

## PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO. CAPÍTULO 6

Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) é uma função técnica e administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para seu controle. É um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores da empresa. O PPCP objetiva formular os planos para organizar a aplicação dos recursos humanos e materiais de modo a controlar as ações para correções de eventuais desvios e minimizar perdas.

O PPCP, ou PCP como é mais comumente referenciado, é o departamento da empresa que determina:

- o que vai ser produzido
- quanto vai ser produzido
- onde vai ser produzido
- como vai ser produzido
- quando vai ser produzir

O PPCP recebe outras denominações que conceitualmente muito pouca coisa muda, tais como:

- PCP – Planejamento e Controle da Produção
- SIG – Sistema Integrado de Gestão
- PPS – Sistema de Planejamento de Produção
- TPS – Sistema Total de Produção (Total Production System), dentre outros.

### 6. 1- Atividades relacionadas ao PPCP

- Previsões da demanda baseadas em estatísticas com simplicidade e habilidade de rápidos ajustes frente a mudanças no mercado.
- Planejamento de aplicação de recursos de médio e longo prazo, dimensionando as previsões futuras necessárias.
- Planejamento agregado de produção que consiste na divisão dos recursos por família de itens.
- Planejamento mestre da produção, também conhecido como Plano Mestre, que estabelece quando e em que quantidade cada item deverá ser produzido dentro de um certo horizonte que pode variar de 4 a 12 meses.
- Planejamento das quantidades de materiais (MRP – Material Requirements Planning) que consiste nas necessidades de materiais para execução do plano de produção, dimensionando quanto, quais e quando devem ser comprados e fabricados.
- Planejamento e sequenciamento da capacidade de produção definindo qual a carga de cada centro de trabalho.
- Controle da produção e matérias para aplicar correções de rumos e acertos no planejamento, quando necessários, com o objetivo de atender os compromissos da empresa.
- Planejamento das paradas de máquinas e equipamentos em conjunto com a Manutenção.

### 6.2- As Quatro Etapas do PPCP

1ª) Planejamento - os planos são elaborados determinando-se o que deverá acontecer. Os planos devem procurar oferecer respostas às todas as questões que possam ser formuladas.

2ª) Acompanhamento da execução do plano para levantamento, medição e registro de dados da execução.

3ª) Controle - determina-se:

- o que foi produzido
- quanto foi produzido
- onde foi produzido
- como foi produzido
- quando foi produzido

4ª). Análise de Dados

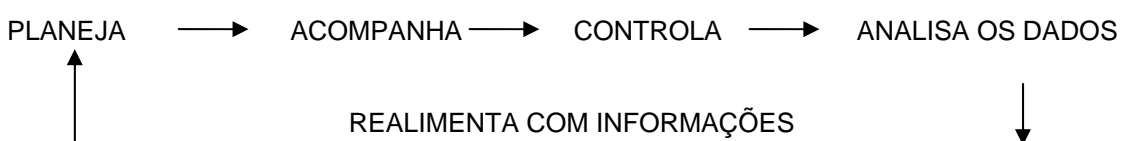


Figura 39 – Etapas do PPCP

O PPCP se baseia nas previsões de vendas para definir o tipo de produto, quando e as quantidades a fabricar.

A partir daí são planejados:

- onde cada operação será realizada,
- os tempos unitários e totais de produção,
- qual a seqüência e o deslocamento dos componentes na linha de produção,
- qual a periodicidade das entregas de matérias-primas e dos lotes de intermediários de produção,
- e os planos de compras, de inspeção, de manutenção, de expedição, dentre outros.

Concomitantemente, o PCP acompanha a produção, medindo e levantando dados para análise e comparações com o planejado, executando correções de rumos e catalogando informações para um banco de dados visando futuros procedimentos.

Com experiências comprovadamente bem sucedidas, são elaborados padronizações, manuais de procedimentos para diversas operações e ações, com a finalidade de eliminar desperdícios e simplificar planejamentos futuros.

