

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Marcos Rogério Ribeiro Campos

**MELHORIAS NO SISTEMA DE PLANEJAMENTO,
PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA
ELETROELETRÔNICA**

TAUBATÉ – SP

2009

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Marcos Rogério Ribeiro Campos

**MELHORIAS NO SISTEMA DE PLANEJAMENTO,
PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA
ELETROELETRÔNICA**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de ***Mestre em Engenharia Mecânica***, do programa de Mestrado Profissional de Engenharia Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Produção

Orientador: Prof. Dr. João Sinohara da Silva
Sousa

Taubaté – SP

2009

MARCOS ROGÉRIO RIBEIRO CAMPOS

MELHORIAS NO SISTEMA DE PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM EMPRESA
ELETROELETRÔNICA

Dissertação apresentada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Mecânica**, do programa de Mestrado Profissional de Engenharia Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Produção

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza – Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo – CEFET-SP

Assinatura _____

Prof. Dr. Gilberto Walter Arenas – Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. João Sinohara da Silva Sousa - Universidade de Taubaté

Assinatura _____

De forma muito especial e carinhosa, dedico esta dissertação a minha esposa Maria José (Zezé) e minhas filhas, Márcia e Juliana, com quem tenho compartilhado esta aventura maravilhosa que é a vida e aprendido a todo o momento o sentido da palavra amor.

A vocês minha família, muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

A Deus pela graça de ter obtido ótimos resultados frente a grandes desafios nestes últimos anos, e por ter proporcionado-me discernimento suficiente para reconhecer que nem todos os desafios valem à pena.

Ao Prof. Dr. João Sinohara da Silva Sousa, a quem tive o prazer de conhecer no MBA realizado em 2002 e que agora no mestrado, voltei a rever, orientando-me nesta difícil tarefa da construção da dissertação.

A todos os professores do Mestrado, em especial ao Prof. Dr. Gilberto Walter Arenas Miranda pelas ótimas aulas que recebemos na disciplina de PPCP.

A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

RESUMO

A flexibilidade dos sistemas de produção tornou-se indispensável para a sobrevivência das empresas de manufatura no mercado global, que impulsionada pelo crescente avanço das tecnologias utilizadas nos processos, nem sempre encontra ressonância nos sistemas de PPCP (planejamento, programação e controle da produção) existentes. Neste sentido, esta dissertação apresenta o estudo de caso realizado em uma empresa eletroeletrônica que mesmo dispondo de alta tecnologia em seu processo de fabricação, se deparava com a necessidade de implementação de técnicas que pudessem proporcionar melhorias na captação e atendimento de pedidos com curto prazo de entregas ou de alterações de pedidos já colocados. Seria necessário melhorar a flexibilização do processo de produção através de novas ações do PPCP que adotando uma posição mais analítica com o emprego de novas ferramentas de trabalho teria meios de agir decisivamente para a obtenção de melhores resultados. Não dispondo de muitos recursos, a empresa pesquisada deveria adotar soluções de baixo custo e complexidade que pudessem viabilizar sua rápida implantação. A modalidade de pesquisa realizada foi o estudo de caso, favorecido pela participação do autor ao longo do processo em estudo. Para gerar subsídios para essa dissertação foram feitas pesquisas em livros, dissertações, monografias, teses, artigos, sites da internet, e vários relatórios e documentos da empresa pesquisada. A metodologia aplicada para a análise e solução do problema foi elaborada através do ciclo PDCA e diagrama de causa-efeito. O detalhamento do trabalho, o emprego das técnicas, seu processo de implantação e os resultados obtidos serão descritos nesta dissertação.

Palavras-chave: Flexibilidade, planejamento, programação e controle da produção, pdca, diagrama de causa-efeito.

ABSTRACT

The flexibility of the production systems became indispensable for the survival of the companies of manufacture in the global market, who stimulated for the increasing advance of the technologies used in the processes, nor always find resonance in the systems of PPCP (planning, programming and control of the production) existing. In this direction, this dissertation display the study of case in a eletroeletrônica company who even though disposing of high technology in your process of manufacture, if came across with the necessity of implementation of techniques that could provide to improvements in the captation and attendance of order with short term of deliveries or placed alterations of placed order. Looking for the flexibilization of production process through new-positioning of the PPCP taking on a more analytical position with the use of new tools of work with had half to act decisively for the attainment of better resulted. No disposing of much time to act, the searched company would have to adopt tools of work of low cost and complexity that could make possible its fast implantation. The kind of fulfilled inquiry was the case study, favored by the participation of the author along the process of study. To produce subsidies for this dissertation inquiry were done in books, dissertations, monographs, theories, articles, sites of the Internet, and several reports and documents of the investigated enterprise. The methodology applied for the analysis and solution of the problem was prepared through the cycle PDCA and diagram of cause-effect. The detailing of the case study, the use of the techniques, your process of implantation and results will be described in this dissertation.

Key-words: Flexibility, planning, programming and control of the production, pdca simulator, diagram cause-effect.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão de atividades do PPCP	21
Figura 2	Equilíbrio entre atividades do PPCP	22
Figura 3	Matriz de gerenciamento da cadeia de suprimentos	24
Figura 4	Módulos de um sistema ERP	25
Figura 5	Módulos de um sistema APS	27
Figura 6	Consolidação das principais estratégias do planejamento de vendas (SOP)	30
Figura 7	Tipos de processos em operações de manufatura	32
Figura 8	Posição dos Processos X Influência nos arranjos físicos	35
Figura 9	Ciclo PDCA	38
Figura 10	Diagrama de Causa-efeito	39
Figura 11	Fluxo de Informações do departamento comercial X Logística	43
Figura 12	Fluxo de Informações logísticas 1	45
Figura 13	Fluxo de Informações logísticas 2	45
Figura 14	Diagrama de causa-efeito estudo de caso	47
Figura 15	Almoxarifado de processo (antes)	50
Figura 16	Almoxarifado de processo (depois)	51
Figura 17	Abastecimento de OPs no almoxarifado de processo através do sistema de simulação	51
Figura 18	Lay-out de produção com coletores de dados – Tipo leitor código de barras	53

Figura 19	Coleta de dados para o ERP na linha de produção	54
Figura 20	Exemplo de estrutura de produto que foi revisada posteriormente	55
Figura 21	Exemplo de estrutura de produto revisada	55
Figura 22	<i>Lay-out</i> antes da revisão	56
Figura 23	Linha de montagem de automação e informática antes da revisão <i>do lay-out</i>	57
Figura 24	<i>Lay-out</i> após a revisão	58
Figura 25	Linha de montagem de Automação após a revisão do lay-out	59
Figura 26	Equipamento de SMD aguarda manutenção corretiva	60
Figura 27	Exemplo do fluxo de informações para o simulador de dados	61
Figura 28	Cronograma de implantação	63
Figura 29	PCI com código de barras incorreto	65
Figura 30	PCI com código de barras correto	65
Figura 31	Fluxo de informações logísticas - atividade 1 modificada	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características dos sistemas de produção	33
Tabela 2	Linhas de negócios	43
Tabela 3	Relação dos indicadores de desempenho (parcial)	49
Tabela 4	Indicadores referentes aos problemas levantados	49
Tabela 5	Resultados esperados (objetivos)	62
Tabela 6	Indicadores obtidos referente aos problemas levantados	64

SUMÁRIO

1	Introdução	13
1.1	Relevância do assunto	14
1.2	Objetivos	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos específicos	16
1.3	Delimitação do assunto	16
2	Revisão de literatura	17
2.1	Logística	17
2.2	Planejamento programação e controle da produção	18
2.3	ERP (Enterprise Resource Planning)	23
2.4	APS (Advance Planning and Scheduling)	26
2.5	Simuladores de dados	28
2.6	O Plano mestre de produção e o planejamento de vendas	29
2.7	A classificação dos processos de produção e arranjos físicos	31
2.8	Flexibilidade da manufatura	36
2.9	Técnicas de melhorias e análise de problemas	37
2.9.1	Ciclo PDCA	37
2.9.2	Diagrama de causa-efeito	39
2.9.3	5 S	40
3	Estudo de Caso	41
3.1	A metodologia utilizada	41
3.2	A empresa pesquisada	41
3.3	O sistema de PPCP da empresa pesquisada	44

SUMÁRIO

3.4	Os principais problemas	46
3.5	Ações técnicas propostas	50
3.6	Resultados obtidos	62
4	Conclusões	68
5	Referências bibliográficas	70

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem falado do contínuo desenvolvimento das tecnologias nas últimas décadas, em especial dos sistemas de produção e a velocidade com que estes se renovam apoiados em inovações de engenharia e tecnologia da informação.

Tubino (2000) afirma que, para o acompanhamento da escala do desenvolvimento atual das mesmas em nosso país, há de se evidenciar a ausência da percepção quanto à aplicação destas novas formas de processos em igual proporção às atividades de PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção).

O autor descreve ainda que para quem atua nessa área seja em termos acadêmicos seja industrial, resta apenas empregar referências bibliográficas obsoletas, em que, por exemplo, o potencial de sistemas informatizados se restringia a grandes empresas, ou empregar bibliografias generalistas sobre sistemas de produção, normalmente de autores estrangeiros em que o PPCP era apenas um entre vários assuntos tratados.

Isso faz com que, mesmo adotando novas tecnologias de produção, o resultado prático ainda não produz os efeitos esperados quando se abordam assuntos relacionados a prazo, eficiência, custos e flexibilidade em um mercado cada vez mais voltado para o atendimento de necessidades específicas, que ainda podem ser um diferencial competitivo. E sobre competitividade, Corrêa *et al.* (2000 p.22) define a mesma como sendo “a capacidade de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercados visados mais valorizam”, ou seja, torna-se condição de sobrevivência já que estes aspectos de desempenho serão percebidos pelos clientes a partir da colocação dos produtos no mercado nos prazos e preços pactuados, e com a qualidade exigida.

Afinal, uma empresa não existe para fazer bem o seu PPCP, ou mesmo uma boa logística, mas sim para multiplicar o seu capital, e que mesmo empregando tecnologias de ponta, sem a correspondente atualização na sua forma de gerir o PPCP, não conseguirá que essa percepção de inovação se traduza em benefícios e conquiste a almejada competitividade.

Outra questão importante é o caminho logístico da informação citado por Santana (2008) como um dos responsáveis pelo encurtamento do ciclo de vida dos produtos, no qual o PPCP está intensamente ligado.

1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Em um mercado cada vez mais voltado para o atendimento das necessidades específicas dos clientes, seria um contra-senso supor que haja um conjunto de técnicas que aplicadas constantemente possam suprir tais necessidades por muito tempo.

Do ponto de vista crítico imaginar-se como um consumidor havido por fazer valer seus direitos e não se ver como um prestador de serviços, talvez destes mesmos direitos requeridos, pode soar como antagônico.

É preciso entender que as constantes transformações em nosso dia-a-dia exigem uma nova postura em relação à forma de encarar e resolver problemas, re-articulando estratégias de acordo com as situações.

Campos (2008a) afirma que o PPCP é nas empresas manufatureiras ou prestadoras de serviços o departamento que faz das interfaces comercial e fabril o seu ambiente de trabalho.

