

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: POLÍTICAS E GESTÃO INSTITUCIONAL
TURMA ESPECIAL CIESA**

DALTON CHAVES VILELA JUNIOR

**A ANÁLISE DA METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE
UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL
(ERP) E SEUS RESULTADOS:
UM ESTUDO DE CASO**

**FLORIANÓPOLIS
2002**

Dalton Chaves Vilela Junior

**A ANÁLISE DA METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE
UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL
(ERP) E SEUS RESULTADOS:
UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração, área de concentração em Políticas e Gestão Institucional.

Orientador: Rolf Hermann Erdmann, Dr.

FLORIANÓPOLIS

2002

Dalton Chaves Vilela Junior

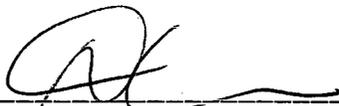
**A ANÁLISE DA METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE
UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL
(ERP) E SEUS RESULTADOS:
UM ESTUDO DE CASO**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Administração (área de concentração em Políticas e Gestão Institucional) e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, em 16 de Maio de 2002.

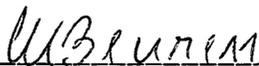


Prof. Dr. Nelson Colossi
Coordenador

Apresentada à Comissão Examinadora, integrada pelos Professores:



Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann
Orientador



Prof. Dr. Ilse Maria Beuren
Membro



Prof. Dr. Antônio Cezar Bornia
Membro

**À minha esposa Carlana, pelo apoio,
aos meus pais, pela minha educação
e aos meus avós, pelo exemplo de vida.**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann, pelo apoio, pelas dúvidas esclarecidas, pelo direcionamento e pela orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do mestrado, pelo conhecimento transmitido e pelo auxílio prestado durante todo o curso.

Aos colegas que muito colaboraram na compreensão do conteúdo das disciplinas e no andamento da dissertação.

Ao pessoal da empresa analisada, pela permissão de fazer o trabalho, pelo apoio e pela disposição em me atender e responder à entrevista.

Aos consultores entrevistados, pela ajuda respondendo à entrevista mesmo à distância.

A todos aqueles que de alguma forma auxiliaram no desenvolvimento do trabalho.

À minha esposa, pelo apoio, compreensão e pelos sacrifícios que precisaram ser feitos durante todo o mestrado.

A meus pais, pelo incentivo e por toda a minha educação que foi a base da minha formação.

A Deus, por me dar a capacidade de desenvolver este trabalho e pela possibilidade dele ter sido feito.

RESUMO

VILELA JUNIOR, Dalton Chaves. A análise da metodologia de implementação de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP) e seus resultados: um estudo de caso. Florianópolis, 2002. 154p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Rolf Hermann Erdmann

Este trabalho estuda o processo de implementação de sistemas ERP e os resultados dos passos seguidos durante o processo. O trabalho foi desenvolvido a partir de estudos bibliográficos e de um estudo de caso em uma empresa do setor eletro-eletrônico da Zona Franca de Manaus. O estudo enfocou o setor produtivo da empresa por ser este a principal área das grandes empresa industriais de Manaus. Para se entender o conteúdo técnico, são destacados conceitos ligados à programação, planejamento e controle da produção. Esses fatores se associam à importância da informática nas empresas. Acerca do tema específico, os sistemas ERP, são destacados conceitos sobre o sistema, motivações e importância do estudo. Em seguida, explicam-se os fatores envolvidos no sucesso ou fracasso do processo e outras variáveis envolvidas: interfaces, adaptações, pessoal envolvido e suporte após a implementação. A análise foi feita desde a decisão de se implementar o *software* até as revisões e melhorias no sistema já implantado. Cada uma das etapas foi analisada, e o caso pesquisado foi comparado destacando-se virtudes e problemas ocorridos em todo o processo. Um destaque especial foi dado à metodologia de implementação. Foram analisadas também metodologias propostas por alguns autores e verificada a sua utilização ou não no processo pesquisado, sugerindo-se sua utilização ou não. O resultado da pesquisa ressalta os principais passos a serem seguidos em uma implementação de ERP e faz recomendações sobre os cuidados e procedimentos a serem tomados no processo de implementação.

Palavras-chave: Sistemas de gestão empresarial, ERP, Sistemas de produção, Implementação de sistemas, Metodologia de implementação.

ABSTRACT

VILELA JUNIOR, Dalton Chaves. A análise da metodologia de implementação de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP) e seus resultados: um estudo de caso. Florianópolis, 2002. 154p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Rolf Hermann Erdmann

This research studies the implementation process of ERP systems and the results of each step of the process. The research was developed with a literature review and a case study in a factory of the Zona Franca de Manaus. The study focused on the productive area of the organization because this is the main area of the region. To understand the technical content it is shown concepts linked with programming, planning and controlling production. These factors are associated with the importance of the computer science in the companies. About the specific theme, the ERP systems, outstanding concepts, motivation and importance of the study are shown, after, the factors involved with the success or failure of the process and other factors involved are explained: interfaces, adaptations, core team participation and support after the implementation. The analysis was made from the decision of implementing the software to the revisions and improvements when the system was already implanted. Each step was analyzed and the virtues and problems that happened in the whole process were studied. A special prominence was given to the implementation methodology, proposed methodologies were analyzed suggesting the use or not of some steps. The result of the research points out the main steps followed in an ERP system implementation and recommendations are made on the cares and procedures to be followed in an implementation process.

Key words: Management information systems, ERP, Production systems, Systems implementation, Implementation methodology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2. OBJETIVOS	14
1.3. JUSTIFICATIVA	14
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. CONCEITUAÇÃO	18
2.1.1. Dado, informação e conhecimento	19
2.1.2. Sistemas de informação	22
2.1.3. Sistemas de produção	24
2.1.4. Definições e conceitos de ERP	34
2.2. PASSOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP	40
2.2.1. Objetivos da implementação	41
2.2.2. Etapas para a implementação	47
2.2.3. Métodos de implementação	52
2.2.4. Modelos de implementação	54
2.3. FATORES DE SUCESSO E RISCO	61
2.3.1. Alguns fatores a serem considerados	61
2.3.2. Interfaces e adaptações	71
2.3.3. Pessoal envolvido na implementação	75
2.3.4. Pós-implantação	84
3. METODOLOGIA	89
3.1. DEFINIÇÃO DE TERMOS E VARIÁVEIS	89
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	91
3.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	94
3.4. INSTRUMENTOS UTILIZADOS	95
3.5. ROTEIRO DA PESQUISA	96
4. ESTUDO DE CASO – ELETRO	99
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	99
4.2. ANÁLISE DOS DADOS	100
4.2.1. Pontos relativos aos objetivos da implementação	101
4.2.2. Pontos relativos às etapas para a implementação	103
4.2.3. Outros pontos a contemplar na implementação	108
4.2.4. Pontos bem e mal sucedidos em geral	110
4.2.5. Pontos bem e mal sucedidos nas adaptações e interfaces	116
4.2.6. Pontos bem e mal sucedidos quanto ao pessoal	119
4.2.7. Pontos bem e mal sucedidos após a implantação	129
4.2.8. Recomendações dos entrevistados	133
4.2.9. Comparação da metodologia com os modelos	134
5. CONCLUSÃO	138
5.1. ANÁLISE DOS OBJETIVOS	138
5.2. CONCLUSÕES	139

5.3. SUGESTÕES DE PESQUISA	144
6. BIBLIOGRAFIA.....	146
APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS.....	150
APÊNDICE B - O BAAN IV.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dados, informação e conhecimento. Fonte: Davenport (1998a, p.18).....	19
Figura 2: As características da boa informação. Fonte: Stair (1998, p.6).....	20
Figura 3: O ambiente dos sistemas de informação. Fonte: Laudon e Laudon (1998, p.8)....	23
Figura 4: Estrutura conceitual dos sistemas ERP. Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.400)	37
Figura 5: Resumo dos objetivos da implementação.....	46
Figura 6: Resumo das etapas para a implementação.....	52
Figura 7: Resumo de pontos a contemplar na implementação	55
Figura 8: Resumo de modelos de implementação.....	59
Figura 9: Resumo de alguns fatores a serem considerados	67
Figura 10: Resumo de fatores relativos ao treinamento a serem considerados.....	70
Figura 11: Adaptação de um módulo. Fonte: Souza e Zwicker (2000, p.54)	73
Figura 12: Resumo de interfaces e adaptações.....	75
Figura 13: Estrutura da equipe de implementação. Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.408)	76
Figura 14: Resumo de pessoal - administração - envolvido na implementação.....	78
Figura 15: Resumo do pessoal - equipe de implementação - envolvido na implementação. 79	
Figura 16: Resumo do pessoal - consultores - envolvido na implementação	80
Figura 17: Resumo de pessoal - usuários-chave - envolvido na implementação	82
Figura 18: Resumo de pessoal - usuários finais e fornecedores - envolvido na implementação	83
Figura 19: Resumo de pós-implementação	87
Figura 20: Comparação entre a teoria e o realizado dos objetivos da implementação.....	103
Figura 21: Comparação entre teoria e o realizado das etapas para a implementação.....	107
Figura 22: Comparação entre teoria e o realizado de pontos a contemplar na implementação	110
Figura 23: Comparação entre teoria e o realizado de alguns fatores a considerar.....	114
Figura 24: Comparação entre teoria e o realizado de fatores relativos ao treinamento a considerar.....	116
Figura 25: Comparação entre teoria e o realizado de interfaces e adaptações.....	119
Figura 26: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - administradores - envolvido na implementação	122
Figura 27: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - equipe - envolvido na implementação	123
Figura 28: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - consultores - envolvido na implementação	125
Figura 29: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - usuários-chave - envolvido na implementação	127
Figura 30: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - usuários finais e fornecedores - envolvido na implementação	128
Figura 31: Comparação entre teoria e o realizado de pós-implementação	133
Figura 32: Comparação da prática com o modelo de Erdmann (1998).....	136
Figura 33: Comparação da prática com o modelo de Haberkorn (1999).....	137

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- BOM - *Bill of Materials* (Lista de Materiais)
- CAD - *Computer Aided Design* (Projeto Auxiliado por Computador)
- CRP - *Capacity Requirements Planning* (Planejamento Detalhado de Capacidade)
- DRP - *Distribution Requirements Planning* (Distribuição Física)
- ERP - *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos da Corporação)
- FIFO - *First In First Out* (Primeiro a entrar Primeiro a Sair)
- GDPM - *Goal Direct Project Management* (Gerenciamento de Projetos por Metas)
- LIFO - *Last In First Out* (Último a entrar Primeiro a sair)
- MPS - *Master Production Schedule* (Planejamento-Mestre de Produção)
- MRP - *Material Requirements Planning* (Planejamento de Necessidades de Materiais)
- MRP II - *Manufacturing Resources Planning* (Planejamento de Recursos de Manufatura)
- PCP - Planejamento e Controle da Produção
- RCCP - *Rough Cut Capacity Planning* (Capacidade Aproximada)
- SFC - *Shop Floor Control* (Controle de Fabricação)
- SI - Sistemas de Informação
- S&OP - *Sales and Operations Planning* (Planejamento de Vendas e Operações)
- TI - Tecnologia da Informação
- TM - *Transport Management* (Gerenciamento de Transporte)
- ZFM - Zona Franca de Manaus

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um estudo de caso que analisa a implementação de um sistema ERP- *Enterprise Resource Planning* - em uma empresa industrial do setor eletro-eletrônico na Zona Franca de Manaus. A base da pesquisa foram as etapas desenvolvidas antes da implantação, durante a implantação e no período inicial de adaptação da organização ao novo sistema, com enfoque nas áreas ligadas ao processo produtivo da empresa.