A produção de qualquer produto seja ele em lotes, seriado ou não, obedecem a comandos chamados "ORDEM DE PRODUÇÃO" que é transmitido aos diversos setores envolvidos sob a forma de documentos, tais como:

- |  |   |
|--|---|
| - Requisição de materiais;                     | - Fichas de controle de qualidade;      |
| - Notas de empenho;                            | - Fichas de custo da ordem de produção; |
| - Listas de operações ou roteiros de produção; | - Desenhos de fabricação;               |
| - Fichas de mão de obra;                       | - Normas de produção;                   |
| - Fichas de carga de máquinas;                 | - Especificações;                       |
| - Notas de entrega de produção;                | - Pedidos de Compra.                    |

### 6.3- Fatores que Levam Perturbações ao PCP

Diversos fatores de ordem interna ou externa da empresa podem provocar desvios e necessidade de correções no planejamento e controle da produção, tais como:

- falta ou atraso de material e de mão de obra,
- quebra não prevista de máquinas,
- falta de energia elétrica, combustíveis, água, vapor, ar comprimido e outros suprimentos,
- atraso da manutenção na liberação de máquinas
- atraso nos tempos de fabricação devido à ineficiência do homem e/ou da máquina,
- greves, feriado e outros eventos não previstos.

### 6.4- Localização do PPCP no Organograma da Empresa

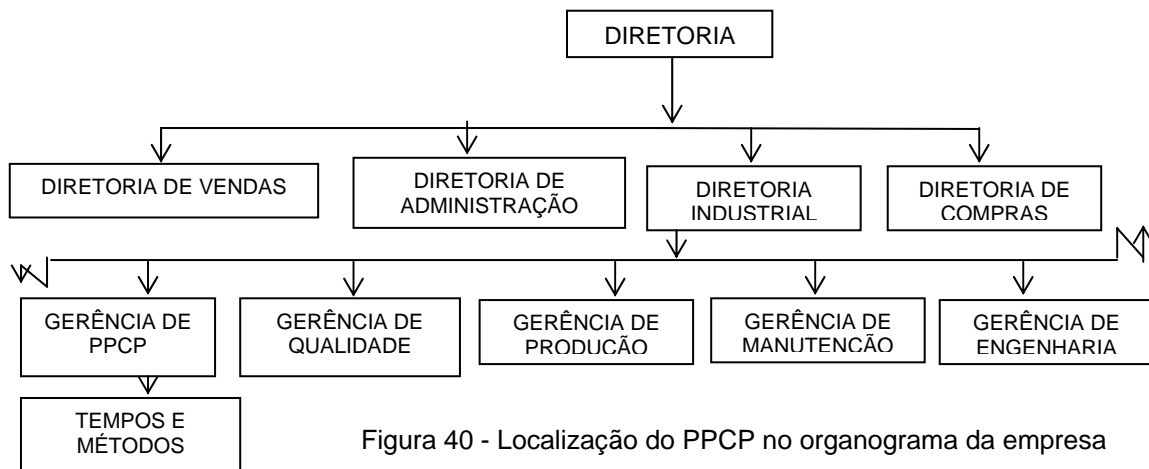


Figura 40 - Localização do PPCP no organograma da empresa

- De acordo com o princípio da separação de controles, o PPCP deve estar situado no mesmo nível que a gerência da produção, e ambos subordinados à direção industrial.
- O PPCP faz os planos de fabricação, acompanha e controla sua execução.
- A fabricação executa o plano, supervisionada pelo grupo de Qualidade.

- O PPCP subordinado à gerência de fabricação sofre interferências que podem levar ao desrespeito do plano, manipulações e por vezes a sua ineficiência.
- O Planejamento também deve estar situado no mesmo nível da Gerência de Qualidade para definir o destino das não conformidades, refugos, resíduos e re-processamentos.
- PPCP deve atuar como planejador também junto a Expedição, Custos, Compras, Manutenção e Engenharia.
- A Gerência de Custos troca com o PPCP diversas informações indispensáveis ao planejamento econômico e financeiro da empresa, tais como: custos unitários de produção e compras, investimentos em estoques, custos operacionais de equipamentos, valores de hora-homem e hora-máquina, dentre outras. Tais informações se prestam para a determinação de lotes econômicos de venda, de compra e de produção, bem como para minimização de custos, maximização de lucros e definição dos pontos de equilíbrio da empresa.
- A Gestão de Estoque deve manter íntimo relacionamento com o PCP ou ser a ele diretamente subordinada. As atividades da Gestão de Estoque inter-relacionadas com as atividades do PCP são:
  - emitir as solicitações de compra para suprir o estoque,
  - atender as requisições que acompanham as ordens de produção,
  - determinar os estoques mínimos e máximos para cada item do estoque,
  - determinar o Ponto de Pedido para cada item,
  - determinar o Lote Econômico de Compra e
  - suprir e acompanhar o cálculo dos custos de fabricação.