Para que suas atividades tenham sucesso, é preciso interpretar de maneira correta as necessidades comerciais e entender melhor ainda a capacidade e limites da empresa.

Desta interpretação é que surgem as estratégias e técnicas a serem aplicadas na conversão de pedidos em produtos e em receitas financeiras, de forma que insistir na aplicação de uma mesma técnica para interpretações de necessidades diferentes pode levar a perda do foco dos objetivos e gerar problemas sérios de perda de mercado.

Além disso, conforme mencionado por Campos (2008b), para a gerência financeira, é importante otimizar o investimento em estoques para dispor de forma

eficiente de recursos internos minimizando necessidade de investimentos de capital externo.

Moreira(2008, p.362) alerta que “os objetivos do PPCP por si só já são potencialmente conflitantes e cita como exemplo a necessidade de manter a qualidade especificada, a ocupação das pessoas e máquinas com produtividade, a redução de custos e a melhoria no atendimento aos clientes”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta dissertação é mostrar através de um estudo de caso a importância da constante avaliação do posicionamento do PPCP frente às incertezas da demanda em um mercado cada vez mais exigente em relação a prazo, preço, custos e qualidade, propondo ações que capacitem o processo de fabricação a obter melhores respostas em termos de flexibilidade, sem que para isso seja necessário aumentar significativamente os custos, pois independentemente do uso de tecnologias avançadas em seus processos de produção, o que deve definir a competitividade de uma empresa, será o emprego racional desses recursos e não somente a disponibilidade técnica dos mesmos .

Visto desta forma é possível entender porque algumas empresas não atingem seus objetivos, mesmo dispondo de um parque tecnológico de última geração.

Tubino (2000) afirma que os investimentos realizados em ativos e transformação de produtos, máquinas, equipamentos, sistemas, etc, poderiam ser acompanhados de proporcional investimento na pesquisa e adequação do PPCP, como forma de consolidar até mesmo a possibilidade do “retorno” do capital investido.

1.2.2 Objetivo Específico

Esta dissertação tem como objetivo específico demonstrar que melhorias aplicadas no sistema de PPCP, adequando-o às características de mercado e de clientes, pode auxiliar na solução de problemas específicos e deve ser uma preocupação constante.

Desta forma, uma vez se tratado de forma correta, contribuirá significativamente para com os indicadores de desempenho da empresa, melhorando inclusive o desempenho de captação de pedidos e o atendimento de necessidades comerciais não previstas.

As técnicas aplicadas nesta adequação devem levar em consideração sempre que possível a baixa complexidade e o menor desembolso de recursos visando viabilizar a flexibilidade e remanejamento de recursos evitando dispêndio de valores complementares.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Para a consecução dos objetivos propostos, a dissertação constará com uma revisão bibliográfica e em seguida se dará o desenvolvimento de um estudo de caso aplicado em uma empresa eletroeletrônica situada no Vale do Paraíba e atuante na fabricação de equipamentos de telecomunicações e soluções avançadas de automação comercial e informática.

Os dados pesquisados e os resultados obtidos fazem parte de seu acervo tecnológico e serão descritos de forma a não explicitar segredos industriais, e processos que contenham dados que possam a identificar seus produtos.

É importante destacar que as aplicações das técnicas a serem descritas neste trabalho geraram resultados e dados que se aplicam exclusivamente a empresa pesquisada no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2007.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LOGÍSTICA

Pesquisas sobre os estudos dos conceitos logísticos e sua história demonstram que após a segunda guerra mundial, a logística tem passado por uma evolução que apresenta várias fases segundo afirma Almeida (2000). Assim, é possível observar que ao longo das últimas décadas a logística tem sido constantemente re-orientada e seus diversos componentes, antes considerados essenciais, deram lugar a outros. Da mesma forma, outros componentes, antes considerados irrelevantes, tornaram-se muito importantes e alguns outros foram repensados, alterados e reestruturados. Assim também, componentes que antes não eram relevantes, facilitados por novas tecnologias, assim se tornaram.

Observa-se que a logística evoluiu muito e hoje agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Novaes (2004, p.35) afirma que além de agregar os valores positivos para o consumidor final, a Logística deve eliminar do processo tudo que não agregue valor ao cliente, buscando não só redução de custos, mas também o aumento da eficiência e a melhoria dos níveis de serviços.

Assim também é a definição de Logística adotada por Lambert e Stock (1992), formulada em 1986 pelo *CLM – Council of Logistics Management* (Concílio do Gerenciamento da Logística), pode descrever da seguinte forma as atividades da logística:

É o processo eficiente de planejamento, implementação e controle efetivo do fluxo de custos, do estoque em processo, dos bens acabados e da informação relacionada do ponto de origem ao ponto de consumo, com o propósito de se adequar aos requisitos do consumidor.

Neste cenário de mudanças, Novaes (2004) destaca a dinâmica de oferta de produtos nunca antes constatada, decorrente da incorporação de novos elementos e

novas tecnologias, em especial de produtos envolvendo componentes eletrônicos, onde dinamismo é mais acentuado.

Ranzeiro e Sacomano (2006) afirmam que as mudanças do mercado e da tecnologia ocorrem a cada dia com maior velocidade e exigem das empresas constantes adequações aos novos cenários que se apresentam ao longo do tempo.

Desta forma, tem-se o desenvolvimento de novas estratégias competitivas, novos paradigmas do sistema produtivo e novos sistemas de planejamento, programação e controle da produção. Desse modo, é fundamental compreender o funcionamento das técnicas de PPCP, assim como a integração e adaptação da produção aos objetivos estratégicos competitivos.

2.2 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Corrêa *et al.* (2000) considera como sistemas de administração da produção, os sistemas de apoio à tomada de decisões, táticas e operacionais que respondem questões de logísticas básicas como o que produzir, o quanto produzir e comprar, quando produzir e comprar e com que recursos produzir.

Segundo este autor, existem diversas técnicas que podem ser utilizadas com este objetivo e cita três que considera as principais ao longo dos últimos 15 anos: Os sistemas *MRPII/ERP* (*Manufacturing Resources Planning/ Enterprise Resources Planning*) que usam a lógica do cálculo de necessidades de recursos a partir da previsão de necessidades futuras de produto, os sistemas *JIT* (*Just in Time*) de origem japonesa, e os sistemas de programação de produção com capacidade finita, fundamentado em técnicas de simulação em computador.

Para Slack *et al.* (1996), o planejamento e controle da produção têm o propósito de garantir que a produção ocorra de forma eficaz e que produza produtos e serviços como foi especificado. Para isso, os recursos devem estar disponíveis na quantidade adequada, no momento adequado e no nível de qualidade adequado e visam atender consumidores, que são classificados de forma coletiva (em massa) criando a demanda por produtos e serviços.

Tem-se então duas entidades; de um lado os recursos da operação, com capacidade de fornecer ao consumidor, mas aos quais ainda não foram enviadas instruções de como fazer isso. De outro lado tem-se um conjunto de demandas tanto gerais como específicas dos consumidores, tanto potenciais ou atuais dos serviços e produtos oferecidos.

Ainda para Slack *et al.* (1996) as atividades de PPCP proporcionam os meios (sistemas, procedimentos e decisões) que conciliam estas duas entidades, gerando ações que de alguma forma devem estar dirigidas à conciliação das capacidades de fornecimento de uma operação (mão-de-obra, máquinas e equipamentos) com as demandas que precisa atender. Normalmente os gerentes de produção dispõem destes meios para uso no dia-a-dia do processo de produção onde deverão usá-los para produzir produtos e serviços levando em consideração as seguintes limitações:

- Limitações de custos: Existência de custos determinados para produtos e serviços.

- Limitações de capacidade: Existência de limite de capacidade projetado para a operação.

- Limitações de tempo: Disponibilidade de tempo de dentro do qual ainda há valor para o consumidor.

- Limitações de qualidade: Dados limites de tolerância projetada para os produtos ou serviços.

Tubino (2000) afirma que em um sistema produtivo, ao serem definidas suas metas e estratégias, faz-se necessário formular planos para atingi-las, administrando recursos humanos e físicos, direcionando a ação dos recursos humanos sobre os físicos, acompanhando estas ações e corrigindo eventuais desvios e cita como essas atividades devem ser desenvolvidas pelo planejamento e controle da produção.

E estas atividades citadas Pelo mesmo autor são desenvolvidas por um departamento de apoio a produção (planejamento e controle da produção) que para cumprir seus objetivos, administra informações oriundas de diversas áreas do sistema produtivo.

Entre eles, destacam-se a engenharia de produto fornecendo a lista de materiais e desenhos técnicos, a engenharia de processo fornecendo os roteiros de fabricação e os *lead-times*, vendas fornecendo os planos de vendas e pedidos firmes, a manutenção fornecendo o plano de manutenção dos recursos físicos,

compras/suprimentos informando as entradas e saídas dos materiais em estoques, recursos humanos com os programas de treinamento e finanças com plano de investimentos e fluxo de caixa.

Desta forma as atividades do PPCP são segundo Tubino (2000), exercidas em três níveis hierárquicos:

-*Nível estratégico*: onde participam da elaboração do planejamento estratégico da produção (longo prazo), segundo estimativas de vendas e disponibilidades de recursos financeiros, considerando famílias de produtos.

-*Nível tático*: na elaboração do plano de mestre de produção (médio prazo) segundo previsões de vendas de médio prazo ou pedidos em carteira já confirmados, especificando itens finais que fazem partes das famílias de produto do nível estratégico.

-*Nível operacional*: preparando os programas de produção de curto prazo e realizando o acompanhamento dos mesmos visando à correção de eventuais desvios.

A Figura 1 mostra a visão de atividades do PPCP segundo Tubino (2000).

