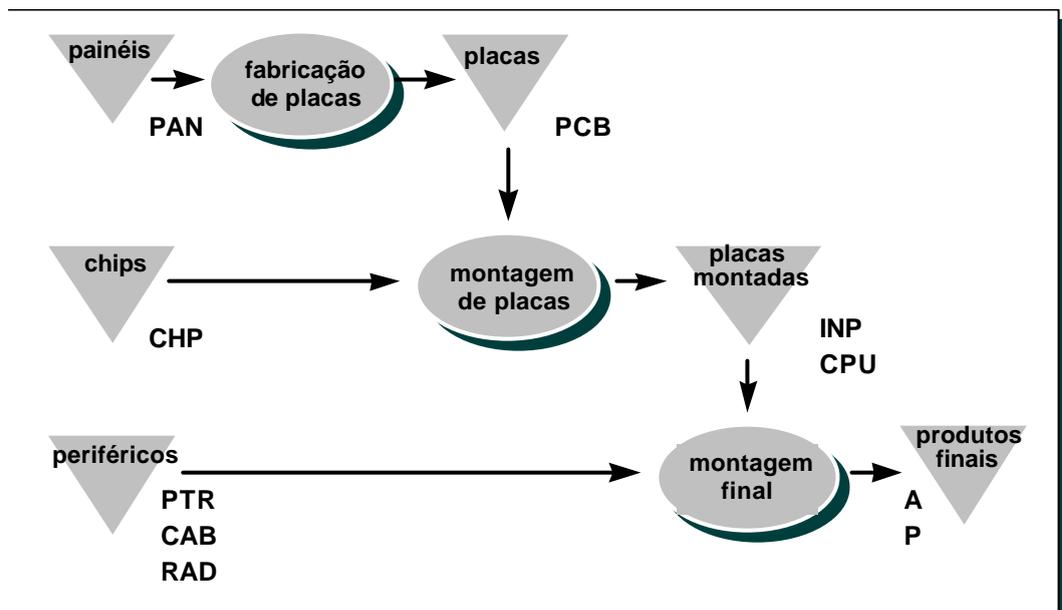


Figura 1.1 - Fluxograma do Processo de Manufatura da POLITRON

Os tempos de produção nos diversos setores de manufatura variam consideravelmente, dependendo tanto do produto como do setor propriamente (veja Quadro 1.3).

Atualmente, a POLITRON emprega 20 funcionários de manufatura, tendo a capacidade de operar tanto em um como em dois turnos. A programação de trabalho para os funcionários é de 5 dias de oito horas por semana, para cada turno. A manutenção de equipamentos é executada no terceiro turno. As próximas quatro seções apresentam, em detalhe, cada uma das partes do processo de manufatura atual.

PRODUZINDO AS PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Na área de placas de circuito impresso, operários preparam o material base das placas, imprimem a imagem do circuito na placa e executam os furos nos quais os componentes eletrônicos serão inseridos.

Em primeiro lugar, um operário divide um grande painel (12" por 16") de fibra coberta com cobre, em 4 ou 8 pedaços menores, em cada um dos quais um circuito será impresso. Máquinas, então, calibram as extremidades das placas até alcançarem as medidas exatas de comprimento e largura. O atual mix de produtos da POLITRON requer dois diferentes tamanhos de placas, ambos produzidos a partir do mesmo painel de fibra. Dois funcionários executam todas estas atividades.

Em segundo lugar, um processo fotográfico projeta, em cada placa, a imagem negativa do circuito eletrônico. Produtos químicos, então, removem o cobre de em torno da imagem negativa, deixando na placa a impressão do circuito desejado. As placas são lavadas e os circuitos inspecionados com o objetivo de identificar falhas no desenho, retocando-se quando necessário. Este processo todo deve ser controlado de perto, visando prevenir defeitos nos circuitos. Conforme mostrado no Quadro 1.4, a proporção de produtos defeituosos é de 15% para o processo de impressão das placas de circuito impresso. Três funcionários executam estas atividades.

Ao final, o operador fura manualmente os circuitos impressos nas placas, guiado por um gabarito. Vários furos de diferentes diâmetros devem ser feitos em cada placa de circuito impresso, de modo que os componentes eletrônicos possam ser inseridos durante a operação de submontagem. Se os furos forem feitos de forma incorreta, o produto se tornará defeituoso em operações subseqüentes de submontagem. Conforme mostrado no Quadro 1.4, a proporção atual de produtos defeituosos na operação de furação é de 15%.

Uma equipe única de dois funcionários, trabalhando em tempo integral por turno, executam todas as atividades de furação. Apenas uma equipe dessas pode ser empregada em cada turno.