### 6.5- Lote Econômico de Fabricação

O Lote Econômico de Fabricação ou de Produção ( $Q_e$ ) é a quantidade de produto a ser fabricado cujo custo total da fabricação deve ser minimizado. A determinação de um tamanho de lote econômico baseia-se de modo geral em definir uma quantidade cujo custo de fabricação seja mínimo, considerando-se os insumos, os valores de trabalho agregado, os tempos de máquina, bem como os custos para manter os estoques. Esses custos normalmente podem ser agrupados em três categorias básicas:

- custo de preparação de máquinas e equipamentos para produção(ou setup)
- custo unitário de produção
- custo de manutenção do estoque

1- Custos de preparação de máquinas e equipamentos - No Setup consideram-se todos os custos necessários à preparação de uma rodada de fabricação. Os principais itens computados são: mão-de-obra diretamente aplicada na preparação das máquinas; custos dos materiais e acessórios envolvidos na preparação; outros custos indiretos: administrativos, contábeis, etc.

2- Custo Unitário de Produção. Nesse item são considerados os custos dos insumos básicos diretamente empregados no processo produtivo, como: matérias-primas, de mão-de-obra diretamente aplicada na produção e tempos de máquinas envolvidos.

3- Custo de Manutenção do Estoque. A posse do estoque tem um custo que, para a indústria, é bastante significativo e normalmente considerado para cada produto por unidade de tempo de armazenagem. Os principais itens que são considerados no seu cômputo são os seguintes: juros de capital imobilizado, risco de obsolescência do produto, prêmios de seguro, taxas e impostos, perdas por deterioração e despesas com instalações, aluguéis, iluminação, etc.

Num sistema de manufatura tradicional, em que as máquinas produzem para um determinado nível de estoque em função da demanda, o modelo clássico de lote econômico tem melhor facilidade e aplicabilidade. Mesmo assim, é apenas um ponto de partida na definição da quantidade, que deve ser aperfeiçoada com o decorrer dos ciclos produtivos, fazendo-se os ajustes necessários em função das particularidades de cada processo.

Considerando-se, as modernas tendências de fabricação celular, aquelas em que a manufatura ocorre para famílias de peças, ou seja, um lote constituído de uma série de produtos distintos, o que significa dizer que as quantidades definidas isoladamente não serão as mesmas quando as peças estiverem reunidas em famílias, a formulação para definir as quantidades econômicas para o lote consiste em efetuar-se uma análise sobre as variações de estoque, considerando-se taxas de produção e de consumo sob o ponto de vista de custos de estoques médios.

O valor da quantidade econômica de fabricação  $Q_e$  pode ser representado graficamente, num gráfico de quantidade versus custo do lote, para visualização da quantidade cujo custo total é o mínimo, como mostrado na Figura 40.

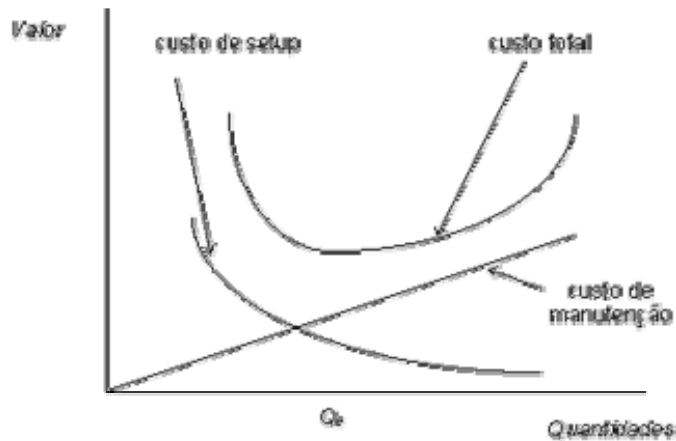


Figura 40 – Custo do Lote Econômico de Fabricação

O cálculo do Lote Econômico de Fabricação é muito variável e diferenciado de uma empresa para outra, mesmo que disputem um mesmo segmento de mercado. Cabe ao PPCP elaborar um modelo matemático que defina, com certa precisão, os  $Q_e$  por produto, por família, por máquina, por departamento, etc. e, o seus valores médio, valores esses que orientarão os planejamentos e do custo de produção.