Este primeiro capítulo apresenta a dissertação e sua relevância. Inicialmente é explicado o tema associado ao problema pesquisado, em seguida são apresentados os objetivos gerais e específicos, posteriormente é explicado o motivo pelo qual o trabalho é relevante e, no final, é exposta a estrutura da dissertação.

1.1. TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Os recursos tecnológicos formam a base de apoio à tomada de decisão da organização. Até há alguns anos não havia tecnologias que pudessem auxiliar a gestão como na atualidade. Hoje, e cada vez mais no futuro, com a evolução da tecnologia, principalmente da TI - Tecnologia da Informação - as facilidades aumentam e os líderes passam a ter maior embasamento para decidir.

O impacto da Revolução da Informação, segundo Drucker (2000) está apenas começando. A nova economia, da informação e do conhecimento, mudou a estrutura das companhias e a maneira de se trabalhar. Novos valores são difundidos entre os colaboradores da organização e o volume de informação passa a ser tão grande que o trabalho em equipe deixa de ser uma vantagem para se tornar a única opção.

Mas nem sempre as informações disponíveis são as mais adequadas. Pessoas com poder de decisão recebem informações numa quantidade que sequer conseguem processar e não as utilizam adequadamente. Muitas vezes, sistemas computacionais são comprados ou desenvolvidos internamente pelas organizações de modo fragmentado, ou seja, visando atender necessidades específicas de certas áreas, não permitindo uma visão integrada de toda a organização.

Para solucionar esses problemas, surgiram os sistemas ERP. Os sistemas ERP têm sido implantados em grandes corporações a partir da década de 90 e são uma realidade em empresas de todo o mundo. Atualmente, com a redução do preço, empresas de menor porte também estão aderindo a esse tipo de sistema. A tendência é que as organizações se concentrem em seus negócios e deixem outras atividades, como o desenvolvimento de *software*, para terceiros.

Esse tipo de sistema integra as informações da organização e funciona como infra-estrutura para o aperfeiçoamento de processos, controles, planejamento e tomada de decisão, além de outras possíveis funções, tais como: visualizar em tempo real a situação, unificar a entrada de dados, permitir o acompanhamento de processos completos, minimizar custos e tempo de desenvolvimento em tecnologia da informação, manter a organização atualizada tecnologicamente e permitir diferenciação de bens e serviços.

Muitas vezes, entretanto, o retorno esperado do sistema não é obtido porque este não é adequado à organização. Na maioria dos casos, essa inadequação não se deve a motivos tecnológicos. De acordo com Davenport (1998b), se a organização tentar instalar um ERP sem antes entender as implicações no negócio, o sonho da integração pode rapidamente tornar-se um pesadelo. Esse autor afirma ainda que, se a lógica do sistema conflitar com a lógica do negócio, a implementação falhará, grande volume de dinheiro será gasto em vão e o sistema poderá até mesmo enfraquecer importantes fontes de vantagem competitiva da organização.

Esses problemas ocorrem por diversos motivos: pacotes de gestão são impostos pelas matrizes sem se preocupar com a realidade local; sistemas que funcionaram num local são encarados como a salvação para outros; programas são instalados sem que os usuários sejam devidamente treinados; barreiras que impedem mudanças de procedimentos surgem; problemas na coordenação e no baixo comprometimento das pessoas envolvidas com a implementação ocorrem.

Para se obter os benefícios desejados, é importante saber como deve ser o processo de implementação. Para implementar o sistema da melhor maneira possível deve-se buscar resposta à pergunta: como se dá a implementação de um sistema ERP numa empresa do setor eletro-eletrônico?

1.2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é descrever e analisar o processo de implementação de um sistema de ERP em uma indústria do setor eletro-eletrônico, enfocando principalmente o setor produtivo da organização.

A partir dessas explicações, foram definidos os três objetivos específicos da pesquisa. O primeiro é detalhar os passos seguidos pela organização na implementação do sistema ERP destacando as características mais importantes; o segundo é analisar a implementação considerando os pontos bem e mal sucedidos do processo; o último é comparar a metodologia adotada pela empresa na implementação de seu sistema de gestão com os modelos propostos pelos autores estudados.

1.3. JUSTIFICATIVA

A gestão da informação tem sido proclamada por diversos autores, como Gates (1999), como uma ferramenta muito importante para as organizações. Conhecer o que se passa em uma companhia é o primeiro passo para poder agir na busca de melhores resultados. A tendência atual é que o sistema ERP seja a principal fonte dessas informações.

Destaca-se no trabalho a influência do ERP na organização. A maneira de se trabalhar e a cultura são alteradas, sendo necessário à empresa precaver-se para que o sistema não passe a dominá-la de forma que esta se torne refém do *software* e do fornecedor. A análise do trabalho auxiliará também na decisão de se implantar esse tipo de sistema.

Grande parte das informações sobre os sistemas são obtidas através dos fornecedores dos *softwares*. Este trabalho traz uma visão independente, sem vínculos com qualquer fornecedor e sem se prender ao sistema implantado na organização.

O estudo de caso numa empresa industrial de grande porte exemplifica a utilização de sistemas ERP no país e na Zona Franca de Manaus. Esse estudo poderá auxiliar no entendimento da importância do uso da informação, das

dificuldades de implementação de um sistema integrado e como este pode ser utilizado para a melhoria do processo produtivo. A relevância da pesquisa aumenta devido ao fato de estarmos localizados numa região com ênfase na produção de bens de consumo.

O principal enfoque do sistema implantado é o gerenciamento da produção, que é a base para um bem de qualidade e competitivo. O mau gerenciamento da produção impossibilita que uma organização seja capaz de acompanhar o mercado, aumentando custos e não garantindo a qualidade, dificultando uma boa participação e aceitação no mercado. Para melhor administrar, o gestor deve ter ferramentas que permitam saber o que está ocorrendo e o que pode ser melhorado na produção. O *software* ERP é hoje a principal ferramenta de apoio ao planejamento, programação, controle, acompanhamento e tomada de decisões relativas à produção de bens.

A A implementação de um ERP implica no gasto de um grande volume de dinheiro. A análise de uma implementação pode auxiliar aqueles que passarão por essa experiência a reduzirem custos e obterem melhores resultados utilizando-se das explicações e sugestões deste trabalho. Uma implantação mal sucedida significaria um custo direto e também um custo indireto devido a perdas de produção e à indisponibilidade de pessoal muito altos.

Os resultados da pesquisa poderão ser úteis a usuários e implementadores de sistemas de gestão, indicando focos de problemas e soluções na utilização e implementação de *softwares* de ERP. Os resultados poderão ainda auxiliar implementações de sistemas deste tipo em organizações que estejam em situação semelhante ou em organizações em situações diversas, com alguns cuidados e restrições.

Embora já existam estudos sobre sistemas ERP, ainda ocorrem muitos problemas na implementação desse tipo de sistema que poderiam ser evitados. Uma análise específica e detalhada de um caso permite que outra organização faça uma comparação com a realidade da organização estudada servindo como fonte de esclarecimento de detalhes e dúvidas.

Por fim, um diferencial deste estudo em relação a outros consiste no fato de estar sendo estudada uma organização que está substituindo seu sistema de gestão. Devido à grande quantidade de alterações, o sistema anterior foi descaracterizado e tornou-se uma solução própria para a organização não

permitindo atualização de versão e ganhos através de melhorias implementadas pelo fornecedor. Como esse tipo de sistema consolidou-se somente na década de 90, a maioria dos estudos ocorre no impacto da implantação do sistema em empresas que não possuíam sistemas integrados. Esse enfoque na substituição do sistema servirá para empresas que também pretendem trocar seu ERP.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho é composto de cinco partes. O capítulo inicial é seguido da parte teórica, ou seja, da fundamentação teórica; em seguida, é apresentada a metodologia utilizada na dissertação; posteriormente, é descrito o caso estudado, seguido das conclusões do trabalho.

A fundamentação teórica é baseada no estudo bibliográfico e procura descrever os conceitos, etapas e fatores associados ao estudo. Inicialmente são descritos conceitos associados à informação, sua utilização e sistemas de informação. São explicados também conceitos sobre sistemas de produção, principalmente relativos à programação, planejamento e controle de produção. Em seguida, define-se o que é sistema ERP e suas características.

Após a conceituação inicial, são explicados os passos da implementação de sistemas ERP destacados pelos autores pesquisados. Nesse sub-capítulo são explicados os objetivos da implementação do sistema, as etapas a serem seguidas no processo de implementação e diferentes métodos sugeridos por dois autores, além do método definido pelo fornecedor do *software*.

O último sub-capítulo da fundamentação teórica ressalta fatores associados ao sucesso e ao risco do processo de implementação (diversos fatores que precisam ser considerados são explicados). Além disso, destacam-se os cuidados a serem tomados com adaptações e interfaces, participantes do processo e os fatores a serem considerados após a entrada em operação do sistema.

Na metodologia são explicados os procedimentos e instrumentos utilizados para o desenvolvimento do trabalho. São explicados ainda alguns termos utilizados no decorrer do trabalho e o roteiro seguido na pesquisa desde o início do estudo até a finalização do trabalho.