Os tempos de produção para cada tipo de placa são mostrados no Quadro 1.3. Dado que um gabarito diferente é necessário para produção de cada novo produto, um tempo total de "set-up" de 30 minutos é necessário para mudar a furadeira, da produção de uma placa para a produção de outra placa diferente.

SUBMONTAGEM DE PLACAS CPU

A submontagem de placas de CPU é executada em uma célula de manufatura especializada na produção deste tipo de placas. O processo envolve a inserção dos componentes, soldagem e inspeção visual. A especialização por bancadas na permite que todos os componentes eletrônicos necessários para uma área particular da placa, sejam armazenados em prateleiras, convenientemente colocadas sobre cada bancada, eliminando a necessidade de separação e de tempos de "set-up" para a operação de submontagem nas placas de CPU. A especialização por bancadas resulta, também, em menos defeitos na operação de submontagem de placas de CPU, dado que os operadores estão mais familiarizados com um menor número de componentes, em cada bancada.

A proporção de produtos defeituosos é estimada em 10%, e até 5 pessoas por turno podem ser empregadas nesta célula de manufatura. Os tempos de produção para a submontagem de placas CPU são mostrados no Quadro 1.3. Os custos unitários e a proporção de produtos defeituosos para a operação de submontagem são mostrados no Quadro 1.4.

SUBMONTAGEM DE PLACAS INP

Como no caso das células de manufatura para montagem de placas de CPU, as duas placas INP são montadas numa bancada de duas fases. Novamente, os benefícios da especialização de bancada, comentado acima para as placas de CPU, são também válidos para as células de manufatura das placas INP, exceto que a porcentagem de produtos defeituosos é de 5%.

Até cinco pessoas por turno podem ser empregadas neste tipo de célula de manufatura. Os tempos de produção para a submontagem de placas INP são mostrados no Quadro 1.3. Os custos unitários e a proporção de produtos defeituosos para a operação de submontagem são mostrados no Quadro 1.4.

MONTAGEM DOS PRODUTOS FINAIS

A montagem final dos terminais de entrada de dados é executada em duas linhas dedicadas, uma para produtos da linha A e outra para produtos da linha P.

Cada linha dedicada tem uma única equipe de duas pessoas por turno. Dois tipos de operação são executadas na linha de montagem: a montagem propriamente dita e o teste final do produto. A montagem é feita instalando-se os componentes do produto no gabinete, numa determinada seqüência, ou seja, placas de CPU e INP, impressoras, transmissor de FM, teclado, monitor e fonte. No teste final do produto, cada terminal de entrada de dados opera ininterruptamente 24 horas, para teste funcional do equipamento. No dia seguinte, são verificados os resultados, são elaborados relatórios de controle de qualidade e o produto é embalado. Uma conseqüência do teste de 24 horas é que a produção feita em horas extras no sábado, não pode ser enviada ao cliente antes de segunda feira.

A porcentagem de produtos defeituosos na montagem final é de 7%. Os tempos de produção para o setor de montagem final dependem do produto produzido (veja o Quadro 1.3). A porcentagem de produtos defeituosos da montagem final e os custos unitários deste setor são mostrados no Quadro 1.4.

CARACTERÍSTICAS DOS FORNECEDORES

O departamento de compras forneceu um relatório contendo as características dos fornecedores para os itens comprados de terceiros. A preparação do relatório incluiu fatores como custos projetados, níveis de qualidade dos fornecedores, "lead time" de fornecimento e confiabilidade nas entregas.

IMPRESSORAS (PTR 200)

Atualmente, as impressoras são compradas de um fornecedor japonês de alta qualidade, chamado Zen-Tec (ZT), ao preço mostrado no Quadro 1.4, com "lead time" de 7 semanas. A quantidade mínima de pedidos é de 400 impressoras e a taxa média de defeitos é de 1%.

TRANSMISSORES FM (RAD 500)

Atualmente, a POLITRON compra este item de uma empresa chamada General Eletrônica (GE), aos preços mostrados no Quadro 1.4, com uma cobrança de US\$ 250 de frete para ordens contendo menos de US\$ 5 mil de equipamento. O prazo de entrega para produtos GE é de 2 semanas e os níveis médios de qualidade tem sido de 5% de peças defeituosas.

GABINETES (CAB 600;CAB 603)

Estes itens são atualmente fornecidos por um fornecedor local, Iowa Produtos (IP), ao custo mostrado no Quadro 1.4, para gabinetes da linha A e da linha P. Não há pedidos mínimos e os "lead times" de entrega tem sido sempre de uma semana. No passado, uma média de 1% das unidades fornecidas eram defeituosas.

