

Paulo César Borges de Sousa

A IMPLANTAÇÃO DE *SOFTWARES* DE
ERP NUMA EMPRESA DE MÉDIO
PORTE, COM PRODUÇÃO SOB
ENCOMENDA: limites e possibilidades

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dálvio Ferrari Tubino, Dr.

Florianópolis

2003

Paulo César Borges de Sousa

**A IMPLANTAÇÃO DE SOFTWARES DE ERP NUMA
EMPRESA DE MÉDIO PORTE, COM PRODUÇÃO SOB
ENCOMENDA: limites e possibilidades**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para a obtenção do título
de **Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina**

Florianópolis, 05 de maio de 2003.

Edson Pacheco Paladini, Dr.

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dálvio Ferrari Tubino, Dr.

(Orientador)

Prof. Rolf Hermann Erdmann, Dr.

Prof. Ricardo Luiz Machado, Dr.

A minha mãe, a memória de meu pai e minha esposa,
pelo incentivo aos estudos.

A meus filhos Pedro Augusto e Maria Paula.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina.
Ao meu orientador Prof. Dálvio Ferrari Tubino, Dr.
pelo acompanhamento pontual e competente,
sem o qual ficaria bastante difícil a conclusão do
presente trabalho. O Prof. Dálvio foi mais
do que um orientador – foi um amigo e companheiro
para os momentos difíceis passados durante
a elaboração desta dissertação.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção da UFSC, que também
tiveram uma contribuição singular para minha formação
como aluno e também para toda a minha vida profissional.

...

...

A todos os que direta ou indiretamente
contribuíram para a realização
desta pesquisa.

*“Se o dinheiro for sua esperança de
independência, você jamais a terá.
A única segurança verdadeira consiste
numa reserva de sabedoria,
de experiência e de competência”.*

Henry Ford

Resumo

SOUSA, Paulo César Borges de. **A implantação de softwares de ERP numa empresa de médio porte, com produção sob encomenda: limites e possibilidades.** 2003, 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

As PMEs, na década de 90, passaram a ser o principal alvo de desenvolvimento mercadológico para os fornecedores de ERPs. Tendo em vista que os mercados consumidores formados estavam saturados, abriu-se, então, esse novo nicho. Por outro lado as PMEs, como as demais empresas, viviam à época o risco eminente do *bug* do milênio e, por isso mesmo, acenaram positivamente para tal investida. A ânsia de solução para o referido *bug*, aliada às expectativas de sensíveis avanços tecnológicos em suas estruturas empresariais, levou alguns empresários a agir rapidamente e optar, em sua grande maioria, pela adoção do ERP, sem antes proceder à pesquisa de mercado sobre o produto, visitas a outras empresas que já tinham o sistema em operação e, principalmente, deixando de lado a estrutura do projeto-piloto. A falta destes procedimentos levou muitas empresas a abortarem seus projetos de adoção de ERP por não terem se preparado adequadamente para esta solução tecnológica, que por muitas vezes requer uma qualificação de mão-de-obra superior a que o adotante detém. O método adotado nesta pesquisa é o estudo de caso com aplicação de entrevistas e a observação. Os gastos financeiros na adoção de um ERP, normalmente, são altos e, ultimamente essa adoção tem sido bastante questionada no que se refere à importância deste *software* e sua aplicabilidade, avalia-se se o ERP tem gerado soluções para todos os segmentos empresariais, tanto na ótica dos custos da licença de uso quanto da implementação. O estudo de caso demonstrou ter havido uma

grande fragilidade no momento da decisão pela adoção de ERP por parte do empresário, isto porque desconhecia as exigências do *software* para com a empresa bem como não se sabia ao certo como seria o funcionamento e os procedimentos requeridos/oferecidos por tal sistema. Verificou-se também um insucesso total na adoção do ERP pela empresa objeto deste estudo de caso, tanto assim que o projeto foi abortado e não se deu mais seqüência até o fechamento desta pesquisa.

Palavras-chave: ERP, investimento, gestão

Abstract

SOUSA, Paulo César Borges de. **A implantação de softwares de ERP numa empresa de médio porte, com produção sob encomenda: limites e possibilidades.** 2003, 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The PMEs, in the decade of 90, had started to be the main target of marketing development for the suppliers of ERPs, in view of that the formed consuming markets were saturated, confided, then, this new niche. On the other hand the PMEs, as the too much companies, lived to the time the eminent risk of bug of the millennium and, therefore, they had waved positively for such onslaught. The anxiety of solution for related bug, allied the expectations of sensible technological advances in its enterprise structures, took some entrepreneurs to act quickly and to opt, in its great majority, for the adoption of the ERP, without before proceeding to the market research on the product, visits to other companies who already had the system in operation and, mainly, leaving of side the structure of the project-pilot. The lack of these procedures took many companies to abort its projects of adoption of ERP for not having if prepared adequately for this technological solution, that for many times requires a qualification of superior man power the one that the adoptive one withholds. The method adopted in this research is the study of case with application of interviews and the comment. The financial expenses in the adoption of a ERP, normally, are high and, lately this adoption has been sufficiently questioned in that if it relates to the importance of this software and its applicability, is evaluated if the ERP has generated solutions for all the enterprise segments, as much in the optics of the costs of the license of use how much of the

implementation. The case study it demonstrated to have had a great fragility at the moment of the decision for the adoption of ERP on the part of the entrepreneur, this because it was unaware of the requirements of software stops with the company as well as not if wise person to the certainty as it would be the functioning and the procedures required/offered for such system. A total failure in the adoption of the ERP for the company was also verified object of this study of case, in such a way thus that the project was aborted and more sequence was not given until the closing of this research.

Key-words: ERP, investment, management

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	p.12
1.1 A origem do tema.....	p.12
1.2 A importância do Trabalho.....	p.15
1.3 Objetivos da pesquisa.....	p.16
1.4 Método da pesquisa.....	p.17
1.5 Limitações do trabalho.....	p.17
1.6 A estrutura do estudo.....	p.18
2 O ERP E OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA.....	p.20
2.1 Introdução.....	p.20
2.2 Sistemas de MRP.....	p.23
2.3 Sistemas de MRP-II.....	p.28
2.4 Sistemas de ERP.....	p.34
2.4.1 O funcionamento do ERP.....	p.35
2.5 Estrutura dos sistemas de ERP.....	p.39
2.6 Os sistemas de produção sob encomenda.....	p.43
2.6.1 O ambiente de produção sob encomenda.....	p.45
2.6.2 O PCP em ambiente de produção sob encomenda.....	p.49
2.7 Considerações finais.....	p.53
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	p.55
3.1 Introdução.....	p.55
3.2 Tipologia da pesquisa.....	p.55
3.3 Instrumentos de pesquisa: coleta e análise de dados.....	p.59
3.4 Passos da metodologia.....	p.62
3.5 Considerações finais.....	p.63

4 DESCRIÇÃO DO CASO PRÁTICO.....	p.64
4.1 Apresentação da empresa.....	p.64
4.2 Descrição dos processos e ambiente produtivo.....	p.65
4.3 Departamentalização, características e formação dos recursos humanos.....	p.66
4.4 O <i>software</i> utilizado e o adquirido, e as ocorrências de sua aquisição, transição e implantação.....	p.70
4.4.1 Negociação, aquisição e módulos do <i>software</i>.....	p.70
4.4.2 Levantamento de dados, transição e implantação.....	p.75
4.5 O investimento financeiro e as limitações ocorridas na implantação do ERP.....	p.86
4.6 Principais causas para o insucesso na implantação.....	p.88
4.7 Considerações finais.....	p.91
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	p.97
5.1 Conclusões.....	p.97
5.2 Recomendações.....	p.104
Referências.....	p.106

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

1.1 A origem do tema

Essa pesquisa tem como tema as mudanças ocorridas na área de gestão integrada de empresas, principalmente com o uso em larga escala dos ERPs (*Enterprise Resource Planning*). Este fato pode ser verificado com maior evidência no início da década de 90. Mas esta utilização se dava, até então, em empresas de grande porte, pois se tratava de um sistema caro e complexo, não sendo tão viável o seu uso pelas PME – Pequenas e Médias Empresas, tanto pelo seu custo quanto pelas exigências que este tipo de *software* requeria da plataforma a ser instalada (CORRÊA, 1998).

No decorrer da década de 90, no entanto, com a saturação do mercado das grandes empresas, os fornecedores de ERPs reelaboraram suas pesquisas de mercado e vislumbraram no segmento intermediário, que é composto pelas PMEs, um novo nicho para colocação de seus produtos. Para competir nesse nível de empresa foram necessárias, por parte dos fabricantes desses *softwares*, algumas mudanças estruturais nos ERPs, dando-lhes uma nova “cara”, tornando-os mais atraentes para este tipo de empresa (MENDES E ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Outro dado favorável para a entrada dos ERPs nas PMEs, nos anos 90, foi o então propalado “*bug do milênio*”, que levou todas as empresas, fossem elas de pequeno, médio ou grande porte a se assustarem com a possibilidade de perda de dados e outras dificuldades que poderiam surgir com a mudança do milênio.

Com a visualização das possíveis dificuldades a serem enfrentadas pelas PMEs, os fornecedores de ERPs apresentaram-se no mercado como soluções seguras para que este segmento passasse sem maiores dificuldades pelo referido *bug*. Juntamente com essa intenção vinha também a oferta de um

sistema altamente desenvolvido na área de gestão integrada de empresas e que já era sucesso nas grandes corporações. Este conjunto foi bastante atraente e levou inúmeras empresas de pequeno e médio porte a fazerem suas opções, adotando os *softwares* de ERPs como seu sistema de gestão.

Em função das variáveis apresentadas acima, bem como pela importância que o mercado de PMEs representa para a economia nacional, e, principalmente, por ser esse um segmento no qual as empresas têm origem familiar, apresentando baixo desenvolvimento tecnológico e mão-de-obra, geralmente, pouco qualificada, é que se definiu trabalhar nesta dissertação um estudo de caso voltado para uma empresa de médio porte do ramo industrial gráfico. Esse estudo de caso gerou o presente trabalho: “*A implantação de softwares de ERP numa empresa de médio porte, com produção sob encomenda: limites e possibilidades.*” Essa decisão embasou-se no fato de que a empresa objeto deste estudo de caso decidiu-se pela adoção do sistema SAP - R/3, fornecido pela *software house* SAP (*Systems Applications and Products in Data Processing*), como o seu sistema de gestão integrada, tanto no intuito de se desenvolver tecnologicamente quanto no de transpor, sem maiores dificuldades, o propalado *bug do milênio*.

Em um dos primeiros contatos firmados com a empresa objeto deste estudo, foi verificado que os funcionários não apresentavam formação adequada para o desenvolvimento, dentro de uma base informacional exigente, como a requerida pelo ERP adotado. Foi possível verificar que havia profissionais com grande experiência no segmento gráfico, apresentando forte conhecimento empírico relacionado à produção de formulários, gerenciamento de processos relacionados às áreas administrativas e também de vendas, contudo, faltavam pontos compreendidos como fundamentais para desempenho satisfatório dentro de um sistema como o SAP - R/3, que é a qualificação básica e, as habilidades para atuar dentro de uma estrutura gestacional altamente exigente, como a solicitada pelo SAP, no qual as dificuldades, só para exemplificar, começam pelo *menu* que vem em inglês ou alemão.

Após a identificação do contexto estrutural com que a empresa atua, partiu-se para a definição do problema como forma de melhor entender os limites e possibilidades que um sistema de ERP, do porte do SAP - R/3, apresenta para uma PME que atua num processo produtivo sob encomenda. Desta forma, o problema definido como questão de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho foi o seguinte:

Qual é a avaliação feita após a implantação de um software de ERP em uma empresa de médio porte, com sistema de produção sob encomenda e os investimentos financeiros na aquisição deste software se justificam?

A premissa básica levantada como resposta provisória para esta questão de pesquisa é de que:

O resultado obtido, após a implantação do ERP, em empresas com produção sob encomenda, principalmente, tem sido bastante discutido, tanto sob o ponto de vista financeiro quanto nos efeitos provocados na estrutura da empresa.

Como auxílio a essa premissa básica, estruturou-se mais duas secundárias, quais sejam:

A complexidade dos softwares de ERP exige que a mão-de-obra, tanto administrativa quanto produtiva, apresente uma qualificação compatível com sua estrutura e nem sempre as empresas adotantes atendem esta exigência.

Os softwares de ERP possibilitam o crescimento ou provocam o distanciamento da empresa adotante do software do segmento empresarial com produção sob encomenda de seus concorrentes, no que concerne à agilidade em seus processos?

Servirá como apoio ao processo da pesquisa proposta o fato de o pesquisador ter atuado no segmento empresarial em que se desenvolverá o estudo de caso e, assim, encontrar facilidade de acesso à base estudada e às informações necessárias para coleta de dados. A opção pelo estudo de caso, teve em vista o conhecimento do ambiente, que favoreceu o desenvolvimento do estudo.

1.2 A importância do trabalho

Os sistemas de ERPs existentes no mercado são, na sua maioria, desenvolvidos para o segmento de grandes empresas. A complexidade de tais sistemas é compatível com o tamanho dos empreendimentos que visam atender pela estruturação tecnológica que foi desenvolvida dentro destes *softwares*. Além deste ponto, existe também o fator do custo de aquisição de um ERP, aliado às mudanças culturais que se requerem das empresas que optam pela adoção de um ERP.

Essas mudanças culturais e tecnológicas, adicionadas ao alto custo de aquisição e implementação de um ERP, não apresentam favorecimento ao segmento das PMEs, que por um motivo ou outro optam por sua adoção. Esses motivos tanto podem ser de interesse de *marketing* ou até mesmo simples modismo.

O segmento da indústria gráfica, como vários segmentos de mercado, é muito nervoso, ágil e exigente, seja por parte do consumidor final ou pelo fornecedor de matéria-prima. O consumidor não estoca seus produtos de consumo, por serem esses, normalmente, documentos que se consomem em conformidade com o desempenho de suas atividades comerciais, podendo ocorrer nos prazos programados ou em períodos superiores ou inferiores. Por parte dos fornecedores existe uma pressão para consumo de determinadas cotas de matéria-prima, que se não cumpridas podem dificultar o fornecimento de outros lotes. Aliado a esse fator, tem-se também o fato de a produção

destas empresas ocorrer por lotes de produtos, segundo seus cronogramas de produção, não sendo, portanto, possível adquirir a matéria-prima necessária no momento que o desejar, especialmente no caso de empresas da indústria gráfica.

Com base nas premissas citadas acima, entende-se que a importância do trabalho é a de apresentar a este segmento empresarial, por intermédio de avaliação de um caso prático onde o sistema ERP foi buscado como solução, os procedimentos requeridos pelos softwares de ERP (SAP – R/3) para gestão de todos os setores, sejam eles da área administrativa, comercial ou produtiva da empresa. Tem-se, ainda, a importante análise de todo o processo de viabilidade econômico-financeira do projeto e seu reflexo na competitividade de mercado da empresa atrelada à velocidade e praticidade no atendimento ao cliente final.

1.3 Objetivos da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é o de apresentar, em forma de estudo de caso, a implantação de um software de ERP (SAP – R/3) em uma PME da indústria gráfica, buscando o antes, o durante e o pós-implantação do *software*, no sentido de discutir e definir as limitações tanto da empresa em absorve-lo como do ERP, ao ser implantado em uma PME sob encomenda.

Para atingir este objetivo geral, irá se perseguir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar a qualificação da mão-de-obra que a empresa detém, inclusive dos empresários tomadores de decisão, como ponto definidor dos limites e possibilidades do ERP.
- Levantar as condições da empresa para a recepção de um ERP e o tipo de administração adotado em sua estrutura.

- Elencar os fatores de sucesso ou insucesso na aquisição e implantação de um ERP em suas áreas de produção, financeira, comercial, controle de estoques e administrativa.
- Analisar a compatibilização do investimento, na aquisição deste *software*, com o resultado sócio-econômico apresentado pela empresa.

1.4 Método da pesquisa

O método que será utilizado no desenvolvimento da pesquisa será o estudo de caso, pois entende-se que seja o mais recomendável, tendo em vista que se trata de levantamentos de dados e informações em uma única empresa. Com essa técnica espera-se atingir o que se propôs e, também, que leve a novas descobertas, que possam contribuir para o enriquecimento da presente pesquisa de dissertação.

1.5 Limitações do trabalho

Este trabalho, pelo fato de ser um estudo de caso ocorrido dentro de uma empresa da indústria gráfica, poderá tender a apresentar o direcionamento das ocorrências de limitações e possibilidades na adoção de um ERP, verificados neste estudo, exclusivamente para este segmento empresarial. É provável que as variáveis que sejam encontradas no escopo definido como base exploratória figurem, realmente, para este segmento, tendo em vista a estrutura com que o tema virá a ser abordado.

Assim sendo, novos estudos a serem efetuados, com certeza serão sugeridos ao final desta dissertação, principalmente nas PMEs industriais que apresentam sistema produtivo sob encomenda e que adotaram ou pretendem adotar um ERP como seu *software* de gestão integrada. Portanto, este trabalho

não é excludente, mas sim, faz parte de um contexto amplo e relativamente pouco explorado.

Uma das principais dificuldades para a realização deste trabalho foi encontrar bibliografia que versasse sobre o assunto. Há muita bibliografia sobre o tema ERP e seus projetos para as grandes empresas, contudo são escassas as obras que tratam da especificidade concernente ao tema proposto, que é aplicação de ERP em uma empresa de médio porte, principalmente nas que apresentam produção sob encomenda.

1.6 A estrutura do estudo

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos:

O Capítulo 1 – Introdução: descreve sucintamente os principais aspectos delineados para o desenvolvimento do trabalho, apresentando o tema, a definição do problema, as premissas, a importância do trabalho, os objetivos, o método da pesquisa, as limitações do presente estudo e a forma da estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: trata da fundamentação teórica, sendo composto por citações e referências a livros e outras publicações na área, como artigos científicos, revistas, periódicos e outros. Tais elementos são os embaixadores teóricos para a aplicação prática do estudo de caso.

O Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa: visa definir a metodologia científica utilizada no encaminhamento do estudo de caso, delimitando a posição sistematizada dos levantamentos de dados feitos pelo pesquisador, no intuito de tais dados serem adequadamente tratados, tornando-se assim elementos úteis para o resultado da pesquisa.

O Capítulo 4 – Descrição do Caso Prático: apresenta o estudo de caso propriamente dito, com a identificação da empresa foco, a descrição de seus processos e do ambiente produtivo, a formação de seus recursos humanos, o *software* utilizado anteriormente e o adquirido, assim como os fatos que ocorreram durante a aquisição, transição e implantação, com a finalidade de apresentar o contexto do processo de adoção do ERP.

O Capítulo 5 – Conclusões e Recomendações: nesse capítulo apresentam-se os resultados obtidos com o presente trabalho, sintetizando-se os diversos aspectos verificados durante a pesquisa do estudo de caso de forma ordenada e fazendo recomendações úteis para o desenvolvimento de trabalhos que venham ampliar as conclusões firmadas.

CAPÍTULO 2 O ERP E OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA

2.1 Introdução

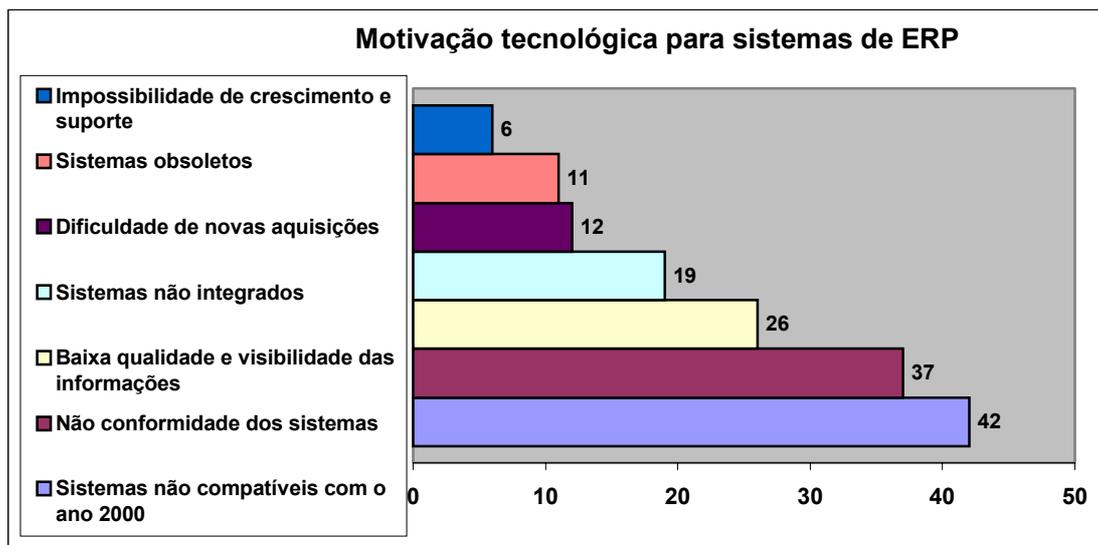
O crescimento de uma organização empresarial inevitavelmente traz consigo diversas variantes a serem implementadas. Estas variantes vão desde novas tecnologias, busca de melhoria sócio-econômica até situações de interesse particular do empresário. Algumas são primordiais, referindo-se ao caráter estrutural, enquanto outras têm enfoque conceitual, permanecendo intimamente ligadas ao público interno. Ambas têm como objetivo atingir com segurança o público externo. Existem também aquelas que podem ser chamadas de modismo ou despreparo profissional do empresário ou gestor, voltados para a tomada de decisão, nem sempre clara e consistente.

Na última década, especialmente nos últimos 5 anos, as organizações fizeram grandes investimentos na implantação de sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*). Conforme pesquisa feita pela *Deloitte Consulting* (2000), apresentada na Figura 2.1, os principais motivos que levaram as organizações a realizarem esses investimentos foram: a passagem do ano 2000, com o *bug do milênio*; a não conformidade dos sistemas; a baixa qualidade e visibilidade das informações e, também, o fato de os sistemas não serem integrados.