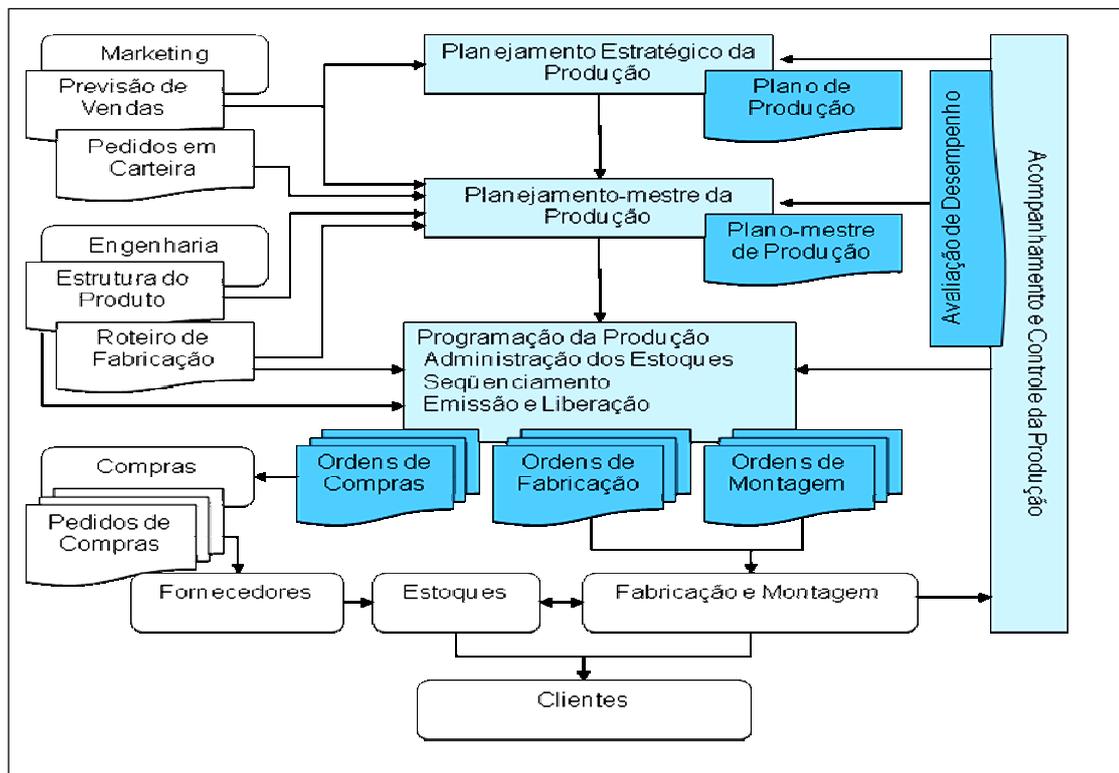


Figura 1 - Visão de Atividades do PPCP
Fonte: Tubino (2000)

Slack *et al.* (1996) porém, menciona que a diferenciação entre planejamento e controle não é clara e destaca algumas características que ajudam a distinguir os dois:

-Um plano é baseado em expectativas e é uma declaração de intenções de algo que pode ser realizado, mas por si só não é uma garantia de execução. Quando se tenta implementar planos, as coisas nem sempre podem sair conforme o planejado; máquinas podem fornecedores podem não entregar materiais e o plano pode não ser finalizado por muitas variáveis.

-Controle é a forma com que se atua sobre estas variáveis, de modo que seja possível corrigir eventuais desvios, ou mesmo refazer todo o planejamento partindo às vezes do princípio para obter resultados satisfatórios.

-O controle inclui monitoramento das ações realizadas, faz a comparação com as ações planejadas e fornece subsídios para providências de mudanças caso sejam necessárias. Na prática o controle visa minimizar o potencial de insucessos dos planos e conseqüentemente também minimizar o potencial de insatisfação de clientes com as interrupções na operação ou não realização dos planos.

As atividades de planejamento e controle de produção para Slack *et al.* (1996), também são divididas em três fases:

-*Longo prazo*: Onde os gerentes enfatizam mais o planejamento do que o controle, pois nesta etapa planejam apenas o que farão no nível macro; quais recursos precisam e quais objetivos esperam atingir e não há muito que controlar nesta fase.

-*Médio Prazo*: Nesta fase há mais detalhes para planejar (e se necessário replanejar também) e os gerentes focam o futuro de médio prazo avaliando a demanda global que a operação deve atender de forma parcialmente desagregada

-*Curto Prazo*: Analisando a demanda de forma totalmente desagregada, e já tendo definido muitos dos recursos, a ênfase agora é no controle das atividades que precisam ser executadas para o cumprimento dos planos.

A Figura 2 demonstra o equilíbrio entre as atividades de PPCP no longo, médio e curto prazo, conforme Slack *et al.* (1996).

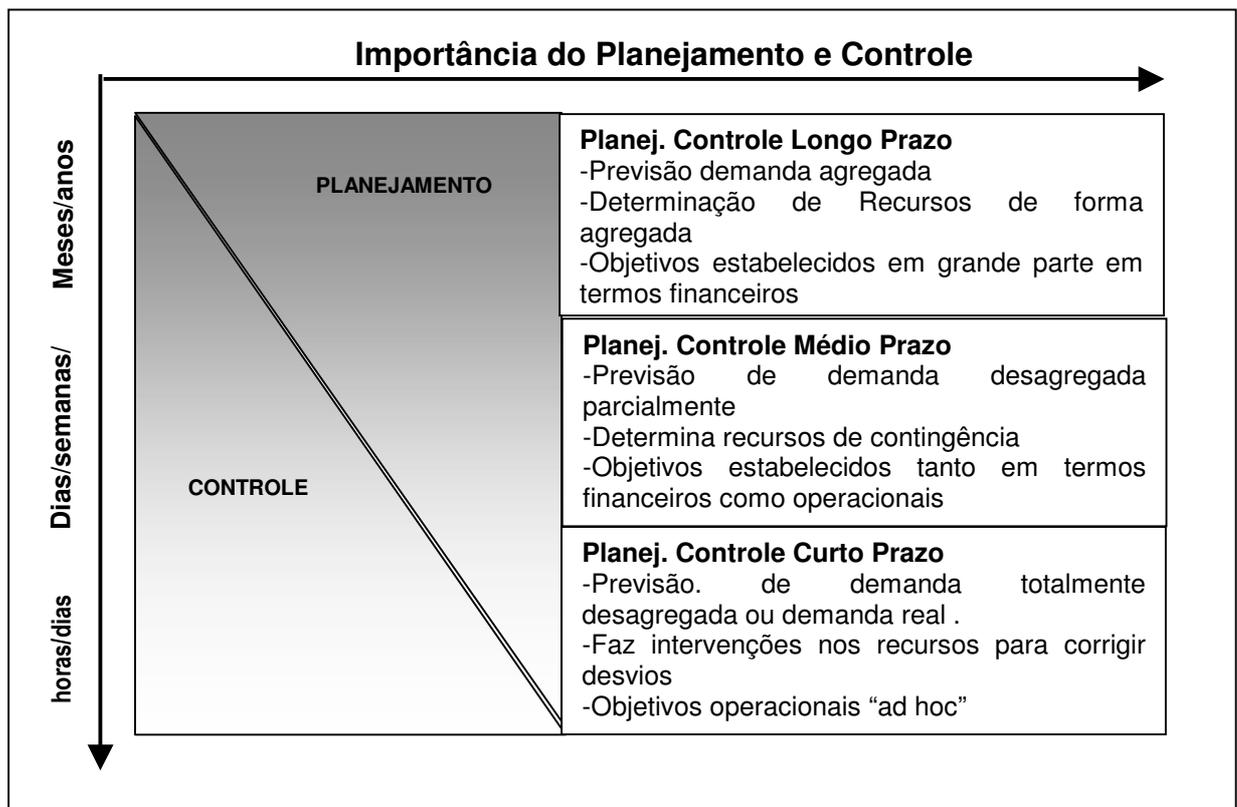


Figura 2 - Equilíbrio entre atividades de PPCP
Fonte: Slack *et al.* (1996)

O alinhamento dos objetivos dos níveis hierárquicos mencionados por Tubino (2000) ou das fases do planejamento e controle de produção destacados por Slack

et al. (1996) indicam em ambos os casos a necessidade e importância de ações seqüenciais que se complementam ao longo do tempo, consolidando a importância de se considerar o planejamento e controle da produção como uma atividade complexa como ressalta Favaretto e Vieira (2006) sobre o problema causado pela falta de visibilidade do que ocorre no chão de fábrica quando este processo não é bem desenvolvido.

Sua importância também pode ser evidenciada conforme relatam os mesmo autores, quando afirmam que o PPCP é apresentado como uma área ou processo chave, com oportunidade para o posicionamento estratégico e competitivo das empresas de manufatura, sendo que o resultado deste processo abre a possibilidade de obter dados que possibilitam aos gestores uma visão da situação da empresa.

O uso de recursos de tecnologia da informação, como *softwares e hardwares* interligando a informação de importantes departamentos da empresa contribuem de forma decisiva para um bom resultado.

2.3 ERP (*Enterprise Resource Planning*)

De uma maneira geral o software mais utilizado em empresas de manufatura é o *ERP* - Planejamento de Recursos do Negócio e entender a magnitude de seu funcionamento tornou-se algo relativamente complexo porque eles se tornaram extremamente amplos e incluem grande parte das funções e rotinas de quase todos os departamentos das empresas de manufatura.

Para Souza e Saccol (2003, p. 64) *ERPs* são sistemas de informação integrados adquiridos na forma de pacote comerciais de *software* com finalidade de dar suporte a maioria das operações de uma empresa industrial.

Taylor (2005) afirma que o “coração do sistema *ERP* é um conjunto de módulos de planejamento que transforma a demanda antecipada em planejamento de gerenciamento dos suprimentos, produção e distribuição”.

Ainda segundo o autor, a essência do *ERP* pode ser compreendida com os módulos chaves que se apresentam na matriz de gerenciamento conforme Figura 03, e sua ênfase estão nas operações internas, ou seja, nas atividades que ocorrem “entre quatro paredes” embora muito dos aplicativos incluídos nos pacotes ERP sejam relevantes para as atividades de cadeia de suprimentos.