O quarto capítulo enfoca a parte prática do trabalho. Inicialmente caracteriza-se a empresa pesquisada e, em seguida, expõem-se as opiniões dos entrevistados em relação ao processo utilizando-se a mesma seqüência da fundamentação teórica.

Por fim, o quinto capítulo destaca as conclusões do trabalho. Primeiramente é feita uma análise em relação ao alcance dos objetivos, depois são feitas as conclusões sobre o processo estudado e sugerem-se outras pesquisas associadas ao tema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sistemas computacionais são desenvolvidos para gerar resultados a partir da entrada de alguns dados. Esses dados podem ser digitados pelo usuário, colocados via outras interfaces eletrônicas, ou podem vir diretamente de outros sistemas resultando em uma saída. A saída pode ser por meio eletrônico, como a tela do computador, por meio de papel ou por arquivos. O objetivo de um bom sistema é que essas saídas sejam exatamente aquelas desejadas por quem as recebe.

Este capítulo aborda, inicialmente, temas como a importância da informação, sistemas da informação, sistemas de produção e ERP. Esses conceitos expõem uma visão geral que sirva de base para entender os fatores associados à implementação de sistemas ERP.

A segunda parte do capítulo destaca a maneira como é feita a implementação. Diversas etapas precisam ser seguidas até que se obtenha o resultado esperado, e métodos diversos são expostos por diferentes autores.

Na última parte do capítulo, são expostos fatores relevantes para que se alcancem bons resultados na implementação. Diversos pontos são citados por autores. Dentre esses, destacam-se as adaptações, o papel de cada participante na implementação e os cuidados a serem tomados após a implantação do sistema.

2.1. CONCEITUAÇÃO

Os conceitos explicados neste sub-capítulo são relevantes para o entendimento do restante do trabalho. Inicialmente, diferenciam-se dados, informação e conhecimento. Em seguida, destaca-se a importância da informação e sua utilização. O escopo da informação é revelado através dos sistemas de informação, explicados na segunda parte do sub-capítulo.

Outros conceitos importantes são mais específicos sobre sistemas de produção e ERP. Como o enfoque do sistema é o setor produtivo, são explicados conceitos principalmente em relação a planejamento, programação e controle de produção. A última parte do capítulo explica o que são sistemas ERP e qual a sua utilidade.

2.1.1. Dado, informação e conhecimento

Para Haberkorn (1999), a informática é um meio, não um fim. O uso da informática visa permitir o controle das operações da empresa e fornecer meios para a tomada de decisões acertadas pela gerência e pela direção da organização.

A importância da informática é tal que Gates (1999) afirma que as organizações terão um sistema nervoso digital que será responsável por fornecer informações no instante em que forem necessárias. Essas informações exibirão o que há de importante e bloquearão o que for irrelevante, permitindo que a organização responda rapidamente. As companhias necessitarão desse sistema para agir rápida e eficientemente, respondendo a emergências e oportunidades e utilizando todo o suporte possível para a tomada de decisão.

Dado, informação e conhecimento possuem definições distintas mas são confundidos por diversas pessoas. Segundo Davenport (1998a) não é fácil distinguir, na prática, esses três conceitos, mas defini-los é um ponto de partida útil. A figura 1 expõe as principais diferenças entre os conceitos.

Dados	Informação	Conhecimento
Simple observações sobre o estado do mundo	Dados dotados de relevância e propósito	Informação valiosa da mente humana Inclui reflexão, síntese, contexto
Facilmente estruturado	Requer unidade de análise	De difícil estruturação
Facilmente obtido por máquinas	Exige consenso em relação ao significado	De difícil captura em máquinas
Freqüentemente quantificado	Exige necessariamente a mediação humana	Freqüentemente tácito
Facilmente transferível		De difícil transferência

Figura 1: Dados, informação e conhecimento. Fonte: Davenport (1998a, p.18)

É fácil, para o último autor, capturar, comunicar e armazenar dados, e nada se perde quando representado em bits. A observação dos dados pode ser feita por pessoas ou por uma tecnologia apropriada.

Quanto à informação, ela é obtida dotando-se os dados de relevância e propósito. Diferente dos dados, a informação exige análise e é muito mais difícil de se transferir com absoluta fidelidade. A informação possui as seguintes características: não é facilmente arquivada em computadores; quanto mais complexo o modelo de informação, menor sua utilidade; tem muitos significados em

uma organização, e a tecnologia é apenas um de seus componentes. Beuren (2000) ressalta o fato da informação ser infinitamente reutilizável, não se deteriora nem se deprecia.

Já o conhecimento possui contexto, significado e interpretação. Ele requer que quem o interpreta acrescente sua própria sabedoria. Incorporar o conhecimento em máquinas é possível, mas com difícil categorização e localização.

Stair (1998) indica as seguintes características para uma boa informação:

Características	Definições
Precisa	A informação precisa não contém erros. Em alguns casos, a informação imprecisa é gerada pela entrada de dados incorretos no processo de transformação. Isto é comumente chamado de <i>entra lixo, sai lixo (ELSL)</i> .
Completa	A informação completa contém todos os fatos importantes. Um relatório de investimento que não inclui todos os custos importantes não está completo.
Econômica	A informação deve ter a produção relativamente econômica. Os tomadores de decisão devem sempre fazer um balanço do valor da informação com o custo de sua produção.
Flexível	A informação pode ser usada para diversas finalidades. A informação de quanto é o estoque disponível de certa peça pode ser usada pelos representantes de vendas no fechamento de uma venda, por um gerente de produção para determinar se mais estoque é necessário, e por um diretor financeiro para determinar o valor total que a empresa tem investido em estoque.
Confiável	A informação confiável pode ser dependente. Em muitos casos, a confiabilidade da informação depende da confiabilidade do método de coleta dos dados, ou seja, da fonte da informação. Um boato vindo de fonte desconhecida dizendo que os preços do petróleo devem subir pode não ser confiável.
Relevante	A informação relevante é importante para o tomador de decisões. A informação de que os preços da madeira de construção devem cair pode não ser relevante para um fabricante de <i>chips</i> de computador.
Simple	A informação deve ser simples. A informação sofisticada e detalhada pode não ser necessária. Na realidade, informação em excesso pode causar sobrecarga de informação quando um tomador de decisões tiver informação demais e não conseguir determinar o que é realmente importante.
Em tempo	A informação deve ser enviada quando necessária. Saber as condições do tempo da semana passada não ajudará a decidir qual roupa vestir hoje.
Verificável	A informação deve ser verificável. Isto significa que pode ser checada para se saber se está correta, validando-a através da verificação de várias fontes.

Figura 2: As características da boa informação. Fonte: Stair (1998, p.6)

O potencial da informação, para Beuren (2000), depende do usuário. Um desafio buscado pelas empresas é habilitar seus gestores a alcançarem os objetivos

através do uso eficiente dos recursos, ou seja, das informações disponíveis. Covey (1994) concorda e afirma que os executivos precisam ter um sistema de informações com todos os envolvidos para obterem um quadro preciso, equilibrado e livre de preconceitos, do que está se passando dentro da organização, na mente e no coração de todos: empregados, proprietários, clientes e fornecedores.

A obtenção de 'bons dados' depende não da quantidade e sim da qualidade da informação. Qualidade de informação significa, para Teixeira (2000), informações íntegras, atualizadas, precisas e no tempo certo para a tomada de decisão, tanto para informações tecnológicas que afetem o processo de produção, quanto para informações gerais que afetem o próprio ambiente da empresa. A boa utilização não depende apenas de poder de processamento e sofisticação de *software*, mas principalmente de habilidade para transformar dados operacionais em informações consistentes que agreguem valor ao negócio.

Poucos anos atrás, de acordo com Laudon e Laudon (1998), a informação não era considerada uma questão importante para as organizações. Atualmente, com a afirmação da economia global, a transformação da economia industrial em uma economia da informação e do conhecimento, e a transformação da natureza das organizações e dos negócios, a informação tornou-se fundamental. A transformação da economia global torna-se clara quando os autores citam que, em 1998, o conhecimento e a informação já significavam 60% do produto nacional bruto e 55% da força de trabalho nos Estados Unidos.

O fluxo de informações, segundo Gates (1999), será como o sangue da companhia e será o maior diferencial nos negócios. A informação determinará os tipos de negócios em que a organização deve participar e auxiliará a organização a pensar, agir, reagir e se adaptar. Rezende e Abreu (2000) completam afirmando que a informação permite também que a empresa conheça melhor a si mesma e à sua estrutura de negócios, facilitando o planejamento, a organização, a gestão e o controle dos processos.

A importância da informação é tal que ela muda a natureza da competição entre as organizações. Para Porter e Millar (1985), a revolução da informação afeta a competição de três maneiras: mudando a estrutura industrial e alterando as regras da competição; criando vantagem competitiva perante os concorrentes; democratizando as informações para todos na companhia.

A disponibilidade de informações traz novas possibilidades. Os dados obtidos fornecem grande quantidade de informações a serem analisadas e controladas, assim podem ser criados e analisados cenários e alternativas estratégicas. A TI também transforma o processo físico, reduzindo tempo de operação, aumentando a flexibilidade e reduzindo erros. A TI facilita ainda as ligações entre as atividades, aproximando consumidores e fornecedores, melhorando a cadeia de valores e permitindo o controle e a coordenação de atividades à distância.

Segundo Davenport (1994), uma dificuldade é utilizar a TI de maneira adequada. A simples substituição de processos manuais por processos automatizados não traz resultados suficientes para cobrirem o investimento em Tecnologia da Informação; um retorno adequado só é obtido quando a TI torna-se uma ferramenta na melhoria de processos.

Devido à sua importância, a informação não deve ser preocupação exclusiva do setor de informática. Líderes de todas as áreas devem se preocupar com o fornecimento, a obtenção e a utilização correta das informações. Para Davenport (1998a), títulos como 'serviços de informação', 'diretor de informação' e 'centro de informação' são erroneamente mais voltados à tecnologia do que à informação em si.

As informações são obtidas através de sistemas de informação computacionais. O desenvolvimento desses *softwares* é que tem democratizado o acesso à informação.

2.1.2. Sistemas de informação

Um Sistema de Informação (SI) é definido por Laudon e Laudon (1998) como um conjunto de componentes inter-relacionados que obtém ou recupera, processa, armazena e distribui informações para apoio à decisão, coordenação, controle, análise e acompanhamento.