Na década de 90, assistimos o surgimento de um expressivo crescimento dos sistemas ERP no mercado de soluções de informática. Entre as várias explicações para esse fenômeno estão as pressões competitivas sofridas pelas empresas e que as obrigaram a buscar alternativas para a redução de custos e diferenciação de produtos e serviços. Em função desse novo contexto, as empresas foram forçadas a rever seus processos e a sua maneira de trabalhar. As empresas reconheceram a necessidade de coordenar melhor as suas

atividades dentro de sua cadeia de valor para eliminar desperdícios de recursos, reduzindo o custo e melhorando o tempo de resposta às mudanças das necessidades do mercado.

Figura 2.1 Motivação Tecnológica para sistemas de ERP.



Fonte: *Deloitte Consulting*, 2000.

Na virada do século, as organizações conseguiram vencer o assustador *bug* sem muitos problemas. É bem verdade que foram necessários alguns ajustes, mas, de uma forma geral, não foram registradas grandes conseqüências.

A pesquisa da *Deloitte Consulting* aponta a baixa produtividade das organizações como outro fator que levou as empresas a optarem pelo ERP, pois seus sistemas originais não suportavam as necessidades do negócio. Com a implantação dos sistemas de ERP as empresas conseguiram um ganho maior, tanto em produtividade, quanto em qualidade informacional. Logo na seqüência, com a globalização, as empresas perceberam novos desafios, isso porque a competição passou do âmbito local para uma esfera global e a premente necessidade de maximizar os seus investimentos sobre os sistemas de ERP ficou cada vez mais inadiável.

Os sistemas ERP podem ser definidos como sistemas de informação integrados, adquiridos na forma de pacotes comerciais de *software*, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa (suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, recursos humanos, etc.). Alguns exemplos de sistemas ERP existentes no mercado são o *R/3*, da empresa alemã SAP, o *Baan IV*, da holandesa Baan, o *OneWorld* da americana JD Edwards, o *Oracle Financials*, da americana Oracle, o *Magnus*, da brasileira Datasul, o *Microsiga*, da empresa brasileira de mesmo nome, o *Logix* da brasileira Logocenter e o *Néctar* da empresa brasileira com a mesma denominação.

Todos estes sistemas são considerados ferramentas para o tratamento das informações operacionais, mas apresentam falhas no apoio imediato das decisões gerenciais. Desde há algum tempo a informação passou da condição de elemento complementar para o *status* de ferramenta competitiva, portanto, o armazenamento, o tratamento e a consulta destas informações são cada vez mais necessários para que a empresa continue competitiva no mercado. O uso de técnicas e controles extras, que possam apoiar e apresentar soluções para esta deficiência dos sistemas de ERP, surge como uma opção importante na busca de soluções que auxiliem as justificativas dos investimentos feitos nestes sistemas.

Dessa forma, neste capítulo, busca-se apresentar os principais aspectos dos sistemas de ERP e sua integração com os sistemas de produção sob encomenda. Com o objetivo de auxiliar o entendimento do contexto atual, será feita uma breve explanação sobre os sistemas de MRP (*Material Requirements Planning*), MRP-II (*Manufacturing Resource Planning*) e sua evolução até os atuais sistemas ERP.

2.2 Sistemas de MRP

O MRP origina-se da década de 60. As letras significam *Material Requirements Planning* (agora chamado de MRP). As empresas utilizam o MRP com a finalidade de calcular a quantidade necessária de material, de determinado tipo, para a produção de um bem ou produto e o momento de sua utilização (SLACK, 1997, p.443).

Davis et al. (2001) indicam que, inicialmente, um sistema MRP visava controlar os níveis de estoque, no intuito de simplificar o planejamento das prioridades de operação para os itens e também planejar a capacidade produtiva, de forma a carregar o sistema de produção. Segundo os autores, esses objetivos podem ser brevemente ampliados para estoques, prioridades e capacidades.

Para os estoques:

- encontrar a peça certa;
- encomendar a quantidade certa e
- encomendar na hora certa.

Para as prioridades:

- encomendar com data certa e
- manter a data válida.

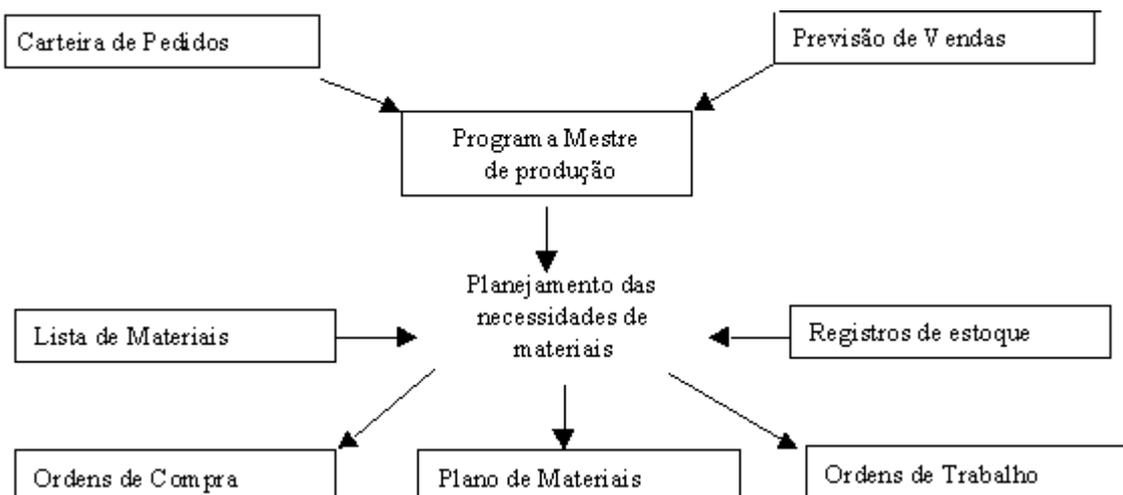
Para a capacidade:

- planejar para uma carga completa;
- planejar para uma carga acurada e
- planejar para um tempo adequado para visualizar uma carga futura.

Ritzman et al. (1996) colocam que o seguimento, ou *follow up*, é outro objetivo do MRP e que existem dois tipos de seguimentos: de compras para as ordens de compras e de produção para as ordens de produção.

As áreas de atuação do MRP são poucas e a forma de funcionamento é simples, conforme pode ser visualizado na Figura 2.2. O sistema MRP tem três fontes como entradas: o PMP (plano-mestre de produção), o arquivo de lista de materiais e o arquivo de registros de estoques.

Figura 2.2 Desenho esquemático do planejamento de necessidades de materiais MRP-I.



Fonte: Slack, 1997, p. 458.

Para Tubino (1997) o Programa Mestre de Produção - PMP é resultado do planejamento-mestre da produção, sendo encarregado de desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo em planos específicos de produtos acabados, bens e serviços, para médio prazo, no sentido de direcionar as etapas de programação e execução das atividades operacionais da empresa.

Partindo do planejamento-mestre da produção, a empresa passa a assumir compromissos de elaboração e finalização dos produtos acabados, fabricação das partes manufaturadas internamente, compra dos itens acessórios e de matérias-primas produzidas pelos fornecedores externos.

O planejamento-mestre somente se tornará uma ferramenta importante com a utilização da metodologia de tentativa e erro, por meio da qual, busca-se, a partir de um planejamento-mestre da produção inicial, verificar a disponibilidade de recursos para a sua execução. Caso o planejamento-mestre seja viável, ele gera um PMP final, o qual acabará se transformando em um programa de produção. Caso o planejamento-mestre não seja viável, faz-se um novo planejamento até alcançar o objetivo (TUBINO, 1997).

Slack et al (1997) colocam que o planejamento-mestre da produção é a base do planejamento de utilização de mão-de-obra e equipamentos, bem como determina o provisionamento de materiais e capital a serem dispensados nas atividades afins.

O arquivo de lista de materiais, também conhecida como BOM (*Bill of Material*), define quais e quantos itens ou materiais são necessários para montar ou fabricar outros itens.

Para Corrêa et al (1993), essa lista de materiais é estruturada com base nos produtos que descreve todas as relações pai-filho entre os itens componentes de um mesmo produto acabado.

De acordo com Pires (1995), a lista de materiais é um modelo representativo dos componentes montados, fabricados ou comprados de um item, o seu relacionamento com outros itens, com suas quantidades e tempo necessário à obtenção de cada item a partir de seus supostos componentes básicos.

Com a evolução dos *softwares*, atualmente a lista de materiais também agregou outras informações como a programação de fabricação e seus respectivos tempos, além do gerenciamento automático do tempo e prazo de utilização dispensados em cada item.

O estoque tem que conter em seu registro várias informações, tais como: o tipo de embalagem utilizada; a quantidade de itens por embalagens; possíveis fornecedores do item desejado; quantidade disponível no almoxarifado e tempo de reposição do item utilizado, ou *lead time*, dentre outras necessidades. Esse conjunto de informações é utilizado para que o cálculo das necessidades de reposição do que foi consumido seja o mais real possível, evitando estocagem desnecessária pela empresa.

Para Pires (1995), o programa de MRP apresenta procedimentos que têm por objetivo calcular a quantidade necessária de itens que, somados as disponibilidades presentes ou projetadas, atendam às necessidades líquidas previstas de itens em dado momento, evitando que a empresa tenha um acúmulo de matéria prima ou produtos semi-acabados.

Para Davis et al (2001), o MRP, essencialmente, expande, ou “explode”, o PMP em um plano de programação de ordens detalhado para a seqüência completa de produção.

A necessidade líquida é o termo utilizado pelo sistema MRP com intuito de informar a quantidade de um determinado material que será necessário num

dado momento da produção. O plano-mestre de produção deve conter as datas e as quantidades dos produtos acabados que foram comercializados pela empresa. O MRP lê na BOM os itens que foram utilizados na produção destes produtos, considera os *lead times* de cada item, considera as quantidades em trânsito e calcula a quantidade líquida dos itens que serão necessários para fabricação dos produtos encomendados pelos clientes. Nesse momento, o sistema emite as ordens de elaboração, produção e compra de itens/produtos.

Sobre as principais vantagens de utilização do sistema de MRP, pode-se citar Ritzman et al (1996) que listam:

- formação de preços mais competitivos;
- preços de vendas mais baixos;
- níveis de estoques mais baixos;
- melhor serviço ao cliente;
- respostas mais rápidas às demandas do mercado e
- maior flexibilidade para mudar o programa-mestre de produção.

O MRP apresenta como desvantagem a evidente falta de integração entre os diversos departamentos da empresa. A mesma falta de integração é sentida no chão-de-fábrica, porque, inúmeras vezes, o PMP não reflete a exata capacidade produtiva do maquinário da fábrica, bem como da mão-de-obra disponível, gerando ordens em descompasso com esta capacidade, algumas vezes muito acima e outras abaixo. O MRP não tem como foco a otimização dos recursos produtivos, mas sim o planejamento de estoques. Partindo das limitações apresentadas pelo MRP e da grande evolução dos *hardwares*, esse sistema evoluiu para os chamados sistemas MRP-II.

2.3 Sistemas de MRP-II

Slack et al (1997), definiu MRP-II como:

“Um plano global para o planejamento e monitoração de todos os recursos de uma empresa de manufatura: manufatura, marketing, finanças e engenharia. Tecnicamente, ele envolve a utilização do sistema MRP de ciclo fechado para gerar números financeiros”.

Slack et al (1997) adverte sobre a facilidade com que se pode confundir os conceitos que definem MRP. Existem duas definições relacionadas com esta finalidade e ambas descrevem os sistemas MRP como processos auxiliares para as empresas planejarem e controlarem suas necessidades de recursos nos procedimentos produtivos, com base nos sistemas de informações computadorizados, atentando apenas para o fato de que MRP tanto pode significar o planejamento de necessidades de materiais, quanto pode significar o planejamento dos recursos de manufatura (MRP-II).

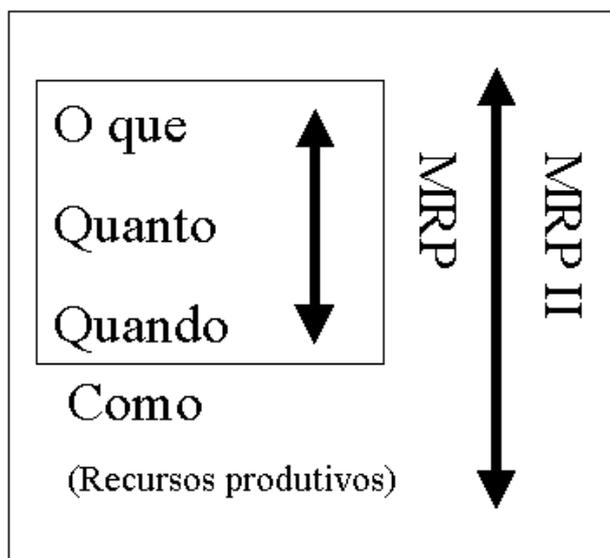
Tubino (1997) define que os modelos de controle de estoques, baseados na ótica do MRP, são normalmente incorporados a um sistema gerencial mais amplo. Esses modelos são denominados MRP-II (*Manufacturing Resource Planning*), que interagem, apoiados pela informática, com o fluxo de informações, objetivando a integração dos diversos departamentos da empresa, como *marketing*, engenharia e finanças, ao sistema de produção.

Corrêa et al (1996) indica que o princípio fundamental do MRP-II é o cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite a viabilização do cálculo via computador, e que as quantidades, no momento de sua aplicação, sejam definidas adequadamente, para que os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, entre outros), possam ser devidamente programados e a sua disponibilidade na produção ocorram dentro dos tempos necessários, no intuito de se evitar estocagem desnecessária.

Corrêa et al (1993) colocam que o MRP-II é um sistema hierárquico de administração da produção, em que os planos de longo prazo da produção são sucessivamente detalhados e alterados quantas vezes for preciso, até se chegar no nível de planejamento de componentes e máquinas específicas.

A principal diferença entre o MRP-II e o MRP é o tipo de decisão. No primeiro, a base é a orientação do planejamento, enquanto no segundo o foco é quanto e quando produzir e comprar. O MRP-II engloba também as decisões relativas à forma de produzir, ou seja, com quais recursos, conforme ilustrado pela Figura 2.3.

Figura 2.3 Abrangência do MRP-I e do MRP-II.



Fonte: Corrêa et al, 2000, p.129.

Para Corrêa et al (2000) são evidentes as vantagens desse cálculo, pois com o planejamento torna-se viável a identificação, com maior grau de precisão e alguma antecedência, dos possíveis problemas de capacidade. O resultado é a sensível redução dos recursos produtivos provisionados para os processos. Isso acontece porque é possível providenciar a alocação da capacidade

requerida (por meio de contratações extraordinárias de mão-de-obra, subcontratações de serviços, pagamento de horas extras, inclusão de novos turnos, entre outros) no tempo necessário.

Segundo Slack et al (1997), as empresas que não fazem uso dessa ferramenta, que são os sistemas integrados MRP-II, mantêm bases de dados alocadas por diferentes funções. Pode ser citado como exemplo uma linha da estrutura de produtos, ou lista técnica, mantida tanto no departamento de engenharia, quanto no departamento de gestão de materiais. Na ocorrência de mudanças de engenharia na elaboração dos produtos, as duas bases de dados precisam ser alteradas/atualizadas, dificultando sobremaneira a manutenção dessas duas bases de forma similar. Com certeza as diferenças ocorridas entre as duas bases gerarão problemas que somente serão notados quando o funcionário receber peças erradas no lugar das requeridas para manufaturar o produto.

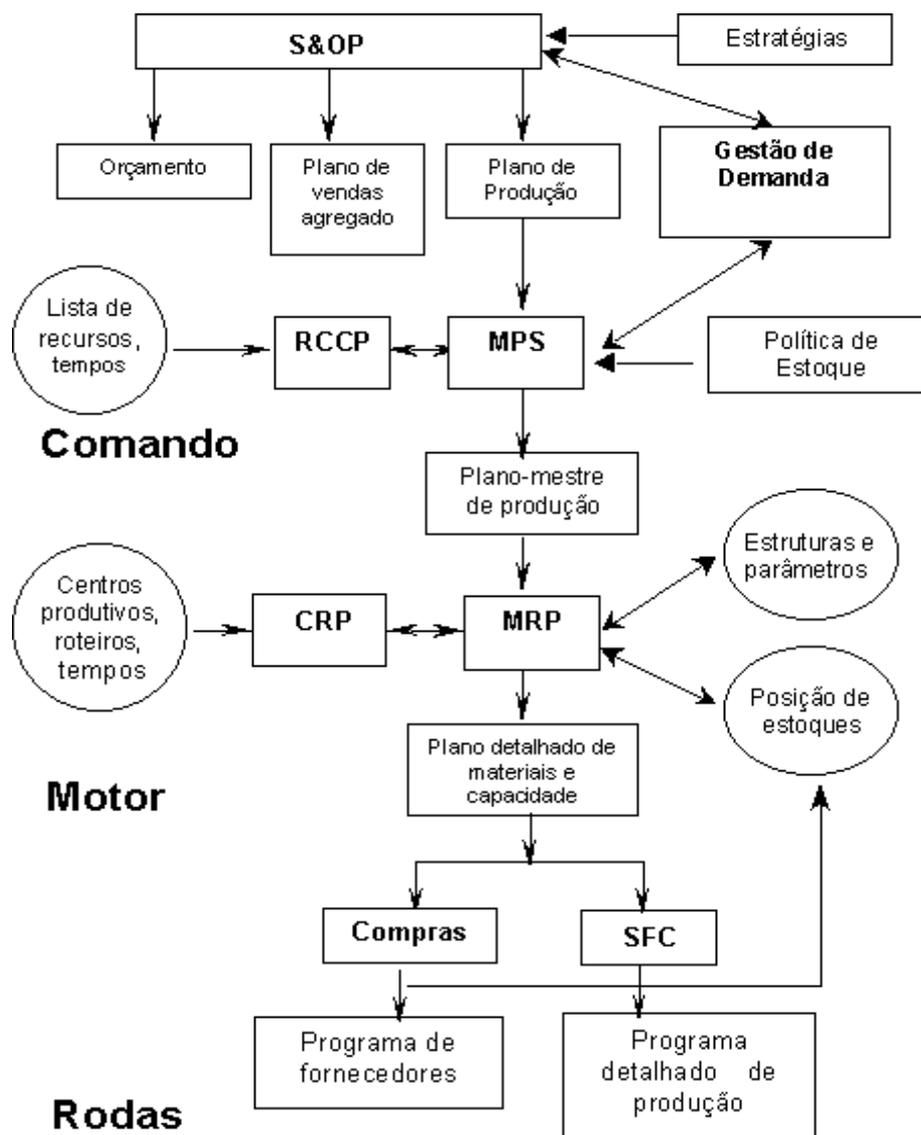
Com a adição desses controles, a forma de cálculo do MRP-II ficou bem mais complexa, isto porque o número de variáveis aumentou consideravelmente, dificultando o cálculo final.

Na Figura 2.4 pretende-se retratar o fluxo informacional e as decisões que caracterizam o sistema MRP-II. Na análise dessa figura percebe-se que os sistemas de MRP-II são modulares e que tais módulos vão sendo agregados ao sistema da empresa, conforme a necessidade. Na seqüência, esses módulos serão definidos.

Na concepção de Corrêa et al (2000) o processo de *S&OP* (*Sales and Operational Planning* ou planejamento de vendas e operações) é um dos mais importantes e, talvez, o mais negligenciado pelas empresas que utilizam os sistemas de MRP-II. É possível que uma das razões que justificam esta condição esteja relacionada ao fato de que esse processo não recebe o tratamento adequado pelos que desenvolvem os pacotes de *software* MRP-II disponíveis no mercado. Existe também outro fator importante a ser

referenciado nesse contexto: as pessoas que devem estar incluídas nesse processo de decisão, já que tal processo envolve basicamente a alta direção da empresa, diretoria e superintendência, as quais, com freqüência, não estão totalmente envolvidas e sensibilizadas em relação a importância de se ter controle sobre todo o processo desenvolvido pelos sistemas MRP-II.

Figura 2.4 Sistema MRP-II



Fonte: Corrêa et al, 2000, p.146.

O *S&OP* é um processo de planejamento que aborda principalmente as decisões agregadas, pois essas requerem uma visão de longo prazo sobre o ramo de negócio da empresa. Tais decisões tanto podem se referir à contratação ou demissão de mão-de-obra, aquisição ou alienação de equipamentos, ampliação de linhas de produção, implantação ou desativação de unidades fabris, enfim, são decisões que requerem um prazo relativamente longo para que seja possível sua realização. Estas decisões se vinculam diretamente a o que, quanto e quando produzir em períodos futuros, atentando-se que os prazos que estão em discussão são longos. Tais fatos geram a conveniência de que essas decisões ligadas à produção se relacionem apenas com lotes segmentados ou grupos de produtos e jamais a produtos específicos.

O módulo *RCCP* (*Rough Cut Capacity Planning* ou planejamento grosseiro de capacidade) é o responsável por fazer o cálculo de necessidade que, embora grosseiro, oferece condições de ser executado rapidamente. Esse cálculo de capacidade também pode ser denominado “definição de recursos críticos”. O *RCCP* tem como objetivo apoiar a elaboração de um plano-mestre que apresente condições mínimas de viabilidade, já que não se trata de um cálculo detalhado e com grande nível de precisão.

Slack et al (1997) abordam que, para os curtos e médios prazos, os programas-mestres de produção devem fazer uso das capacidades disponíveis, visando o confronto da capacidade calculada com os gargalos e recursos principais do sistema produtivo. Se o *MPS* (*Master production schedule* ou planejamento-mestre da produção) não se apresentar com viabilidade, ele deve ser ajustado.

O módulo *MPS* (*Master production schedule* ou planejamento-mestre da produção) tem a finalidade de coordenar a demanda entre o mercado e os recursos internos da empresa, sempre visando programar níveis adequados de produção e produtos acabados. Para Tubino (1997), o *MPS* é mais específico do que o *S&OP*, devendo considerar itens finais e não famílias de produtos.

O *CRP* (*Capacity Requirements Planning* ou plano de necessidade de capacidade) examina em uma base diária as ordens de trabalho que devem ser emitidas pelo MRP ou MRP-II, tendo, geralmente, um efeito variável sobre a carga de equipamentos específicos ou trabalhos individuais. O *CRP* projeta essa carga por períodos à frente. Ele é um plano de capacidade infinita, dado que não leva em conta as restrições de capacidade de cada máquina ou centro de trabalho. Caso a carga seja oscilante, ela pode ser suavizada através do replanejamento com capacidade finita ou através de alocação temporária de recursos (SLACK et al, 1997, p.464).