6.6- Gráfico de Gantt – Forma gráfica de representar e acompanhamento à programação da produção.

O Gráfico de Gantt é muito utilizado para a representação gráfica de uma programação de tarefas a serem realizadas em um período de tempo previamente estabelecido. É usado para representação de diversos tipos de tarefas, como a de um programa de produção, de um planejamento de um evento ou ainda da das etapas de um projeto. Ele consiste de um gráfico em que as linhas representam as tarefas a serem realizadas e as colunas o tempo de execução das tarefas.

Normalmente esses gráficos também fornecem outras informações tais como: quem ou onde cada operação será realizada, tempo total e parciais da operação, pontos críticos do processo, linhas de acompanhamento, etc. A seguir são apresentados alguns exemplos de aplicação do gráfico de Gantt.

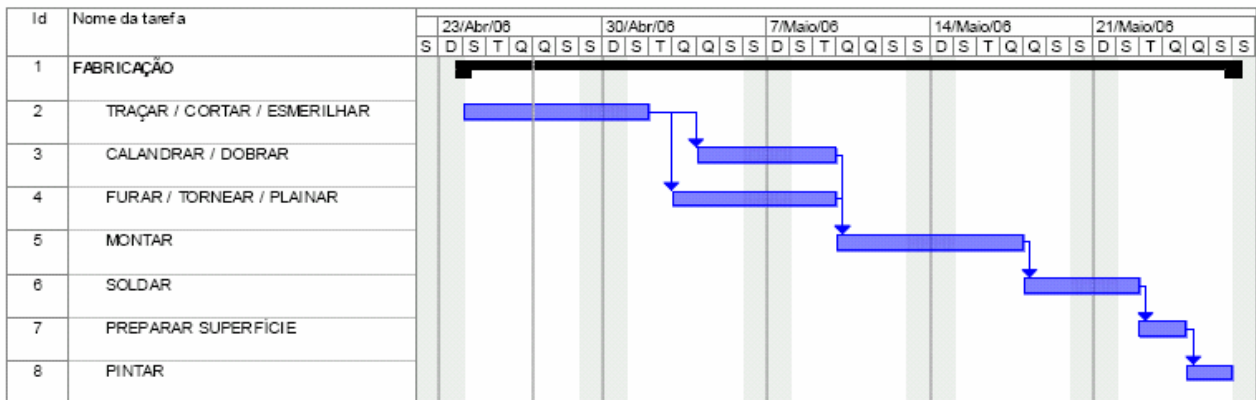


Figura 41- Planejamento de uma fabricação mecânica.