CONJUNTOS DE CHIPS (CHP 100;CHP 101;CHP 301;CHP 303;CHP 400)

Conjuntos de chips são atualmente pedidos de um distribuidor local chamado Charlie's Chips (CC), com "lead time" de entrega de 1 semana, sem custos de frete, e sem quantidades mínima de pedidos. Os custos unitários para cada conjunto de chips são mostrados no Quadro 1.4. Os produtos fornecidos pela Charlie's tem apresentado uma média de 1% de defeituosos.

MATÉRIA PRIMA PARA PLACAS DE CI (PAN 100)

Atualmente, a POLITRON compra este item de um fornecedor chamado Hollywood Produtos (HP). Os preços atuais são mostrados no Quadro 1.4, com pedido mínimo de 100 unidades. Os "lead times" de fornecimento para esta empresa são de 3 semanas. Os níveis de qualidade tem sido aceitáveis: uma média de 5% dos produtos tem sido identificados como defeituosos nas inspeções de recebimento.

PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra da POLITRON é semi-qualificada. Por causa de sua localização rural, a firma tem sido flexível em termos de horário de trabalho. Muitos dos funcionários trabalham, também, em fazendas e valorizam a oportunidade de ajustar os seus horários de trabalho ao longo do ano, particularmente no verão. Entretanto, a produtividade dos funcionários é afetada tanto por mudanças nos níveis de emprego da empresa como pelo tamanho das ordens de produção. Por exemplo, quando mudanças substanciais nos níveis de emprego ocorrem através de demissões ou admissões, a produtividade freqüentemente decresce, em virtude de o processo de aprendizado dos funcionários ser prejudicado. Estas perdas e ganhos em produtividade afetam tanto a produção como as taxas médias de defeitos das fábricas. Os funcionários podem ser remanejados de um departamento para o outro, o que, se feito com cuidado, pode reduzir as demissões e admissões

Tem sido política da POLITRON limitar as suas operações ao máximo de dois turnos por dia. Os salários pagam atualmente para operações de fábrica são de US\$ 15 por hora.

MANUTENÇÃO¹

Os gastos com manutenção afetam não só a qualidade dos produtos como a frequência de quebras de máquinas. No passado, o histórico da POLITRON mostra uma média de 10 quebras de máquina por mês, com gastos de manutenção de cerca de US\$ 10.000; entretanto, não se tem informação sobre o tempo médio necessário para reparar o equipamento uma vez que ocorra uma quebra, podendo variar de 1 a cerca de 16 horas. Como todos os trabalhos de manutenção são executados no terceiro turno, nenhuma preparação ou produção pode ser executada neste terceiro turno.

DECISÕES DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUFATURA

Nos primeiros estágios do desenvolvimento do negócio de terminais de entrada de dados, a Nolan produtos já tinha decidido que um bom controle da programação de produção era muito importante para prover "lead times" competitivos para os clientes e para possibilitar um controle dos custos e dos níveis de estoque. Assim, um sistema MRP II foi instalado para uso no planejamento e programação dos itens componentes, mostrados nos Quadros 1.5 e 1.6.

O sistema MRP II está disponível numa planilha eletrônica de dados, baseada em microcomputador, para ajudar os executivos da POLITRON no planejamento e programação dos produtos finais, semi acabados, componentes comprados e matérias primas. Uma vez que as decisões são feitas (no começo de cada mês), os executivos usam a planilha de dados para liberar ordens de produção e compra para os setores de manufatura internos e para os fornecedores.

As decisões de programação são feitas pelos executivos da POLITRON no começo de cada mês. Há 4 semanas em cada mês, cada uma tendo 5 dias de trabalho regular. Ao fim de cada mês, vários relatórios gerenciais são emitidos para os executivos da POLITRON. Estes relatórios contém, entre outros:

¹ Essa função não é utilizada na versão demonstrativa que acompanha o livro

- sumários com a demanda dos produtos e com a expedição da produção para o mês corrente,
- relatórios de operações diárias fornecendo um sumário da produção diária dos diferentes departamentos dentro da fábrica,
- relatórios de fornecedores com informações sumarizadas do desempenho dos fornecedores,
- relatórios de estoques,
- relatório financeiro de perdas e ganhos da POLITRON durante o mês, cuja descrição encontra-se mais adiante.