Na visão de Corrêa et al (2000), o resultado do *CRP* será um plano detalhado de materiais e capacidade, contendo as indicações de:

- o que produzir em cada período (ou *time bucket*) e
- o que e quanto comprar em cada período.

O módulo *MRP* (*Material Requirements Planning* ou planejamento das necessidades de materiais) tem como objetivo gerar um plano de viabilidade e detalhamento de produção e compras.

O módulo *SFC* (*Shop Floor Control* ou controle do chão de fábrica) é o responsável pelo ordenamento seqüenciado das ordens por centro produtivo, considerando-se um determinado período de tempo de planejamento e o controle da produção, propriamente dito, no ambiente fabril. É responsável ainda pela ligação entre o planejamento e a fábrica.

Finalmente, o módulo Compras é responsável pelas compras e pelo acompanhamento dos fornecedores.

Com a adoção do MRP-II tem-se um sistema capaz não somente de programar os materiais na quantidade e local correto, mas também de otimizar todos os recursos produtivos, maximizando os investimentos realizados.

2.4 Sistemas de ERP

Segundo Corrêa et al (2000), os sistemas ERP podem ser entendidos como uma evolução dos sistemas MRP-II, na medida em que, além do controle dos recursos diretamente utilizados na manufatura (materiais, pessoas, equipamentos), também permitem controlar os demais recursos da empresa, utilizados na produção, comercialização, distribuição e gestão. Uma pesquisa da *Deloitte* (1998) define o sistema MRP-II como “um pacote de *software* de negócios, que permite a uma companhia automatizar e integrar a maioria de seus processos de negócios, compartilhar práticas e dados comuns através de toda a empresa e produzir e acessar informações em tempo real”. Embora as empresas possam desenvolver internamente sistemas com estas características, o termo ERP está normalmente associado a pacotes comerciais.

Os sistemas ERP apresentam uma série de características que, tomadas em conjunto, claramente os distinguem dos sistemas desenvolvidas internamente (sob encomenda) nas empresas e de outros tipos de pacotes comerciais. Essas características são importantes para a análise dos possíveis benefícios e dificuldades relacionados com a sua utilização e com os aspectos pertinentes ao sucesso de sua implementação.

Rao (2000) entende que o sistema ERP é o responsável pela integração das diversas áreas da empresa, procedendo às correções da cadeia de suprimentos, tirando o melhor da indústria e do gerenciamento de processos, com o objetivo de fornecer o produto correto, dentro do prazo acordado, com o menor custo.

Para Gupta (2000), o sistema de planejamento dos recursos da manufatura (ERP) permite às empresas integrar informações de vários departamentos. Para muitos usuários, o ERP é um sistema que faz tudo por si só, desde o

pedido do cliente até seu atendimento, enquanto para outros, é um armazenador de dados com capacidade de processamento.

Segundo Edwards (1999), o sistema de ERP quebra todas as barreiras entre departamentos e transpõe todas as áreas funcionais da empresa. Esse tipo de sistema tende a criar uma equipe eficaz, além de possibilitar a todos os membros uma visão global da empresa e de seu negócio. Além disso relaciona o cliente a pedidos, a ordens, ao cumprimento de prazos, ao tempo de fabricação, ao estágio de ordens em processo e à apuração de estoques.

2.4.1 O funcionamento do ERP

Normalmente, a concepção dos sistemas tradicionais é a de tratar as informações separadamente. Sua construção se define ao longo de uma fronteira e suas funções são específicas. As entradas de dados em um sistema são difíceis de serem vistas em outro sistema, a menos que se faça uma interface que proceda ao transporte e à duplicação de suas informações. Dessa forma, as informações requeridas pelos usuários quase nunca se apresentam disponíveis nos momentos que elas são necessárias (CORRÊA et al, 2000).

Os sistemas ERP têm em seu desenvolvimento centenas de tabelas, que armazenam as mesmas informações, trabalhadas de forma diferentes. Estas tabelas não fazem parte de um módulo específico ou de um determinado departamento, pois podem ser usadas por diversos usuários, em vários departamentos, ou ainda, para outras propostas.

O usuário não visualiza, mas existe uma miríade de conexões entre os diversos módulos. Com isso, torna-se fácil a utilização desses dados pelos diversos setores da empresa. Assim, a visualização da empresa como um todo se torna mais simples, possibilitando ainda a eliminação de ações redundantes.

Para Rao (2000), o sistema de ERP é a mais fina expressão da inseparabilidade do negócio com a tecnologia da informação.

Geralmente os sistemas ERP consomem muitos recursos computacionais. Anteriormente, sua execução somente era possível em computadores de grande porte, mas os avanços tecnológicos possibilitaram o barateamento dos computadores e, hoje, tornou-se possível encontrar sistemas que o executam em computadores menores.

Entre as diversas formas de se desenvolver sistemas totalmente integrados, como é o caso dos ERP, está a utilização de um único banco de dados centralizado denominado banco de dados corporativo. Esse instrumento interpõe desafios organizacionais significativos para a empresa, mas as dificuldades de implementação em geral são plenamente compensadas pelas vantagens que esta solução traz consigo. Esta prática, em geral, é preconizada pelos sistemas ERP.

Os sistemas de ERP, normalmente, utilizam as técnicas mais modernas existentes no mercado, como o gerenciamento de dados através de um banco de dados relacional, técnicas de desenvolvimento cliente-servidor e atualização dos dados em tempo real. Mesmo utilizando as tecnologias mais modernas, esses sistemas não podem realizar todas as tarefas da empresa sozinhos. Em sua pesquisa, a consultoria *Deloitte*, de Nova Iorque (DELOITTE CONSULTING, 2000), aponta que as principais áreas onde as empresas estão buscando ajuda externa para agregar aos sistemas de ERP são:

- EDI, ou troca eletrônica dos dados;
- gerenciamento de almoxarifado;
- *data warehousing* e
- recursos humanos.

Asher (1999) coloca-se de acordo com a pesquisa feita pela consultoria *Deloitte* de Nova Iorque e acrescenta em seu artigo que, após a implantação dos sistemas de ERP, as empresas já percebem que existe a necessidade de agregar outras funções aos sistemas de ERP. Para Asher, a adoção de sistemas de execução de manufatura (MES – *Manufacturing Execution Systems*) é uma boa solução para se agregar aos sistemas de ERP.

Há muitas informações do chão de fábrica que não são aproveitadas e, com estes sistemas de execução de manufatura, é possível apresentá-las e recuperá-las em tempo real, fazendo o seu tratamento e enviando-as aos sistemas de ERP. O caminho inverso destas informações também se torna possível no momento em que os sistemas de execução de manufatura conseguem recuperar as informações dentro dos sistemas de ERP e repassá-las para o chão de fábrica, sempre que isso for necessário.

As empresas que fazem uso destas tecnologias tendem a ter sua eficiência e produtividade melhorada, pois os fatos se tornam mais amigáveis para os usuários e esses, por sua vez, poderão proceder à regularização de pendências ou alterações de procedimentos com maior agilidade. Nesse contexto, como exemplo, poder-se-á citar a cadeia de suprimentos, em que a proximidade entre fornecedor e cliente será facilmente percebida. O que se busca é a aproximação dos dois pólos: cliente e fornecedor. O primeiro tem seus interesses, que o segundo buscará atender dentro de suas necessidades e também de parâmetros indispensáveis para a empresa.

Após a implantação dos sistemas de ERP, essa cadeia poderá facilmente ser visualizada, pois o sistema irá permitir uma visão externa até então sem controle, transcendendo as fronteiras da empresa. Torna-se possível, dessa forma, acompanhar as datas precisas da entrega de materiais para o atendimento do cliente, desde o início do pedido ao fornecedor, passando pelo transporte entre os dois pontos (fornecedor e empresa), até a conferência e a validação da qualidade e pontualidade do fornecedor.

As empresas que fazem opção por um sistema de ERP, esperam, comumente, que essa seja a solução de todos os seus problemas, acreditando apenas no protótipo de demonstração. Trata-se, contudo, de um sistema complexo, que requer investimentos, geralmente altos, tanto em dinheiro quanto em disponibilidade e qualificação de mão-de-obra de seus usuários. Não basta à empresa, por intermédio de seu proprietário, querer. É necessário que toda a equipe esteja sensibilizada com a idéia, pois quem irá manusear e alimentar o sistema com informações será os usuários da base da empresa.

Wallace (1999), de uma forma muito precisa e consistente, apresenta uma classificação ABC para as implantações de ERP, em que o item “C” que representa o computador, é o elemento menos importante. O computador, sem dúvida, é peça fundamental para a implantação de qualquer sistema, sendo necessário que a empresa o tenha. Nessa cadeia, no entanto, é considerado um item acessório. O item “B” é o dado imputado às várias etapas do processo de entradas de dados no sistema, pois todo e qualquer sistema requer dados precisos, sendo impossível trabalhar com dados incorretos. Mas o item fundamental e que, com certeza, apresenta maior peso é o “A”, o qual representa as pessoas que irão alimentar e manusear o sistema, necessitando comprometimento, treinamento e uma grande dose de conhecimento. Isto porque, sem estes elementos, a implantação de um sistema de ERP ou qualquer outro, será sofrível ou, até mesmo, impraticável. O autor também diferencia treinamento e educação. Fica a cargo do treinamento a forma de operacionalização do sistema, enquanto a educação é definida como o elemento que irá se encarregar de caracterizar o funcionamento do negócio da empresa.

2.5 Estrutura dos Sistemas de ERP

Pode-se dizer, simplificadaamente, que os sistemas ERP são compostos por uma base de dados central e um conjunto de módulos aplicativos. A base de dados central recebe e fornece dados para os diversos módulos, apoiando as atividades dos processos de negócio das organizações. Quando uma nova informação é manipulada por um módulo e armazenada, as informações relacionadas são automaticamente atualizadas (DAVENPORT, 1998). Assim, a integração entre os módulos aplicativos é garantida.

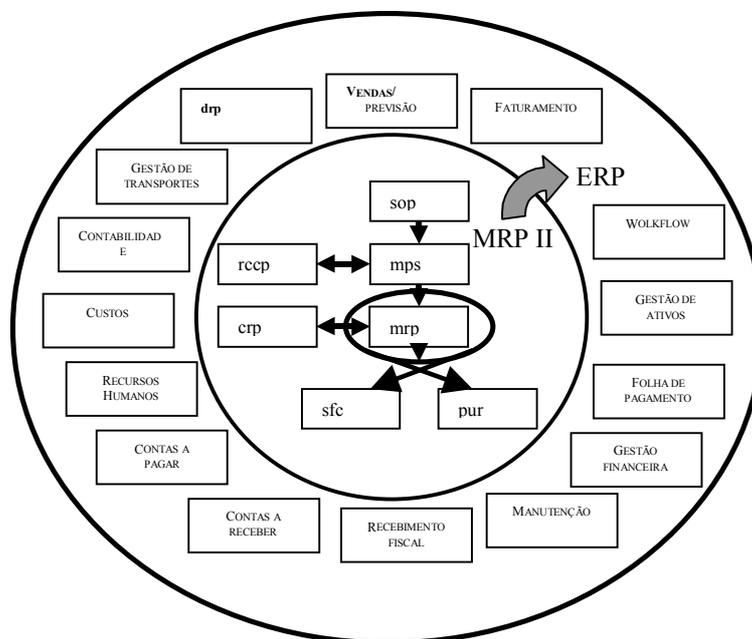
Deve-se ressaltar que a expressão “base de dados central” é empregada no sentido da definição centralizada da lógica de armazenamento e manipulação de dados, uma vez que, fisicamente, os dados podem estar distribuídos em mais de uma base.

A maioria dos sistemas ERP disponíveis atualmente oferece um conjunto de funcionalidades básicas bastante semelhante. Alguns sistemas de ERP, mais avançados e completos, apresentam funcionalidades adicionais.

As funcionalidades dos ERP são geralmente agrupadas em módulos que correspondem às áreas funcionais ou aos processos de negócio das empresas. O agrupamento das funcionalidades em módulos e a denominação dada a cada um dos módulos é arbitrária e definida pelos fornecedores desses sistemas.

As variações nas nomenclaturas, adotadas por diferentes fornecedores para designar as mesmas funcionalidades e módulos, dificultam a comparação entre dois ou mais sistemas ERP. Os principais módulos disponíveis no mercado estão representados na Figura 2.5.

Figura 2.5 Estrutura conceitual dos sistemas ERP e sua evolução desde o MRP.



Fonte: Corrêa, 2001, p. 350.

Uma classificação genérica dos módulos e funcionalidades típicas de um sistema ERP é apresentada por Corrêa et al (2000). Essa classificação é independente de qualquer sistema específico disponível comercialmente.

Segundo Barbieri (2000), os sistemas de ERP têm uma característica monolítica e agigantada. São sistemas que apresentam uma forte característica de integração, devido à estrutura monobloco que apresentam. A opinião de Barbieri (2000) praticamente contradiz o que Corrêa et al (2000) defendem.

Para os módulos relacionados a operações e gerência da cadeia de suprimentos disponíveis nos sistemas de ERP e adicionados aos sistemas de MRP-II, pode-se citar : compras, controle de estoques, engenharia, distribuição física, gerenciamento de transporte, gerenciamento de projetos, apoio à

produção repetitiva, apoio à gestão de produção em processo, apoio à programação com capacidade finita de produção discreta e, finalmente, configuração de produtos.

Corrêa et al (2000) apresentam a classificação dos módulos e funcionalidades de sistemas ERP segundo: as operações e gerenciamento da cadeia de suprimento (Figura 2.6); a gestão financeira, contábil e fiscal (Figura 2.7); e a gestão de recursos humanos (Figura 2.8).

Figura 2.6 Operações e gerenciamento da cadeia de suprimento.

Previsões/análise de vendas	Estimativa de vendas por meio de modelos matemáticos; levantamentos estatísticos do histórico de vendas.
Lista de materiais	Geração e manutenção de estruturas de produto; substituição em massa de componentes; geração de estrutura baseada em outra já existente.
Programação mestre de produção / capacidade aproximada	Definição de programas detalhados de produção de produtos acabados (plano mestre); análise da capacidade de produção do plano mestre.
Planejamento de materiais (MRP)	Cálculo das quantidades de itens necessários em um determinado momento.
Planejamento detalhado de capacidade	Análise da capacidade de produção dos itens.
Compras	Auxílio a cotações; emissão e gestão de pedido de compra; acompanhamento do desempenho dos fornecedores.
Controle de fabricação	Gerência dos lotes de produção; gestão detalhada dos recursos; alocação e coordenação de recursos humanos e ferramental; instruções de trabalho; rastreabilidade.
Controle de estoques	Posição de níveis de estoque; transações de recebimento, transferências baixas e alocações de materiais.
Engenharia	Controle das mudanças de engenharia e de processos produtivos; controle de números de desenhos; determinação de tempos de fabricação.
Distribuição física	Planejamento das necessidades de distribuição; planejamento dos recursos de distribuição.
Gerenciamento de transporte	Cadastramento e controle de transportadoras; alocação de veículos a rotas; montagem em veículos.
Gerenciamento de projetos	Gestão da rede de atividades (PERT/COM).
Apoio à produção repetitiva	Gestão da manufatura por taxas para produções de altos volumes.
Apoio à gestão da produção em processos	Gestão da produção em fluxo contínuo; tratamento de <i>co-products e by-products</i> .
Apoio à programação com capacidade finita de produção discreta	Planejamento da produção com base no modelo do sistema produtivo, na demanda e nas condições reais do sistema produtivo em um dado momento.
Configuração de produtos	Gerenciamento de estruturas de produtos modulares específicas, baseadas na estrutura modular.

A configuração de um sistema ERP é a adaptação do sistema para atender aos requisitos específicos de uma organização, sem alteração dos códigos de programação utilizados por esta empresa.

De acordo com Davenport (1998), existem dois mecanismos utilizados na configuração de sistemas ERP: a seleção dos módulos que serão utilizados e o ajuste dos módulos em tabelas de configuração.

A configuração de um sistema ERP em uma solução particular para uma empresa é iniciada com a escolha dos módulos que serão implantados. As empresas podem simplesmente não requerer certos módulos ou já dispor de uma solução satisfatória para determinadas funções (DAVENPORT, 1998).

Figura 2.7 Gestão financeira / contábil / fiscal.

Contabilidade geral	Funções tradicionais de contabilidade geral.
Custos	Apuração de custos de produção (custos padrão e custos efetivos); custeio por atividades (ABC).
Contas a pagar	Controle de pagamentos devidos; cadastro de fornecedores.
Contas a receber	Controle de contas a receber; cadastro de clientes; análise de crédito de clientes.
Faturamento	Emissão e controle de faturas e duplicatas; receitas fiscais.
Recebimento fiscal	Transações fiscais referentes ao recebimento de materiais.
Contabilidade fiscal	Manutenção de livros fiscais.
Gestão de caixa	Planejamento e controle financeiro.
Gestão de ativos	Aquisição, manutenção e baixas de ativos.
Gestão de pedidos	Administração dos pedidos de clientes; aprovação de crédito; controle de datas.
Definição e gestão do processo de negócio / fluxo de trabalho	Mapeamento e redefinição dos processos administrativos.

Figura 2.8 Gestão de recursos humanos.

Pessoal	Controle de pessoal; alocação a centros de custo; programação de férias; currículos; programação de treinamentos; avaliações.
Folha de pagamentos	Controle de folha de salários.

Cada módulo selecionado pode então ser ajustado para atender aos requisitos específicos e as características da empresa. Para isso, são alterados os parâmetros das tabelas de configuração e a alteração dos parâmetros influencia no comportamento do sistema (DAVENPORT, 1998).

Apesar de os mecanismos de configuração garantirem uma certa flexibilidade de adaptação aos sistemas ERP, as opções existentes são limitadas. Os sistemas ERP são soluções genéricas que refletem uma série de suposições sobre a forma de operações das empresas de maneira geral. Provavelmente, formas muito particulares de realizar uma atividade não são apoiadas por um sistema ERP (DAVENPORT, 1998).

2.6 Os Sistemas de Produção Sob Encomenda

Na estrutura de sistemas produtivos sob encomenda tem-se o objetivo básico de buscar atender o cliente em suas necessidades, deixando-o tranqüilo quanto à obtenção das especificações requeridas em seus produtos.

O sistema sob encomenda pode ser caracterizado como um sistema de Produção por Ordem, pois cada Ordem de Produção ou Ordem de Serviço visa, exclusivamente, as vendas imediatas, atendendo determinações especiais internas ou pedidos diretos dos consumidores de seus produtos ou serviços, não de forma contínua (MARTINS, 2000, p. 157).

Os sistemas sob encomenda (vendas sob encomendas) pautam-se primordialmente por fabricar produtos ou serviços que têm destino definido no momento de sua produção. Nesse tipo de processo, o estoque de produtos acabados é inexistente, pois o produto é, quase que simultaneamente à finalização da produção, destinado a seu comprador.

Existem algumas desvantagens neste processo de sistema sob encomenda. Uma delas é ter que se trabalhar com um estoque de matéria-prima direta e

indireta, normalmente alto, com o objetivo de apresentar condições produtivas para as encomendas que chegam para a empresa. Nesse processo, busca-se uma estimativa de produção, embasada em dados de períodos passados, embora isso não impeça que ocorram compras a mais ou a menos, visto que trabalha-se com expectativas e não com dados reais. Não se pode esperar o pedido entrar na empresa para proceder à compra da matéria-prima que será utilizada na produção, porque, invariavelmente, o cliente estará comprando de última hora.

Num sistema sob encomenda, o produto ou serviço pode ser considerado como extremamente perecível, não podendo ser estocado para uso/venda futuro. A empresa produtora precisa construir sua capacidade produtiva antes da demanda, ocorrendo, portanto, procedimento inverso daquele do produtor de produtos ou bens para estocagem e vendas futuras (RUSSOMANO, 2000, p. 13).

Considera-se também o fator de utilização de capacidade produtiva do maquinário, nos momentos que a produção usar toda a capacidade produtiva, ou até mais que a do seu parque fabril, e em outros pode ocorrer o inverso. O mercado consumidor espera que a empresa fornecedora dos produtos ou serviços esteja sempre em condições de atendê-lo, sob pena de buscar um novo fornecedor que consiga atender aos seus anseios.

Na produção por lotes define-se o que se irá produzir com certa antecedência, pois não há tanta preocupação com a quantidade de unidades fabricadas, mas sim com a quantidade de lotes produzidos. Os *setups* das máquinas são ajustados somente quando é iniciada a produção de um novo lote (ATKINSON et al, 2000, p. 134). Nesse sistema existe a repetição de um mesmo produto, ou seja, produzem-se constantemente produtos idênticos em lotes separados (BULGACOV, 1999, p. 289). Dessa forma, ocorre pouca ou nenhuma modificação do produto, e quando essas ocorrem, são mínimas. No sistema sob encomenda ocorre o inverso, já que a cada novo pedido existe a montagem/configuração de um novo produto.

No sistema de produção em massa, a característica marcante é a produção de grandes quantidades com baixa variabilidade de produtos. Nesse sistema, os processos produtivos e os produtos são repetitivos, sempre mantendo o mesmo padrão e direcionamento. O sistema de produção em massa apresenta elevada utilização do parque fabril, bem como da mão-de-obra, resultando, normalmente, em maior eficiência no uso dos recursos. No entanto, a produção em massa oferece pouca flexibilidade, não sendo amigável às mudanças (BULGACOV, 1999, 290).

O sistema de produção contínua caracteriza-se pela fabricação de produtos com baixíssima variedade, quase que totalmente inflexível e operações ininterruptas (BULGACOV, 1999, p. 290). Nesse sistema, todo o processo industrial visa à produção para estoques e vendas, levando em consideração, basicamente, a demanda esperada do mercado consumidor e, ainda, a expectativa da empresa de assumir cotas maiores deste mercado (BERNARDI, 1996, p. 34).

2.6.1 O Ambiente de Produção sob Encomenda

Os sistemas de produção sob encomenda (*job-shop*) são característicos de empresas que trabalham com produtos altamente diversificados, necessitando de ambientes flexíveis (WALKER, 1996). Nesse tipo de ambiente se processa uma grande diversidade de produtos a baixos volumes. Segundo Lima e Simon (1995), aproximadamente 75% do volume em dinheiro apurado com a comercialização de todos os produtos metal-mecânicos serem fabricados em lotes inferiores a cinquenta peças cada. Tal fato levou ao desenvolvimento dos sistemas flexíveis de manufatura (FMS), capazes de processar lotes de médio volume de variedade média de peças.