Essa série de componentes é responsável por coletar (entrada), manipular e armazenar (processo), disseminar (saída) os dados e informações e fornecer um mecanismo de retroalimentação (*feedback*). A entrada é a atividade de captar e juntar os dados primários. O processamento envolve a conversão ou transformação

dos dados em saídas úteis. A saída envolve a produção de informações úteis, geralmente na forma de documentos, relatórios e dados de transações. A retroalimentação é uma saída usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento. A figura 3 retrata esses componentes.

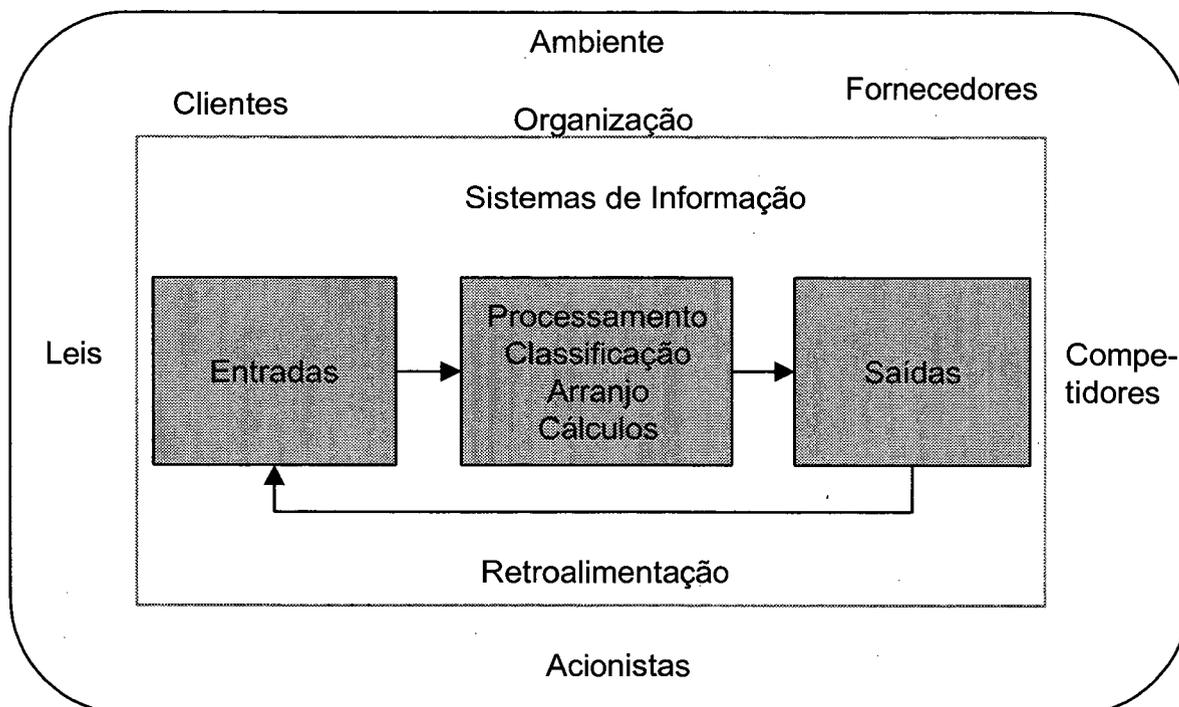


Figura 3: O ambiente dos sistemas de informação. Fonte: Laudon e Laudon (1998, p.8)

A composição deste SI é, para Stair (1998), *hardware*, *software*, banco de dados, telecomunicações, pessoas e procedimentos que estão configurados para coletar, manipular, armazenar e transformar dados em informação. O *hardware* consiste no equipamento do computador usado para executar as atividades de entrada, processamento e saída. O *software* consiste nos programas e nas instruções dadas ao computador. O banco de dados é uma coleção organizada de fatores e informações. As telecomunicações permitem às empresas ligar os sistemas de computador em verdadeiras redes de trabalho. As pessoas são o elemento mais importante na maior parte dos sistemas de informação baseados em computador. Já os procedimentos incluem as estratégias, políticas, métodos e regras usados pelo homem para operar o SI.

O escopo dos sistemas de informação tem crescido cada vez mais, segundo Laudon e Laudon (1998). No início da utilização da informática, nos anos 50, o computador atendia somente a parte técnica de algumas atividades. Atualmente as

principais atividades da organização dependem do sistema de informação, cuja abrangência cresceu devido ao aumento na capacidade de processamento e armazenamento dos computadores e à queda de preços. Hoje, o sistema de informação é tão integrado ao negócio que, para entender toda a sua perspectiva, é necessário entender as dimensões organizacionais, tecnológicas e administrativas da organização.

Alguns dos benefícios de um Sistema de Informação são citados por Rezende e Abreu (2000): agregar valor e qualidade ao bem ou serviço, melhorar serviço e vantagens competitivas da organização, visualizar oportunidades de negócio e de aumento da rentabilidade, aumentar segurança e precisão nas informações, reduzir custos e carga de trabalho, controlar operações, aumento na eficiência, eficácia, efetividade e produtividade na organização.

O sistema pode auxiliar de diversas maneiras: através de ferramentas de auxílio no funcionamento das empresas; de instrumentos para avaliação analítica e sintética das empresas; de facilitadores de processos internos e externos, suporte para a qualidade, produtividade e inovação tecnológica; de fornecimento de informações para auxílio às decisões; de geração de informações oportunas e conhecimento e acréscimo de valor para perenidade, lucratividade e competitividade.

Entretanto, para obter os benefícios desejados, os sistemas precisam ser bem administrados. Graeml (2000) destaca que, ao se administrarem bem os fatores críticos de sucesso, o êxito do empreendimento é garantido. Não é fácil gerenciar esses fatores. O primeiro passo é identificá-los visando concentrar esforços, impedindo que fatores menos relevantes desviem a atenção do que realmente importa.

2.1.3. Sistemas de produção

Neste item do trabalho são destacados aspectos relativos à produção, a partir dos quais serão analisados os resultados da implementação do sistema.

A produção é, segundo Slack et al. (1997), a razão da existência da organização. Apesar de sua importância, ela não é a única atividade. Existem diversas outras funções com responsabilidades específicas, como por exemplo,

recursos humanos e finanças. Já no que se refere à estratégia empresarial, a função produção serve como apoio, implementadora e impulsionadora.

Para Erdmann (1998, p.12) "produção é o resultado prático, material ou imaterial, gerado intencionalmente por um conjunto organizado de fatores, para ter alguma utilidade", sendo o bem o resultado final. Já o sistema de produção é, segundo Harding (1981), um conjunto de partes inter-relacionadas que atuam, quando ligadas, de acordo com padrões estabelecidos, sobre entradas visando produzir saídas.

Corrêa, Gianesi e Caon (2001, p.21) denominam Sistemas de Administração da Produção "os sistemas de informação para apoio à tomada de decisões, táticas e operacionais, referentes às seguintes questões logísticas básicas: o que produzir, quanto produzir e comprar, quando produzir e comprar e com que recursos produzir para que sejam atingidos os objetivos estratégicos da organização". Os autores citam que as principais técnicas e lógicas utilizadas são: os sistemas MRP II/ERP, os sistemas *Just in Time* e os sistemas de programação da produção com capacidade finita.

Os resultados do Sistema de Administração da Produção visam aumentar a competitividade da empresa. Para aumentar a valorização vista pelo mercado, a organização precisa atuar no custo percebido pelo cliente, na velocidade e confiabilidade de entrega, na flexibilidade das saídas, na qualidade dos bens e nos serviços prestados ao cliente.

O sistema de produção é dividido em subsistemas de entrada, saída, planejamento e controle, de acordo com Erdmann (1998). O subsistema de entrada diz respeito aos suprimentos de material, mão-de-obra e outros componentes essenciais para a produção, administração de pessoal e salários, e suprimento de capital e giro. Já o subsistema de saída cuida da expedição e da distribuição. O subsistema de planejamento é responsável por planejar a produção, programação, carga, qualidade, quantidade e tempo de produção, além das especificações dos produtos. Por fim, o subsistema de controle tem como função assegurar conformidade com objetivos e planos através de inspeção, manutenção, custos, processos e estoques.

Além da execução das tarefas de produção, é necessária uma área suporte para gerenciamento das atividades. O PCP - Planejamento e Controle da Produção

é o responsável por esse gerenciamento. Zaccarelli (1977, p.1) define Programação e Controle da Produção como "um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa".

De acordo com Erdmann (1998, p.17)

O PCP compõe-se de atividades que antecedem e criam condições para a produção, agindo sobre o produto/processo, materiais, produção/fábrica. Estende suas ações ou gera reflexos em praticamente toda a organização. Promove o ato de produzir mediante o acionamento das unidades produtivas respaldado em atividade coordenativa. Sucede ao ato de produzir através do exercício dos controles, em que os resultados são comparados àquilo que é anteriormente programado.

Para uma programação adequada são necessárias algumas providências:

- projeto do produto: especifica detalhadamente todas as características e composição do produto;
- projeto do processo: descreve passo a passo os processos e recursos necessários para a produção;
- descrição de quantidades a produzir: baseado na demanda e na capacidade produtiva determina-se o quanto deve ser produzido de cada produto.

Tomando as providências anteriores, passa-se a se preocupar com o PCP. As funções do PCP são sintetizadas pelo autor em cinco etapas:

1. definição da necessidade de produtos finais - ponto de partida para a programação da produção quantificando por tipo e, muitas vezes, quando os produtos devem estar disponíveis;
2. cálculo das necessidades de material: cálculo correspondente à quantidade e datas de entrega de insumos;
3. definição de prazos, capacidades e ajustes: a partir da data de entrega do produto final são definidas as datas das etapas intermediárias e as necessidades para que esses prazos sejam cumpridos;
4. liberação da produção: após cumpridas as etapas anteriores são liberadas as ordens de produção de acordo com a ordem determinada;
5. controle: acompanha e verifica a situação em comparação à programação visando correções de rota devido a divergências.

Diversos são os pontos da administração da produção a serem avaliados em um sistema para analisar os resultados obtidos. Em seguida, são citados os principais.

Gestão de estoques é um desses pontos. Para Dias (1995), a administração de estoque busca minimizar o capital investido reduzindo, conseqüentemente, os estoques de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados. Níveis altos de estoque geram necessidade de pessoas, espaço físico, equipamentos de informática para controlá-los acarretando custos para a organização. Todavia, esse estoque não deve ser zero, como se pregou nos anos 80, e sim uma quantidade que permita adequação a incertezas e mudanças no mercado.