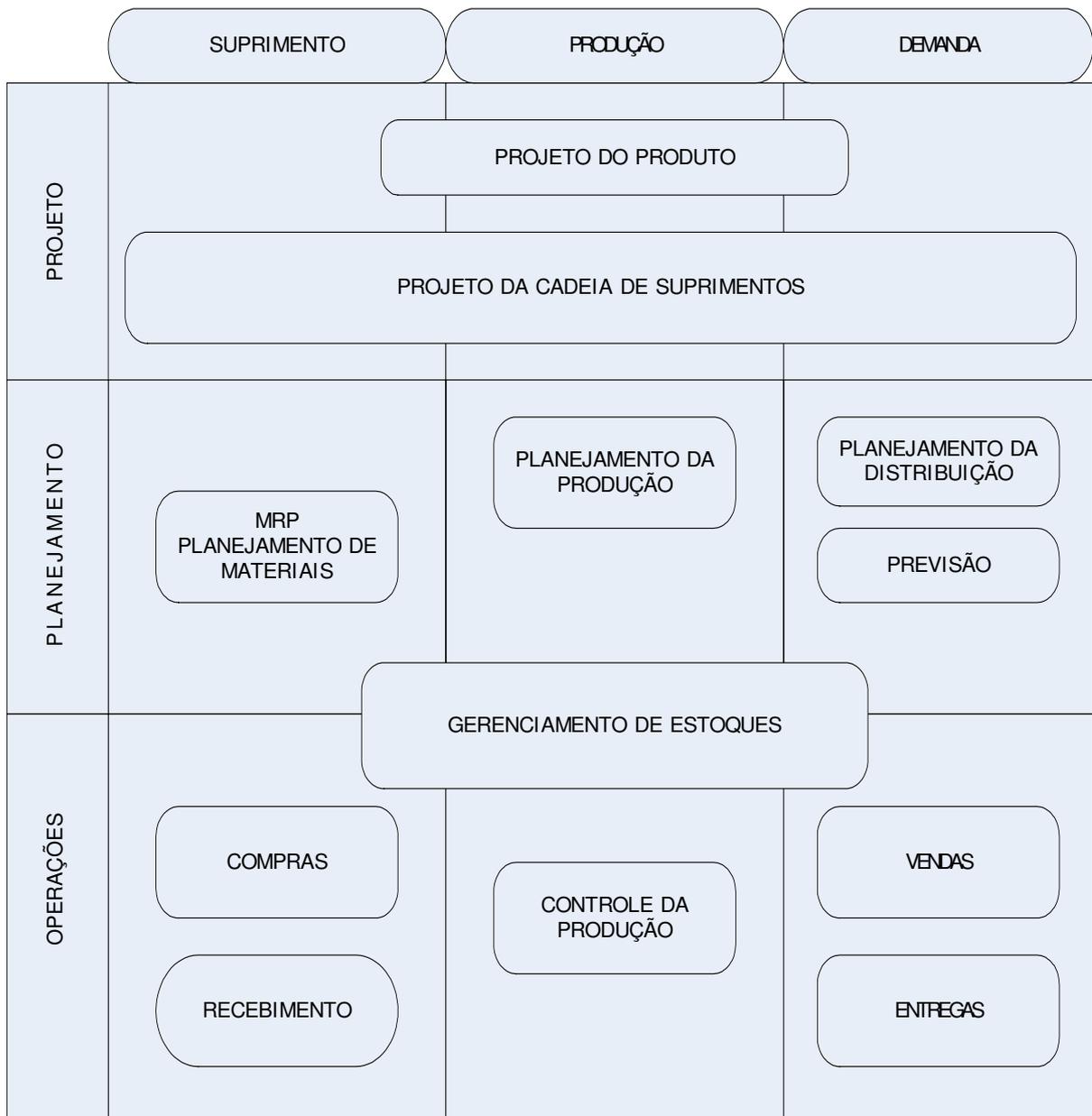


Figura 3 - Matriz de gerenciamento da cadeia de suprimentos
Fonte: Taylor (2005)

Outros módulos ajudam a empresa a implementar a transformação da demanda antecipada em planejamento de gerenciamento de suprimento, produção e distribuição. Um fluxo básico destas ações é ilustrado pela Figura 4 onde dados

históricos e previsão de vendas são usados como *input* no módulo de previsão de necessidades (*distribution requirements planning – DRP*) criando um planejamento de distribuição detalhado que é transmitido para o módulo de planejamento mestre de produção (*master production scheduling- MPS*) que calcula quando a produção deverá ocorrer para atender o cronograma de distribuição. Em seguida o módulo *MPS* aciona o módulo de planejamento de necessidades de materiais (*material requirements planning –MRP*) que calcula todos os materiais e componentes necessários e em quanto tempo será necessário para obtê-los e também o módulo de capacidade de curto prazo (*capacity requerements planning – CRP*) que verifica se os meios de produção disponíveis serão suficientes para realizar o trabalho .

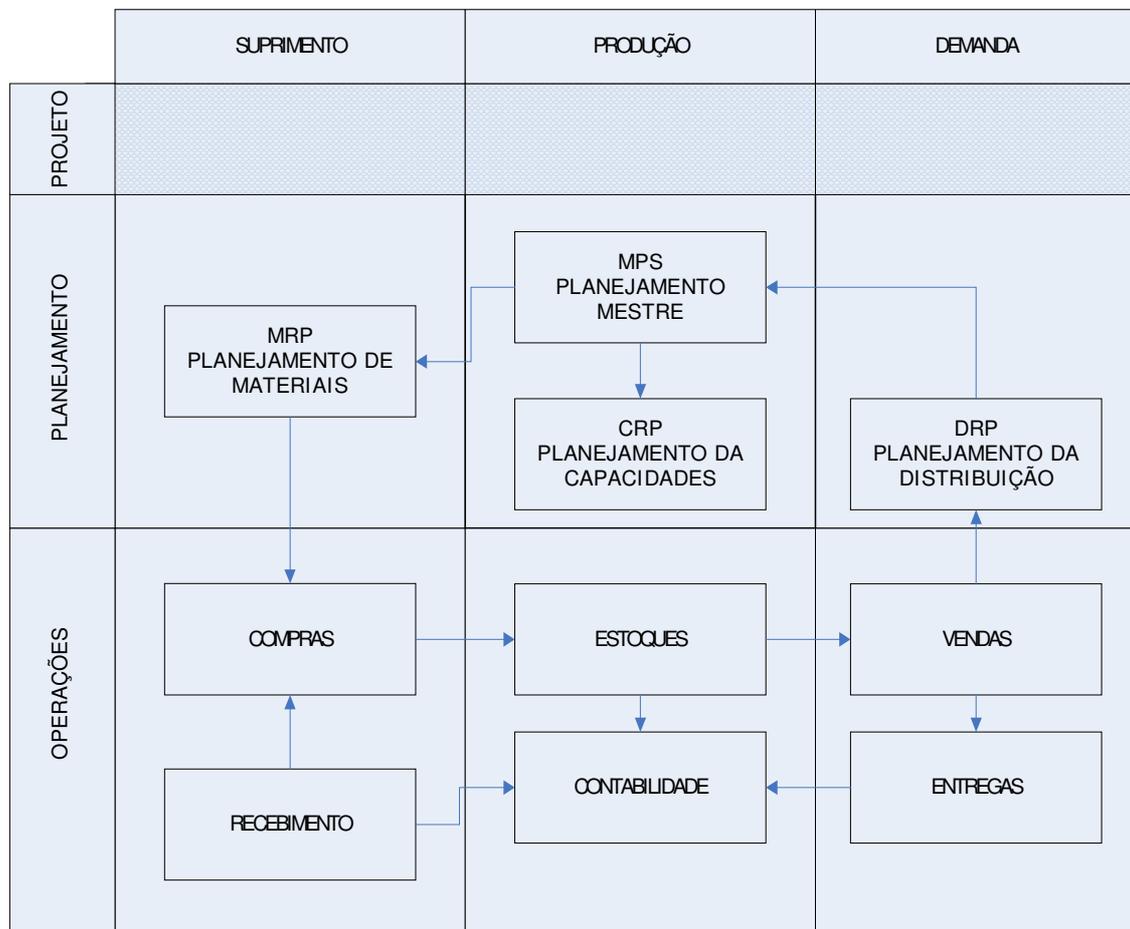


Figura 4 - Módulos de um sistema ERP
Fonte: Taylor 2005

Corrêa *et al.* (2000 p.342) afirma que o *ERP* é basicamente composto de módulos que atendem a necessidade de informação para apoio à tomada de decisão de setores outros que não apenas ligados à manufatura.

Essa afirmação consolida o destaque da integração das informações entre os departamentos da empresa, tais como: distribuição física, custos, recebimento fiscal, faturamento, recursos humanos, finanças, contabilidade entre outros, e todos ligados a partir de uma base de dados única e não redundante.

2.4 APS (*Advanced planning and scheduling*)

Segundo Vieira e Netto (2008) *APS* - Planejamento e programação avançada são sistemas informatizados complementares aos ERPs que atuam gerando programações de produção altamente confiáveis, levando em consideração a disponibilidade efetiva de recursos produtivos, bem como a existência de restrições operacionais e políticas de atendimento. A implementação desta ferramenta possibilita o aumento da eficácia do gerenciamento de sistemas produtivos complexos e dinâmicos, podendo obter entre outras vantagens; o aumento da prontidão nas respostas a situações imprevistas, melhoria da desempenho de entrega, diminuição significativa dos tempos gastos com programação de produção, aumento da produtividade da empresa, etc.

Para Taylor (2005), o *APS* se diferencia do *ERP* quanto a sua abrangência, já que segundo ele o *ERP* se dedica primordialmente às fábricas, enquanto que o *APS* assinala uma rede de instalações de cadeia de suprimentos com seu ponto de partida.

Na Figura 5, pode-se ver os módulos que compõe um sistema *APS*, iniciando pela utilização do módulo de projeto de rede para gerar um planejamento da cadeia, incluindo suas instalações, elos de transportes e outras características.

Em seguida o módulo de planejamento da demanda estima a demanda de cada produto em cada região, e na seqüência o módulo de planejamento mestre é acionado, combinando a previsão com os recursos da cadeia conforme inicialmente

programado pelo módulo de projeto de rede gerando um planejamento geral de movimentação de suprimentos pela cadeia, com o apoio de três módulos responsáveis por analisar o impacto nos materiais, capacidade de produção e necessidades de distribuição.

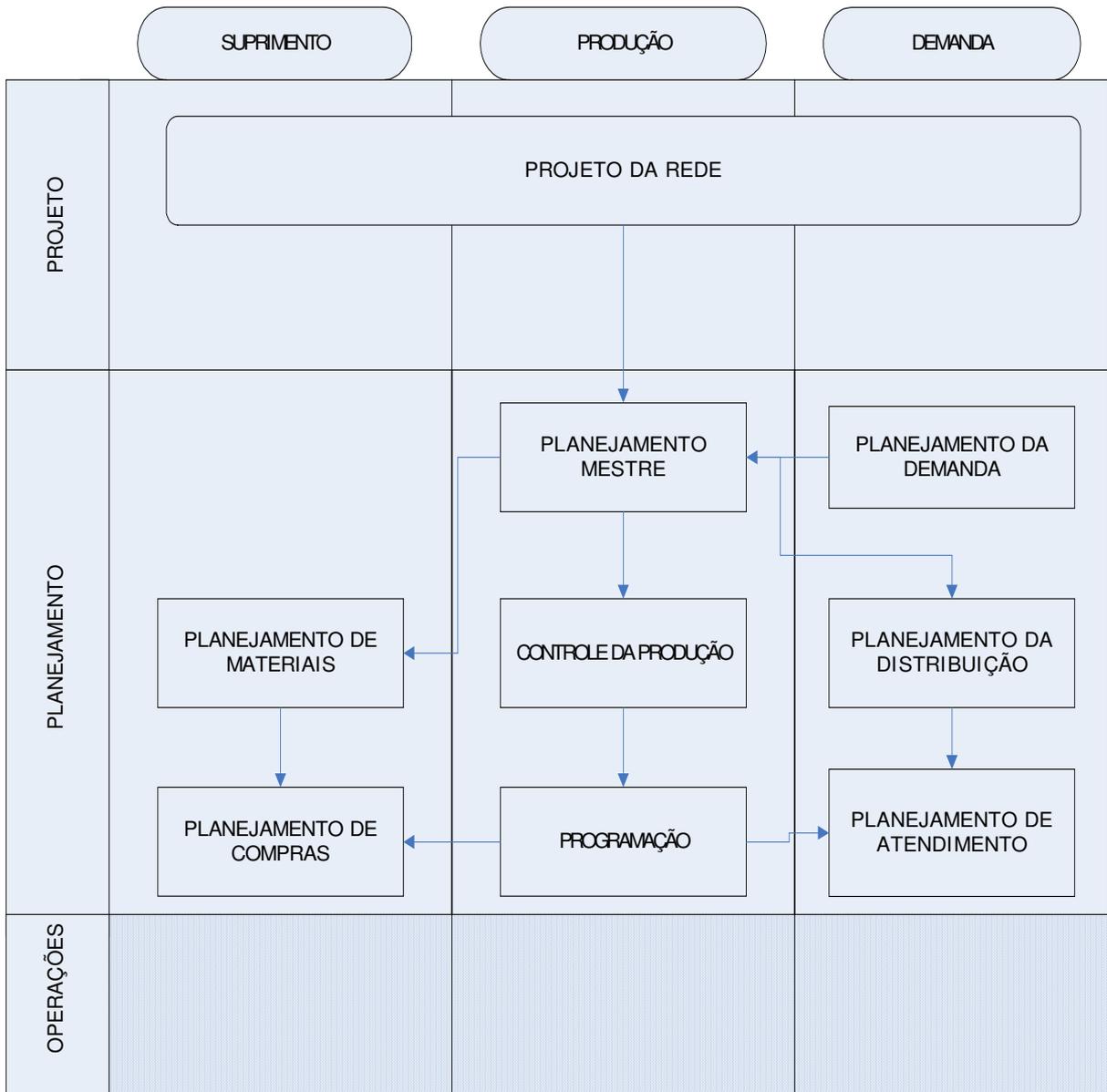


Figura 5 – Módulos de um sistema APS
Fonte : Taylor (2005)

Bertaglia (2003) destaca a crescente complexidade para o atendimento da demanda e denomina o APS como ferramenta de otimização mencionando que enquanto no MRP a preocupação é de explodir fórmulas e gerar a necessidades de materiais o APS geram planos que consideram todas as restrições e variáveis da

cadeia de abastecimento e apresentam cenários alternativos para a tomada de decisões .