Num ambiente fabril de produção sob encomenda, cada pedido normalmente se refere a um produto quase sempre diferente, produzido a partir de um pedido específico, em conformidade com a solicitação do

encomendante, com fornecimento de projeto por este ou não. Não existe um catálogo “fechado” de produtos, sendo difícil prever “o que”, “quando” ou “como” será feita a produção no próximo pedido daquele cliente. Na prática, essas informações somente são conhecidas no momento de entrada do pedido, quando então o roteiro de fabricação é definido, a produção dá o *start* e, a partir daí, os materiais envolvidos na produção são encomendados (NUNES et al, 1996).

A Figura 2.9 apresenta uma classificação que é bastante útil para localizar a produção sob encomenda no universo dos vários tipos de estrutura de produção. A classificação focaliza a forma como uma empresa se posiciona em relação ao seu mercado, diferenciando os vários tipos de estruturas de produção considerando em que momento, ao longo do fluxo de atividades, será necessário à obtenção de determinado produto, após ser recebido o pedido do cliente, ou quanto se conhece do produto em questão e dos recursos necessários para a sua fabricação nesse instante (COSTA, 1996).

O ponto “A” descreve as empresas que se propõem a fabricar uma linha de produtos “aberta”, não sabendo de antemão o que vão fabricar. A variedade de serviços produzida em um determinado momento, via de regra, não é o que se produzirá em seguida. Trata-se de situações nas quais, tipicamente, são fabricados produtos especiais a cada novo pedido, atendendo os objetivos do cliente. É possível, nesses casos, seguir um modelo previamente ajustado ou mesmo um produto totalmente novo. O ritmo de produção é relativamente lento ou não repetitivo e os tempos totais de produção são variados.

O ponto “B” descreve o caso de empresas que trabalham com projetos fornecidos pelo cliente (embora, como no caso anterior, os roteiros de produção, a compra de materiais e a fabricação sejam definidas também somente a partir do recebimento do pedido). A existência de um projeto abrevia o tempo total de produção e simplifica as tarefas de planejamento e controle. Esse tipo de produção apresenta maior incidência em empresas prestadoras de serviços, cuja gestão tende a se concentrar nas definições do item a ser produzido.

Figura 2.9 Estruturas de produção definidas a partir do instante de chegada do pedido.

Fluxo Genérico de Planejamento e Produção ao Longo do Tempo						
PROJETO DO PRODUTO	DEFINIÇÃO DO ROTEIRO DE FABRICAÇÃO	COMPRA DOS MATERIAIS	FABRICAÇÃO DE ITENS BÁSICOS	MONTAGEM FINAL DE SEMI-ACABADOS	ESTOQUE	CLIENTE X
A →	A	A	A	A	A	X
	B →	B	B	B	B	X
	B →	—	B	b	B	X
		C →	C	C	C	X
			D →	D	D	X
				E →	E	X
					F →	X

Fonte: Costa, 1996.

O ponto “C” representa empresas que apresentam uma extensa e heterogênea linha de produtos ou serviços, incluindo itens de famílias muito diversas. Os produtos estão normalmente catalogados e, conseqüentemente, seus projetos e processos de fabricação são conhecidos desde o recebimento dos pedidos. Porém, como a cada instante de tempo, apenas um pequeno percentual da linha de produtos está sendo fabricado, o *mix* de produção tende a variar sempre, o que dificulta a estocagem prévia das matérias-primas mais dispendiosas para atender os eventuais pedidos. Em conseqüência, a tendência é que o processo de compras (ou parte expressiva dele) aguarde até a confirmação da solicitação do cliente.

Os pontos “D” e “E” representam situações de produção em que a linha de produtos e o *mix* de produção são suficientemente estáveis para que se possa fazer as compras de materiais antecipadamente, com base em previsões de consumo ou, numa abordagem mais moderna, estabelecer relações estáveis de fornecimento.

O ponto “E” é aquele em que os materiais estão estocados e alguns itens básicos estão disponíveis antes do recebimento do pedido do cliente (materiais acessórios). Nesse caso, apenas as partes ligadas à especificidade do pedido aguardam a definição do cliente. Comparada à situação do ponto “D”, permite conjugar respostas rápidas com flexibilidade no atendimento aos clientes.

Finalmente, o ponto “F” se caracteriza pelo atendimento aos pedidos com base na estocagem de produtos finais. Essa situação é alcançada eficientemente em mercados estáveis, nos quais a produção e as compras são feitas antecipadamente, com base em previsões realizadas a partir de experiências do passado, considerando as matérias-primas mais consumidas.

Numa análise dos pontos das extremidades, o “A” e o “F”, verifica-se que correspondem à transição de uma situação de alta variabilidade, com *mix* de produção flexível, baixo volume, frequência de produção e longos tempos de produção, para uma posição de estabilidade, com uma linha de produtos definida, *mix* de produção homogêneo, volume de produção elevado, tempos de reposição relativamente curtos e produção repetitiva. Os casos representados pelos pontos “A”, “B” e “C” correspondem a empresas que competem com base na oferta de uma grande variedade de tipos de produtos, sendo que, tipicamente, utilizam um *layout* do tipo *job-shop*, pela necessidade de tratar com pedidos específicos, que se repetem numa frequência baixa ou são feitos uma única vez.

Na produção sob encomenda, a preocupação é prover um sistema suficientemente flexível para dar conta das características específicas dos diferentes pedidos que possam porventura surgir. Na maioria das vezes, máquinas universais são escolhidas e organizadas segundo um arranjo funcional, no qual os equipamentos ficam agrupados de acordo com a natureza do serviço que se propõem a fazer. A automação nesse ambiente tende a ser comparativamente pequena, em função dos investimentos elevados, relacionados à adoção de sistemas flexíveis de manufatura.

A Figura 2.10 caracteriza as várias situações de produção, utilizando critérios como a natureza da linha de produtos, o *mix* de fabricação, os tempos totais de produção, o volume, o ritmo de produção e o provável arranjo físico dos recursos de produção (COSTA, 1996).

Figura 2.10 Caracterização da produção sob encomenda.

TIPO DE EMPRESA	LINHA DE PRODUTO	MIX DE PRODUÇÃO	TEMPO TOTAL DE PRODUÇÃO	VOLUME/RITMO DE PRODUÇÃO	ARRANJO FÍSICO	PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA
A "VENDEDOR DE PROJETO E CAPACIDADE"	ABERTA	ABERTO	MESES	MUITO BAIXO		+++++++ +++++++ +++++++ +++++++ +++++++
B "VENDEDOR DE CAPACIDADE (PRESTADOR DE SERVIÇO)"			MÊS		FUNCIONAL	+++++++ +++++++ +++++++ +++++++ +++++
C "VENDEDOR DE GRANDE VARIEDADE DE TIPOS DE PRODUTOS"	FECHADA C/ MUITAS FAMÍLIAS	MUITO INSTÁVEL	SEMANAS	BAIXO		+++++ ++++ +++ ++++
D "VENDEDOR DE UMA OU POUCAS FAMÍLIAS DE PRODUTOS"	FECHADA C/ POUCAS FAMÍLIAS	POUCO INSTÁVEL	SEMANA	ALTO		++++ +++ +++ ++
E "VENDEDOR DE PRODUTOS CUSTOMIZADOS"			DIAS		CELULAR	++ + + +
F "VENDEDOR DE PRODUTOS DE PRATELEIRA"	FECHADA	ESTÁVEL	HORAS	MUITO ALTO		

Fonte: Costa, 1996.

2.6.2 PCP em ambiente de Produção sob Encomenda

De uma forma geral, na produção sob encomenda a estrutura de produção pode ser representada ou distribuída da seguinte forma (NUNES et al, 1996):

- Negócio: produtos sob encomenda.
- Diversidade dos produtos: elevada.
- Frequência de produção: pouco repetitiva.

- Natureza da demanda: a partir do pedido do cliente.
- Composição do produto: transformação de materiais e montagem.
- Fluxo de produção: várias etapas.
- Após a chegada do pedido: elaboração de projeto ou adaptações, definição do processo de fabricação, compras, fabricação, testes e expedição.

Com base nesse contexto, as atividades que são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção em ambientes produtivos, sob encomenda, se tornam bastantes complexas, em função do elevado número de variáveis envolvidas. Tanto os roteiros quanto os tempos de produção sofrem constantes mudanças, pois são dependentes dos pedidos que chegam à empresa. Isso porque os pedidos refletem a necessidade do cliente, que normalmente não busca reposição de seus produtos com a antecedência necessária, o que caracteriza um elevado nível de variabilidade do processo produtivo. Dessa forma, torna-se bastante difícil prever, com certa antecedência e confiabilidade, como o trabalho deverá ser distribuído entre as máquinas à disposição do processo fabril, obedecendo ainda à exigência de cada ordem.

A natureza intrínseca de recursos múltiplos, restritos na manufatura, cria, inevitavelmente, disputas e conflitos de prioridades de entrega, os quais se tornam ainda mais graves com a ocorrência de eventos indesejados e não previstos, tais como: atrasos na entrega de materiais e componentes, quebra de máquinas, ausência de funcionários, erros na fabricação, entre outros. Tudo isto faz com que, a curto e médio prazo, ocorram severas flutuações na demanda da fábrica e, conseqüentemente, erros no estabelecimento dos prazos de entrega aos clientes (QUEZADO, 1999, p. 13).

Existem vários outros problemas que são graves, mas a credibilidade quanto aos prazos de entrega é um dos que mais se apresentam e está intimamente ligado aos dados históricos da produção. A credibilidade em se conseguir atender o pedido na data prevista para entrega é um elemento fundamental para o cliente, isto porque irá criar entre as partes confiabilidade em relação ao cumprimento do que é acordado. Assim, o cliente se sente seguro e permite-se proceder a planejamentos futuros, baseado nas datas estipuladas (SUCOMINE et al, 1996). Os intervalos de tempo necessários para a execução de uma atividade, ou seja, os *lead times* de manufatura, em geral são longos e, por isso mesmo, não confiáveis, já que somente uma pequena parcela deste tempo é realmente devida ao tempo de processamento. As demais variáveis são computadas a outros tipos de eventos inesperados.

Apresenta-se, a seguir, uma descrição breve das principais atividades desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP) em um ambiente de produção sob encomenda.

Planejamento Estratégico da Produção: tem a finalidade de estabelecer um plano de produção para determinado período (longo prazo), segundo as estimativas de venda e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. No ambiente de produção sob encomenda, este tipo de planejamento é um pouco difícil de ser feito, principalmente de ser seguido, pois mesmo com a ajuda de dados históricos é complexo criar uma expectativa com razoável certeza de que os pedidos do período serão similares aos dos períodos anteriores, tanto no que se refere a quantidades quanto a modelos, o que poderá mascarar uma estratégia de longo prazo.

Planejamento-Mestre da Produção: esse planejamento consiste em definir um Plano-Mestre de Produção de produtos acabados, detalhando período a período, a partir do Plano de Produção. Em se tratando de produção sob encomenda só pode ser concebido a partir da entrada dos pedidos em carteira. O aspecto temporal, nesse caso, é um elemento fundamental, isto porque não

existe um padrão preestabelecido, já que os horizontes de planejamento dependerão da flexibilidade do sistema produtivo e, principalmente, da necessidade do cliente.

Na realização do Planejamento-Mestre da Produção e na definição de um Plano-Mestre de Produção inicial, o PCP precisará, necessariamente, analisá-lo com rigor quanto à necessidade de recursos produtivos, com o objetivo de identificar possíveis restrições ou gargalos que possam inviabilizar a execução desse plano a curto prazo, já que tais recursos quase sempre são restritos, principalmente em empresas que trabalham sob encomenda. Caso algum problema seja identificado, ou potenciais problemas, o referido planejamento deve ser refeito quantas vezes for necessário, visando à adoção de medidas preventivas, no intuito de se chegar a um Plano-Mestre de Produção, passível de execução.

Programação da Produção: com base no Plano-Mestre de Produção, a Programação da Produção define, a curto prazo, quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos finais. Na maioria dos casos de produção sob encomenda, o sistema de produção empregado é empurrado, isto é, a programação da produção envia ordens a todos os setores envolvidos, empurrando a produção.

A Programação da Produção se encarrega, também, da efetivação do seqüenciamento das ordens emitidas, atentando à disponibilidade dos recursos produtivos e vislumbrando sempre a maximização da utilização desses recursos. Em se tratando de produção sob encomenda, os recursos produtivos necessários são definidos e providenciados no Plano de Produção; o Plano-Mestre de Produção é o responsável pelo equacionamento das restrições ou gargalos de produção, de forma que o programa de produção seqüenciado ocorra sem grandes traumas na sua execução.

Acompanhamento e Controle da Produção: por meio de coleta e análise de dados, o Acompanhamento e Controle da Produção tem como objetivo garantir que o programa de produção emitido seja executado dentro das expectativas. Em se tratando de produção sob encomenda, essa função é importantíssima, por tratar-se de ambiente em que qualquer atraso compromete o cumprimento do prazo final de execução, criando descontentamento no encomendante.

2.7 Considerações Finais

A utilização de sistemas de ERP constitui uma opção extremamente interessante para as empresas que desejam construir um sistema de informações integrado (CORRÊA et al, 2000). Além dos benefícios da integração, são evidentes outros, por exemplo, os decorrentes da terceirização do desenvolvimento de sistemas, tais como redução dos custos de informática e permanente atualização tecnológica. Apesar desses sistemas serem adquiridos prontos, de forma alguma constituem aparatos tipo *plug-and-play*.

Tabela 2.1 Fatores decorrentes da utilização de programação de produção.

Pontuação (forte (5) até nenhum impacto(1))	5	4	3	2	1	Média
	(Percentual)					
Redução do estoque em processo (<i>WIP</i>)	50	32	14	4		4.4
Agilidade na produção (<i>lead time</i>)	46	36	14	4		4.4
Aumento na flexibilidade	57	10	25	4	4	4.1
Redução nos custos	35	28	28	8	4	3.9
Melhoria da qualidade	29	28	25	11	7	3.6
Melhoria da resposta à variação do <i>mix</i>	25	42	25	4	4	3.8
Melhoria da resposta à variação de volumes de produção	18	40	28	4	10	3.5
Melhoria da resposta a mudanças no produto	14	32	46	4	4	3.5
Melhoria da resposta a variações no tempo de ressuprimento	18	32	32	18		3.5
Melhoria da integração entre os sistemas de informação	25	35	40			4.1
Melhoria no controle e gerenciamento	57	21	14	8		3.7

Fonte: Hansall et al, 1994.

As empresas que têm em sua base a produção sob encomenda necessitam de uma análise mais detalhada, no momento de seleção do sistema de ERP, com o intuito de fazerem a opção correta, ou seja, optar por um sistema que ofereça em seu pacote um número maior de identificações, em sua proposta geral, com suas atividades internas já existentes. E para aquelas que não são semelhantes, deve existir maior facilidade de identificação para a adaptação a estas, pois, caso contrário, a empresa terá um ótimo sistema de ERP em suas mãos, mas que não funcionará.

É fundamental para toda empresa, que queira enveredar pela linha de sistemas de ERP, uma preparação sócio-cultural, bem como financeira, visando sensibilizar sua equipe para a aceitação do novo sistema que será implantado, pois ele será a ferramenta principal para o andamento de todos os processos da empresa. Caso a equipe não esteja preparada e também não tenha recebido treinamento satisfatório, é possível que sejam enfrentados diversos problemas, causando desta forma, transtornos que poderão dificultar procedimentos relativamente simples, por exemplo, não conseguir produzir, mesmo estando com a matéria-prima em estoque.

Por fim, entende-se como viável nas PMEs e, até certo ponto, necessária, a implantação de um sistema de ERP, mas torna-se primordial a preparação de toda a equipe de trabalhadores da empresa. Acima de tudo, os líderes (proprietários) deverão estar preparados para assumirem essa nova ferramenta tecnológica, sabendo que, sozinha, ela nada executará, pois necessita da intelectualidade e do esforço humano para este fim.

Dessa forma, no próximo capítulo será apresentado o método científico que será utilizada para explorar os limites e as possibilidades da implantação de um sistema de ERP numa empresa de Médio Porte, com produção sob encomenda, buscando verificar se existe viabilidade e, principalmente, se o investimento feito é compensador. Para efeito de comparação e análise, se procurará tratar também do sucesso de implantações de ERP em empresas de mesmo porte com produção em série, ou que trabalhem apenas com comércio, sem o foco na produção.

CAPÍTULO 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Introdução

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para a consecução dos objetivos deste trabalho. Serão caracterizados a tipologia da pesquisa, o ambiente de estudo e os instrumentos utilizados para a realização da pesquisa. Na seqüência, se discutirá as perspectivas e o delineamento da pesquisa, com vistas a justificar o que se propõe no estudo de caso.

3.2 Tipologia da Pesquisa

A metodologia utilizada no desenvolvimento da presente dissertação é a pesquisa qualitativa e exploratória, tendo em vista as características e a natureza do problema que se procura estudar. Essa metodologia foi escolhida por se tratar de um estudo de caráter descritivo e por procurar buscar entendimento sobre os pontos que orientam o presente trabalho em relação ao estudo de caso que se propõe apresentar.

A escolha desse método de pesquisa deve-se à expectativa de se obter uma visão básica e estruturada, sobre os principais motivos que norteiam os limites e possibilidades de um ERP numa empresa de médio porte, com produção sob encomenda, isso aliado à falta de informações a este respeito, tendo em vista que, com o estudo de caso, é possível uma análise mais profunda da proposta de pesquisa.

Segundo Lima et al (1998), as atividades devem ser descritas com detalhes suficientes para o entendimento normal do modo como os processos são executados. Fornecem-se respostas às perguntas: o que fazer? como fazer? e por que fazer? Obtendo-se assim uma visão crítica da situação e sua real posição no processo.

Segundo Vergara (1997), a pesquisa exploratória é utilizada nos campos em que há pouco conhecimento agrupado e sistematizado, enquanto que a pesquisa descritiva se preocupa em estudar uma população no desejo de descrever com exatidão os fatos e fenômenos relacionados a sua realidade.

Mattar (1999) comenta que a pesquisa exploratória visa proporcionar maiores informações e conhecimentos sobre o problema de pesquisa a ser desenvolvido. O autor destaca ainda que as técnicas empregadas na pesquisa exploratória são as seguintes:

- levantamentos bibliográficos;
- levantamentos documentais;
- levantamentos estatísticos;
- levantamentos de pesquisas efetuadas;
- levantamentos de experiências (através de entrevistas individuais ou em grupo) e
- estudos de casos.

Já a pesquisa descritiva se caracteriza por ter objetivos e procedimentos bem estabelecidos e estruturados, visando solução de um problema de pesquisa. As técnicas utilizadas na pesquisa descritiva são as seguintes:

- entrevistas (pessoais e por telefone) e
- questionários (pessoais e pelo correio).

A pesquisa aplicada neste trabalho foi baseada nas seguintes técnicas:

- levantamentos documentais;
- levantamentos de experiências (através de entrevistas individuais ou em grupo) e
- Observações.

De acordo com Gil (1999), o estudo de caso é o método mais recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. O autor enfatiza também sua importância para o pesquisador, como estímulo a novas descobertas ao longo da pesquisa, e sua ênfase na totalidade, onde o pesquisador volta-se para a multiplicidade de dimensões do problema, focalizando-o como um todo.

O estudo de caso contribui de forma inigualável, para a compreensão que se tem das situações individuais e organizacionais. É uma ferramenta que vem sendo utilizada em diversas áreas. Atualmente aplica-se o estudo de caso em praticamente todas as áreas do saber, bastando para tanto um projeto adequado e que viabilize o levantamento e observação de dados, em condições de serem transformados em importantes informações. Neste contexto, o estudo de caso permite a preservação das características holísticas e significativas dos eventos ocorridos na realidade, tais como ciclos operacionais e processos organizacionais (YIN, 2001).

Do ponto de vista da forma e abordagem do problema, o trabalho teve conotação qualitativa, por se tratar de um estudo de caráter descritivo e por procurar buscar o entendimento do fenômeno como um todo, através do estudo de caso.

Triviños (1992) indica cinco características para a pesquisa qualitativa, que são apresentadas a seguir:

- a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave;
- a pesquisa qualitativa é descritiva;
- os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto;
- os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente e
- o significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa.

No desenvolvimento deste trabalho, optar-se-á, de forma mais direta, pelo estudo de caso, por se tratar da análise de uma unidade específica, no caso, uma indústria gráfica com sistema de produção sob encomenda. No trabalho, se procurará examinar as causas fundamentais que levaram à extrema limitação do SAP - R/3, chegando a ter que suspendê-lo de seus processos tanto administrativos quanto produtivos e comerciais, sob pena de inviabilizar toda uma estrutura comercial bem sucedida ao longo de anos e anos de mercado. Contudo, não há como se chegar ao estudo de caso sem considerar as experiências das pessoas envolvidas em todo o processo.

O trabalho procurará assegurar total independência em relação à situação estudada, seja na visão interna ou externa, buscando trazer para a realidade o que se passou, e ainda se passa, nessa estrutura industrial. O ponto de vista sobre a situação primará pela fidelidade das observações e dados registrados nos documentos pesquisados e nos depoimentos das pessoas entrevistadas. Para tanto, utilizar-se-ão de dados e informações formais, contidos em documentação da empresa, relatórios e levantamentos, e informais, por meio

de posicionamentos pessoais (vivência próprias) e depoimentos de pessoas representantes da indústria gráfica, além de alguns posicionamentos de consultores que atuaram na empresa objeto desse estudo de caso.

A revisão bibliográfica foi efetuada na literatura que trata da relação entre os ERPs e os sistemas de produção sob encomenda, com a finalidade de se conseguir a atualização do tema pesquisado.

3.3 Instrumentos de Pesquisa: coleta e análise de dados

A coleta de dados é realizada por meio de instrumentos de pesquisa, freqüentemente utilizados nas ciências comportamentais, como, por exemplo, o questionário, a entrevista, a observação (GIL, 1999).

A definição do instrumento de pesquisa a ser utilizado para a coleta de dados depende dos objetivos que se pretende alcançar na pesquisa e do universo a ser investigado (GIL, 1999).