Não se deve pensar que um sistema resolve todos os problemas de estoque. O sistema irá simplesmente propiciar a coordenação dos estoques disponibilizando informações sobre quais, quanto e quando serão necessários os suprimentos de recursos produtivos para atender ao mercado. Fornecedores não passam a ser mais confiáveis, nem máquinas deixam de apresentar problemas ou melhorarem de performance, ou seja, problemas externos continuarão a afetar os níveis de estoque.

As principais funções do controle de estoques são:

- determinar o quê deve permanecer em estoque;
- determinar quando se devem reabastecer os estoques;
- determinar quanto de estoque será necessário para um período predeterminado;
- acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque;
- receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- controlar os estoques em termos de quantidade e valor, e fornecer informações sobre a posição do estoque;
- manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
- identificar e retirar do estoque itens obsoletos e danificados.

A necessidade de materiais é outro ponto a ser ressaltado. A partir dos componentes de um produto, do tempo de aquisição e de uma visão futura das necessidades calculam-se os momentos e as quantidades necessárias de cada um para evitar a sobra ou a falta de itens. O MRP - Planejamento de Necessidades de

Materiais - é a ferramenta mais utilizada para cálculo dessas necessidades. Diversos pontos devem ser considerados para um bom cálculo de MRP.

Para que o MRP funcione bem é importante que a previsão de vendas esteja conforme a realidade. Erdmann (1998) explica que a partir da necessidade fornecida pela previsão de vendas é determinada a seqüência das operações, levando-se em consideração a capacidade produtiva da fábrica em termos de máquinas e homens, o tempo de fabricação através de roteiros pré-definidos e a disponibilidade de insumos. Baseado nessas informações, as ordens de fábrica são liberadas e inicia-se a produção. Os resultados são controlados e comparados com a necessidade teórica para acompanhamento e acertos. Finalmente os ajustes necessários são feitos para que sejam cumpridas as metas de produção.

Em geral, não é possível, segundo Corrêa, Giansi e Caon (2001) prever como serão os pedidos de clientes num horizonte de tempo muito grande, e mudanças podem ocorrer em períodos próximos à entrega dos bens. Apesar disso, não se pode esperar que surjam os pedidos para que se inicie o processo de aquisição pois, na maioria dos casos, não seria possível adquirir todos os itens necessários a tempo de produzir. Más previsões de venda implicam em sérios riscos competitivos pois acarretam falta de materiais ou altos níveis de estoque.

A acurácia do estoque também é importante. Caso o sistema indique que um item existe no estoque e, de fato, não existe, poderá ser impossível produzir determinado bem no tempo planejado. No caso oposto, ou seja, em que existir o item mas este não aparecer no sistema, serão planejadas compras numa quantidade maior do que a necessidade real, aumentando assim os custos da administração dos estoques. Outro ponto, nessa falta de acurácia, é a confiança dos usuários. Caso os dados estejam errados, os usuários poderão tomar decisões erradas e serem penalizados indevidamente.

Apesar de parecer fácil, o controle de estoque apresenta, na prática, muitos problemas. Devido à informalidade, desatenção, falta de treinamento e a rotinas inadequadas, além de outros motivos, é comum que organizações tenham baixa acurácia nos estoques, o que os leva a altos níveis devido à falta de confiança nas informações disponíveis. Para os autores, qualquer valor abaixo de 100% de acurácia é considerado inadequado.

A estrutura do produto é outro fator fundamental. A BOM (*Bill Of Materials* - Lista de materiais) indica quais são os itens que compõem um bem e a quantidade utilizada. Baseado na estrutura do produto é que são feitos todos os cálculos do MRP. Por isso, também aqui valores abaixo de 100% de acurácia são inadequados. Uma estrutura errada ou simplesmente desatualizada fará com que o sistema não solicite a compra ou produção de um item, resultando em falta e, conseqüentemente, em atraso na produção, causando descontentamento de clientes e gastos com embarques caros - por exemplo, por via aérea – o que prejudicará a competitividade da empresa.

O cálculo do MRP utiliza outras variáveis. Políticas e tamanhos do lote definem a multiplicidade obrigatória na compra de cada item. Por exemplo, um insumo só é vendido em caixas de mil, então a compra tem que ser feita em múltiplos de mil. Lotes mínimos, máximos e períodos fixos de liberação de ordens também estão disponíveis na maioria dos sistemas MRP comerciais.

Quanto ao tamanho de lotes de produção, deve-se considerar a flexibilidade da produção, os níveis de estoque e os tempos de *set-up*. O tempo de *set-up*, neste caso, é o tempo de preparo da substituição da fabricação de um bem por outro. Caso esse tempo seja longo, podem-se produzir quantidades maiores, sem deixar de considerar que produzir um mesmo bem por muito tempo pode acarretar aumento nos níveis de estoque.

O tamanho dos lotes de compra tem relação com os lotes de produção, pois a partir da produção são definidas as necessidades de compra. O aumento de lotes de compra reduz custos fixos da compra mas aumenta os custos do estoque, por isso a empresa precisa saber balancear bem esses dois tipos de custos. Negociar com fornecedores e criar parcerias pode facilitar a flexibilização dos lotes mínimos e da frequência de entrega de insumos.

O estoque de segurança objetiva que o sistema não planeje uma nova ordem somente quando a previsão do estoque chegar a zero, mas sim quando chegar num valor definido, dito de segurança. Outra possibilidade é trabalhar com tempos de segurança em vez de estoques de segurança. Esta opção deve ser usada quando existem incertezas no tempo de entrega; a primeira, quando a incerteza ocorre com relação às quantidades. Aqui também deve-se sempre buscar reduzir os níveis de incertezas negociando e trabalhando com fornecedores mais confiáveis.

O *Lead Time* (tempo de ressuprimento ou de produção) é o tempo que o item comprado requer para chegar, após a liberação da ordem de compra ou o tempo gasto para produzir o item depois da liberação da ordem de produção. Todos os passos necessários para a disponibilização do item devem ser considerados ao se cadastrar um tempo de ressuprimento, caso contrário ele não espelhará a realidade. Subdimensionamento do *lead time* provoca falta do material, enquanto um superdimensionamento causa aumento nos estoques e nos custos. As organizações devem buscar reduzir os tempos de ressuprimento, pois estoques menores reduzem custos e, com o tempo mais curto, fica maior a agilidade da empresa para responder às mudanças no mercado.

Em uma fábrica, entretanto, não basta que se calcule apenas a disponibilidade de materiais para a produção. Os outros recursos ligados à produção também precisam estar disponíveis. Desse modo, o conceito de MRP foi expandido para considerar também a disponibilidades de recursos humanos e equipamentos para o cumprimento do plano estabelecido no prazo. Uma maneira para evitar a falta de recursos é garantir que sempre haja capacidade disponível, o que acarreta excesso de equipamentos e mão-de-obra, ou seja, altos custos. Outra maneira é superestimar os *lead times* aumentando os estoques, também acarretando em aumento de custos.

Para evitar esses altos custos, foram criadas técnicas que consideram também a capacidade produtiva, além da necessidade de materiais, nos cálculos relativos à produção. Para isso, são necessárias mais informações relativas à capacidade de equipamentos e disponibilidade de mão-de-obra. Essas técnicas resultaram no MRP II - *Manufacturing Resources Planning*.

O MRP II prevê outros pontos além do cálculo de capacidade. São feitos cálculos hierárquicos, verificações e tomadas decisões até que se chegue a um plano viável. Necessidades de horas extras, turnos adicionais, compras de equipamentos, contratação de serviços de terceiros e manipulação de datas de liberação de ordens são geradas através da análise das sugestões oriundas do sistema.

O sistema MRP II é composto de vários módulos, segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001). O MRP, explicado anteriormente, é apenas um desses módulos. Outro módulo é um cadastro básico com registro de itens, estrutura de produto, locais de

armazenamento, calendários e roteiros. Os demais módulos são: CRP (*Capacity Requirements Planning*) - Planejamento Detalhado de Capacidade, MPS (*Master Production Schedule*) - Planejamento-Mestre de Produção, RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*) - Capacidade Aproximada, Gestão de Demanda, SFC (*Shop Floor Control*) - Controle de Fabricação, Compras e S&OP (*Sales and Operations Planning*) - Planejamento de Vendas e Operações.

O CRP identifica os estoques ou a ociosidade de capacidade. Slack et al. (1997, p.347) definem planejamento e controle da capacidade como "a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação, de forma que ela possa responder à demanda". As decisões tomadas em relação à capacidade afetam custos, receitas, capital de giro, qualidade dos bens e serviços, velocidade de resposta ao mercado, confiabilidade do fornecimento e flexibilidade da empresa. Para Corrêa, Gianesi e Caon (2001), esse módulo antecipa necessidades de capacidade de recursos permitindo ao programador da produção tomar providências para viabilizar o plano, adiar ordens e fazer provisão da capacidade necessária, entre outros, gerando um plano de produção viável.

Mesmo com o programa de produção tendo sido analisado pelo CRP, ocorrem problemas. Problemas de qualidade ou de execução, problemas com quebra de máquinas numa quantidade maior do que a média, utilização de equipamentos ou pessoas menos habilitadas, atrasos no recebimento de materiais, atrasos na execução de um certo centro produtivo e tempos de *set-up* maiores do que os previstos aumentam o tempo gasto no processo impossibilitando o cumprimento das metas e obrigando a um gerenciamento de curtíssimo prazo na produção.

Esses problemas no chão da fábrica fazem com que o gerente tenha que disponibilizar alternativas para situações contingentes. Algumas dessas possíveis alternativas são: esforços extras reduzindo filas e aumentando a rapidez de liberação de ordens, preparação, processamento, movimento e inspeção de materiais; sobreposição de ordens; divisão de ordens em ordens menores; divisão de ordens em várias máquinas simultaneamente; melhorias na seqüência das ordens, roteiros alternativos de produção, horas extras não planejadas e subcontratação de operações a serem feitas em outras organizações.

Como orientação para o MRP/CRP existe o MPS, Planejamento-mestre da Produção. O MPS é utilizado para tomada de decisão baseada no estoque inicial, na política de estoque, na carteira de pedidos, na previsão de vendas e na produção. O MPS também é usado para planejamento a longo prazo, prevendo mudanças, como a criação de novas linhas ou aquisição de equipamentos. Ele integra os planos de manufatura com planos de vendas, marketing, engenharia e finanças em níveis operacionais da empresa e com o planejamento estratégico. Outra função do MPS é programar a produção nos níveis mais estáveis possíveis com baixo estoque.