Vários aspectos deveriam ser notados no relatório de atividades diárias. Primeiro, os itens produzidas num determinado dia não podem ser usadas no próximo setor de processamento antes do dia seguinte, pois há um tempo necessário para manipulação e transporte deste material. Isto significa, por exemplo, que as placas de circuito impresso produzidas em um dia não podem ser montadas até o dia seguinte. Segundo, uma ordem não pode ser começada em qualquer processo produtivo, até que pelo menos 80% do material necessário esteja disponível. Se uma ordem é iniciada antes de estarem disponíveis todos os componentes necessários, esta será completada com uma quantidade que é inferior a quantidade inicial da ordem. Finalmente, todas as ordens de manufatura programadas para a fábrica no começo do mês serão completadas ou fechadas até o final do mês. Portanto, o programa de produção para o mês inteiro deve ser determinado ao começo de cada mês.

EXPLICAÇÃO DO RELATÓRIO MENSAL DE DEMONSTRATIVO RESULTADOS

RECEITAS

Receita Bruta:	Número de unidades vendidas multiplicado pelo preço unitário.
Devoluções:	Devolução de produtos com qualidade abaixo dos padrões.
Rec. Líquida:	Receita Bruta menos Devoluções.

CUSTOS DIRETOS

M. de O. Direta:	Mão de obra direta realmente gasta na produção. Não inclui horas ociosas, tempo gasto com preparação (setup) ou espera por manutenção. Adicional de hora extra também não incluído.
Materiais Diretos:	Gastos reais de materiais dos produtos vendidos no mês.
Total Diretos:	Total dos custos de material e mão de obra.

CUSTOS INDIRETOS

M. de O. Setup:	Mão de obra realmente gasta com preparação de equipamentos no mês.
Mov. e Armaz.:	Custo indireto afetado pelos níveis de produção e estoques.
Horas Extras:	Adicional de hora extra pago durante o mês.
Ocios. M. de O.:	Salário pago aos operários enquanto aguardam manutenção ou alocação de trabalho. Os operários não podem ser dispensados antes do final do turno de trabalho.
Total MDO Indireta:	Somatória dos cinco grupos de custos acima.
Estoque Inicial:	Total de US\$ investidos em estoques no início do mês, valorados por custo padrão (Custo Padrão é igual ao Custo Total Ajustado, Quadro 1.4).
Estoque Final:	Idem ao anterior mas correspondente ao final do mês
Redução Estoque:	O total das necessidades de produção do mês que foram supridas por estoques existentes
Lucro Bruto:	Receita Líquida menos Custos Diretos, Custos Indiretos e Redução do Estoque.

CUSTOS FIXOS DO PERÍODO

Custo Estoque:	Custos do investimento em estoques baseados no nível médio de estoque, a uma taxa anual de 40%
Depreciação:	Os equipamentos são depreciados em 5 anos utilizando o método da depreciação linear. As edificações são depreciadas em 15 anos. Ao início do exercício, as instalações da POLITRON eram avaliadas em: Terra: US\$ 300.000 (não depreciável) Edificações: US\$ 300.000 Equipamentos: US\$ 400.000 Total: US\$ 1.000.000
Custos Frete:	Custos incorridos com frete de mercadorias recebidas.
Custo Armazem:	Custo fixo afetado pelos níveis de produção e estoques
Admissão/Demissão:	Custos de pessoal associados com admissões e demissões de operários.
Manutenção:	Custos fixos associados à manutenção preventiva dos equipamentos.
Multa Clark:	Custos de falta referentes à última remessa de produtos à Clark.
Tot. Ind. Prod.:	O total dos sete grupos de custos fixos citados acima.

RESULTADOS

Margem Contrib:	Lucro bruto menos custos fixos.
Despesas Gerais:	Despesas de vendas, gerais e administrativas.
Lucro Antes IR:	Contribuição menos Despesas. Lucro antes do Imposto
Investimento:	Ativo Permanente mais Capital de Giro.
Retorno/Invest:	Lucro antes do Imposto dividido pelo Investimento ao final do período.