Rudio (2000) centraliza a sua atenção nos instrumentos questionário e entrevista. Destacam-se ainda três grandes fontes de dados, sendo elas: a utilização de documentos, a observação pelo pesquisador e a informação fornecida pelos indivíduos. Mas apesar da divergência em citar instrumentos de coleta de dados, o que importa é que tais instrumentos só passam a ser válidos quando conseguem medir o que se dispõem a medir e são fidedignos quando aplicados à mesma amostra.

Os instrumentos de pesquisa utilizados nesta dissertação foram a entrevista e a observação, sendo esta última feita *in-loco*, quando da ocorrência do fato objeto do estudo de caso e, também, em outras empresas que adotam o SAP – R/3 como sistema de gestão integrada da empresa, analisando como os resultados positivos e negativos da investigação podem ser atingidos.

Por ser a observação o método mais antigo e mais utilizado da coleta de dados, acredita-se que será possível obter conhecimentos relevantes sobre o assunto, pois o ambiente tratará de lançar os casos reais ao estudo.

A entrevista foi utilizada porque, dentre todos os instrumentos de pesquisa, é a que apresenta maior flexibilidade, já que possibilita o auxílio ao entrevistado com dificuldade de responder e de conseguir informações mais precisas. Além disso, registra a análise de seu comportamento não verbal, registros, reações, gestos, etc (GIL, 1999).

A entrevista foi elaborada de forma semi-estruturada, a ser aplicada junto à alta gerência da empresa e gerências intermediárias, visando possibilitar ao entrevistado a liberdade de opinião a respeito do assunto objeto de questionamento, bem como evitar que as respostas sofressem qualquer influência do entrevistador. A estruturação básica da entrevista é a seguinte:

1. A empresa antes de optar pela aquisição do SAP – R/3 fez pesquisa de mercado em seu segmento ou segmento similar (produção sob encomenda) para decidir pela implantação/implementação do referido *software* em seus processos?
2. A empresa visitou outras empresas que já tinham o SAP – R/3 implantado e em funcionamento, mesmo que em segmento diferente do seu?
3. Foi feito um projeto-piloto para a implantação do SAP – R/3 nas bases da empresa ou a implantação foi feita de forma direta sem testes?
4. Antes de optarem pela implantação do SAP – R/3 na empresa, foi discutido com todos os servidores sobre a nova realidade que estaria sendo, a partir daquele ponto, vivenciada pela empresa?

5. A Consultoria que foi contratada para a implantação tinha conhecimentos e estrutura suficiente tanto no que se refere ao software adquirido como no segmento de indústria gráfica?
6. Antes da implantação, por ocasião dos levantamentos dos dados básicos para estruturação do SAP – R/3, a Consultoria não se posicionou contrária ou temerosa em nenhum momento?
7. A preparação do software atingia os objetivos formais da empresa ou a Consultoria direcionava esta estruturação segundo suas concepções e facilidades?
8. Qual foi a reação da equipe de funcionários diante da consultoria, tanto no momento dos levantamentos e pós-levantamentos quanto depois, quando já se tinha o sistema rodando?
9. O sistema SAP – R/3 chegou, em algum momento, a atingir seus objetivos conforme os interesses e necessidades da empresa?
10. O investimento financeiro despendido na aquisição e implantação do software se justificou como benéfico ou não? Por quê?
11. A empresa, durante o período que utilizou o SAP – R/3, se sentiu de alguma forma prejudicada junto à concorrência no que tange ao atendimento dos seus clientes?
12. Após todo o processo de implantação do SAP – R/3 a empresa avaliou se estava preparada para a recepção do *software* e se sua equipe apresentava as qualificações básicas para trabalhar com um sistema de gestão integrada com as qualificações do SAP – R/3?
13. Qual é a formação da Diretoria e dos demais servidores que estavam diretamente envolvidos com a implantação do SAP – R/3?

14. Você entende que a formação tanto da Diretoria quanto dos demais servidores teve alguma influência na limitação da implantação do referido software na empresa? Por quê?

15. Quais eram os objetivos da empresa em relação ao ERP?

Os dados a serem analisados neste estudo levarão em conta os métodos de pesquisa selecionados e, também, a natureza do trabalho, que não exigirá processos estatísticos. A finalidade da análise será a de reunir dados e informações de forma a possibilitar a identificação dos elementos que levaram a uma grande limitação do SAP – R/3 na empresa, além de apresentar informações superficiais de outros segmentos comerciais que fazem uso do referido *software*, ou pelo menos tentaram utilizá-lo em suas estruturas empresariais.

3.4 Passos da metodologia

O presente estudo de caso foi desenvolvido segundo as concepções científicas que definem este tipo de pesquisa. Teve também a experiência do pesquisador, por ter atuado nesse processo de implantação e implementação do ERP na empresa adotante.

A pesquisa se desenvolveu por meio de questionamentos dirigidos às pessoas que ocupavam gerência na empresa adotante à época, aplicando o questionário-entrevista a cada uma delas separadamente, para grupos e, por fim, a todos ao mesmo tempo, buscando assim validar o pensamento individual, de pequenos grupos e também do coletivo.

No desenvolvimento deste trabalho a observação ocorrida antes, durante e após a implantação do ERP foi de fundamental relevância, pois veio possibilitar uma avaliação direta sobre os processos ocorridos em cada momento e também a ocorrida posteriormente à finalização de todas as atividades relativas ao *software* adquirido.

3.5 Considerações Finais

Neste capítulo definiu-se a metodologia que norteará o presente trabalho. Para se atingir o objetivo proposto nesta dissertação, primeiramente esta pesquisa foi caracterizada como tendo um enfoque qualitativo e exploratório.

Em um segundo momento, procurou-se justificar a opção do estudo de caso, abordando sua relevância na pesquisa qualitativa, sendo definida ainda a forma e os instrumentos de coleta e análise de dados que permitirão atingir os objetivos propostos neste trabalho.

A simples busca na teoria, evidentemente, não tratará de ensinar toda a técnica necessária para a realização de pesquisa para um estudo de caso; a partir deste ponto, caberá a prática para que o aprendizado possa se validar efetivamente.

No próximo capítulo serão apresentados e analisados os dados levantados junto à empresa, que permitirão identificar a integração do presente trabalho com o problema proposto no estudo de caso.

CAPÍTULO 4 DESCRIÇÃO DO CASO PRÁTICO

4.1 Apresentação da empresa

A Empresa em análise foi fundada em 1976, está situada na região Centro-Oeste do País, especificamente em Goiânia, Capital do Estado de Goiás e atua no Setor de Indústria Gráfica, com classificação de Empresa de Médio Porte.

A composição societária da empresa é estritamente familiar, sendo composta por pai, mãe e dois filhos. O pai detém 60% do capital integralizado, a mãe participa com 14% e cada um dos filhos têm 13% do controle societário da empresa. Apesar da distribuição societária apresentar um sócio majoritário é importante que se diga que nem sempre o desejo ou a visão desse é respeitado e seguido, tendo em vista os laços familiares existentes, prevalecendo, portanto, na grande maioria das vezes, a decisão colegiada dos minoritários.

O espaço físico utilizado pela empresa é de, aproximadamente, 7.500m². Tem um quadro funcional de, aproximadamente, 210 servidores e faturamento bruto mensal de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais). Por motivo de prudência e ética profissional serão omitidos tanto o nome da empresa quanto o de seus proprietários.

O processo de produção é desenvolvido com o uso de máquinas e equipamentos específicos, requeridos na realização de suas atividades operacionais. A produção mensal é de, aproximadamente, 350 toneladas, distribuídas entre diversos itens, sendo basicamente: impressos fiscais, bobinas de PDV (bobinas para máquinas registradoras e impressoras de cupons fiscais ECF), formulários contínuos em geral, dados variáveis (impressos com códigos de barras, tipo envelopes para depósitos em bancos), flexografia (rótulos e etiquetas adesivas em geral, com impressão frente e

verso), e outros produtos similares, exigindo a manutenção de estoque médio mensal de 500 toneladas.

A maioria da produção, 85%, é processada sob encomenda e os 15% restantes são de produtos padronizados, ou seja, produzidos em série para compor o *mix* de produtos da empresa, atendendo a demanda de clientes que utilizam formulários em branco, sem qualquer mensuração de indicação do usuário final.

As vendas são assim realizadas: 40% dentro do Estado de Goiás, Brasília e Triângulo Mineiro e 60% em outros Estados brasileiros.

Para colocação de seus produtos no mercado, a empresa conta com uma estrutura de Televendas (atua em nível nacional) que funciona em Goiânia, e também com vendedores externos, que atendem a grande Goiânia e o Estado de Goiás. Já para as vendas nos outros Estados é utilizado o sistema de representantes, sendo que em alguns Estados existe estrutura administrativa montada com funcionários contratados e vendedores terceirizados, praticando as vendas em regime de representação comercial.

A estrutura funcional é do tipo departamental, com distribuição hierárquica nas tarefas. O empreendimento é estritamente familiar, apresentando gestão centralizada na Direção Geral, presidida pelo proprietário, e Diretoria Financeira ocupada por um dos filhos.

4.2 Descrição dos processos e ambiente produtivo

A empresa adquiriu o pacote de gestão integrada R/3, da SAP, mas a implantação do referido *software* não logrou êxito, tanto pela estrutura do próprio R/3, que exige muito do usuário, quanto pela forma de produção da empresa, que atua no segmento de produção sob encomenda, ou seja, na forma de alfaiataria. Aliado a tudo isso ainda se tem o custo deste pacote, que

se pode exprimir utilizando o conceito de que, para cada dólar (US\$ 1,00) investido na aquisição do *software*, gasta-se US\$ 3,00 para sua implementação. No caso desta empresa, por diversas circunstâncias a situação foi um pouco pior, chegando-se, aproximadamente, a US\$ 5,00 / US\$ 1,00.

A distribuição das atividades da empresa está assim constituída: do total de 7.500m², aproximadamente 6.000m² representa área construída. A parte superior, 1.000m², é destinada à realização de todas as atividades administrativas, gerenciais e comerciais da empresa. As edificações anexas ao prédio da sede, 800m², são destinadas à fabricação de 15% do principal recurso utilizado pela empresa, a matéria-prima, com perspectiva de acréscimo da produção para 30% ao longo dos próximos anos.

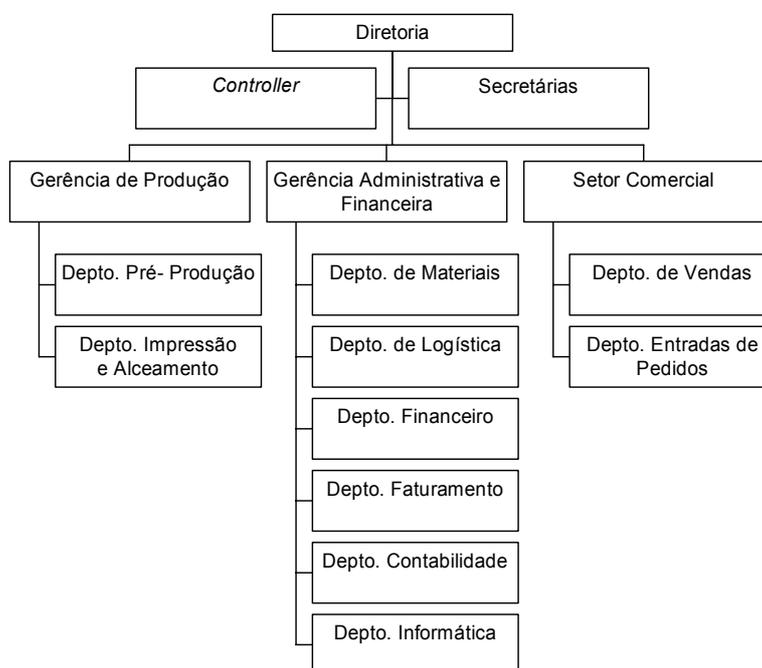
O chão-de-fábrica ocupa 4.200m², distribuídos entre as partes inferiores e o subsolo. Na parte inferior se tem a equipe de desenho eletrônico, matéria-prima e máquinas, propiciando a elaboração e estocagem da produção de formulários contínuos e PDV do processo sob encomenda e padronizado. O subsolo comporta a estocagem de matérias-primas, bem como as máquinas e o processamento da produção de dados variáveis e flexografia.

4.3 Departamentalização, características e formação dos recursos humanos

Descreve-se a seguir a estrutura administrativa, comercial e produtiva da empresa, ilustrada na Figura 4.1. Esta descrição visa deixar transparente a estrutura da empresa, objeto deste estudo de caso, buscando simplificar o entendimento de suas atividades e composição de processos. A empresa não conta com um Gerente Comercial, sendo essa função executado pelos proprietários.

1. *Diretoria*: composta por dois Diretores. Um deles, o Diretor Geral, tem o domínio total da empresa. Com forte atuação de mercado, está consciente da necessidade de investimentos na área de informática e de novos *softwares*, mas de forma moderada e com total segurança. O outro Diretor não tem grandes conhecimentos da empresa. Busca entender os caminhos do mercado, mas é afoito e acredita que um *software*, apenas pelo seu nome, será suficiente para alavancar as atividades da empresa. Ambos com curso superior.
2. *Gerente Administrativo-Financeiro*: nível de conhecimento satisfatório, tanto no que se refere à formação escolar quanto na familiarização com equipamentos de informática, maquinário produtivo e conhecimento dos processos e atividades da empresa.

Figura 4.1 Estrutura Administrativa.



3. *Gerente de Produção*: tem como formação escolar apenas o ensino fundamental. Esforça-se bastante, mas não detém o conhecimento aprofundado exigido pelos equipamentos que controla.

4. *Departamento de Pré-Produção*: apresentam formação escolar em nível de Ensino Médio e domínio de ferramentas auxiliares em sua área, principalmente no que se refere a desenhos eletrônicos: Corel Draw, PageMaker, Adobe Photoshop e outros.
5. *Departamento de Impressão e Alceamento*: a grande maioria possui grau de instrução escolar de nível fundamental. Poucos têm ensino médio completo. Apesar de as máquinas serem importadas e a maioria ser dotada de sistemas informatizados de ajuste, que precisam da participação efetiva do operador para regulá-la, os funcionários são “robotizados” para aquela função, desconhecendo, em boa parte, os reais motivos que os levam a ajustar os controles eletrônicos dos equipamentos. O referencial está na legibilidade e no formato do material produzido e, ainda, se atende aos quesitos exigidos pelos clientes.
6. *Departamento de Materiais*: o encarregado desse setor apresenta nível superior completo. Um de seus auxiliares tem ensino médio e os demais apenas ensino fundamental, completo ou incompleto.
7. *Departamento de Logística*: o encarregado da área tem formação escolar média. É uma pessoa de difícil relacionamento e incauto com na área de informática.
8. *Departamento de Vendas*: a maioria do pessoal dessa área ou tem curso superior completo ou está cursando o 3º grau. Apresentam certa deficiência no relacionamento com a informática, contudo têm se esforçado bastante para se atualizarem, principalmente pelo fato de terem, obrigatoriamente, de atuar com a *Extranet*.
9. *Departamento de Entradas de Pedidos*: nenhum dos servidores dessa área tem curso superior completo, mas atuam com tranquilidade na informática, em procedimentos relacionados ao seu setor.

10. *Departamento Financeiro*: engloba a parte de Tesouraria, Contas a Receber e Contas a Pagar. O encarregado tem nível superior e os demais auxiliares, ensino médio.
11. *Departamento de Faturamento*: é composto por apenas um servidor, que apresenta formação superior incompleta.
12. *Departamento de Contabilidade*: apresentam formação escolar compatível com a área e têm conhecimento necessário para enfrentar novos desafios e implantações.
13. *Departamento de informática*: os componentes desse departamento estão bem situados na área de informática e atendem às necessidades desse setor, mas sem nenhuma vivência com SAP – R/3.

A demonstração da estrutura organizacional da empresa se faz em virtude do entendimento apresentado pelos entrevistados, de que o nível cultural dos funcionários e suas experiências profissionais, bem como a posição sócio-cultural da empresa, está intimamente ligada ao desenvolvimento em ambientes muito avançados tecnologicamente. Principalmente, considerando-se a ferramenta que é o objeto deste estudo: SAP – R/3, um *software* que exige muito do usuário e de toda estrutura empresarial que estiver atuando sob sua abrangência.

Os entrevistados se posicionaram, em alguns momentos, contrários à forma pela qual foi definida a utilização do SAP – R/3 pela empresa. Ou por se acharem desprestigiados ou por entenderem que não se encontravam em condições de fazer uso do *software* que se propunham implantar. O posicionamento de desprestígio foi muito mais sentido na área administrativo-financeira e a qualificação ficou evidenciada nas áreas de chão-de-fábrica (produção, almoxarifado, logística, pré-produção, etc.).

4.4 O *software* utilizado e o adquirido, e as ocorrências de sua aquisição, transição e implantação

4.4.1 Negociação, aquisição e módulos do *software*

Neste tópico procura-se identificar os caminhos que a empresa traçou para chegar à negociação e à aquisição do SAP – R/3, tanto no que se refere à pesquisa de mercado sobre o *software*, visitas em empresas que operam com produção sob encomenda e que tenham o mesmo sistema em operação, ou qualquer outro na linha de ERP, quanto à elaboração de um projeto-piloto para implantação do SAP – R/3 e as respectivas discussões com os funcionários sobre a nova realidade tecnológica que se pretende implementar dentro das linhas administrativas, comerciais e produtivas da empresa.

Ainda neste tópico será discutida a definição dada pela Consultoria contratada para a implementação do SAP – R/3 na empresa adquirente, partindo dos levantamentos preliminares até o fechamento total do projeto, sendo que a evidência maior dos levantamentos de dados será tratada no tópico 4.4.2 Levantamentos de dados, transição e implantação.

As entrevistas neste tópico foram feitas com o Gerente Administrativo-Financeiro, Contador, Tesoureiro, Supervisor Comercial, Gerente de Produção e Logística.

Na entrevista junto ao administrador da empresa, que é o Gerente Administrativo-Financeiro, perguntou-se qual o sistema que vinha sendo utilizado pela empresa até então e quais as discussões ocorridas até se chegar a definição pela aquisição do SAP – R/3. Foi informado que a empresa até então utilizava o sistema operacional *Dataflex*, que vinha funcionando com relativa deficiência, mas garantia o mínimo de controle para o andamento da

empresa, tanto na área administrativa e comercial quanto na área produtiva. Todos na empresa preocupavam-se com a proximidade do *bug* do milênio e o sistema que estava em uso não oferecia, pelo menos na forma atual, condições para suportar a mudança de milênio.

Segundo o Gerente Administrativo-Financeiro, um dos sócios, com idéias inovadoras e futuristas, ouvindo e lendo sobre o sistema SAP – R/3, decidiu pela sua aquisição, sem no entanto passar pelos processos decisórios e de avaliação para efetivação do negócio. Portanto, não se discutiu com os servidores a proposta de aquisição deste novo *software*. Todos os funcionários ficaram sabendo desta nova realidade tecnológica numa reunião, quando a Consultoria fez a apresentação, em grande estilo, do projeto que ora se iniciava.

Na entrevista percebeu-se que o forte da negociação foi a excelente performance do profissional de vendas do SAP – R/3, que teve o dom de transformar o seu produto no que existia de melhor no mercado, afirmando que, com certeza, seria a solução de todos os problemas que a empresa apresentava ou que pudesse apresentar no futuro. Visualizando que a empresa adquirente oferecia e oferece seguras garantias de pagamentos de seus compromissos, conseguiu, com sua presteza de vendedor convencer o jovem empresário de que o SAP - R/3 seria a solução na área de gestão empresarial de indústria gráfica.

Transcorrido o processo de negociações, ajustes de preços, definição da data para início das atividades, destinação de Consultores, e outros procedimentos, chegou-se à data do início dos trabalhos de levantamentos de dados e implantação.

Neste ponto, além do Gerente Administrativo-Financeiro, participaram da entrevista também o Contador, o Supervisor Comercial, o Tesoureiro, e também o responsável pela área de informática.

Segundo informações levantadas em meados do mês de maio de 1999, chegou à empresa um grupo de 5 Consultores, sendo 1 *Sênior* e 4 *Trainee*, para os trabalhos. Do grupo, o Consultor *Sênior* foi designado Gerente do Projeto pela Consultoria, enquanto os demais executariam os levantamentos dentro da estrutura funcional da empresa. Nesse processo foi definido também, por parte da empresa, o Gerente de Acompanhamento de Implantação, assumindo o próprio contratante, que é o Diretor Administrativo e Financeiro.

Nas alegações de todos os entrevistados, nada haveria de estranho nesse processo se a pessoa que assumiu a Gerência, por parte da empresa estudada conhecesse profundamente todos os processos de funcionabilidade da empresa. Todos os entrevistados entendiam que o conhecimento detido pelo Gerente de Projeto era apenas superficial, sem o aprofundamento necessário que o assunto de desenvolvimento requeria. Quando na entrevista foi perguntado se entrevistados se sentiam, de certa forma, preteridos por não ter sido indicado o nome de um deles para gerenciar o projeto, todos, sem exceção, se apressaram em responder que não se tratava disto, apesar de entenderem que, nessas circunstâncias, talvez tivesse sido menos traumática a condução do desenvolvimento e também a equação dos transtornos que surgiram. Novamente foi questionado se houve ciúmes, e a resposta unânime foi que não. Apenas entendiam que o gerente do projeto, por parte empresa, não tivera a sensibilidade de lidar com opiniões contrárias às suas e isso iria gerar sérios transtornos, como os que realmente aconteceram.

Na negociação foram adquiridos os módulos:

- a) Financeiro - FI;
- b) Comercial - CV;
- c) Produção - PP;

d) Manutenção – MM e

e) Controladoria - CO.

Durante a realização dessa parte da entrevista junto à equipe, pôde ser percebido que a falta de comunicação do fato que envolveu a aquisição do ERP surtiu um efeito de desprestígio. As falas de um e outro deixaram evidente que todos sentiram-se como que excluídos do processo de transformação da empresa e que seus postos de trabalho eram mantidos por pura necessidade de ter alguém ali os ocupando, não por serem importantes para a continuidade ou mesmo partes integrantes da realidade da empresa. Esse posicionamento ficou mais evidente nas falas do Contador e do Tesoureiro, que já atuavam na empresa por 15 e 8 anos, respectivamente.