Um cálculo grosseiro da capacidade de recursos críticos é feito pelo RCCP. Esse módulo visa apoiar a elaboração do plano mestre e tem funcionamento semelhante ao CRP, diferenciando-se deste por utilizar apenas recursos críticos, podendo ser executado mais rapidamente.

A gestão da demanda é responsável por inserir informações do mercado no ambiente MRP II. Essa função trabalha com previsão de vendas, tratamento de pedidos e contato com o cliente, distribuição, controle de peças de reposição para assistência técnica, demanda de grandes centros de distribuição, entre outras. A função de gestão de demanda possui as seguintes áreas: habilidade para prever a demanda canal de comunicação com o mercado, poder de influência sobre a demanda, habilidade de prometer prazos, habilidade de priorização e alocação.

Essa gestão de demanda deve, segundo Slack et al. (1997), administrar tanto a demanda dependente quanto a independente. A demanda é considerada dependente se pode ser prevista antecipadamente por existirem pedidos firmes de clientes. A demanda é independente quando é baseada em previsões históricas, mas não se possui uma certeza confiável.

Corrêa, Gianesi e Caon (2001) afirmam que para uma boa previsão de vendas são necessários vários requisitos, tais como: conhecer os mercados, suas necessidades e comportamentos; conhecer os bens e seus usos; saber analisar os dados históricos; conhecer a concorrência e seu comportamento; conhecer as ações da empresa que afetam a demanda; formar uma base de dados relevantes para a previsão; documentar todas as hipóteses feitas na elaboração da previsão; trabalhar com fatos e não apenas com opiniões e articular diversos setores para a elaboração da previsão.

Compras e controle de chão de fábrica - SFC são os responsáveis por garantir o cumprimento do plano de materiais. O SFC tem como função considerar o que foi efetivamente produzido, comparando com o planejado, controlando e liberando as ordens a serem produzidas e sua seqüência. O SFC fornece uma visão realista da situação do chão de fábrica. As ferramentas de planejamento não têm como enxergar problemas antes que eles ocorram. Por exemplo, lotes recusados por baixa qualidade, quebras, falhas de comunicação e ineficiência nos processos, entre outros, tudo isso é função do SFC. Ele também atualiza os estoques ao final da produção, interage com o MRP/CRP enviando a situação atual das ordens e sinais de alerta indicando possíveis problemas para cumprir o planejamento, fornece instruções de trabalho e permite a rastreabilidade.

Esse módulo é mais adequado para fábricas com roteiros de produção preestabelecidos e variados que passem por diversas partes da fábrica, com *lead times* longos e altos níveis de utilização de equipamentos e de estoque em processo. Devido à complexidade do controle, em fábricas mais simples este módulo pode trazer mais trabalho do que resultados.

A função Compras é semelhante ao SFC só que controla ordens de compra. Esse módulo faz a interface entre planejamento e fornecedores e trata da negociação com fornecedores, faz programações de entrega, abertura, acompanhamento e fechamento de ordens de compra e atualiza a entrada de materiais (recebimento).

Slack et al. (1997) afirmam que a função Compras deve preocupar-se em comprar ao preço, qualidade, fonte, quantidade e momentos corretos. Dias (1995, p.237) acrescenta que a função Compras tem por finalidade suprir as necessidades de materiais para atender os programas de produção, coordenar para que o fluxo de compras utilize um mínimo de investimentos, obedecer a padrões de quantidade e qualidade aos menores preços e buscar negociar as melhores condições para a empresa. Em alguns casos, permite a avaliação de fornecedores, de compradores, acompanhamento de compras e suporte à transferência eletrônica de dados (EDI).

A última ferramenta citada por Corrêa, Giansi e Caon (2001) é o S&OP, planejamento de vendas e operações. Ele é usado pela alta direção no tratamento da visão de longo prazo do negócio e, normalmente, não existe em pacotes de *software* integrados disponíveis. Esse módulo visa: suportar o planejamento

estratégico do negócio, garantir que os planos sejam realísticos, gerenciar as mudanças de forma eficaz, gerenciar os estoques de produtos finais e/ou a carteira de pedidos de forma a garantir bom nível de serviço a clientes, avaliar o desempenho e desenvolver o trabalho em equipe.

O S&OP tem equação semelhante ao MPS só que é utilizado para prazos mais longos e famílias de bens, não de produtos finais específicos. Para a boa utilização dessa ferramenta é necessária uma ampla integração entre diversos setores da empresa, desde a manufatura até finanças e *marketing*, e que se entenda o processo e haja comprometimento entre os participantes. Os resultados são baseados no desempenho passado, no estado atual, em parâmetros que permitam prever quantidades de vendas, estoque e necessidades, em previsões e restrições externas importantes.

A utilização do MRP II exige um software que apóie sua filosofia, com tomada de decisão descentralizada e pouca margem de manobra por quem executa as atividades programadas. O sistema é passivo e não questiona as informações colocadas pelo usuário aceitando sem críticas os parâmetros, por isso exige disciplina.

2.1.4. Definições e conceitos de ERP

Sistemas ERP, segundo Davenport (1998b), foram o mais importante desenvolvimento ocorrido na TI, nos anos 90, para o mundo dos negócios. Para o autor, a não implementação de um ERP está fora de questão. Os ganhos a longo prazo de produtividade e conectividade, comparativamente com os gastos no desenvolvimento e manutenção de sistemas internos levam as organizações a buscarem uma implementação melhor e mais barata de um sistema ERP.

A idéia de integrar várias funções da organização é antiga. Alsène (1999) destaca que citações de 1950 referem-se a tal intenção, entretanto não existiam meios disponíveis. Na atualidade, essa idéia se disseminou e a tecnologia da informação permitiu a integração.

Os sistemas ERP - Planejamento de Recursos da Corporação - são os principais responsáveis por essa integração. O'Leary (2000) caracteriza um ERP

como um pacote de *software* para ambiente cliente-servidor que integra a maioria dos processos de negócio, processa a maioria das transações organizacionais, usa uma base de dados empresarial e permite acesso aos dados em tempo real.

A denominação ERP, segundo Koch (2001), foi dada pelo Gartner Group, empresa de pesquisa de mercado situada em Stanford. O termo se associa a um modelo de gestão baseado na integração dos processos de negócio e apoio à decisão através de sistemas de informação.

Outra idéia é exposta por Corrêa, Gianesi e Caon (2001). Os sistemas ERP podem ser entendidos como uma evolução dos sistemas MRP II. O ERP, além de controlar os recursos diretamente utilizados na manufatura, permite controlar os demais recursos da empresa utilizados na produção, comercialização, distribuição e gestão. A idéia da evolução não é aceita por todos os autores, posto que alguns não acreditam que a base para o surgimento dos sistemas ERP tenha sido os sistemas MRP II.

Souza e Zwicker (2000) destacam as seguintes características de um ERP:

- Os ERPs são pacotes de software comerciais que visam resolver 2 problemas: o não cumprimento de prazos e de custos.
- Os ERPs incorporam modelos padrão de processos de negócio através de tarefas e procedimentos independentes que visam atingir determinado resultado empresarial.
- Como os ERPs não são desenvolvidos especificamente para um cliente, são criados modelos de processos de negócios através de experiência em processos de implementação e benchmarking visando alavancar o negócio das organizações. Entretanto, a busca das 'melhores práticas' pelos fornecedores de ERP deve ser vista com cuidado porque nem sempre são válidas para o cliente.
- Os ERPs integram as diversas áreas da empresa. Informações comuns são trocadas entre diversos módulos permitindo que o sistema seja alimentado somente uma vez e fornecendo informações instantâneas aos outros módulos.
- Os ERPs utilizam um banco de dados corporativo - a utilização de um único banco de dados por todos os sistemas é um desafio, mas as vantagens são compensadoras.

- Os ERPs possuem grande abrangência funcional devido a uma ampla gama de funções empresariais abrangendo diferentes operações divididas em módulos aproximadamente correspondentes a uma divisão departamental.
- Os ERPs requerem procedimentos de ajuste.

Os sistemas ERP causam um grande impacto no mundo dos negócios e na TI, de acordo com diversos autores. Por isso, para O'Leary (2000), temos vários motivos para estudá-los:

- a abrangência de utilização do sistema atendendo principalmente grandes corporações, mas também médias e pequenas empresas;
- a utilização por concorrentes;
- a necessidade de integração com parceiros de negócio;
- a alta porcentagem da renda de grandes consultorias advindas de serviços ligados a ERPs;
- o ERP é uma ferramenta básica para reengenharia;
- a difusão de 'melhores práticas';
- o ERP foi o primeiro produto empresarial para ambiente cliente-servidor;
- o ERP mudou a natureza dos sistemas de informação e a natureza do trabalho de todas as áreas funcionais;
- muito dinheiro é envolvido nos serviços associados à implementação de um sistema.

Entretanto, segundo Albertão (2001), entre outros, a integração total é apenas teórica. O autor considera remota a possibilidade do sistema suprir todas as necessidades da organização, o que não tira o mérito do sistema porque mesmo a integração parcial pode auxiliar em muito a organização.