2.5 SIMULADORES DE DADOS

Segundo Saliby (1999), uma simulação consiste no processo de construção de um modelo que replica o funcionamento de um sistema real ou idealizado (ainda a ser construído) e na condução de experimentos computacionais com este modelo, com o objetivo de melhor entender o problema estudado, testar diferentes alternativas para sua operação e assim propor melhores formas de operá-lo.

Essa definição permite afirmar que a simulação pode ser utilizada como ferramenta para um estudo de cenários e, a modelação de dados deve representar o sistema a ser estudado, considerando os relacionamentos existentes entre recursos e atividades, ficando próximo o suficiente da operação real, de modo a gerar resultados robustos e confiáveis.

Corrêa (2002) descreve etapas da montagem de um simulador de dados com o *software* ARENA, colocando em destaque as seguintes etapas: descrição do sistema, modelo conceitual, coleta de dados, montagem do simulador, validação do simulador, projetar experimentos e validar resultados.

Segundo o mesmo autor é muito importante atentar também para a flexibilidade do simulador na projeção de experimentos.

Para Menezes *et al.* (2001, p.3), a simulação é “uma dos mais importantes instrumentos, se não o mais importante, de previsão de resultados e otimização de um sistema de manufatura” e as principais etapas da montagem de um simulador de dados são:

-Análise de sistemas, modelagem e programação, validação do modelo, análise de sensibilidade e geração de relatórios.

Ainda para o mesmo autor, uma atenção especial deve ser dada na integração de tecnologias, por que :

A referida modelagem pode tornar-se muito mais poderosa se associada a ferramentas específicas de planejamento e gerenciamento. Contudo, o intercâmbio de informação entre os softwares não é tão simples, principalmente devido à incompatibilidade de formatação existente entre as estruturas de dados dos diferentes sistemas e a forma com que acessam as informações, tornando ainda mais difícil a comunicação.

Menezes *et al.* (2001) também cita que para obter sucesso com um produto e continuar competitivo em uma economia cada vez mais complexa, a empresa deve conseguir observar e transformar em produtos os desejos e necessidades de seus clientes em prazos impensáveis há poucos anos atrás havendo inclusive uma forte tendência de incluir a participação direta do cliente no desenvolvimento do produto o que denota a importância da informação para se obter flexibilidade na manufatura.

2.6 O PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO E O PLANEJAMENTO DE VENDAS

O plano mestre de produção (PMP) é citado por Corrêa *et al.* (2000, p.197), como sendo uma declaração de quantidades de produtos planejados que dirigem o sistema de gestão detalhado de materiais e capacidade levando em conta a expectativa da demanda, disponibilidade de recursos e a estratégia elaborada para atender esta demanda. Por exemplo: Pergunta-se para alguém do departamento de vendas qual a previsão de vendas do produto A, provavelmente recebe-se a resposta como: 50.400 unidades por ano ou mais ou menos 4.200 por mês.

Esta maneira de pensar atende o departamento de vendas, mas para a fábrica o desafio será programar a produção mantendo taxas estáveis e atender aos pedidos na medida em que se apresentarem, por isso o plano mestre de produção não pode ser visto como uma previsão de vendas, mas como uma estratégia de atendimento a uma determinada demanda, cujos dados foram obtidos com o que ele chama de planejamento de vendas e operações (*Sales and operations planning-SOP*) que reúne as estratégias das principais áreas da empresa envolvidas, marketing, manufatura, finanças e P&D, conforme Figura 6.

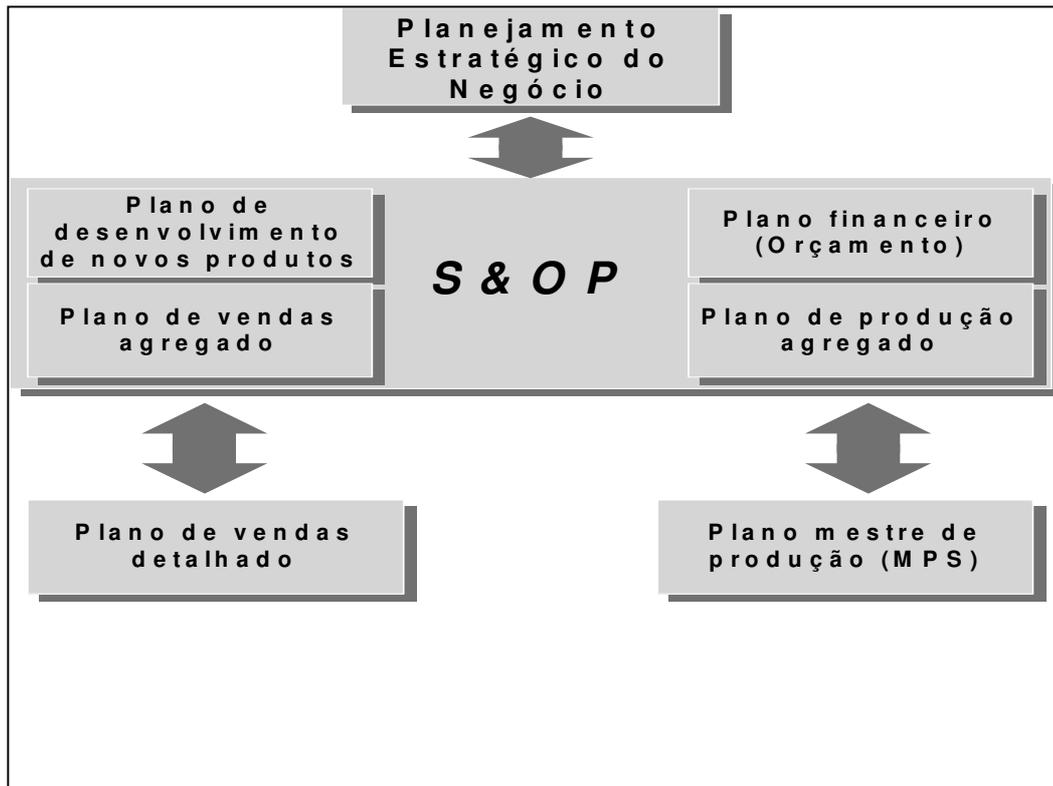


Figura 6 - Consolidação das principais estratégias do planejamento de venda (*SOP*)
 Fonte: Corrêa *et al.* (2000)

Arozo (2006) afirma que o SOP produz o efeito de quebra dos silos funcionais e proporciona uma visão geral dos processos favorecendo a elaboração da previsão de vendas. Este assunto embora largamente divulgado entre as empresas, ainda é, mesmo com os sistemas informatizados integrados um grande desafio.

Kremer, Kovaleski e Rezende (2006) destacam que é partir do PMP que se define a capacidade produtiva, sendo então este o balizador entre a demanda e os recursos produtivos assumindo uma importância relevante na organização do processo de produção enfatizada por Corrêa, Gianesi e Caon (2000) quando menciona que a integração entre o *SOP* e *PMP* passa pela desagregação das famílias ou linhas de produtos e precisa gerar informações de produtos individualizados em menor espaço de tempo, semanas ou meses, por exemplo.

2.7 A CLASSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO E ARRANJOS FÍSICOS

Conforme Slack *et al.* (1996), os processos de manufatura organizam suas atividades de operações mediante suas características de volume e variedade, organizando uma abordagem geral de gerenciamento da produção.

Estas abordagens gerais para organizar os processos de transformação são chamadas tipos de processos e dividem-se entre:

-Processo de Projeto: produtos com alta taxa de customização, tempo para entrega relativamente alto, baixo volume e alta variedade. Exemplo: fabricação de navios.

-Processos de *Jobbing*: produtos com alta variedade, baixo volume, ao contrário do processo por projeto seus produtos compartilham os recursos da operação com diversos outros e a maior parte dos produtos provavelmente será única. Exemplo: panfletos em gráficas.

-Processos em lotes ou bateladas: parecido com o processo de *jobbing*, porém com produção de quantidades em lotes, mesmo que sejam apenas duas unidades diferentes, ou uma quantidade maior completamente igual. Exemplo: confecção de roupas, peças para automóveis etc.

-Processos de produção em massa: produtos com alto volume e variedade relativamente estreita. Exemplo: fabricação de automóveis, fabricação de televisores.

-Processos contínuos: com volumes ainda maiores que os de produção em massa, variedade ainda mais baixa, e período de tempo mais longo. Exemplo: refinarias petroquímicas fornecedores de eletricidade, etc.

A Figura 7 resume os tipos de processos em operações de manufaturas conforme Slack *et al.* (1996).