Outro ponto que ficou muito claro, principalmente na fala do Gerente Administrativo-Financeiro e na do responsável pela área de informática da empresa, é que a falta de um projeto-piloto e também de pesquisa junto às empresas no mesmo segmento ou segmento similar (produção sob encomenda), bem como a falta de visitas a outros usuários SAP, foi uma das condições que mais contribuíram para o insucesso da implantação, pois não se tinha idéia de como algumas situações que surgiam poderiam ser tratadas ou mesmo contornadas. Todos esses pontos, aliados à falta de consulta aos servidores, foram determinantes para que a implementação transcorresse dentro da obscuridade, porque ninguém da empresa, até então, tinha se defrontado com a realidade SAP – R/3. Por isso, segundo eles, tudo foi excessivamente inovador e, até mesmo, muito forte para a estrutura da empresa, entendendo-se que o *software* era e é muito maior do que a própria empresa.

Entende-se como importante salientar que a participação na entrevista do Gerente de Produção, do Encarregado da área de Logística e também do Supervisor Comercial foi omissa. Mesmo sendo provocados para responderem as questões formuladas, apenas concordaram com as respostas até então apresentadas, sempre sugerindo que se tratava de assunto que suas áreas pouco vivenciaram, apesar de terem sofrido bastante pressão no desempenho de suas atividades, segundo suas próprias informações.

No entanto, houve um momento em que o Gerente de Produção, de forma isolada com o entrevistador, disse não ter condições de opinar, pois seu conhecimento era muito fraco naquela relação de sistema de informática, por ter aprendido a operar máquinas e programar obras manualmente. Com a chegada do novo sistema, tinha que esquematizar as obras dentro dele (SAP – R/3) e o seu domínio de um micro era reduzido. Talvez isto tivesse pesado, definitivamente, para que rejeitasse aquela alteração tão brusca. Contudo, não se sentia culpado, pois não foi só em sua área que surgiram problemas e, com isto, havia ficado mais tranquilo.

Quanto ao Supervisor Comercial, em nenhum momento se mostrou afeito ao que se questionava. Posteriormente foi dito por todos os entrevistados que o referido supervisor se sentia traído, pois desejava ter participado, efetivamente, da implantação. No entanto em sua área foi o Gerente do Projeto que definira como as coisas deveriam acontecer. O supervisor apenas disse na entrevista que, em nenhum momento, o SAP – R/3 atendeu às mínimas expectativas da área comercial.

4.4.2 Levantamentos de dados, transição e implantação

Neste tópico serão discutidos o desempenho da Consultoria e sua atuação junto à empresa contratante; a preparação da plataforma para receber o SAP – R/3 dentro do ambiente informacional da indústria gráfica; a parte de levantamentos de dados e o desempenho do *software* ora implantado, assim como vantagens e desvantagens.

Segundo as informações dos entrevistados, após a contratação dos serviços os consultores iniciaram os levantamentos nos diversos setores da empresa, desde o chão-de-fábrica até o mais alto nível executivo. Desejavam visualizar o que vinha sendo feito em cada setor e de que forma, montando em seguida o memorial descritivo dos processos.

Torna-se necessário informar que, nesse ponto, os entrevistados já apresentavam total desencanto e até mesmo a posição definitiva de que não se encontravam em condições de assimilar o que iria ser proposto pelo *software* adquirido, pois, na opinião de cada um dos participantes, não detinham a qualificação esperada para um sistema do porte do SAP - R/3, iniciando-se pelo seu próprio *menu* de Ajuda, que vem em Inglês ou Alemão. Outro fator que ficou evidenciado foi o de que a Consultoria procedia aos levantamentos e desenhava os fluxogramas atuais, apresentando a forma pela qual se iria atuar a partir dali. Segundo os entrevistados, porém, eles nunca conseguiram visualizar nenhuma aplicação das propostas então elaboradas.

Foi dito que os Consultores envolvidos no projeto, em sua totalidade, desconheciam o sistema de funcionamento de empresa semelhante à que prestavam serviços. Demonstravam desconhecimento até mesmo de algumas partes fundamentais do SAP – R/3 e não conseguiam explicar adequadamente a funcionalidade do *software*. Além disso, não tinham nenhuma noção sobre produção de formulários, produção sob encomenda, montagem de pastas para

preparação de Desenho Eletrônico - DE, elaboração do DE, gravação de chapas, fotolitos e filmes para cassetes, enfim a forma de produção geral de uma indústria gráfica e suas respectivas atividades.

Nas falas dos entrevistados, a percepção do desconhecimento de como funciona a estrutura básica de uma indústria gráfica, ou mesmo de um sistema de produção sob encomenda, provocou na equipe de servidores da empresa contratante desestímulo ainda maior em relação aos consultores. Era comentado nos bastidores que estes iriam preparar um ambiente na indústria gráfica para receber em sua plataforma de informática o sistema SAP – R/3, com total desconhecimento, o que, com certeza, geraria re-trabalho. Alheios a isso, os consultores iniciaram os trabalhos de levantamento de dados e reconhecimento do processo operacional da empresa adquirente.

Antes do início dos levantamentos na Gráfica, o Gerente de Projeto (SAP) e o Gerente de Projeto (Empresa) definiram uma data para a implantação do sistema completo, o que, segundo a informação da equipe entrevistada, ficou definido para 120 dias do início dos trabalhos.

Transcorreu-se o período de levantamentos e discussão com usuários sobre seus processos, assim como a forma de entrada e saída de dados, começando então as customizações no SAP - R/3 para receber os dados da Empresa Contratante. Segundo os entrevistados, quando da ocorrência destas customizações, eles começaram a detectar problemas que iriam surgir em todo o processo. Foram citados alguns exemplos:

- A produção da empresa não é em série e nem em lotes. Toda sua produção é baseada em encomendas, sendo bastante fragmentada. Cada pedido de cliente tem uma particularidade, sendo praticamente impossível dois clientes distintos fazerem pedidos semelhantes, excetuando quando se trata de produto padrão.

- Os prazos de entrega são bastante reduzidos, pois a maioria dos clientes não trabalha com estoques altos para seus documentos fiscais e demais relatórios/materiais de escritórios produzidos em gráfica. E o mercado gráfico nacional é muito “nervoso”, pois existe grande concorrência entre as empresas do ramo e sempre uma tenta se adiantar à outra em prazos de entregas e custos menores.
- Os funcionários detêm conhecimentos apenas empíricos dos processos e atividades da empresa e não conseguem relacionar as funções do seu setor com os demais setores da empresa.
- O sistema de orçamento utilizado pela empresa apresenta peculiaridades que o SAP - R/3 não está preparado para proceder e o sistema de orçamento do R/3 não atende as necessidades da empresa, tendo que ser desenvolvidas customizações, na linguagem de programação requerida por este *software*, denominadas de *ABAP*, para solucionar estas situações.
- O controle de estoque da principal matéria-prima da empresa, que é o papel, é feito por unidade de bobinas e não por quantidade de quilos total. O SAP - R/3 trabalha com a condição de quantidade total ou por lotes.
- A liberação de matéria-prima para a produção dentro de R/3 teria que ser por quilos ou por lote, sendo característica deste sistema o travamento de lotes por Ordem de Produção/Serviço, o que inviabiliza a mudança de material destinado a uma determinada OP/OS para outra, sendo necessário todo um processo de estorno até chegar à origem, recomeçando a partir deste ponto a nova alocação.

- O cronograma de produção de obras pode ser alterado, dependendo da urgência de cada cliente e até mesmo da preparação de máquina, adequando obras com tamanhos similares e maior proximidade de cores, reduzindo assim o tempo de preparação de máquinas.

Segundo o Gerente Administrativo-Financeiro, o Gerente de Produção e o Encarregado do Almoxarifado havia vários outros itens que geraram transtornos posteriormente, mas não foram citados individualmente, sendo que compunham outras situações e que, provavelmente, seriam notados no decorrer da entrevista.

Numa das falas dos entrevistados, foi dito que o prazo definido para a implantação do sistema em modo produtivo foi alterado, gerando mais um desestímulo para a equipe de funcionários. Segundo informações, todos eles, embora um tanto contrafeitos, vinham prolongando sua permanência na empresa além de seu horário normal de trabalho, visando contribuir da melhor forma para que a implantação transcorresse dentro da maior normalidade possível. Como a Consultoria não conseguiu cumprir o prazo previamente definido, houve então a remarcação da nova data e, segundo os entrevistados, esta segunda data também não foi cumprida, gerando, de acordo com os entrevistados, mais um forte desestímulo.

Por fim, definiram uma terceira data que foi 15/12/1999 para a implantação. Neste caso, a data não foi aceita pelo Gerente Administrativo-Financeiro, que disse que não permitiria que a implantação, ou mesmo a tentativa de tal, ocorresse nesta data, pois haveria grandes transtornos em transferir a base de dados de um sistema para outro em encerramento de exercício e por um período curtíssimo, e, o que é pior, o sistema seria implantado sem ter sido feito nenhum teste. Dessa forma, foi proposto pela consultoria que os testes fossem executados dentro do módulo produtivo, ou seja, não haveria testes, e todas as operações executadas funcionariam como aprendizado para toda a equipe de servidores.

Segundo o Gerente Administrativo-Financeiro, todos ficaram muito preocupados, acreditavam ser inviável fazer testes dentro de uma plataforma em funcionamento. O Gerente Administrativo-Financeiro e os demais componentes da equipe da empresa contratante convocaram uma reunião com o gerente da consultoria e da empresa. Segundo informações, nessa reunião apresentaram toda a preocupação da equipe da empresa com o despreparo da Consultoria e, também, do gerente do projeto da empresa contratante, por esse ter concordado plenamente com as propostas da consultoria, mesmo não tendo sido acertada nenhuma tentativa até então.

Nesse ponto da entrevista, o que se buscou foi o entendimento de tantos desencontros informacionais e também de pontos falhos que surgiram em diversos outros momentos nas entrevistas. Essas falhas foram citadas pelos entrevistados, que afirmaram terem sido cometidas em todo o processo de levantamento e implantação de dados. As principais, segundo os entrevistados, foram cometidas pela consultoria e também por parte da empresa, pois seu Administrador de Processos estava interessado em ver o SAP - R/3 em operação na sua empresa, custasse o que custasse, principalmente por sentir-se pressionado pelo sócio majoritário, que não concordava com gastos tão expressivos como os que vinham sendo despendidos pela empresa, segundo disseram alguns entrevistados.

Mas, mesmo assim, o sócio (gerente do projeto) entendia que o investimento feito na aquisição do *software* e dos novos equipamentos de informática de primeira linha tinha sido algo muito importante, pois tanto o *software* quanto os equipamentos de informática estariam sendo utilizados em sua capacidade máxima e o retorno que propiciariam à empresa seria altamente positivo, pagando-se em curtíssimo espaço de tempo. Os benefícios que se agregariam ao negócio seriam altamente vantajosos.

I. Primeira fase da Implantação

No relato do contador e do encarregado da área de informática, que ficaram responsáveis pela migração dos dados do sistema *Dataflex* para o SAP – R/3, o ambiente foi preparado utilizando-se em grande parte de *ABAP*, isso para que os dados fossem entendidos pela nova base, que estaria recepcionando os dados do sistema anterior.

Nesse ponto já existia uma quarta data definida para a implantação: o primeiro dia útil do exercício de 2000. Para isso as atividades da empresa foram paralisadas no dia 29/12/1999 e, a partir daí, todas as áreas começaram a preparar o processo de fechamento de todos os dados para serem imputados no novo sistema nos dois primeiros dias de janeiro de 2000. O dia 03/01/2000 seria, segundo as informações colhidas, o primeiro dia útil no qual a empresa deveria funcionar dentro da nova plataforma preparada pela consultoria dentro do SAP - R/3.

Os entrevistados, nesse ponto, voltaram a reafirmar que todo o processo continuava sendo atropelado. Temiam que o sucesso da implantação ficasse cada vez mais comprometido e o resultado duvidoso. Segundo eles, ocorreu o que aparentemente já era previsto, o processo “nafragou” e a empresa teve que continuar faturando pelo sistema antigo, tentando atualizar os dados no SAP - R/3. Procedimento de execução difícil, já que a forma de arredondamento de um sistema não condizia com a do outro. A divisão de parcelas também não era compatível, criando assim diversas diferenças entre as duas bases de dados. De acordo com as informações dos entrevistados, havia também a deficiência do orçamento/formação de preços de obras (orçamentos), pois o orçamento construído no SAP - R/3 não estava funcionando em sua plenitude, criando vários gargalos e conseqüentes diferenças com o *Dataflex*, principalmente nos preços já fornecidos para os clientes, gerando transtornos e atrasos em produções de obras e, por conseguinte, nas entregas.

O encarregado da área de informática declarou que, como já estava com sérias dúvidas sobre a possibilidade de o projeto prosperar naquele momento, tratou de encontrar uma solução para que o *Dataflex* assimilasse a mudança de milênio e a empresa não ficasse totalmente parada. Segundo ele, a solução foi encontrada e conseguiu-se proceder à transformação dos dados que apresentavam apenas duas casas na indicação do ano, como por exemplo 15/12/99 para que o sistema assumisse a expressão 15/12/1999. Assim foi feito e todos os dados foram convertidos sem maiores problemas. Segundo os dois entrevistados, o maior problema estava agora em tratar duas bases de dados, tendo que alimentar ambas com o mesmo número de colaboradores. Tal circunstância obrigou-os a se desdobrarem ainda mais do que até então vinha sendo feito.

Segundo os relatos, todos os processos que começavam a travar dentro do R/3 eram substituídos pelos do sistema anterior (*Dataflex*), pois a empresa não podia parar de produzir, e os Consultores tentavam, via *customizing*, agilizar os reparos necessários. Disseram que foi neste ponto que houve um estrangulamento total da estrutura do SAP – R/3, versão *standard*, pois começaram a incluir ABAPs em toda a estrutura do sistema e, por se tratar de uma versão fechada, não se permitiam grandes alterações em sua base original, sob pena das atualizações (Notas de Atualizações) remetidas pela SAP mundial desfazê-las em sua totalidade, o que levaria à perda de grande parte dos processos implantados.

Na seqüência da entrevista foi informado que, nesses casos, a Contratante teria duas opções:

1. Deixar de atualizar seu sistema, não fazendo as atualizações enviadas pela proprietária do sistema, ficando, portanto, seu sistema desatualizado e sem nenhuma confiabilidade; ou

2. atualizar e perder todas as customizações desenvolvidas em ABAP e perder os dados que sua empresa já tinha registrado em sua nova plataforma. Aliado a isso, segundo os entrevistados, havia um outro detalhe que fazia parte desta análise, que era o custo por hora de um programador de ABAP (Abapeiro), que girava na ordem de R\$ 400,00/hora. Segundo a fala dos dois entrevistados, todos os ABAPs teriam que ser refeitos, sob pena de não ser possível recuperar mais os dados que estavam inseridos na nova plataforma.

Caso a empresa contratante fizesse a opção pela primeira condição, não se justificava o alto investimento feito para implantar o SAP – R/3 em sua empresa. Caso optasse pela segunda, o seu custo de desenvolvimentos em ABAP e todo o trabalho de imputação dos dados novamente no SAP - R/3 seriam altamente inviáveis. Em vista de tais fatos, criou-se, segundo as informações coletadas, um impasse.

Após a implantação, pelos dados colhidos nas entrevistas, ficaram evidenciadas inúmeras inconsistências no sistema SAP - R/3, em relação ao que a empresa necessitava, tanto por problemas de customizações como por outras variantes. Tornou-se necessário que todo o projeto fosse abolido naquele momento e a retirada do ar do SAP – R/3 se fez imperiosa, pois os ajustes que se faziam necessários não eram passíveis de execução com o sistema em produção. Segundo os relatos, este foi outro processo altamente traumático, pois, por inseqüência do Gerente da Consultoria e do Gerente da Empresa Contratante, não se trabalhou em paralelo com os dois sistemas e, naquele momento da suspensão, foi necessário re-implantar todos os dados no sistema *Dataflex*, desde de janeiro até março do ano de 2000, manualmente e com grandes atrasos, o que causou desânimo geral na equipe de colaboradores e um volume de re-trabalho muito intenso. Tal situação provocou vários transtornos em todas as atividades da empresa e até mesmo algumas demissões voluntárias na equipe.

Uma das principais situações provocadas por este processo foi a redução no faturamento nos três primeiros meses do ano de 2000, que caiu de, aproximadamente, R\$ 1.500.000,00/média mensal para R\$ 1.200.000,00. Segundo relatos, essa queda foi provocada por falhas nas informações de preços para os clientes, atrasos na produção, na entrega e, até mesmo, por medo dos vendedores de colocarem pedidos dentro da empresa e esses não serem atendidos conforme acordado com os clientes, ou seja, a empresa estava deixando de ser competitiva por si própria.

Na fala do Diretor Administrativo e Financeiro da empresa contratante (gerente do projeto), a Consultoria que havia sido contratada anteriormente, por diversos motivos, não oferecia mais nenhuma segurança para dar continuidade ao processo de implantação, tais como desgaste com os colaboradores da empresa, desentendimentos internos, incapacidade financeira, e outros.

Diante desse processo e dos acontecimentos por eles gerados, resolveu-se contratar uma nova Consultoria, mesmo que esta atitude representasse mais gastos e os custos de implantação se avolumassem ainda mais. Segundo o Diretor, essa nova contratação foi executada em parceria com a SAP Brasil, que iria assumir parte dos gastos, como alimentação e hospedagem, contudo ele reconheceu que esta “parceria” não representou praticamente nenhuma economia, pois o que haviam assumido era a parte mais barata da conta.

A equipe de entrevistados disse que a nova consultoria chegou e começou todo o processo de levantamentos novamente, visando customizar de forma adequada o sistema. Assim, retomou-se todo o processo iniciado anteriormente, e, com ele, os mesmos problemas detectados na estrutura funcional da empresa em relação ao SAP - R/3 foram trazidos à tona. No entanto, agora com um pouco mais de clareza, pois os servidores, de uma forma ou de outra, já tinham noções básicas do funcionamento das ferramentas do SAP - R/3, o que veio possibilitar um grau de exigência ainda maior da empresa em relação ao SAP - R/3.

II. Segunda fase da Implantação

Ajustados os procedimentos de customização, foi efetuada nova carga de dados na nova plataforma do SAP - R/3, sendo nesta inseridas algumas outras solicitações que estavam pendentes desde a primeira tentativa de implantação.

Foram citados os seguintes exemplos:

- controle de matéria-prima por lotes;
- MRP rodando automaticamente a cada hora e
- dentre outras pendências, o orçamento de pedidos diretamente no SAP - R/3, que continuou sem solução.

Com o controle de matéria-prima por lote e o MRP rodando automaticamente, surgiram novos problemas, como:

- o material reservado para uma obra não poderia ser utilizado em outra, portanto, a ordem de produção teria que ser obedecida segundo a sugestão do sistema;
- o controle de chão-de-fábrica ficou muito dispendioso, porque o PCP se tornou um instrumento de acompanhamento do SAP - R/3, fazendo as alterações de obras que iriam rodar naquele momento; alterando manualmente o MRP; procedendo a substituição de matéria-prima (papéis) definida automaticamente pelo sistema quando essa não existia ou não era adequada para rodar uma determinada obra; programando compras e buscando fornecedores que se dispunham a antecipar pedidos.

Os entrevistados apresentaram uma explicação técnica acerca da necessidade de se proceder à substituição de matéria-prima (papel) definida quando do registro do pedido dentro da empresa. A substituição, inúmeras vezes, se torna necessária pelos mais variados motivos. Destacam-se abaixo alguns considerados mais comuns:

- a) No caso de formulários com mais de uma via, pode ser que o papel autocopiativo produzido pela fábrica “A” não esteja apresentando a copiabilidade necessária e exigida pelo cliente, ficando assim na obrigatoriedade de se utilizar o papel da fábrica “B” ou “C”, reduzindo ou aumentando a gramatura, etc.
- b) A bobina (lote) de papel (matéria-prima) destinada à produção de determinada obra pode estar apresentando/depositando mais pó-de-papel do que a máquina em produção consiga assimilar, devido à temperatura ambiente.
- c) Define-se a gramatura do papel segundo as solicitações do cliente e pode ser que a referida gramatura seja incompatível, tecnicamente, com a realidade de produção e de apresentação do produto final.
- d) Pode ocorrer, também, a falta de um determinado papel. Por exemplo, uma obra para a qual tenha sido alocado/definido o papel “AP – 60 gr/m²”, e que, pela falta desse tipo de papel, poderia ser utilizado o de “58 gr/m²”, sem prejuízo da qualidade e efeito final, ou ainda, um papel “AP” com gramatura superior ou inferior.

Com a adoção do controle por lote da matéria-prima (papel) dentro do SAP – R/3, segundo informações do Gerente de Produção, a empresa deparou-se com casos interessantes, em que uma matéria-prima existia fisicamente no estoque mais não existia no sistema. Portanto, não poderia ser utilizada na

produção de nenhuma obra. Esses entraves, segundo os relatos, foram surgindo e dificultando por demasia o processo produtivo e operacional da empresa.

4.5 O investimento financeiro e as limitações ocorridas na implantação do ERP

Na entrevista feita com o Diretor Geral da empresa, este deixou evidenciado que, pelo seu interesse, e com o apoio de toda a equipe de servidores da empresa, após todos os entraves ocorridos nas tentativas de implantação do SAP – R/3 em sua plataforma de gestão empresarial, aliado às várias limitações e transtornos vivenciadas desde a implantação inicial e, posteriormente, na implementação e no desenvolvimento, resolveu-se - após 2 (dois) anos de tentativas de ajustar o sistema à realidade interna e externa da empresa - assumir como perda todos os gastos ocorridos até então, que montavam a algo em torno de US\$ 1.500.000,00, incluindo custo do *software*, consultoria e demais gastos inerentes a todo o processo de implantação do sistema SAP – R/3.

Essa decisão, segundo Diretor Geral, precisou ser adotada tendo em vista que as perdas que a empresa vinha acumulando no faturamento - que já tinha despencado da casa de R\$ 1.500.000,00 de média mensal para aproximadamente R\$ 900.000,00, somando-se a isto as perdas de competitividade que a empresa começou a apresentar - além do fato de que alguns de seus melhores colaboradores já haviam saído ou estavam por pedir contas. Isso não deixava outra alternativa naquele momento, a não ser a imediata suspensão do projeto outrora iniciado.