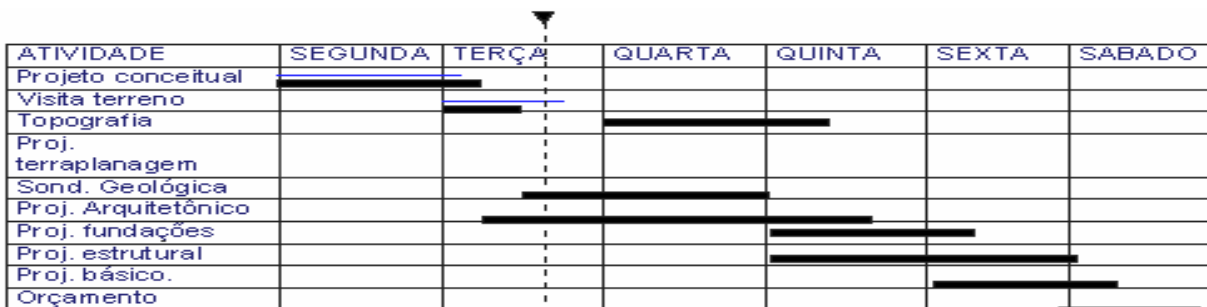
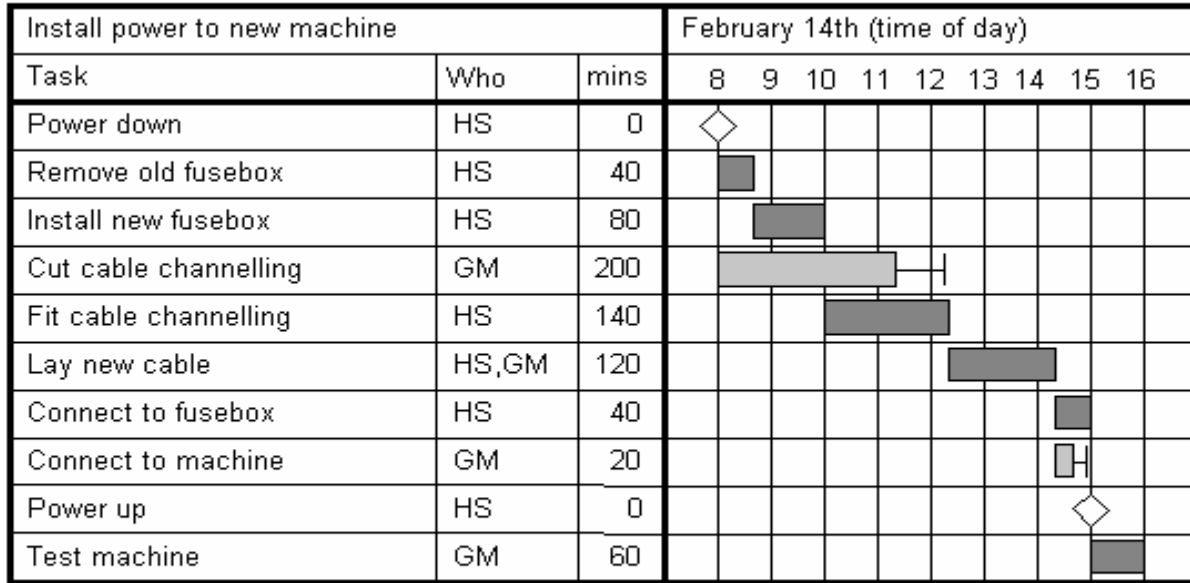


Figura 42- Planejamento de um projeto de execução de estudo para orçamento de uma obra civil.

Key: ■ = Critical path    ◇ = Milestone    |—| = Slack time



Key- Legenda    Critical path- operação crítica    Milestone- início / Fim    Power down / up- desenergisar / energisar  
 Remove old / install new fusebox- remover cx. velha / instalar nova cx. de fusível    Cut / Fit cable channelling- cortar / ajustar cabo na calha    Lay new cable- Instalar cabo novo    connect to fusebox- conectar a caixa de fusível    connect to machine- conectar a máquina  
 Test machine- Testar a máquina

Figura 43- Programação de instalação de uma caixa de fusíveis.