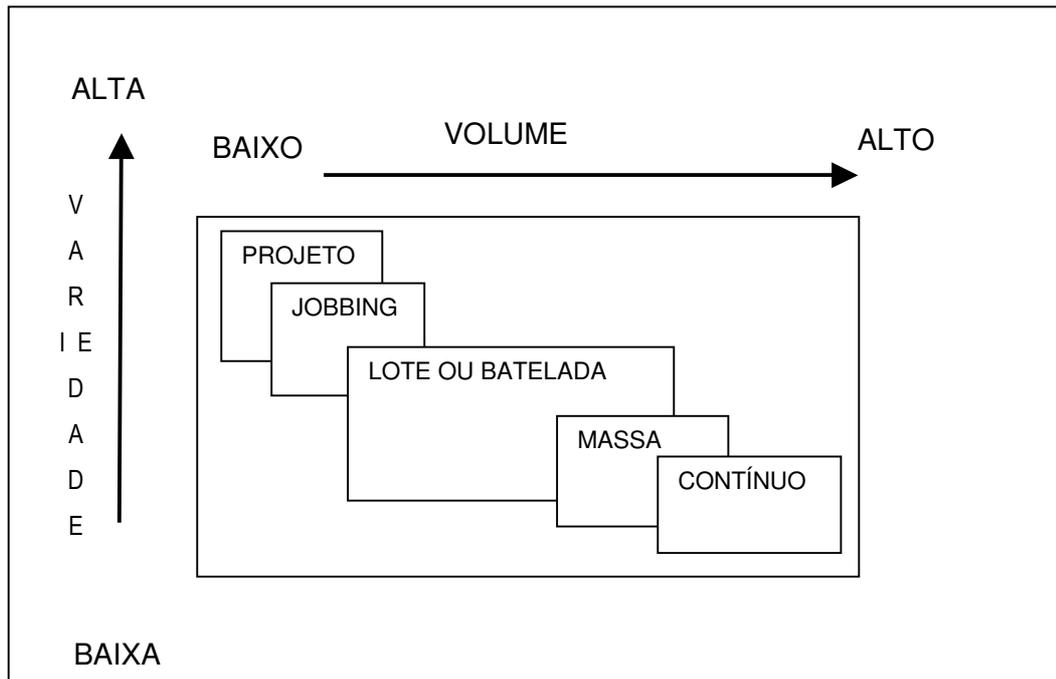


Figura 7 – Tipos de processos em operações de manufaturas
 Fonte: Slack et al. (1996)

Tubino (2000) classifica os sistemas de produção de três formas: pelo grau da padronização dos produtos, pelo tipo de operação e pela natureza do produto. Pelo grau de padronização, os produtos podem ser padronizados ou sob medida, pelo tipo de operação, os produtos podem ser contínuos ou discretos e pela natureza do produto podem ser bens tangíveis ou serviços.

Enfatizando os tipos de processos segundo a operação tem-se dois grupos: processos contínuos que envolvem a produção de bens e serviços que não podem ser identificados de forma individual e os processos discretos que podem ser isolados em lotes ou unidades.

Entre eles, os processos discretos podem ser subdivididos em processos repetitivos em massa, repetitivo em lotes e processo por projetos, a Tabela 1 define as características de cada um deles.

Tabela 1 - Características dos sistemas de produção

	Contínuo	Repetitivo em Massa	Repetitivo em Lotes	Projeto
Volume de produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de produtos	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualificação da MOD	Baixa	Média	Alta	Alta
Lay-out	Por produto	Por produto	Por processo	Por processo
Capacidade ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Leadtimes	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de informações	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Fonte: Tubino (2000)

As formas de classificação dos sistemas produtivos auxiliam a compreensão do nível de complexidade indispensável para desempenhar o planejamento e controle das atividades produtivas, por exemplo: o planejamento de controle de uma empresa que produz mediante encomenda será bem diferente de outra que produz produtos padronizados para estoque.

No primeiro caso espera-se a manifestação dos clientes para agir, já no segundo pode-se iniciar produção mediante uma previsão de vendas e ir compensando o estoque com as vendas realizadas

Do mesmo jeito, o tipo de processo produtivo também define a complexidade na medida em que se reduz ou aumenta a variedade de produtos concorrentes a uma mesma gama de recursos.

Da mesma forma que a classificação dos processos afeta a forma de elaborar o planejamento e controle da produção, a adoção do tipo de *lay-out* a ser utilizado no processo de produção também pode contribuir ou não para o efeito das atividades.

Rentes *et al.* (2006), afirma que o arranjo físico é de vital importância para as empresas suprirem suas necessidades e acompanharem as tendências de mercado.

A adequação do *lay-out* representará uma redução de movimentação de materiais como de operadores.

Ainda segundo Rentes *et al.* (2006), alguns dos motivos sobre a importância dos arranjos físicos são:

-Eles podem mudar substancialmente a capacidade de instalação e produtividade das operações – um re-posicionamento do *lay-out* pode aumentar a produção com os mesmos recursos de antes.

-Mudanças no arranjo físico normalmente são dispendiosas, já que podem implicar na alteração física das instalações ou mesmo representar paradas na linha de produção durante algum tempo.

Shingo (1996, p. 136) cita que é necessário aperfeiçoar o *lay-out* para reduzir a necessidade de transporte, e enfatiza que organizar a fábrica de acordo com o tipo de máquina (prensa, tornos, etc.) só aumenta o transporte.

Para este autor há de considerar algumas disposições de *lay-out* como:

-Linhas de processo único com produção de um único produto em grandes quantidades em períodos curtos, geralmente um mês.

-Linha de processo comum utilizando alguns produtos que possuem processo comum e que podem ser organizados em um fluxo contínuo quando a produção de um único produto não é suficiente para o fluxo mensal.

-Linha de processo similar utilizando vários produtos que possuem alguns, mas não todos os processos em comum, montando então apenas linhas parciais.

Os tipos de arranjos físicos básicos citados por Slack *et al.* (1996) são:

-Arranjo físico posicional onde, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e operadores movem-se para a cena do processamento na medida do necessário, por exemplo: um estaleiro.

-Arranjo físico por processo onde processos similares ou ainda processos com necessidades similares estão localizados juntos um do outro fazendo com que, quando produtos, informações ou clientes fluírem através da operação, eles percorrerão um roteiro de processo a processo, de acordo com suas necessidades, por exemplo: setor de usinagem.

-Arranjo físico celular, onde deve haver a existência dos recursos transformadores necessários a uma etapa do processo total. A célula em si pode ser arranjada segundo um arranjo físico por processo ou por produto e os recursos após serem processados em uma célula, passarão para outra, por exemplo: algumas empresas manufactureiras de componentes para computadores.

-Arranjo físico por produto, onde os recursos produtivos transformadores ficam inteiramente segundo a melhor conveniência do recurso que está sendo transformado. Cada produto segue um roteiro predefinido no qual a seqüência de atividades requerida coincide com a seqüência na qual os processos foram arranjados fisicamente, exemplo: montagem de automóveis.

-Arranjos físicos mistos, que podem combinar elementos de alguns ou todos os tipos básicos de arranjos físicos ou ainda, alternativamente, utilizam tipos básicos de arranjos físicos de forma “pura” em diferentes partes da operação, exemplo: um hospital.

A Figura 8 mostra a posição dos processos em relação à influência dos arranjos físicos conforme Slack *et al.* (1996).

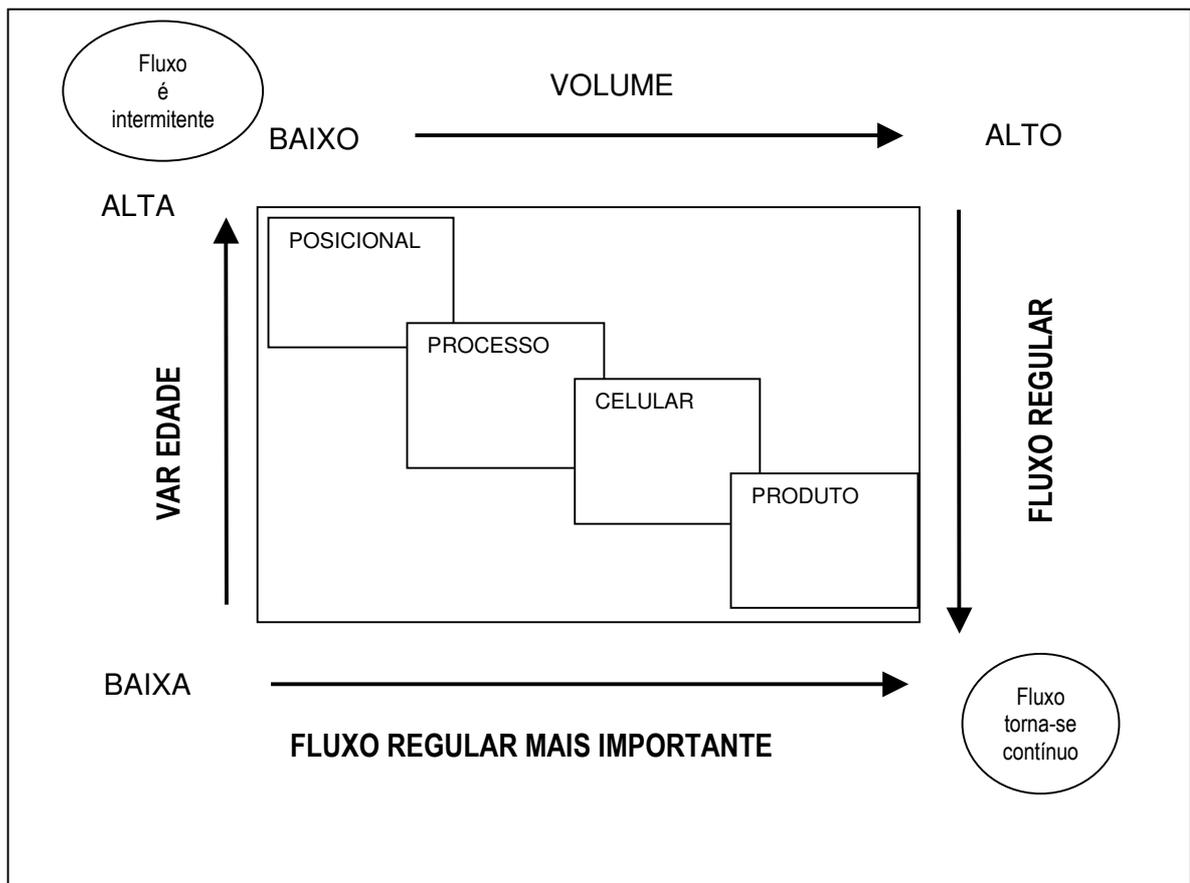


Figura 8 – Posição dos processos x influência nos arranjos físicos
Fonte: Slack *et al.* (1996)

2.8 FLEXIBILIDADE DA MANUFATURA

Sério e Duarte (1999) mencionam que com a redução do ciclo de vida e o aumento da variedade de produtos e ainda com os clientes se tornando cada vez mais exigentes e conscientes de seus direitos, ocorreu um processo de busca de flexibilidade nos processos de manufatura .

Os autores definem ainda flexibilidade como sendo a habilidade que as empresas têm de mudarem fazendo algo diferente para se adaptarem às novas exigências dos clientes, sem nenhum prejuízo significativo de custos, qualidade ou tempo .

Para Slack *et al.* (1996) flexibilidade é poder ser capaz de mudar a operação de alguma forma e deve atender a quatro tipo de exigências :

- Flexibilidade de produto/serviço – produtos e serviços diferentes
- Flexibilidade de composto (*Mix*) – ampla variedade de produtos e serviços
- Flexibilidade de volume – quantidades e volumes diferentes
- Flexibilidade de entrega – Tempos de entregas diferentes

É importante enfatizar que Corrêa e Gianesi (1993) mencionam que embora não seja tão explorada na literatura, a flexibilidade não é necessariamente desejável sob qualquer circunstância, dado que não é de graça.

De acordo com estes autores, o aperfeiçoamento dos processos e desenvolvimento de opções para minimizar as incertezas podem oferecer melhores resultados.