A decisão de suspender o projeto de implantação/implementação do SAP – R/3 foi difícil de ser assimilada, tanto pela administração da empresa quanto pelos colaboradores. Tal assimilação foi dificultada por acreditarem ser o

sistema uma ferramenta de gestão empresarial de alto nível e também pelo volume de recursos consumidos. O sócio majoritário, durante a entrevista, se posicionou citando a máxima popular: “vão-se os anéis e ficam os dedos”.

Para o diretor geral, o processo vivido pela indústria foi algo muito traumático, pois para uma empresa com faturamento anual de aproximadamente R\$ 18.000.000,00, que gasta, sem resultados positivos, uma cifra de US\$ 1.500.000,00 pode representar um processo de desestruturação financeira em suas contas, principalmente no final do projeto, quando a empresa estava faturando algo em torno de R\$ 10.800.000,00.

Há também o lado do profissional que se colocou à frente do projeto e que acabou ficando desestabilizado diante dos demais sócios e, principalmente, frente a equipe de trabalhadores, considerando-se que a definição pelo SAP – R/3 não foi discutida com os servidores. O processo veio de cima para baixo, ou seja, “assumam e coloquem este sistema para funcionar”. Resta ainda o sentimento ferido de um sonho não realizado que, aliado à pouca idade do idealizador do projeto e à falta de experiência para este tipo de situação, poderia transformar um futuro empresário de sucesso em um ser melindroso e assustado quanto a novas investidas profissionais.

Quando foi questionado se o investimento financeiro despendido na aquisição e implantação do software se justificou como benéfico ou não, a resposta dele foi bastante objetiva: “se você considerar benéfico sair de um lucro líquido médio mensal da ordem de R\$ 120.000,00 para um prejuízo de aproximadamente R\$ 50.000,00, foi muito benéfico. Contudo, se trabalharmos dentro da realidade sócio-econômica que o mercado aceita como válida, o único resultado foi a atualização do nosso parque de informática”.

No encerramento da entrevista foi questionado ainda se ele entendia que a formação acadêmica da Diretoria e da equipe teria tido alguma influência nas limitações encontradas na implantação/implementação do sistema. Sua

resposta foi de que isto realmente influenciou negativamente no contexto, porém o que mais havia contado no processo teria sido a cultura da empresa, que não estava preparada para assumir um projeto daquela envergadura. Como Diretor Geral, ele entendia que ainda seriam necessários muitos anos de amadurecimento e qualificação da mão-de-obra, além de mudança cultural da empresa, para que pudessem voltar a sonhar com a implantação de um SAP – R/3 como sendo o seu sistema efetivo de gestão empresarial integrada.

O Diretor também entende que o SAP – R/3 é uma ferramenta muito valiosa, principalmente para outros tipos de empresas, não para a dele, pelo menos enquanto estiver no comando, pois entende que em uma empresa onde o dono atua fortemente, de forma diária e contínua, não pode existir um sistema que venha executar tarefas nas quais não se possa modificar uma coisinha aqui e outra ali. Isso emperra a estrutura da empresa e não traz nenhuma vantagem.

4.6 Principais causas para o insucesso da implantação

Relacionam-se abaixo alguns pontos que foram detectadas e que colaboram definitivamente para o insucesso da implantação do *software* de ERP (SAP – R/3) na empresa em que foi desenvolvido o estudo de caso objeto desta dissertação:

- Concepção de que o sistema ERP resolve todos os problemas da empresa.
- Resistência dos colaboradores da empresa, por se considerarem desprestigiados no processo de decisão sobre a adoção do ERP ou sem condições de utilizar o sistema em função de sua complexidade.

- Armadilha mercadológica/propaganda: o ERP é a uma das melhores soluções para o *bug do milênio*, quando na verdade existiam inúmeras outras condições para superar o referido *bug* como a que foi aplicada pela própria empresa adotante do ERP.
- Centralização no processo de aquisição do ERP desconsiderando os colaboradores da empresa.
- Promessa de benefícios do ERP, passada pelo representante do *software*.
- Autoritarismo da direção da empresa no processo de implantação do ERP.
- Conhecimento superficial das funções da empresa por parte do gerente de implantação.
- Exclusão do pessoal da empresa no processo de aquisição e implantação do ERP.
- Falta de projeto-piloto.
- Falta de qualificação técnica tanto da empresa quando da mão-de-obra que se oferecia para utilização do *software* adquirido.
- Inadequação do *software* para a estrutura conceitual da empresa adotante.
- Problemas de interação/comunicação entre consultores responsáveis pela implantação e pessoal da empresa.

- Despreparo dos consultores em relação às peculiaridades da empresa e do *software*.

- Erro na previsão/definição de data para implantação do *software*, gerando assim desmotivação pelos atrasos.

- Pressão por parte da diretoria sem provimento de condições para a aceleração da implantação.

- Problemas de transição entre os sistemas antigos e o novo:
 - pagamento de horas-extras.

 - Alimentação de duas bases de dados.

 - Necessidade de se manter o sistema antigo paralelamente à implantação do novo.

- Rigidez do sistema adquirido.

- Custo elevado de customização/inclusão de alteração do sistema.

- Falta de visão sistêmica dos colaboradores.

4.7 Considerações finais

Uma pesquisa descrita no artigo de Juliana Veiga Mendes e Edmundo Escrivão Filho, publicado na revista *Gestão&Produção* da UFSCar em dezembro de 2002, apresenta dados coincidentes com o texto desta Dissertação. A pesquisa de Mendes e Escrivão Filho (2002) descreve que:

- A adoção de um ERP irá influenciar na empresa muito além do progresso tecnológico previsto pelo adquirente, isso porque tal *software* afetará todos os processos da empresa, sejam eles culturais, organizacionais ou mesmo tecnológicos. As PMEs que optam por adotar um ERP estarão passando todas as atividades para o controle do sistema e em sua grande maioria saindo de seu padrão habitual para uma adaptação a novas sistemáticas e processos, pois os ERP são formatados para atender o maior número de clientes possível nas mais diversas atividades, contudo não atende às especificações de cada negócio e de cada empresário, portanto, existirá uma forte alteração, em que a empresa terá que se adaptar ao ERP e não este à empresa.

- A nossa literatura trata/analisa os projetos de implantação de ERP em grandes empresas, por isso mesmo se torna difícil identificar casos de insucesso nestes projetos. Considera-se nesse contexto que as grandes empresas estão dispostas a investir o que for preciso para que a implementação do *software* seja bem sucedida, mesmo que para isto se tornem necessários grandes e vultosos investimentos, tanto com Consultorias quanto com a contratação de mão-de-obra qualificada. Esse procedimento se torna imperioso porque se não houver uma perfeita harmonia no binômio investimento x mão-de-obra, a possibilidade de ocorrerem sérias limitações no projeto são enormes.

- Avaliando os projetos de implementações no contexto das PMEs encontram-se vários elementos que aparecem como limitadores de tal adoção. Nas PMEs tem-se baixos recursos financeiros disponibilizados para tal investimento, mão-de-obra desatualizada, em sua grande maioria, com suas atividades arraigadas em procedimentos desenvolvidos por longas datas sem alterações substanciais, baixa remuneração para o quadro de servidores e formação sócio-cultural incompatível com as exigências da maioria dos ERPs.
- Normalmente a opção pela adoção de um ERP no seio de uma PME não passa por uma avaliação criteriosa da sua funcionabilidade. Não implementam projeto piloto para conhecimento da estrutura do ERP e sua aplicação na cultura da empresa. Não se dispõe de recursos para treinamentos de pessoal, bem como não há tantos recursos para contratar pessoal qualificado para execução das atividades requeridas pelo ERP.
- Os ERPs em geral trabalham com extrema transparência. Seus processos são todos documentados e rigorosamente contabilizados, gerando regras negociais bem definidas, tudo isto com rigor. Neste quesito a situação da PMEs se torna mais complexa, pois neste tipo de empresa tem-se a presença ostensiva do proprietário, que vez ou outra solicita modificações que venham ao encontro de seus anseios e necessidades, mas que podem confrontar-se com a sistemática do sistema, inviabilizando assim uma ou outra posição, seja a requerida pelo *software* ou a do proprietário.

Analisando os pontos descritos na pesquisa de Mendes e Escrivão Filho (2002) pode-se concluir que as limitações apresentadas no texto desta dissertação como razões do insucesso na adoção do ERP da SAP na indústria gráfica são similarmente observadas, visto que, tanto no texto do artigo quanto

no estudo de caso da dissertação visualiza-se que a falta de avaliações preliminares da funcionabilidade e aplicabilidade de um ERP no contexto de uma PME, normalmente, não é um fundamento considerado “importante”. Há também outros elementos, legados a segundo plano nas avaliações, que são: a qualificação da mão-de-obra interna, experiência da Consultoria contratada e, acima de tudo, o levantamento de custos, mesmo que empíricos, para a finalização do projeto.

Outros pontos coincidentes e que reforçam o texto desta dissertação é o fato de que, na pesquisa citada, a maioria absoluta das PMEs visitadas não se preocupou com a visita a outras empresas que já tivessem um ERP rodando em sua estrutura, bem como com a aplicação de um projeto-piloto dentro de seu ambiente para que pudesse se familiarizar com a nova estrutura cultural que tal sistema acarreta (MENDES e ESCRIVÃO FILHO, 2002).

As empresas que optam pela adoção de um ERP, muitas vezes confundem evolução tecnológica com um *software* de renome nacional ou até mesmo internacional, entendendo que apenas a implantação de um desses sistemas será suficiente para que toda a sua estrutura comece a evoluir e a apresentar resultados satisfatórios nas mais diversas atividades desempenhadas pela empresa. Esquecem-se contudo de que é necessário que a idéia seja adquirida também pelos servidores, pois são esses que irão executar e fazer fluir ou não a evolução esperada pelos proprietários.

Tem-se ainda a situação em que a alta direção das PMEs, talvez pela sua formação escolar ou mesmo por desconhecimento do assunto, se ausenta dos processos e projetos de adoção do ERP adquirido, deixando sua implementação à mercê da Consultoria e do seu pessoal interno. Portanto, não dão o apoio necessário para que esse sistema em sua base empresarial seja bem sucedido, entendendo que a sua parte referia-se apenas a aquisição do *software*, e que o restante virá sem maiores investimentos e com a sua mesma base de servidores, até mesmo sem custos com treinamentos.

Por fim, com base nas entrevistas realizadas e análise de todos os documentos reunidos durante a avaliação dos procedimentos executados, conclui-se que o sistema de SAP – R/3 é um sistema muito bom. Mas deve-se analisar detalhadamente a sua funcionabilidade dentro da estrutura operacional de cada empresa que pretende adquiri-lo, pois tais sistemas são fechados, não sendo possível alterar dados e nem mesmo configurá-los de acordo com as necessidades da empresa adquirente, devendo esta ajustar sua estrutura ao que sistema exige, podendo muito pouco ser alterado.

Entende-se também que este tipo de sistema é útil para empresas que apresentam produção em série ou em lotes, pois depois de configurado um determinado produto em sua linha produtiva, o sistema gera automaticamente a necessidade de produção e busca as definições de produto e matéria-prima necessária a sua concretização.

Para produção sob encomenda, porém, o sistema não é uma ferramenta útil, dificultando todo o processo produtivo e criando empecilhos operacionais para toda a empresa. Um dos principais setores afetados, nesses casos, é o comercial, porque não consegue definir para seu cliente a data precisa para entrega de seus produtos, o que enfraquece a competitividade da empresa no seu segmento de mercado.

Ainda tem-se o problema de que o SAP – R/3 é um sistema preparado para não admitir erros. Por isso ele é altamente dotado de processos de Auditoria Interna e caso haja uma falha de lançamento, por exemplo, deve-se proceder ao estorno por completo daquele lançamento errado e registrar novamente, ficando registrado em todos os livros fiscais ou demais livros esta ocorrência. Este fato facilita sobremaneira o perfeito controle por parte da fiscalização em processos de manobras legais para reduzir a carga tributária, além de aumentar, e muito, os lançamentos da empresa.

Os relatórios propostos pelo SAP – R/3 não seguem os padrões adotados pela maioria das empresas. Seu Diário é insatisfatório, o Razão apresenta uma configuração complexa e imprecisa, não sendo dotado de Balancete Mensal.

Entende-se, portanto, que o SAP – R/3 é uma ferramenta de solução para empresas de produção em série e de grande porte, onde, principalmente, o dono não esteja presente, pois através desse sistema os sócios ou acionistas conseguem administrar seu patrimônio de uma forma mais tranqüila e segura, já que o controle interno do SAP - R/3 propicia essa condição. No entanto, em empresas de pequeno e médio porte, que atuam com a presença ostensiva do proprietário, fica sendo apenas uma ferramenta dificultadora de processos, porque neste tipo de empresa praticamente tudo é permitido e possível de ser executado. Por isso mesmo, o SAP – R/3 se torna inadequado para a cultura proposta por esse tipo de empresa.

A qualidade do sistema SAP-R/3 em momento algum é colocada em questionamento. O que foi questionado durante a execução das entrevistas é que se não seria mais prudente que a SAP Brasil acompanhasse o desempenho de seus parceiros (consultorias associadas/autorizadas).

Pode-se afirmar que a empresa contratante visualizou no SAP - R/3, conforme apresentação do vendedor, um meio de promoção (*Marketing*). Isso poderia ser entendido como infantilidade comercial do empresário contratante, que embarcou em uma proposta de melhoria de sua base informacional e produtiva por meio da simples aquisição de um sistema integrado, esquecendo-se de todo o andamento de processos requeridos até a implantação do sistema. Não foi feita uma análise precisa de suas atividades básicas e complementares, não houve preocupação sobre a condição/aceitabilidade do quadro de servidores internos e suas qualificações básicas.

Por outro lado, a Consultoria – normalmente também é o vendedor – tem interesse em fechar mais um negócio, pois isto lhe possibilitará rendimentos financeiros, o que justificará sua existência como empresa. Mas é nesse ponto ético que se questiona a integridade de cada empresa desse ramo, pelo menos a que participou desse processo. Pelas informações dos entrevistados, a consultoria não teve a sensibilidade de antever os problemas que poderiam advir da implantação do SAP – R/3, em uma base totalmente desconhecida, um segmento com sistema produtivo sob encomenda. Portanto, visualizou-se apenas a parte financeira, deixando de lado um importante indicativo, que é a estrutura da empresa que se propõe adquirir o sistema SAP – R/3.

É importante salientar também que empresas com faturamento médio anual na ordem de R\$ 15.000.000,00 a R\$ 20.000.000,00 não apresentam grandes justificativas para a aquisição da solução SAP, pois os custos com aquisição, implantação e implementação deste sistema se tornaram um ônus muito pesado para a empresa adquirente. Além do custo de aquisição, há também custos de implantação/implementação, que não são pequenos, além do custo contínuo com manutenção e Consultoria, que no período de implantação alcançam maior volume, mas que persistirão no futuro, após implantação, no que se refere à estruturação contínua do SAP – R/3. Nesse contexto poderão ocorrer, e normalmente ocorrerem, novas necessidades de alterações/implementações, o que não sairá muito em conta. Portanto, poder-se-á entender a aquisição do SAP como sendo um custo permanente.

Concluída a apresentação e discussão do estudo de caso, no próximo capítulo serão feitas as conclusões finais sobre o trabalho e as recomendações para trabalhos futuros que sigam esta linha de pesquisa.

CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões

Neste trabalho analisou-se as funcionabilidades de um sistema ERP, em específico o SAP – R/3, fornecido pela *software house* SAP (*Systems, Applications and Products in Data Processing*), dentro de uma empresa de médio porte (PME) do segmento de indústria gráfica, com produção sob encomenda. Como tratado no Capítulo 4, houve duas tentativas de implantação deste *software* na empresa e nenhuma delas foi bem sucedida, por diversos motivos. Alguns deles, oriundos da estrutura funcional e produtiva requerida pelo sistema, outros, da qualificação da consultoria encarregada da implantação, da administração da empresa ou mesmo da mão-de-obra que a empresa receptora detinha na época.

Dessa forma, a pesquisa qualitativa e exploratória desenvolvida nesse estudo de caso foi em busca do entendimento do que se passou antes, durante e pós-implantação do SAP – R/3 dentro de uma PME da indústria gráfica, com foco em quais os pontos que permearam o insucesso em sua implantação.

O primeiro ponto constatado foi a interpretação pela direção da empresa de que um sistema de ERP se apresentaria como sendo um produto de fácil implantação e funcionalidade simples. Este fato foi um dos principais entraves para que o sistema não desse certo dentro da empresa, pois os argumentos pró-sistema, enfatizados pela Consultoria que representava o *software* no momento da negociação, fizeram com que a empresa, que sem experiência neste segmento, acreditasse e assumisse juntamente com o vendedor/consultor os riscos da implantação, sem um projeto piloto e, nem mesmo, avaliação de sua funcionabilidade junto a outras empresas que já utilizavam o SAP – R/3, mesmo que em outro segmento comercial.

No início dos levantamentos dos dados começou-se a constatar que a aplicação do SAP – R/3 na estrutura atual da empresa contratante seria difícil, considerando que as atividades da empresa não estavam bem esquematizadas e também não eram conhecidas da maioria dos colaboradores, pois um setor conhecia razoavelmente sua área mas não se sentia em condições de correlacionar suas atividades com as demais áreas da empresa, mesmo que os usuários anteriores e posteriores apresentassem uma proximidade bem expressiva. Esse elemento foi decisivo, porque, mesmo com a utilização de serviços de uma outra área, o setor que buscava esse trabalho não conseguia dizer com fidelidade porque tal trabalho se executava da forma “A” e não da “B”, ou ainda, por meio de uma terceira opção. Com isto criou-se um emaranhado de informações que impossibilitavam a estruturação da análise para implantar o sistema.

Este desencontro de informações, juntamente com o total desconhecimento de situações similares pela equipe de consultores, levou a conclusões erradas de análises do fluxo produtivo, que vieram a complicar ainda mais todo o contexto. Tinha-se também a pressão do Gerente do Projeto – Empresa, que exigia uma agilidade maior por parte da consultoria no intuito de ver o sistema em produção. Tal atitude não era embasada em elementos que orientassem essa cobrança, mas apenas um posicionamento situacional, buscando justificar o grande consumo de recursos financeiros que estava obrigando a empresa a enfrentar. Pode-se avaliar essa situação como sendo uma tentativa de justificar para o sócio majoritário que o investimento então exigido se apresentava plenamente justificado e altamente interessante para a empresa.

Por outro lado, o sistema não conseguiu atingir a expectativa da empresa sobre o seu uso, por tratar-se de um sistema fechado, que não admite variações que extrapolem sua estrutura principal, considerando-se que o pacote adquirido deve ser implantado em sua íntegra, podendo uma ou outra situação sair da rotina normal. A consultoria ou o sistema, não se sabe precisar com segurança, não conseguiu assimilar o sistema de orçamentos de obras

que vinha sendo utilizado até então, não apresentando uma alternativa conciliatória que viabilizasse esta realidade.

O controle da produção começou a emperrar o andamento das ordens de produção, o que veio a provocar sérios transtornos no atendimento de prazos ajustados com os clientes, passando a existir pressões internas da área comercial sobre o desempenho do sistema. Outras áreas foram afetadas fortemente, contudo não serão citadas individualmente, pois os transtornos foram basicamente genéricos e a situação da empresa ficou no mesmo patamar em todos os seus setores, ou seja, complexo, chegando quase que a inviabilidade funcional por alguns momentos.

O desempenho competitivo da empresa começou a cair a níveis alarmantes, com os quais, até então, a empresa não tinha convivido, durante os vinte e três anos de sua existência, criando expectativa negativa entre os colaboradores, que começaram a ficar temerosos pela capacidade de continuidade da empresa.

Além de toda essa falta de preparo da consultoria e da gerência da empresa, existiu também outro aspecto muito importante para que um *software* de gestão integrada, como o SAP – R/3, pudesse ser implantado com êxito, que era a qualificação da mão-de-obra dos servidores da empresa, os quais, conforme descrito no Capítulo 4, não apresentavam qualificação mínima para apresentar sugestões de melhorias e de desenvolvimento próprio, exigindo sempre a presença de um consultor. Além disto, ficavam também aguardando o próximo problema, o que com certeza influenciou de forma definitiva para o insucesso do projeto.

Durante as conversas com os profissionais que participaram da implantação do ERP, pôde-se perceber que existia insatisfação em relação à forma pela qual foi colocada a situação do sistema para uso, ou seja, não houve respeito aos profissionais e nem mesmo discussão prévia do que viria no futuro, de forma a motivar esse pessoal. A implantação teve também impacto negativo

nos colaboradores que não apresentavam grau de escolaridade mínimo de ensino médio e desenvolvimento amplo dentro da área de informática, pois as conversas “maldosas”, difundiam que haveria uma grande redução de mão-de-obra na empresa caso o sistema viesse a funcionar em sua plenitude.

Dessa forma, pode-se concluir que o responsável por uma empresa, no momento de se decidir por adquirir uma solução na linha de ERP deve primeiro avaliar sua estrutura interna. Nesta avaliação faz-se necessário que se levante todas as atividades executadas pela empresa em cada setor e a ligação de cada uma com aos demais departamentos; identificar a qualificação técnica da mão-de-obra, no intuito de conhecer o nível apresentado por cada um de seus funcionários ou pelo menos a exigência mínima que cada departamento requer na execução de suas atividades. Esse procedimento de levantamento dos pontos principais que compõem todas as atividades internas da empresa visa também avaliar com maior profundidade o ambiente externo, no intuito de assegurar que o investimento não se prende apenas ao desembolso financeiro, mas principalmente do retorno que o ERP propiciará a empresa adquirente.

Da mesma forma, a avaliação do ERP não deve se prender ao seu nome no mercado, nem ao número de empresas que fazem uso deste mesmo sistema. É necessário que a avaliação seja bem mais ampla e se prenda à realidade da empresa que irá adquiri-lo, pois o que deu certo na empresa “A” pode não dar certo na “B”. O mercado não perdoa falhas e um processo de implantação, aparentemente simples, de um *software*, poderá levar uma empresa a se desgastar perante seu clientes e fornecedores.

Ao optar por adquirir um ERP, principalmente um do porte de um SAP – R/3, a empresa tem que estar preparada de dentro para fora, e deve ter condições e possibilidades de investir o quanto a implantação/implementação exigir. É importante que não se atenha aos gastos inicialmente projetados, pois, se assim o momento requerer, a injeção extra de recursos deverá ser feita para que o processo possa ser concluído. Por isso mesmo, a avaliação

financeira antes da opção final pela implantação tem que ser exaustivamente estudada e um projeto piloto implantado, para avaliar melhor os recursos a serem investidos.