Apesar de não possuírem uma estrutura fixa, os sistemas ERP possuem estruturas semelhantes. Apoiados por uma base de dados única e não redundante, o ERP apresenta, segundo Corrêa, GIANESI e Caon (2001), a seguinte estrutura:

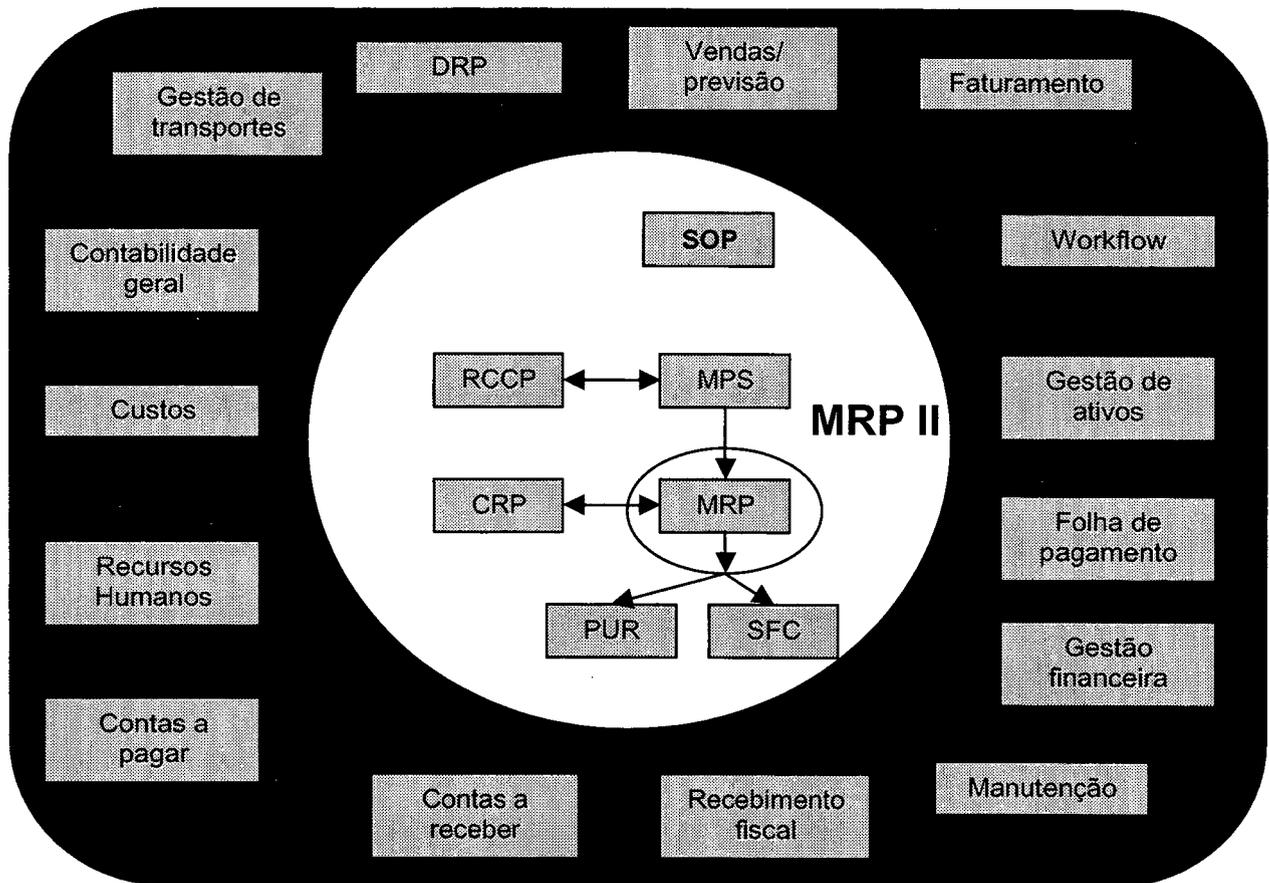


Figura 4: Estrutura conceitual dos sistemas ERP. Fonte: Corrêa, GIANESI e Caon (2001, p.400)

Os principais módulos disponíveis nos sistemas ERP, segundo os mesmos autores, são:

Módulos Relacionados a Operações e Administração da Cadeia de Suprimentos:

- Previsões/Análises de Vendas - auxilia a previsão de vendas através de métodos matemáticos baseados em séries históricas e permitem levantamentos estatísticos de vendas.
- Lista de Materiais (BOM) - apoio ao controle das estruturas de produtos permitindo substituições em massa de componentes e cópias de estruturas.

- Programação-Mestre de Produção (MPS) - plano operacional que associa a demanda do mercado aos recursos da empresa visando à programação adequada de produtos finais.
- Capacidade Aproximada (RCCP) - planejamento de recursos críticos visando antecipar necessidade de recursos, gerar plano de produção aproximadamente viável e auxílio à decisão da quantidade a ser produzida por bem.
- Planejamento de Materiais (MRP) - calcula a quantidade e o momento certo de obter e produzir cada item e produto final sem que haja falta ou sobra de materiais.
- Planejamento Detalhado de Capacidade (CRP) - planejamento de capacidade de curto prazo com o objetivo de antecipar necessidades de recursos no prazo de poucas semanas e geração de plano detalhado de produção e compras viável.
- Compras - apóia o processo de suprimentos na empresa através de cotações de compras, controle de pedidos de compra, acompanhamento de compras, cadastro e desempenho de fornecedores e acompanhamento de desempenho do pessoal de compras.
- Controle de Fabricação (SFC) - gerencia lotes de produção e recursos, coordena recursos humanos e ferramental, fornece instruções de trabalho e permite a rastreabilidade de bens.
- Controle de Estoques - apóia o controle dos inventários por meio de controle dos níveis de estoque, recebimentos e movimentação de materiais.
- Engenharia - apóia as interfaces da engenharia com o planejamento com controle de mudanças de engenharia e de processo produtivo, controle de desenhos dos produtos, além de roteiros e tempos de fabricação.
- Distribuição Física (DRP) - apoio à estrutura logística buscando reduzir tempo de ressuprimento e custos de transporte e controle de canais de distribuição.
- Gerenciamento de Transporte (TM) - apoio à decisão em relação ao transporte através de controle de fornecedores de serviços de transporte, alocação de veículos a rotas e montagem de cargas.

- Gerenciamento de Projetos - permite o controle por projeto utilizando-se de ferramentas de apoio à rede de atividades.
 - Apoio à Produção Repetitiva - utilizado para grandes volumes de produção feitos repetitivamente auxiliando a integração com o sistema de trabalho MRP II.
 - Apoio à Gestão de Produção em Processos - auxílio à produção em fluxo contínuo inadequado à lógica MRP II, tratando inclusive subprodutos.
 - Apoio à Programação com Capacidade Finita de Produção Discreta - utiliza a capacidade produtiva como a primeira variável para restringir a produção e adequá-la à capacidade existente.
 - Configuração de Produtos - traduz descrições genéricas de produtos modularizados em estruturas específicas
- Módulos Relacionados à Gestão Financeira/Contábil/Fiscal
- Contabilidade Geral - contempla as funções necessárias para atender à contabilidade geral.
 - Custos - apóia a apuração de custos de produção apurando custo-padrão, custos efetivos permitindo ainda o custeio por atividades.
 - Contas a Pagar - controla as obrigações e pagamentos devidos.
 - Contas a Receber - controla as contas a receber e cadastro e situação de clientes.
 - Faturamento - apóia as receitas fiscais e a emissão e controle de faturas e duplicatas.
 - Recebimento Fiscal - apóia as transações fiscais relativas ao recebimento de materiais.
 - Contabilidade Fiscal - apóia os registros necessários ao cumprimento de requisitos legais.
 - Gestão de Caixa - apóia o planejamento e controle de caixa da empresa.
 - Gestão de Ativos - apóia o controle de aquisição, manutenção e baixas de ativos na empresa.
 - Gestão de Pedidos - apóia a administração de pedidos de clientes controlando aprovação de crédito e controle de datas, entre outros.

- Definição e Gestão dos Processos de Negócio - apóia o mapeamento e definição de processos administrativos.

Módulos Relacionados à Gestão de Recursos Humanos

- Pessoal - controla informações relativas ao efetivo de pessoal da empresa, tais como: centros de custos dos funcionários, férias, currículos, treinamentos e avaliações, entre outros.
- Folha de Pagamentos - controla a folha de salários do efetivo da empresa.

2.2. PASSOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP

Para que o sistema entre em operação, é feito um planejamento envolvendo o modo pelo qual será feita a implementação e a definição das etapas a serem executadas. Souza e Zwicker (2000, p.52) definem a implementação de um sistema ERP como "o processo pelo qual os módulos do sistema são colocados em funcionamento numa empresa". Já Laudon e Laudon (1998) definem implementação como as atividades desenvolvidas para adoção, administração e rotinização de uma inovação.

O processo de implementação não é simples e precisa ser bem definido para a minimização de problemas futuros. A definição dos resultados esperados com a implantação afeta o processo de implementação e, posteriormente, a maneira de trabalhar da organização, por isso os objetivos precisam ser bem definidos e entendidos.

Após a definição dos objetivos, é necessário definir cada passo a ser seguido. A segunda parte do sub-capítulo destaca as definições a serem tomadas antes do início do processo efetivo de implementação e as etapas do processo em linhas gerais. A última parte detalha o método de implantação e as metodologias de implementação sugeridas por diversos autores.

2.2.1. Objetivos da implementação

O primeiro passo da implementação é a definição dos objetivos. Os motivos para se implantar um ERP, afirma Hammer (apud Cajaraville, 2000), não são apenas tecnológicos ou de custo. A utilização do ERP causa uma reinvenção do negócio, com sentido amplo. A tecnologia é importante mas possui um papel coadjuvante no processo, não sendo considerado o principal responsável pela implementação.

A integração é considerada pela maioria dos autores como o principal benefício de um ERP. O'Leary (2000) afirma que o uso de dados comuns torna o resultado obtido pelo sistema mais coerente, sem diferenças entre as áreas funcionais. Para Koch (2001), essa integração traz um grande retorno à organização através de redução de tempo de tramitação de processos e de divergências, disponibilizando a mesma informação para toda a empresa em tempo real.

O ERP impõe suas características à estratégia, organização e cultura da empresa. Para Davenport (1998b), o sistema leva a empresa para a centralização, mesmo que esta deseje se dividir, e leva à padronização, mesmo que esta busque processos individualizados.

A padronização é considerada uma vantagem por Batista (1999). A existência de diversos sistemas e procedimentos para tratar o mesmo problema dificulta o entendimento e a obtenção de padrões. Com isso são padronizadas as habilidades requeridas ao pessoal e reduz-se o tempo de aprendizado de usuários na utilização de novas funcionalidades. Apesar de processos mais rígidos, o acesso à informação é democratizado através do acesso de um maior número de pessoas.

Embora democratizadas, nem todas as informações devem estar disponíveis para qualquer pessoa e devem ser confiáveis. Rezende e Abreu (2000) destacam a importância da segurança das informações afirmando que o ERP deve garantir exatidão e credibilidade às informações permitindo a geração de informações estruturadas e organizadas aos gestores. Essa credibilidade permite que sejam reduzidas a informalidade de comunicação e a circulação de papéis nas empresas.

Diferentes tipos de motivos levam conjuntamente à decisão da implementação de um ERP. Uma pesquisa da Deloitte & Touche (O'Leary 2000) destaca motivos tecnológicos ligados ao processo de negócio, à estratégia e à competitividade.