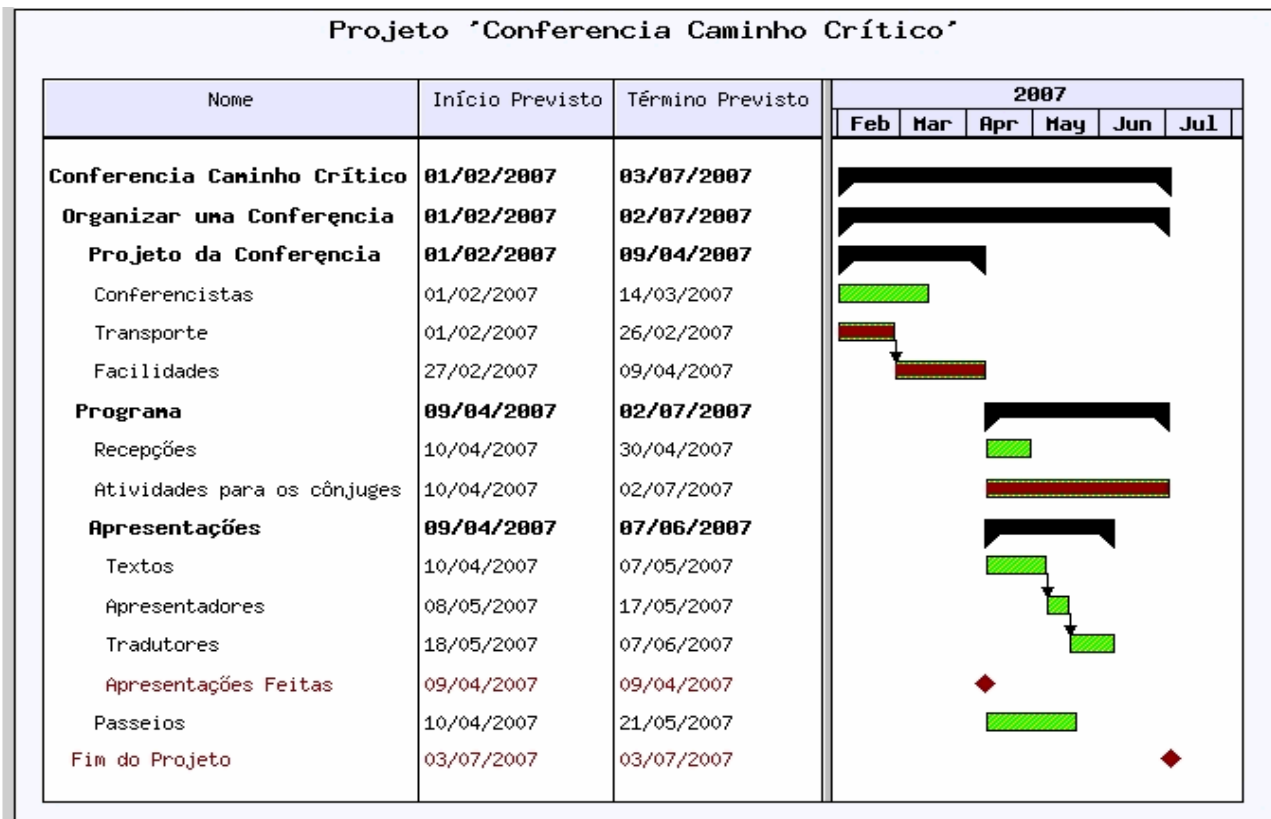


Figura 44- Projeto para uma conferência

## 6.7- Logística Integrada.

O desenvolvimento tecnológico, a garantia de abastecimento dos mercados com qualidade (JIT / GQ) e o cumprimento das normas atuais, trouxe ao PPCP uma função expandida que o envolve em planejamentos desde a comercialização dos produtos da empresa nos mercados primários, passando pelo transporte chegando até a expedição para o cliente. A Figura 45 exemplifica sob a forma de um fluxograma a Logística Integrada de um PPCP.