QUADRO 1.1 - LISTA DE MATERIAIS DOS PRODUTOS FINAIS DA LINHA A

ITEM/DESCRIÇÃO	QTD	FORNECEDOR
A - 1/ TERMINAL STANDARD LINHA A		
. INP101 / PLACA DE ENTRADA DE DADOS LINHA A	1	Manufaturado
.. PCB101 / Placa Input linha A	1	Manufaturado
... PAN100 / Painel p/ placa	0,25	Comprado
.. CHP100 / Conj. chip p/ Input linha A	1	Comprado
. PTR200 / Impressora e Placa de Controle	1	Comprado
. CPU301/ Placa CPU 128k A-1	1	Manufaturado
.. PCB301 / Placa CPU A-1	1	Manufaturado
... PAN100 / Painel p/ placa	0,25	Comprado
.. CHP301 / Conj. chip CPU linha A	1	Comprado
.. CHP400 / Chip RAM	16	Comprado
. CAB600 / Gabinete Linha A	1	Comprado
A - 2 / TERMINAL DELUXE LINHA A		
. INP101 / PLACA DE ENTRADA DE DADOS LINHA A	2	Manufaturado
.. PCB101 / Placa Input linha A	1	Manufaturado
... PAN100 / Painel p/ placa	0,25	Comprado
.. CHP100 / Conj. chip p/ Input linha A	1	Comprado
. PTR200 / Impressora e Placa e Controle	2	Comprado
. CPU302 / Placa CPU 256k A-2	2	Manufaturado
.. PCB301 / Placa CPU A-1	1	Manufaturado
... PAN100 / Painel p/ placa	0,25	Comprado
.. CHP301 / Conj. chip CPU linha A	1	Comprado
.. CHP400 / Chip RAM	32	Comprado
. CAB600 / Gabinete Linha A	2	Comprado

NOTA: A quantidade do componente PAN100 está expressa como uma proporção do painel de 12" por 16"

QUADRO 1.2 - LISTA DE MATERIAIS DOS PRODUTOS FINAIS DA LINHA P

ITEM/DESCRIÇÃO	QTD	FORNECEDOR
P - 3 / MODELO PORTÁTIL STANDARD 64K		
. INP103 / Placa de Entrada de Dados Linha P	1	Manufaturado
.. PCB103 / Placa Input linha P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP101 / Conj. chip p/ Input linha P	1	Comprado
. CPU303/ Placa CPU 64k P	1	Manufaturado
.. PCB303 / Placa CPU P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP303 / Conj. chip CPU linha P	1	Comprado
.. CHP400 / Chip RAM	8	Comprado
. CAB603 / Gabinete Linha P	1	Comprado
P - 4 / PORTÁTIL DELUXE		
. INP103 / Placa de Entrada de Dados Linha P	1	Manufaturado
.. PCB103 / Placa Input linha P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP101 / Conj. chip p/ Input linha P	1	Comprado
. PTR200 / Impressora e Placa e Controle	1	Comprado
. CPU304 / Placa CPU 128k P	2	Manufaturado
.. PCB303 / Placa CPU P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP303 / Conj. chip CPU linha P	1	Comprado
.. CHP400 / Chip RAM	16	Comprado
. CAB603 / Gabinete Linha P	1	Comprado
P - 5 / UNIDADE PORTÁTIL FM		
. INP103 / Placa de Entrada de Dados Linha P	1	Manufaturado
.. PCB103 / Placa Input linha P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP101 / Conj. chip p/ Input linha P	1	Comprado
. PTR200 / Impressora e Placa e Controle	1	Comprado
. CPU305 / Placa CPU 256k P	1	Manufaturado
.. PCB303 / Placa CPU P	1	Manufaturado
... PAN100 / Pannel p/ placa	0,125	Comprado
.. CHP303 / Conj. chip CPU linha P	1	Comprado
.. CHP400 / Chip RAM	32	Comprado
. CAB603 / Gabinete Linha P	1	Comprado
. RAD500 / Transmissor-Receptor FM	1	Comprado

QUADRO 1.3 - TEMPOS DE PRODUÇÃO POR PRODUTO E SETOR

Centro Produtivo	Item Manufaturado	Tempo de Set-up (horas)	Tempo Padrão Unitário de Fabricação
Linha de Montagem A	A1	0,0	1,60
	A2	0,0	2,67
Linha de Montagem P	P3	0,0	1,34
	P4	0,0	1,34
	P5	0,0	1,60
Sub-montagem INP	INP101	0,0	2,00
	INP103	0,0	1,33
Sub-montagem CPU	CPU301	0,0	2,67
	CPU302	0,0	3,20
	CPU303	0,0	1,35
	CPU304	0,0	1,35
	CPU305	0,0	1,60
Fabricação de Placas	PCB101	0,5	0,33
	PCB103	0,5	0,17
	PCB301	0,5	0,33
	PCB303	0,5	0,25

Nota: A operação de impressão dos circuitos nas placas não precisa ser programada pois há capacidade suficiente para suprir as necessidades planejadas de produção da POLITRON para o próximo ano.