Outra questão importante é lembrada por Martins e Sacomano (1994) que inserem a questão da flexibilização da mão de obra, tanto na área administrativa quanto no chão de fábrica como um fator preponderante na obtenção da flexibilização geral dos processos.

Ritzman (2004) lembra que o uso de instrumentos de análise como por exemplo: a previsão focalizada otimizam a previsão de vendas e apóiam a flexibilização.

Girardi *et al.* (2006) afirma que até mesmo técnicas como *Kanban*, largamente empregada no *Lean manufacturing* (manufatura enxuta) estão ligadas à flexibilidade do sistema produtivo, e se constituem em limitações do sistema de produção “puxado”.

Segundo o autor, no Lean Manufacturing, a variedade dos produtos oferecidos ao mercado e a variação da procura em curto prazo dificultam o balanceamento adequado dos recursos e a organização de um fluxo de materiais contínuo e suave.

Godoy e Rodrigues (2007) complementam que além de ter processos flexíveis as empresas devem possuir outros atributos importantes como alta capacidade de previsão de demanda e baixo custo operacional, entre outros.

Neste sentido Christopher (2001) afirma que a chave da flexibilidade não está apenas na tecnologia nova, embora essa possa contribuir drasticamente para que isso ocorra.

2.9 TÉCNICAS DE MELHORIAS E ANÁLISES DE PROBLEMAS

2.9.1 Ciclo PDCA

Slack *et al.* (1996) afirma que o melhoramento contínuo implica literalmente um processo sem fim que deve questionar repetidamente os trabalhos detalhados de uma operação.

Para o autor a natureza cíclica e repetida do melhoramento contínuo pode ser destacada no que se chama ciclo PDCA (ou roda de Deming, assim chamado em homenagem W. E. Deming, “guru” de qualidade) que é a seqüência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para melhorar as atividades.

Segundo Imai (1994) o ciclo PDCA começa com um estudo da situação atual, durante o qual os dados são coletados para a formulação de um plano de melhoramento. Com plano finalizado, é feita a sua implantação e depois disso essa implantação é verificada para ver se realizou o melhoramento previsto. Quando a experiência tem sucesso é tomada uma medida final como padronização

metodológica que servirá como referência para que os novos métodos introduzidos sejam praticados da mesma maneira para manter o melhoramento.

Para Slack *et al.* (1996, p. 601) o ciclo começa com o estágio P (de “*plan*” que significa planejar) que envolve o exame do atual método ou da área problema, coletando e analisando dados para formular e implantar um plano de ação que melhore o desempenho.

O próximo estágio é o D (de “*do*”, que significa fazer) que é o estágio da implementação na operação, e em seguida vem o C (de “*check*” que significa checar) em que a solução nova é avaliada para verificar se resultou no melhoramento esperado.

Finalmente, vem o estágio A (de “*action*”, que significa ação) que é onde a mudança é consolidada ou padronizada, se foi bem sucedida. Alternativamente, se as mudanças não foram bem sucedidas, as lições aprendidas servem para conduzir um novo ciclo conforme Figura 09.

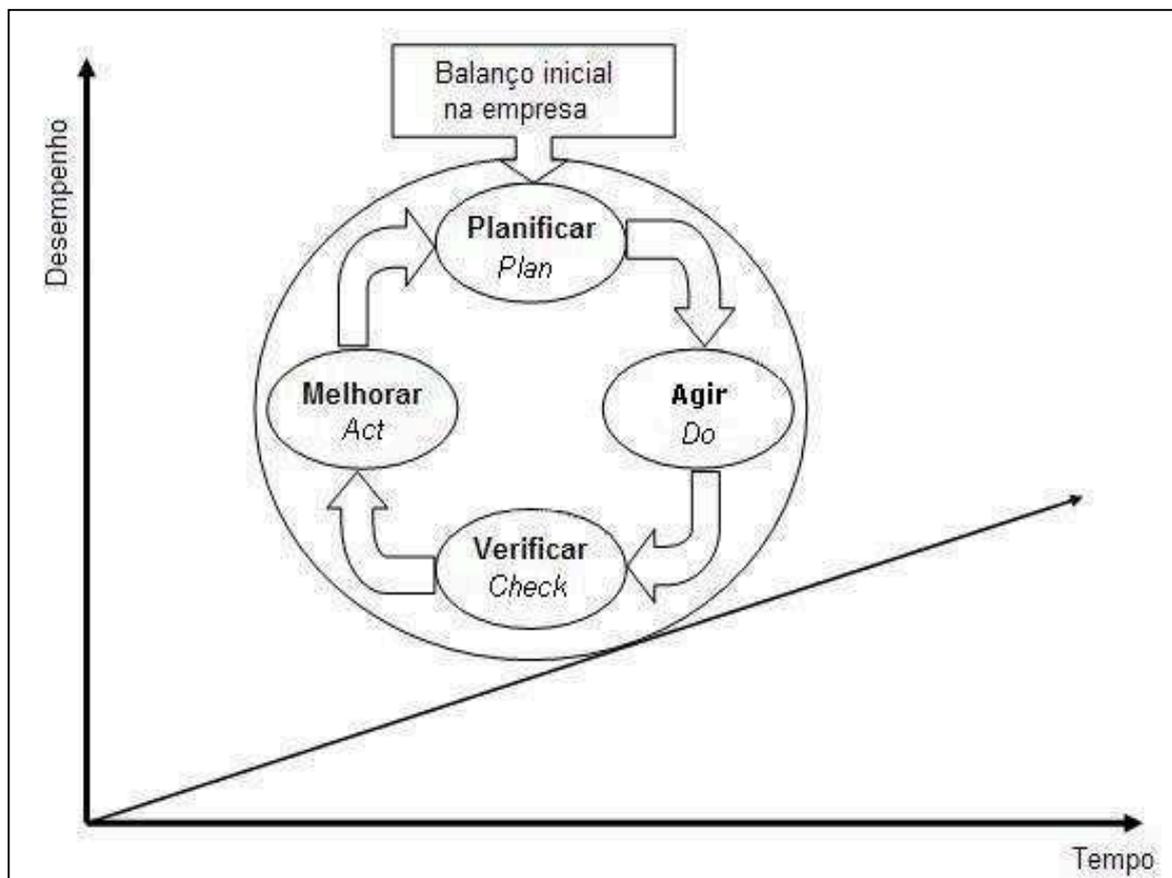


Figura 09 - Ciclo PDCA
Fonte: Slack *et al.* (1996)

2.9.2 Diagrama de Causa-efeito

O Diagrama de causa-efeito é definido por Imai (1994, p. 221) como aqueles usados para analisar as características de um processo ou de uma situação e os fatores que contribuem para elas.

Segundo o autor, os diagramas de causa e efeito são chamados de “espinha de peixe”, ou “diagramas de Ishikawa”.

Slack et al. (1996) afirma que os diagramas de causa e efeito são um método particularmente efetivo de ajudar a pesquisar as raízes dos problemas e são extensivamente usados em programas de melhorias.

A Figura 10 ilustra um modelo de diagrama de causa-efeito.

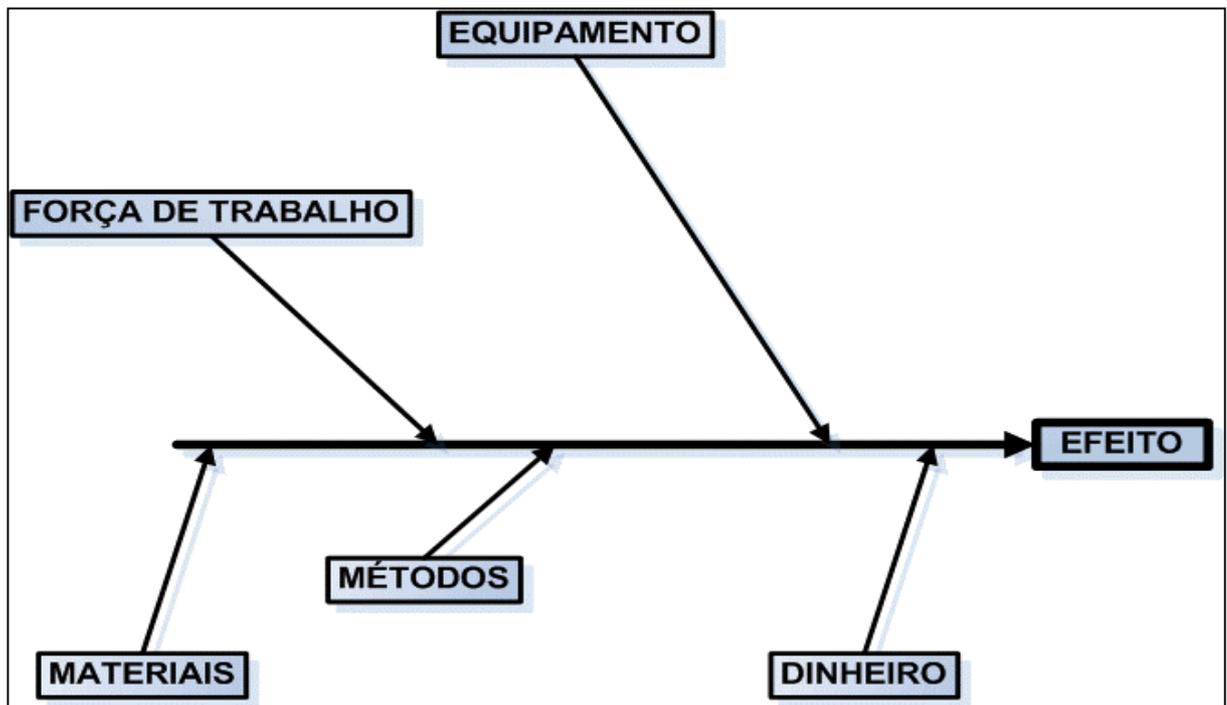


Figura 10 - Diagrama de Causa-efeito
Fonte: Slack et al. (1996)

Para Slack et al. (1996), existem quatro passos para desenhar um diagrama de causa-efeito:

- Coloque o problema na caixa de “efeito”.
- Identifique as principais categorias para as causas dos problemas

-Use a busca sistemática de fatos e discussão em grupos para gerar possíveis causas sobre estas categorias. Qualquer coisa que possa resultar em um efeito que está sendo considerado deveria ser listada como causa potencial.

-Registre todas as causas potenciais no diagrama sob cada categoria, e discuta cada item para combinar e esclarecer as causas.

2.9.3 5 S

Conforme Franco (2006) em fins de 1960 os japoneses identificaram cinco princípios para assegurar uma área de trabalho organizada.

Baseado em práticas simples, estes princípios são percebidos com profundidade, e pelo alto grau de mobilização podem proporcionar grande impacto em toda organização.

Franco (2006) menciona que os cinco princípios foram identificados por palavras japonesas iniciando com a letra “S”, e ficaram conhecidos a partir de então com “5S”.

Abaixo seguem cada um deles com a tradução do termo e o significado conforme o sentido amplo:

-Seiri significa “utilização” e está ligado a utilização dos recursos com bom senso, descartando o que não apresenta mais utilidade.

-Seiton significa “ordenação” e implica em organizar e colocar as coisas em ordem de forma sistêmica.