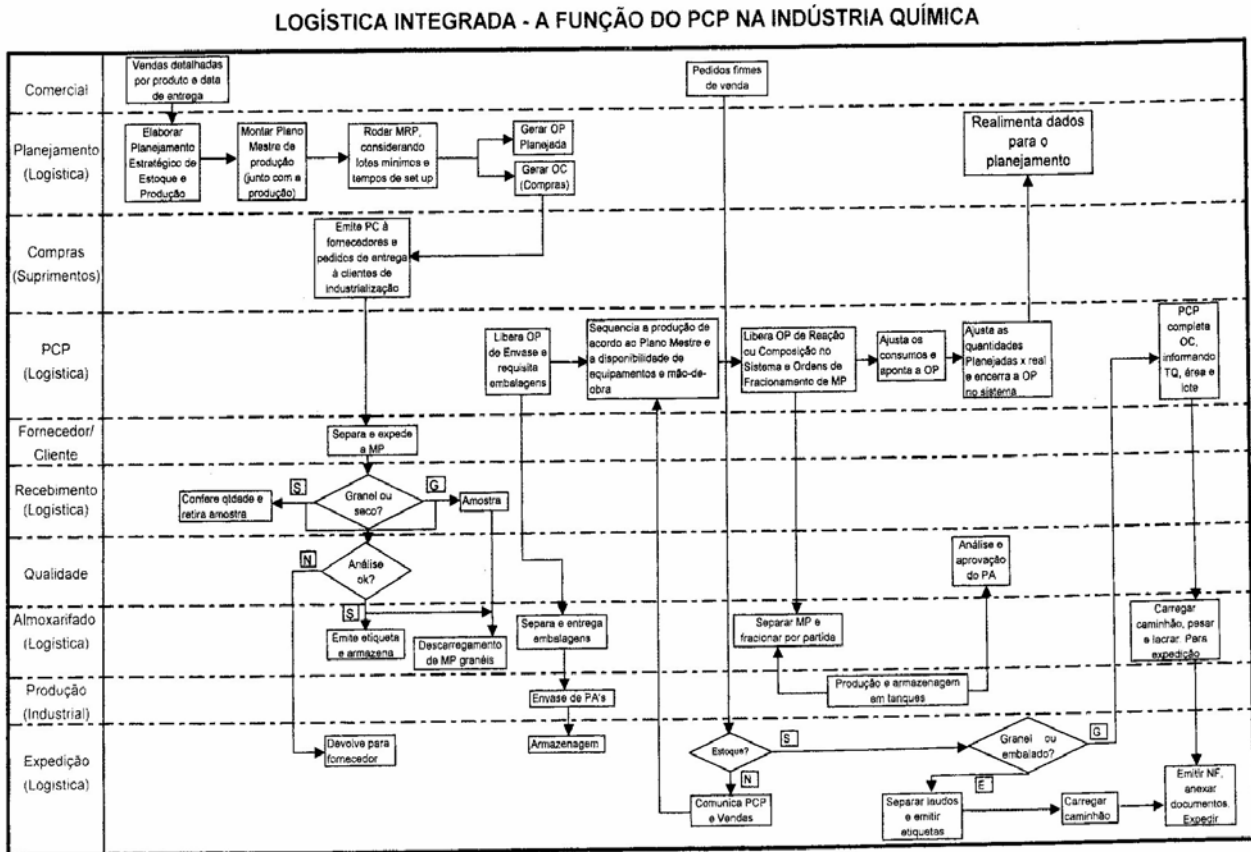


Figura 45- Exemplo de fluxograma da Logística Integrada do PPCP em uma indústria química.

## 6.8- O Desperdício e o PPCP

O Planejamento deve estar atento para os 7 principais desperdícios que ocorrem durante a execução do Planejamento. Esses desperdícios agregam custos ao processo e mascaram os dados obtidos pelo controle. A Figura 46 mostra os 7 principais desperdícios em uma linha de produção.



Figura 46- Os principais desperdícios em uma linha de produção

- 1- Super Produção – Produzir mais que o necessário e produzir mais rápido que o necessário.  
Causas principais: operações desequilibradas e falta de comunicação.
- 2- Super processamento – Cuidados e atividades em excesso.  
Causas: qualquer atividade ou serviço que não contribui para o desempenho do processo e atividades desnecessárias.
- 3- Movimentação desnecessária - Qualquer movimentação de materiais que não acrescente diretamente valor ao processo de fabricação.  
Causas: medição de tempos e estudo de métodos incorretos.
- 4- Movimentação desnecessária de operadores – Qualquer movimento de pessoal que não acrescente valor ao produto, tal como caminhadas, ato de segurar retendo peças, batepapos, etc.  
Causas: tempo ocioso, falta de orientação, treinamento, supervisão, etc.
- 5- Retrabalho – Refazer, reparar, correções.  
Causas: não satisfazer as especificações do cliente, retrabalhar ou corrigir um produto.
- 6- Espera -.Qualquer tempo ocioso de homem, máquina ou material.  
Causas: planejamento e medição de tempos e métodos incorretos.
- 7- Inventário – Acúmulo de peças, produtos semimontados no processo ou em armazenamentos e todo tipo de sobras desnecessárias.  
Causas: Controle ineficiente, deterioração de materiais, refugos e obsolescência de material.

Como melhorar os 7 tipos de desperdícios?

Eliminá-los é quase impossível devido a diversos fatores de ordem técnica, ligados às máquinas, equipamentos, a deficiência de um banco de dados para planejamento e a fatores humanos. Entretanto, a adoção de um programa persistente de PMC - Processo de Melhoria Contínua - que busque incessantemente a redução dos desperdícios, através de conscientizações, treinamentos e busca de novas tecnologias, busca minimizar os desperdícios.

•  
• •