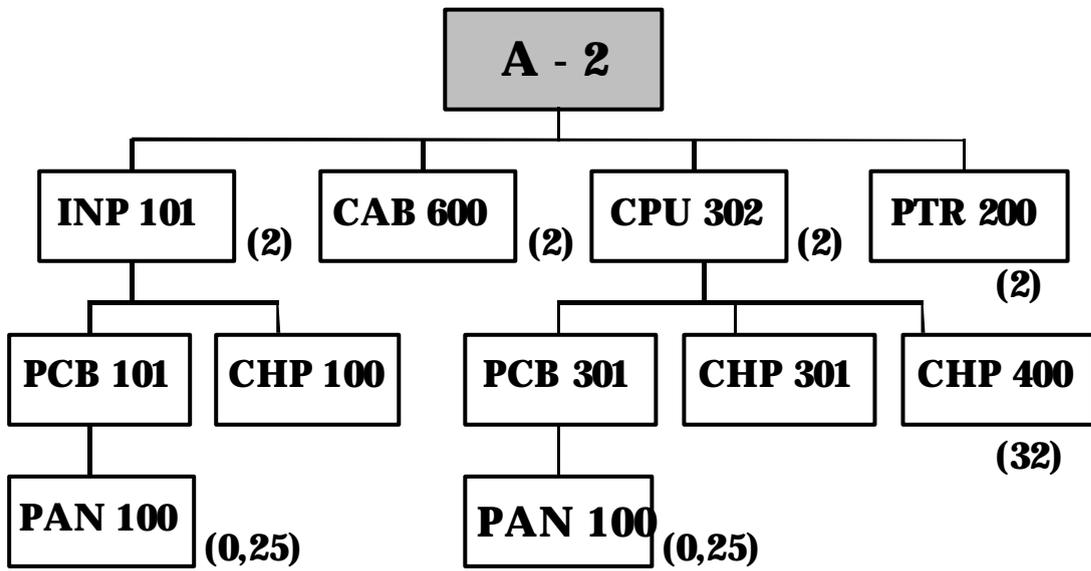
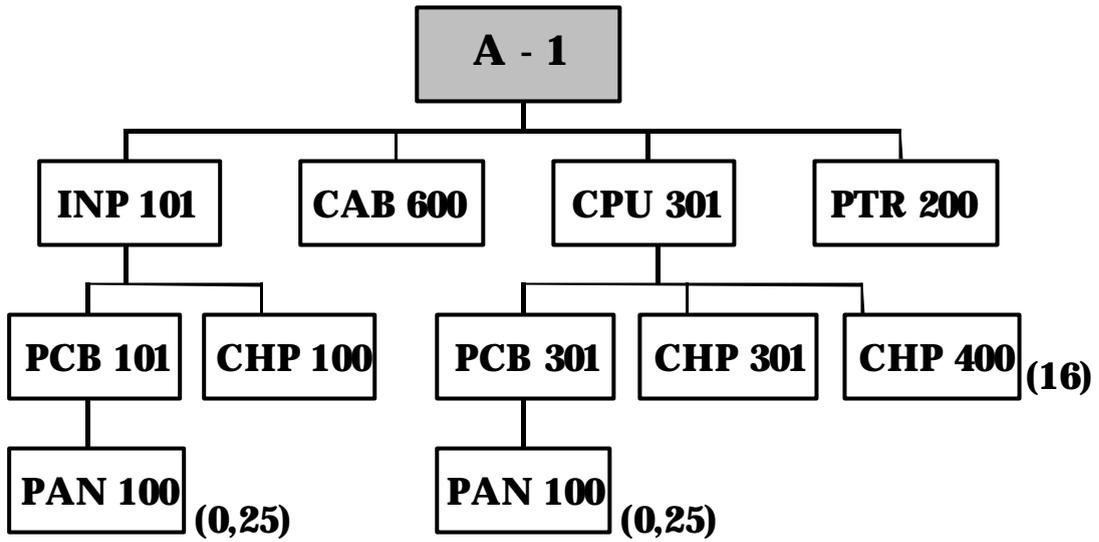
QUADRO 1.4 - CUSTOS VARIÁVEIS DE PRODUTOS E COMPONENTES