-Seiso significa limpeza e consiste em manter os ambientes limpos e arrumados dando transparência nas relações interpessoais.

Seiktsu significa saúde e é voltado para o cuidado com o asseio, aparência pessoal e saúde em todos os níveis: físico, mental e emocional.

-Shitsuke significa autodisciplina e consiste em praticar os “S” anteriores, sem descuidar do constante aperfeiçoamento”.

4. CONCLUSÕES

De uma maneira geral e pelo resultado do teste dos indicadores os objetivos geral e específico deste trabalho foram atingidos podendo ser evidenciados através das ações técnicas implantadas que criaram um novo ciclo de melhorias, principalmente na desempenho da captação de pedidos.

No que tange ao objetivo geral, o estudo demonstrou a importância de constantes avaliações nas ações do PPCP visando atender um mercado em constante evolução fazendo com que as ações apresentadas como soluções para a empresa pesquisada, possam dentro de um algum tempo se mostrar ineficientes face à constante mudança dos segmentos de mercado em que atua, ou mesmo que irá atuar, como foi no caso da migração do portfólio de vendas do segmento de telecomunicações para automação e informática.

Em relação ao objetivo específico, os indicadores de desempenho relacionados com as causas da baixa flexibilidade no atendimento de pedidos melhoraram muito, e apesar de dois deles (atendimento da carteira de pedidos e acompanhamento de ordens de produção em processo) não terem sido atingidos o padrão especificado no dois meses pesquisados, podem através da aplicação do ciclo PDCA atingi-los em breve.

Outro aspecto importante diz respeito à qualidade das informações de vendas e o horizonte de planejamento que embora não tenha sido mencionado no Diagrama de causa-efeito, representa uma parcela importante na problemática da flexibilização do processo de produção, podendo até mesmo ser o fator determinante na análise para assumir ou não novos compromissos.

A estimulação da troca de informações entre os departamentos de Vendas , PPCP , Suprimentos e Produção com certeza fortalece o canal de informações, criando meios de viabilizar de forma mais suave a mudança do *mix* de produtos, prazos, quantidades, etc.

Com, a possibilidade da continuidade deste estudo em próximos trabalhos recomenda-se concentrar análise na possibilidade da mudança do sistema de produção da empresa pesquisada de “empurrada” para “puxada” e evidenciar prováveis impactos mais consistentes na flexibilidade da manufatura.

Neste sentido, a análise da implantação do sistema *kanban*, na empresa pesquisada poderia dar início a um novo processo de melhorias, devidamente apoiado por outras ações como a re-organização da política de vendas, criando instrumentos de análise como a previsão focalizada para otimização das previsões de demanda e melhor avaliação dos custos que envolvem mudanças de *mix* de pedidos de curto prazo.

É fundamental reconhecer que as mudanças constantes no ambiente de trabalho e a transitoriedade da eficácia de ações empregadas para atender o mercado são duas das principais determinantes entre as empresas que continuarão a conquistar clientes.

Referências Bibliográficas

ACEVEDO, C. R. NOHARA, J. J., Monografia no curso de Administração: Guia completo de conteúdo e forma. 2 Ed. São Paulo: Atlas,2006.

ALMEIDA, C. M. P. R., “Um Levantamento das Práticas de Logística na Indústria de Alimentos, de classe mundial, no Estado de São Paulo”. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Administração) USP,2000.

AROZO, R., “Sales and operations – Uma maneira simples de obter ganhos com a integração interna”. Artigo disponível em http://www.centrodelogistica.org/new/art_Sales_and_Operations_Planning.pdf acessado em 02 outubro de 2007, 2006.

BANZATO, E. , “Abastecimento da produção: Responsabilidade da produção ou do almoxarifado?” Artigo disponível em <<http://www.guialog.com.Br/artigo20.htm>.>. Acessado em 29 de outubro. 2007.

BERTAGLIA, P. R., Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo:Saraiva,2003.

BRASIL, Ministério da Fazenda. Lei 9532/97, convênio 01/98. Disponível em http://www.fazenda.gov.br/CONFAZ/confaz/convenios/ECF/1998/CVECF001_98htm. Acessado em 20 de setembro de 2008, 1997.

BRITO, B., “Aplicação de simulação como ferramenta de apoio”, artigo disponível em <http://www.centrodelogistica.com.br/new/art_Jan2007_aplicacao_de_simulacao_como_ferramenta_de_apoio.pdf> Acessado em 20 de outubro de 2007.

CAMPOS, M. R. R., “Gestão de Estoques com rastreabilidade de materiais – Estudo de caso de Impactos no Inventário Físico de uma Indústria Eletroeletrônica”, artigo publicado na revista eletrônica de Ciências Gerenciais da Anhanguera Educacional, vol. XII, N.15 Disponível em <<http://sare.unianhanguera.edu.br/indexb.php/rcger/article/view/303/303> > Acesso em 11 de dezembro de 2008b.

CAMPOS, M. R. R., “Melhoramento do Sistema de Planejamento, Programação e Controle da Produção: Estudo de Caso em Empresa Eletroeletrônica”, Salvador, artigo aprovado e publicado no V Conem,2008a.

CORRÊA, H. L. GIANESI, I. G. N. Just in time, MRP e OPT: um enfoque estratégico. 2 Ed. São Paulo, Atlas,1993.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M., Planejamento , programação e controle da produção: MRP II /ERP : conceitos, uso e aplicação. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CORREA, S. M. , “A simulação em monografias de Graduação da Engenharia de Produção” artigo disponível em<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR111_0388.pdf> Acessado em 11 de agosto de 2008,2002.

CHRISTOPHER, M., Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos:estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

DEMING, W. E. , A nova Economia. 1. Ed. São Paulo: Qualitymark, 2008.

FAVARETTO, F., “Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica”, Tese de doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos , Universidade de São Paulo,2001.

FAVARETTO, F., VIEIRA, G.E., 2006, “Indicadores de controle da produção para suporte da estratégia de manufatura” Bauru, artigo apresentado no XII SIMPEP .

FERNANDES, F. C. F., SANTORO, M. C., “Avaliação do Grau de prioridade e do foco do planejamento e controle da produção (PCP): Modelos e estudos de Casos” Artigo Revista Gestão e Produção Universidade Federal de São Carlos V.12 n. 1,p. 25-38, 2005.

FRANCO, F. C., “Integração entre a filosofia 5 S e a dinâmica do conhecimento para a formação do cidadão produtivo”, Tese de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais,2006.

GIRARDI, R. T., TUBINO, D. F., ANDRADE, G. J. P. O., SILVA, G., “Manufatura enxuta em sistemas produtivos com alta variedade de produtos”, Bauru, artigo apresentado no XII SIMPEP,2006.

GODOY, L. P., RODRIGUES, V. N., “A Logística como um diferencial na qualidade de vendas” , artigo disponível em <<http://www.guialog.com.br.>>. Acessado em 29 de outubro de 2007.

IMAI, M., Kaizem – A Estratégia para o sucesso competitivo. 5. Ed. São Paulo:Imam,1994.

ISHIKAWA, K., Guide to Quality Control. 2 Ed. China: Nordica Internacional,1990.

KREMER, C. D., KOVALESKI, J. L., RESENDE, L. M. M., “Verificação da capacidade produtiva obtida através do plano-mestre da produção: um estudo de caso” , Bauru, artigo apresentado no XII SIMPEP,2006.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., *Strategic Logistics Management.* 3.^a Ed. U.S.A. Irwin/McGraw-Hill,1992.

LARRANAGA, F. A., A Gestão da Logística Global.São Paulo: Aduaneiras,2003.

LINS, B. E., “Privatização das Telecomunicações Brasileiras: algumas lições”, artigo disponível em< <http://www.belins.eng.br/tr01/papers/asteg03.pdf>> Acessado em 18 setembro de 2008,2000.

MARTINS, R. A., SACOMANO, J. B., “Integração, Flexibilidade e Qualidade: Os Caminhos para um novo Paradigma Produtivo” , Artigo Revista Gestão e Produção Universidade Federal de São Carlos V.1 n. 2, p. 153-170 ago,1994.

MARTINS, P. G., LAUGENI, F.P., Administração da produção.2 Ed. São Paulo: Saraiva,2005.

MENEZES, R. P. B., MUNIZ, P. H. P., NETO, A. R. B., LEPIKSON, H. A., “Modelagem de sistemas integrados de manufatura por simulação dinâmica discreta”, artigo Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR18_0763.pdf > Acesso em 11 ago 2008,2001.

MOREIRA, D. A., Administração da produção. 2 ed. Ver. e ampl. São Paulo:Cengage Learning,2008.

NAZARENO, R. R., “Desenvolvimento e Aplicação de um Método para Implementação de Sistemas de Produção Enxuta”, Tese de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo,2003.

NOVAES, A. G., Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier,2004.

RANZEIRO, U. L., SACOMANO, J. B. O., “Caráter evolucionário das técnicas de planejamento e controle da produção: a integração e adaptação da produção aos objetivos estratégicos competitivos”, Bauru, artigo apresentado no XII SIMPEP,2006.

RENTES, A. F., SILVA, A. L., NAZARENO, R. R., SOARES, V. C., ANTONELLI, W., “A utilização do conceito de abastecimento contínuo de peças para um layout posicional de montagem: um estudo de caso na indústria de máquinas agrícolas”, Bauru, artigo apresentado no XII SIMPEP,2006.

RITZMAN, L. P., Administração da Produção e Operações 1. Ed. São Paulo:Pearson Prentice Hall,2004.

RODRIGUES, A. R., “Implementação de técnicas da produção enxuta numa empresa de manufatura contratada do setor eletroeletrônico” , Tese de doutorado. Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais,2006.

SALIBY, E., “Repensando a simulação: a amostragem descritiva “, São Paulo: Atlas,1999.

SANTANA, D., “A informação vale ouro na logística” , artigo disponível em <http://www.ibralog.org.br/ler_artigo.php?cod=91> Acessado em 27 junho de 2008.

SÉRIO, L. C. D.; DUARTE, A. L. C. M., “Competindo em tempo e flexibilidade: Casos de Empresas Brasileiras” ; artigo disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0282.PDF acessado em 06 de maio de 2008,1999.

SHINGO, S. O., Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas,1996.

SLACK, N.,CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R., Administração da Produção 1. Ed. São Paulo: Atlas,1996.

SOUZA, A. S., SACCOL A. Z. , Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): Teoria e Caos. São Paulo: Atlas,2003.

TAYLOR, D. A., Logística na Cadeia de Suprimentos: uma perspectiva gerencial. São Paulo:Pearson Addison-Weley,2005.

TUBINO, D. F., Manual de planejamento e controle da produção. 2. Ed. São Paulo: Atlas,2000.

VIEIRA, G. E., NETTO, O. J. C., “Em busca de um melhor desempenho através da reestruturação das atividades de planejamento, programação e controle da produção:um estudo de caso”, artigo disponível em:<<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaodaproducao/arq37.PDF>> Acesso em 21 mai 2008.

YIN, R. K., *Case study research: design and methods.* Newbury Park, CA: Sage Publications,1999.