O ERP, quando adequadamente estruturado se transforma na espinha dorsal dos processos de informação da empresa. No entanto, as empresas que têm ERP funcionando em suas atividades, nem sempre utilizam toda a sua capacidade, seja no desenvolvimento de produtos, seja na gestão integrada da empresa ou no processo decisório da organização.

Os empreendedores, mesmo que optem pela gestão familiar em seus negócios, como é o caso deste estudo, devem ter em mente que a assessoria profissional é fundamental para que a empresa continue a render frutos e a crescer, pois em se ficando estagnado no tempo, mesmo que no momento o desempenho da atividade profissional esteja sendo amplamente satisfatório, existem concorrentes e a possibilidade de sempre existir um outro empresário, seja de qual ramo for, podendo se interessar pelo seu nicho de mercado. Portanto, é fundamental que se tenha domínio no processo técnico de elaboração de um planejamento estratégico, especialmente no trabalho de facilitador, tanto internamente quanto externamente. O empresário deve também confiar no conhecimento e na experiência que tem, principalmente quando embasado no histórico de trabalhos realizados anteriormente.

Diante disto, entende-se que, antes de iniciar qualquer atividade de implantação de um sistema de informações em qualquer nível, é importante escutar o que aqueles que serão afetados por esta implantação têm a dizer. Sempre haverá informações que poderão facilitar os trabalhos. Por outro lado, trabalhar com gestão empresarial é assumir riscos, porque, por mais simples que seja a abordagem, sempre será uma inovação com caminhos ainda não percorridos anteriormente. Haverá, portanto, a quebra de paradigmas e, para as empresas e empresários, esta quebra deve ser feita considerando o conhecimento acumulado ao longo dos tempos, dentro da empresa atual ou em

outras. Portanto, quebrar paradigmas não é agredir as condições em que a empresa e seus servidores se encontram, mas procurar trazer empresa e servidor, cuidadosamente, para um novo contexto.

A liderança de grupos não se impõe, se conquista, principalmente mediante a demonstração de conhecimentos, fazendo assim com que os demais respeitem seus posicionamentos e os sigam como sendo premissas de cunho verdadeiro, fazendo tudo para que esses conhecimentos se realizem satisfatoriamente.

A qualificação da mão-de-obra é um instrumento indispensável para o sucesso de um ERP dentro da estrutura empresarial. O investimento financeiro para adquirir um ERP não pode ser observado dentro da ótica de retorno do investimento, pois ele até poderá auxiliar na melhoria do desenvolvimento informacional da empresa, mas não se pagam sozinhos. Com esse trabalho vislumbrou-se que nem toda empresa está preparada para receber ERP como o SAP – R/3, pois talvez o sistema seja mais exigente que a própria empresa. Pode ser também que o sistema seja maior que a própria empresa adquirente, o que inviabiliza totalmente sua implantação.

Assim sendo, poder-se-á finalizar o presente estudo considerando que os objetivos propostos para o estudo de caso foram plenamente atingidos. Isso porque, no transcurso da aplicação do referido estudo de caso foi possível perceber que a empresa não estava amplamente preparada para adotar um ERP como seu sistema de gestão integrada. Esse despreparo pôde ser avaliado no Capítulo 4, no momento em que os diversos setores da empresa são descritos como células independentes, que não conseguiam relacionar o seu setor com os demais dentro da empresa.

Ficou evidente também que a qualificação da mão-de-obra está intimamente ligada ao sucesso ou insucesso da implantação e, acima de tudo, torna-se necessário que os empresários participem integralmente deste processo, sob

pena de os demais colaboradores não se sensibilizarem para a necessidade de integração do grupo de trabalhadores e das áreas que compõe todo o complexo empresarial, sendo este um dos principais elementos. Esse fato não foi percebido em nenhum estágio no caso estudado, ou seja, houve imposição e não sensibilização por parte do empresário.

A administração da empresa é estritamente familiar, mas este item não figurou como sendo o que definiu a extrema limitação do ERP na empresa estudada. Contudo, ficou evidenciado que a decisão autoritária do empresário propiciou a geração de inúmeras insatisfações no desempenho normal dos servidores. Foi possível identificar a necessidade da participação de gestores profissionais dentro de empresas com estrutura familiar. No caso estudado, em especial, os proprietários detinham conhecimentos macros sobre os processos, mas sem conhecer os detalhes para chegar a pontos conclusivos e, principalmente e por não permitirem que os demais funcionários participassem efetivamente com suas idéias e sugestões.

Finalmente, conclui-se que o binômio “custo x benefício” relacionado à decisão de adotar um ERP como seu sistema integrado de gestão, no caso da empresa estudada, não foi interessante, tanto no que tange seu faturamento médio anual que estava na faixa de 15 a 20 milhões de reais/ano quanto pelo seu sistema produtivo que é sob encomenda, pois o custo de aquisição e implantação do *software* foi bastante expressivo, o que poderia inviabilizar a atuação da empresa adotante perante seus concorrentes. Primeiro pela morosidade que todo o processo de implantação trás e, segundo, pelos entraves naturais que a cultura desse tipo de sistema apresenta em sua concepção, o que dificulta a rápida assimilação de sua prática e forma, causando assim grandes atrasos, como os que foram verificados no processo estudado nesta dissertação.

5.2 Recomendações

Na realização do presente trabalho, aplicado em uma empresa do ramo da indústria gráfica, tendo sua produção embasada no sistema produtivo sob encomenda, foi verificado que se fazem necessários estudos complementares, visando o aprofundamento no entendimento dos limites e possibilidades de adoção de ERP, como o *software* de gestão integrada de uma PME.

Tais estudos deveriam ser elaborados em outros segmentos empresariais de PMEs com sistema produtivo sob encomenda, no intuito de se identificar se as limitações detectadas e concretizadas neste estudo de caso foram atípicas ou se são comumente encontradas, isso porque entendeu-se que os ERPs não podem ser adotados aleatoriamente para as empresas com sistema produtivo sob encomenda.

Outro plano de estudo a ser aprofundado está intimamente ligado à competitividade das PMEs, que adotam sistemas de ERPs, buscando avaliar se os baixos níveis de concorrência detectados nesse estudo de caso, com o seu segmento de mercado, ocorrem linearmente ou se são distintos, dependendo do ramo de negócio em que cada empresa atua. Isso porque durante o desenvolvimento do processo de implantação/implementação do R/3 da SAP na empresa estudada houve uma sensível queda em seu faturamento, baixando, em determinados momentos, para a metade do que se vinha praticando e, posteriormente, com o aborto da adoção do referido sistema, verificou-se um crescimento contínuo do faturamento, chegando na atualidade ao dobro do que se vinha praticando no início da decisão de se implantar o ERP.

Finalmente, uma terceira linha de estudo, que poderá ser também executada, prende-se às limitações do planejamento tributário, no qual se torna interessante averiguar se os tributos apurados pela empresa se mantêm no mesmo patamar em que vinham sendo apresentados antes da adoção do ERP, ou se esses tendem a aumentar ou reduzir com a aplicação do sistema de gestão integrada.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. T.; ALCOFORADO, M. M. D. G. O planejamento de sistemas de informação na integração da produção. **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

ASHER, Bernard. Maximizing Software Performance. **APICS the performance advantage**. p.02, ago., 1999.

ATKINSON et al. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BALAKRISHNAN et. al. **Bottleneck resource allocation in manufacturing**, Management Science, November, v. 42, 1996.

BARBIERI, Carlos. **BI-Business intelligence – modelagem & tecnologia**. Rio de Janeiro, Axcel, 2001.

BARROS, J. R. F.; TUBINO, D. F. Gerenciamento de processos: uma base sólida para a reestruturação fabril, **Revista Produto & Produção**, Porto Alegre, Outubro, 1998.

BARROS FILHO, J.B. **Metodologia para implantação e melhoria do Planejamento e Controle da Produção em Pequenas e Médias Empresas**. 1999. Dissertação (Mestrado em engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UFSC, Florianópolis.

BERNARDI, Luiz Antônio. **Política e formação de preços: uma abordagem competitiva, sistêmica e integrada**. São Paulo: Atlas, 1996.

BREMER, C. F.; MELLO, M. C. F.; ROZENFELD, H. O conceito de planejamento fino e controle de produção. **Anais do Congresso Internacional de Computação Gráfica - CICOMGRAF-92**, 1992.

BUCKENMYER, J. A. **Prepare your company now for the perils of rapid growth**, Industrial Management, May-June, 1992.

BULGACOV, Sérgio. **Manual de gestão empresarial**. São Paulo: Atlas, 1999.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total: padronização de empresas**, Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1991.

CAMPOS, V. F. **TQC controle da qualidade total no estilo japonês**, Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHAMBERS, H. E. **The bad attitude survival guide: essential tools for managers**, Perseus, 1998.

COHEN, Jeremy M. Getting to Know Knowledge Management. **APICS the performance advantage**. p. 54-56, Março, 1999.

CORBEY, M. **On the availability of “relevant costs” information in operations management**, International Journal Of Production Economics 35, 1994.

CORRÊA, Henrique L. ERPs: por que as implantações são tão caras e raramente dão certo? **Simpósio de administração da produção, logística e operações industriais, 1**. São Paulo: FGV-SP, 1998. p.288-300.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção - MRPII / ERP: conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 2000.

CORRÊA, Henrique L.; PEDROSO, M. C. Sistemas de programação finita: uma decisão estratégica. **Revista de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas- RAE**, São Paulo, 1996.

COSTA, R. S. **Pontualidade total na produção sob encomenda: conceito, tecnologia e uso da simulação computacional na gestão do chão-de-fábrica**. 1996. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, UFRJ, Rio de Janeiro.

CRISTOPH, O.B.; STEVENS, S.P.; CRISTOPH, R.T. Automatic data collection system: observed benefits and problems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.12, n.5, 1992.

CUKIERMAN, Z. S. **O modelo PERT-CPM aplicado a projetos**. São Paulo: Qualitymark, 1993.

DANNI, T. S.; TUBINO, D. F. Avaliação operacional no ambiente just-in-time, **Anais do 16º ENEGEP**, 7-10 de Outubro, Piracicaba, 1996.

DAVENPORT, T. H. Putting de enterprise into the enterprise system. **Harward Business Review**. p.1221-1231, jul./ago. 1998.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DELOITTE CONSULTING. ERPs second wave: maximizing the value of ERP_Enabled Processes. **Relatório de pesquisa publicado pela Deloitte Consulting**. Disponível em: <<http://www.dc.com/whatsnew/second.html>>. Acesso em: 1998 e 2000.

EDWARDS, Ron. Build to Order Extends ERP Boundries. **APICS The Performance Advantage**. p. 43-45, Março, 1999.

FERNANDEZ, Alain. La collecte des données est essentielle. **L'informatique Professionnelle**. p. 11, Dezembro, 2000.

FERREIRA, J.I.A. Análise custo/benefício de implantação de sistemas MRP II em industrias, **Revista Máquinas e Metais**, dezembro, pg 64-71, 1994.

FERREIRA, R. C.; BARBOSA, S. M.; RIBEIRO, J. F. F.; RIBEIRO, C. M. Algoritmos e modelos para a tecnologia de grupo, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

GARGEYA, V. B.; THOMPSON, J. P. **Just-in-time production in small job shops**, Industrial Management, July-August, 1994.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY VIEIRA, César Gregório. **Uma metodologia para a melhoria de processos**. 1995. 173f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina

- GOLDRATT, E. M.; FOX, R.E. **A meta**. São Paulo: Educator, 1986.
- GOLDRATT, E. M.; FOX, R.E. **A corrida pela vantagem competitiva**. São Paulo: Educator, 1989.
- GUE, Frank. Small Lot Principle Applies to Information. **APICS The Performance Advantage**. p. 56, Agosto, 1999.
- GUIDE, V. D. R. **Scheduling using drum-buffer-rope in a remanufacturing environment**, International Journal Of Production Research, April, Vol, 34, 1996.
- GUPTA, Atul. Enterprise Resource Planning: The Emerging Organization Value Systems. **Industrial Management & Data Systems**. p. 114-118, 2000.
- GUPTA, Y.P. et al., **Operational planning and scheduling problems in advanced manufacturing systems**, International Journal of Production Research, v.31, pg 869-900, 1993.
- HANSALL, D. N.; MUHLEMANN, A. P.; PRICE, D. H. R. **A review of production planning and scheduling in smaller manufacturing companies in the UK**, Production Planning and Control, v.5, n.5, 1994.
- HANSALL, D. N.; MUHLEMANN, A. P.; PRICE, D. H. R.; WHEELER, F. P. **The production manger's desktop: identifying the requirements for a transportable user interface for production management**, Advances in Manufacturing Technology IX, 1995.
- HARMON, R. L. **Reinventando a fábrica: conceitos modernos de produtividade aplicados na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- HARMON, R. L. **Reinventando a fábrica II**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- HARRINGTON, H. J. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua. A Nova Geração da Melhoria Contínua**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- HILL, J.F.; COSTA, R. S.; JARDIM, E.G.M. **Strategic capacity planning and shop-floor control in jobbing production**. OMA-UK Sixth International Conference, Birmingham, England, 1991.
- HIRSCHFELD, H. **Planejamento com PERT-CPM**. São Paulo: Atlas, 1987.

HOLLIDAY, R.; LETHERBY, G. **Happy families or poor relations? - An exploration of familial analogies in the small firm**, International Small Business Journal, Jan-Mar, 1993.

INMON, W. H. Data Warehouse in the Operational Environment. **The Operational Store**. Disponível em: <<http://billinmon.com/library/articles/artodsba.asp>>. Acesso em: 18 fev. 2001.

INMON, W. H. **ERP as ODS**. Disponível em: <<http://billinmon.com/library/articles/erpods.asp>>. acesso em: 20 fev. 2001.

INMON, W. H. **Operational and Information Reporting**. Disponível em: <<http://billinmon.com/library/>>. Acesso em: 18 fev. 2001.

INMON, W. H. **What is a Data Warehouse**. Disponível em: <<http://billinmon.com/library/>>. Acesso em 20 fev. 2001.

JACOBS, L.W.; LAUER, J. DSS for job shop machine scheduling, **Industrial Management & Data System**, v.94, n.4, pg 15-23, 1994.

KANET, J.J., Real decision support for production scheduling and control, **Production & Inventory Management**, September, pg 24-25, 1991.

KANITZ, S. **O Brasil que dá certo: o novo ciclo de crescimento – 1995 – 2005**. São Paulo: Makron Books, 1995.

KAPP, Karl M. Invest in Education. **APICS The Performance Advantage**. p. 57-59, Março, 1999.

LIMA, N. P.; SIMON, A. T. Novas ferramentas para projeto modelamento e avaliação dos FMS. **Revista Máquinas e Metais**, pg 28-41, abril de 1995.

LIMA, Edvaldo Pereira et al. **Criatividade e novas metodologias**. São Paulo: Peiropolis, 1998.

LIU, C.L.; LEYLAND, J.W., **Scheduling algorithms for multiprogramming in a hard-real-time enviroment**, Journal of the ACM, pg 46-61, 1973.

LOZINSKI, S. **Software: tecnologia do negócio: em busca de benefícios e de sucesso na implantação de pacotes de softwares integrados**. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

- MARTIN, James. **A Grande transição**. São Paulo: Futura, 1996.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing v.1: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1999.
- MCWILLIAMS B. **Re-engineering the small factory**, Inc. Technology Supplement, 1996.
- MELLENDEZ, Rubem. **Prototipação de sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1990.
- MELLO, M.C.F.; BREMER, C. F.; ROZENFELD, H. Localização do planejamento fino e controle da produção na manufatura integrada, **Anais do ENEGEP**, Florianópolis, 1993.
- MELLO, M.C. F.; ROZENFELD, H. **Planejamento fino da produção como elo de integração do chão de fábrica**. Brasília: X COBEM, 1993.
- MELLO, M.C.F., **Desenvolvimento de um sistema de programação visual e controle da produção assistido por computador**. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, USP, São Carlos.
- MENDES, Juliana Veiga e ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Gestão&Produção**, São Carlos, v.9, n.3, p.277-296, dez. 2002.
- MORELLI, G. H. F. **Micro e Pequenas Empresas: a necessidade de prioridade na política econômica**. São Luís: SEBRAE, 1994.
- MUHLEMMAN et al. A comparison of applications of microcomputers in production, **Omega**, v.13, 1985.
- MUHLEMMAN et al. Production management applications for microcomputers: survey and analysis, **Computers and Industrial Engineering**, v.10, 1986.
- MUTHER, R. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

NACIF, R.S.; SOUZA, A.S. Desenvolvimento de um sistema automático de coleta de dados em um ambiente job shop, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

NUNES, A. R. P.; COSTA, R. S.; VOTO, F. B.; JARDIM, E. G. M. O uso integrado do JIT, MRP II e simulação numa empresa que conjuga produção repetitiva e produção sob encomenda, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

OLIVEIRA, J. A. S. **Programa SEBRAE da qualidade total**: manual do empresário. Brasília: SEBRAE, 1997 .

PALOMINO, R. C., Aspectos relevantes na implantação do MRP II, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

PELAGAGGE, P. M.; CARDARELLI, G.; PALUMBO, M. **Assembly Automation In Small Enterprises**: theoretical and experimental study, *Assembly Automation* v.12, n.3, 1992.

PIRES, Luiz G. Ravacci. **Estudo do sistema de planejamento dos recursos de manufatura (MRP II) através das suas principais variáveis**. 1995. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.

PORTER, J. K.; JARVIS, P.; LITTLE, D.; LAAKMANN, J.; HANNEN, C.; SCHOTTEN, M. **Production planning and control system developments in Germany**, *International Journal Of Operations & Production Management*, v.16, 1996.

PRADO, D. **PERT/CPM**. São Paulo: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

PRICE, D. H. R.; SHARP, J. A.; MUHLEMANN, A. P. **A taxonomy for supporting the development of computer-based production planning and control systems**, *European Journal of Operational Research*, v.61, 1992.

PUTTRÉ, M. **CAM codes enables small shops to compete**. USA: Mechanical Engineering, 1993.

QUEZADO, P. C. A. M. **Programação do fluxo produtivo de máquinas e equipamentos para moinhos sob encomenda utilizando PERT/CPM e heurísticas**. 1999. Dissertação (Mestrado), UFSC, Florianópolis.

RAMOS, F. **A grande dimensão da pequena empresa – perspectivas de ação**. São Paulo: Sebrae, 1995.

RAO, Sirigindi Subba. Enterprise Resource Planning: Business needs and Technologies. **Industrial Management & Data Systems**. p. 81-88, 2000.

RITZMAN, Larry; KRAJEWSKI, Lee J.; MOURA, Reinaldo. **MRP, MRPII, MRPIII (MRP + Jit com Kanban)**. São Paulo: Instituto IMAN, 1996.

ROZENFELD, H., Sistemas CAPP: seus conceitos, casos práticos e desenvolvimentos, **Revista Máquinas e Metais**, março, pg.124-142, 1994.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 2000.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Pioneira, 2000.

SAVIANI, J. R. **Repensando as pequenas e médias empresas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

SCAGLIA, Alexandre. Garimpo intelectual. **Informationweek**. p. 56-60, Agosto, 2001.

SCHEER, A. W., CIM: **Evoluindo para a fábrica do futuro [CIM: towards the factory of the future]**, Primeira Edição, Tradutores: PATRICE, C.F.X.; MANGELS, M., Rio de Janeiro, Editora Quality, 1993.

SCHONBERGER, R. J. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre simplicidade**. São Paulo: Pioneira, 1984.

SCHONBERGER, R. J. **Fabricação classe universal: as lições de simplicidade aplicadas**. São Paulo: Pioneira, 1988.

SCHONBERGER, R. J. **Construindo uma Corrente de Clientes: unindo as funções organizacionais para criar a empresa classe universal**. São Paulo: Pioneira, 1992.

- SINGH, Harry S. **Data Warehouse**. São Paulo: Makron, 2001.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- SOLOMON, S. **A grande importância da pequena empresa: a pequena empresa nos estados unidos, no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Nórdica, 1989.
- SPENCER, M.S.; COX, J.F. **The role of MRP in repetitive manufacturing**, International Journal Of Production Research, v.33, n.7, 1995.
- STAIR, Ralph M. **Princípio de sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S..A, 1998.
- SUCOMINE, R. K.; RESENDE, M. O. Uma proposta de estimativa e controle do “lead-time” de manufatura, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.
- SULLIVAN, Kenny. **Using Analytics to Extend the Strategic Value of ERP**. Disponível em: <<http://thinkfast.com>>. Acesso em: 01 Mar. 2001.
- TEIXEIRA, R. C. F.; TEIXEIRA, I. S. Uma análise de como implementar os princípios da filosofia JIT, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.
- TEMPONI, C.; PANDYA, S. Y. **Implementation of two JIT elements in small-sized manufacturing firms**, Production and Inventory Management Journal, third quarter, 1995.
- THOMAS, M., **Inventory control: the move to the PC**, IIE Solutions, pg 19-29, 1997.
- TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1992.
- TUBINO, Dalvio F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- TUBINO, Dalvio F. **Sistemas de produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

TUBINO, D. F.e DANNI, T. S. Avaliação operacional no ambiente just-in time, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos com MsProject98**. São Paulo: Editora Brasfort, 1999.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D. C. **Manufacturing planning and control systems**. New York: Irwin/APICS, 1992.

VOSBURG, Jodi. KUMAR, Anil. Managing Dirty Data in Organizations Using ERP: Lessons from a Case Study. **Industrial Management & Data Systems**. p.21-31, 2001.

WALLACE, Tom. Install, Then Implement. **APICS The Performance Advantage**. p.94-95, julho, 1999.

WALKER, R. A. A produtividade antes e depois da implementação do planejamento do processo assistido por computador, **Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 1996.

WICHMANN, K.E. Simutation-based production schedule generation, **Production Planning & Control**, v.1, n.3, pg 179-189,1990.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACARELLI, S.B., **Programação e controle da produção**. São Paulo: Pioneira, 1987.

ZIPKIN, P. H. **Does manufacturing need a JIT revolution?** Harvard Business Review, v. 69, n.1, 1991.