	MÃO DE OBRA DIRETA	MATERIAL DIRETO	CUSTO TOTAL	PERCENTUAL DE DEFEITOS	CUSTO TOTAL AJUSTADO
MONTAGEM FINAL					
A-1	48,00	477,82	525,82	7,00	565,40
A-2	80,00	1.050,51	1.130,51	7,00	1.215,60
P-3	40,00	192,98	232,98	7,00	250,52
P-4	40,00	396,70	436,70	7,00	469,57
P-5	48,00	469,26	517,26	7,00	556,19
PTR200		66,50	66,50	1,00	67,17
CAB600		70,00	70,00	1,00	70,71
CAB603		30,00	30,00	1,00	30,30
RAD500		140,00	140,00	5,00	147,37
SUB-MONTAGEM					
INP101	30,00	73,11	103,11	5,00	108,54
INP103	20,00	34,53	54,53	5,00	57,4
CPU301	40,00	145,84	185,84	10,00	206,49
CPU302	48,00	178,16	226,16	10,00	251,29
CPU303	20,00	63,74	83,74	10,00	93,04
CPU304	20,00	79,90	99,90	10,00	111,00
CPU305	24,00	112,22	136,22	10,00	151,36
CHP100		40,00	40,00	1,00	40,40
CHP101		18,00	18,00	1,00	18,18
CHP301		80,00	80,00	1,00	80,81
CHP303		28,00	28,00	1,00	28,28
CHP400		2,00	2,00	1,00	2,02
FURAÇÃO DE PLACAS					
PCB101	10,00	17,80	27,80	15,00	32,71
PCB103	5,00	8,90	13,90	15,00	16,35
PCB301	10,00	17,80	27,80	15,00	32,71
PCB303	7,50	8,90	16,40	15,00	19,29
IMPRESSÃO					
PCB101	12,50	2,63	15,13	15,00	17,80
PCB103	6,25	1,32	7,57	15,00	8,90
PCB301	12,50	2,63	15,13	15,00	17,80
PCB303	6,25	1,32	7,57	15,00	8,90
PAINEL P/ PLACA		10,00	10,00	5,00	10,53

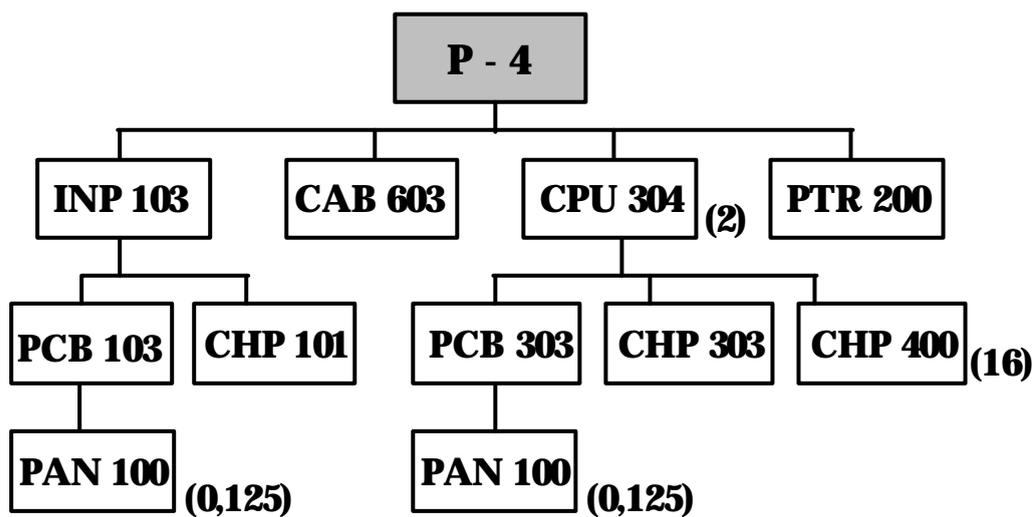
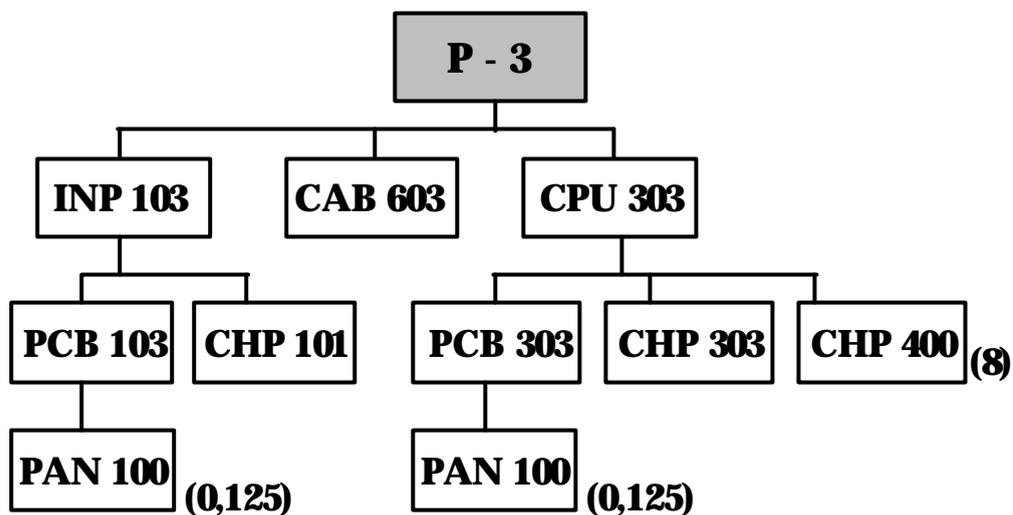
QUADRO 1.5 - LISTA DE ITENS DE ESTOQUE

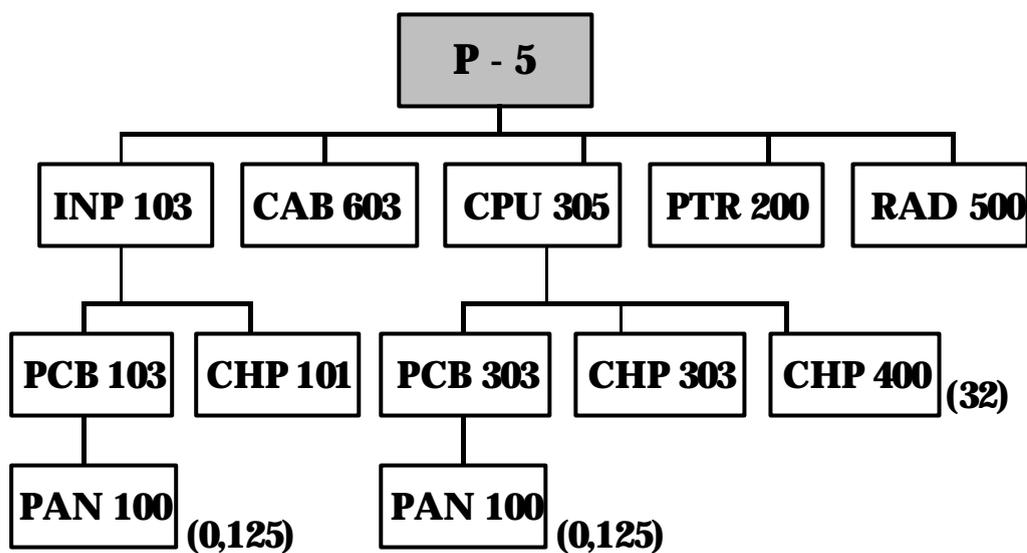
ITEM	DESCRIÇÃO	ONDE É UTILIZADO				
		A-1	A-2	P-3	P-4	P-5
NÍVEL 1 - ITENS COMPRADOS						
PTR200	Impressora	1	2		1	1
CAB600	Gabinete da linha A	1	2			
CAB603	Gabinete da linha P			1	1	1
RAD500	Transmissor-Receptor FM					1
NÍVEL 1 - ITENS MANUFATURADOS						
INP101	Placa de Entrada de Dados - Linha A	1	2			
INP103	Placa de Entrada de Dados - Linha P			1	1	1
CPU301	Placa CPU 128k A-1	1				
CPU302	Placa CPU 256k A-2		2			
CPU303	Placa CPU 64k P-3			1		
CPU304	Placa CPU 128k P-4				2	
CPU305	Placa CPU 256k & FM P-5					1
NÍVEL 2 - ITENS MANUFATURADOS						
PCB101	Placa INP linha A	1	2			
PCB103	Placa INP linha P			1	1	1
PCB301	Placa CPU linha A	1	2			
PCB303	Placa CPU linha P			1	2	1
NÍVEL 2 - ITENS COMPRADOS						
CHP100	Chip INP linha A	1	2			
CHP101	Chip INP linha P			1	1	1
CHP301	Chip CPU linha A	1	2			
CHP303	Chip CPU linha P			1	2	1
CHP400	Random Access Memory Chip	16	64	8	32	32
NÍVEL 3 - ITENS COMPRADOS						
PAN100	Painel de fibra para placas	0,5	1,0	0,25	0,375	0,25

QUADRO 1.6 - DIAGRAMAS DE ESTRUTURA DOS PRODUTOS (LINHA A)



QUADRO 1.6 - DIAGRAMAS DE ESTRUTURA DOS PRODUTOS (LINHA P)





Este documento faz parte do material que compõe o livro:

Planejamento, Programação e Controle da Produção
MRP II / ERP: Conceitos, Uso e Implantação

Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Giansi, Mauro Caon
Editora Atlas – 4^a edição – 2001
ISBN 85-224-2502-7

Este e outros documentos associados ao livro estão disponíveis em:

<http://www.salaviva.com.br/livro/ppcp>