Vários foram os motivos tecnológicos que levaram empresas a decidirem implementar um ERP. Na década de 90, o *bug* do ano 2000 foi o principal motivo, mas destacam-se também: dificuldade de integração entre diferentes sistemas das unidades de negócios e, através dela, comparação de resultados; sistemas internos de baixa qualidade - com falhas e obsoletos - e possibilidade de fazer uma lista de verificação e analisar o negócio durante o processo de escolha do novo sistema.

Outros motivos estão ligados ao processo de negócio. São eles: redução de pessoal de desenvolvimento; pendência de aplicações e custos em TI; possibilidade de fechamento de ciclos financeiros; possibilidade de medição e comparação de processos de negócios.

Quanto à estratégia, o ERP fornece possibilidades indisponíveis nos sistemas corporativos. O fato de um ERP ter suas transações baseadas em processos permite definições de metas e avaliações de resultados. Além disso, o ERP pode ser utilizado como base para o comércio eletrônico.

Com relação à competitividade, muitas vezes é implementado um sistema igual ao da concorrência, para não se ficar atrás em relação às vantagens competitivas. Ganhos no atendimento ao cliente, no tempo de resposta e obtenção de informações são diferenciais que podem deixar em má situação os concorrentes com menos capacidade.

A Redução do quadro de funcionários é, para Batista (1999), outra razão para se implementar um ERP. O aperfeiçoamento de processos, principalmente os burocráticos, permite a redução do quadro através da diminuição da redundância de atividades. Por outro lado, novos funcionários especializados são necessários para a operação do sistema, o que possibilita que funcionários da organização sejam treinados e alocados nessas funções.

Outro motivo ainda, para o mesmo autor, é a capacidade para gerenciar grandes volumes de processamento. Sistemas corporativos nem sempre são desenvolvidos considerando-se o aumento do volume de dados. Como os ERPs foram desenvolvidos inicialmente para grandes corporações, eles já incluem essa capacidade. Mas deve ficar claro que essa capacidade só é possível se acompanhada de equipamentos compatíveis com a necessidade.

Uma última razão citada pelo autor é a capacidade de operar novas empresas. A integração dos ERPs facilita, através de pequenas parametrizações, a

possibilidade de operar uma nova empresa, desde que os processos sejam semelhantes à implementação anterior e à média das organizações que atuam no mesmo setor.

Os executivos esperam dos sistemas ERP os seguintes resultados, de acordo com Corrêa, Giansesi e Caon (2001):

- disponibilização de informação certa e boa, no momento certo, nos pontos de tomada de decisão em todo o empreendimento, principalmente no fluxo logístico;
- fornecimento de integração perfeita entre os setores da organização através de banco de dados único e não redundante;
- redução de esforço gerencial e operacional nas interfaces entre sistemas;
- planejamento operacional mais transparente, estruturado e com responsabilidades definidas;
- apoio à melhoria de desempenho operacional trazendo vantagens competitivas.

Outros autores, como O'Leary (2000), Norris et al. (2000), Albertão (2001), Cajaraville (2000), Souza (2000) destacam ainda outras vantagens da implementação de um ERP:

- pessoal mais envolvido em tarefas que agreguem valor;
- pessoal mais disposto a mudanças;
- delegação de poder a pessoas de nível hierárquico menor;
- redução de burocracia;
- redução dos custos em treinamento;
- resolução de problemas operacionais não possíveis no sistema corporativo;
- ordenação ordem lógica e correta das tarefas;
- rastreabilidade das operações;
- colaboração intra e inter-organizacional;
- permissão de acessos simultâneos a planejamento e controles;
- melhoria da qualidade e consistência dos relatórios;
- substituição da tecnologia para adaptar-se aos avanços tecnológicos.

No caso de multinacionais, segundo Davenport (1998b), existe uma outra vantagem. A capacidade multilíngue e multimoeda associadas à padronização permite redução de custos através de administração global das finanças, e as informações comuns permitem a administração conjunta na produção e na cadeia de suprimentos reduzindo estoque de matérias-primas e de produtos finais globalmente. Apesar das possibilidades, em alguns casos as diferenças regionais são muito grandes e o controle conjunto da produção e distribuição não vale a pena. Nessas situações, apenas algumas informações, como a financeira, são compartilhadas.

Projetos de reengenharia também são motivo para a adoção de um ERP. De acordo com o Manufacturing Systems IT Glossary (2001), o ERP é "o meio para reengenharia de processos, aumento da flexibilidade e tempo de resposta, derrubando barreiras entre áreas funcionais e departamentos, e reduzindo a duplicidade de esforços".

Essa idéia é compartilhada por Batista (1999), o qual afirma que a implementação requer a revisão dos processos da organização. A adoção do sistema permite que a empresa compare seus processos com as opções fornecidas pelo sistema e vislumbre meios melhores para executá-los. Além disso, é possível conhecer melhor a empresa, principalmente nas etapas finais da implementação, quando o modo de trabalhar da organização fica mais claro.

O ERP, afirma O'Leary (2000), é a principal tecnologia facilitadora nos processos de reengenharia. Essa reengenharia pode ser feita de duas maneiras, baseada na tecnologia ou nos processos.

A reengenharia baseada em tecnologia inicia com a escolha da tecnologia ou portfólio de tecnologias antes da reengenharia de processos. Desse modo, as alterações nos processos são derivadas das opções disponíveis no *software*. Esse tipo de reengenharia é adequado para organizações que não podem gastar muito e têm processos padronizados.

Diversas são as vantagens desse tipo de implementação. O ERP fornece uma meta a ser atingida, existe uma estrutura de apoio ao processo, o esforço de reengenharia é justificado através da implementação e as pessoas têm idéia de como ficará a organização. Outros motivos são que o ERP guia a organização para melhores soluções, o sistema permite que haja uma forma bem definida de como a organização ficará, existem evidências de que o novo desenho da organização

funcionará. Por fim, os custos da implementação do ERP são menores por não haver adaptações do sistema. O sistema pode ser implementado em tempo bem definido, existem consultores treinados para trabalhar com a solução, e o sistema já se encontra disponível.

Existem algumas desvantagens: a reengenharia é limitada à tecnologia e, pelas ferramentas disponíveis, a evolução depende da tecnologia; as práticas implementadas estão facilmente disponíveis a concorrentes. Existe ainda confusão se o processo é de implementação de nova tecnologia ou de reengenharia e pode não haver 'melhores práticas' para partes fundamentais do processo no ERP.

Já a reengenharia baseada nos processos é feita de modo inverso. Primeiramente são definidos os processos e, posteriormente, a ferramenta tecnológica deve se encaixar e permitir que os processos definidos funcionem em sua plataforma. Esse tipo de reengenharia deve ser feito principalmente por grandes organizações por terem mais recursos e, possivelmente, mais tempo, e por buscarem vantagens estratégicas e soluções diferenciadas. Organizações menores, com as características citadas, também podem fazer com sucesso esse tipo de reengenharia.

Nesse caso, as principais vantagens são outras: inexistência de limites às ferramentas e às 'melhores práticas'; versões futuras não são limitadas por tecnologias específicas; vantagens competitivas não disponíveis a concorrentes podem ser desenvolvidas. Outras vantagens são que os processos podem ser desenvolvidos pensando-se em novas tecnologias não disponíveis ainda no ERP e a reengenharia é tratada separadamente da tecnologia.

Há também algumas desvantagens: não existe uma estrutura para auxiliar no projeto, o projeto pode ficar abaixo de sua potencialidade, não há forma definida no projeto inicial, o projeto escolhido pode não ser adequado, o projeto pode não se adequar ao ERP escolhido. Outra desvantagem ainda é o fato de os custos e o tempo gasto para a implementação serem maiores devido à necessidade de adaptações, não há padrão de consultoria bem definido e pode não existir um *software* que se encaixe na solução pretendida.

Entretanto, a primeira opção, em geral, não é a mais adequada. Albertão (2001, p.23) lembra que "o sistema existe para incrementar a empresa e a razão de ser do negócio jamais será satisfazer os requisitos de um sistema". Desse modo,

utilizar o sistema como base para a modelagem do negócio não é aconselhável pois a organização fica totalmente dependente do sistema, amarrada pelas limitações deste e impedida de melhorar, a não ser que, por sorte, o fornecedor do sistema disponibilize exatamente as ferramentas desejadas pela organização.

Os objetivos da implementação são resumidos na figura 5.

Objetivos da implementação
Reinvenção do negócio
Integração
Centralização de informações
Padronização de processos e habilidades
Democratização de informações
Segurança de informações
Informação estruturada e organizada
Comparação de resultados entre unidades de negócio
Substituição sistemas internos de baixa qualidade
Substituição de sistemas com falhas e obsoletos
Análise do negócio durante a implementação
Redução de pessoal de desenvolvimento
Redução de pendências e custos de TI
Fechamento de ciclos financeiros
Medição e comparação de processos
Definição de metas e avaliação de resultados
Servir de base para comércio eletrônico
Obter vantagens competitivas
Redução do quadro de funcionários
Tratamento de grande volume de dados
Permitir a operação de novas empresas
Fornecer informação certa e no momento correto
Utilização de Banco de Dados único e não redundante
Redução das interfaces entre sistemas
Planejamento mais transparente, estruturado e com responsabilidades definidas
Melhoria de desempenho operacional
Pessoal mais envolvido em tarefas que agreguem valor
Pessoal mais disposto a mudanças
Delegação de poder a pessoas de nível hierárquico menor
Redução de burocracia
Redução dos custos em treinamento
Resolução de problemas operacionais não possíveis no sistema corporativo
Ordenação ordem lógica e correta das tarefas
Rastreabilidade das operações
Colaboração intra e inter-Organizacional
Permissão de acessos simultâneos
Melhoria da qualidade e consistência dos relatórios
Substituição da tecnologia para adaptar-se aos avanços tecnológicos
Tratamento multilíngue e multimoeda
Reengenharia de processos

Figura 5: Resumo dos objetivos da implementação

2.2.2. Etapas para a implementação

Uma implementação de sucesso depende tanto dos aspectos técnicos quanto dos relativos ao negócio. Para que isso ocorra, diversos autores demonstram seu ponto de vista quanto às necessidades e aos cuidados a serem tomados na implementação.

Apesar de semelhantes nas funcionalidades, existem diversos *softwares* disponíveis no mercado com diferentes recursos, vantagens, desvantagens e custos. A escolha correta afeta diretamente os resultados obtidos. Alguns dos principais fornecedores de sistemas ERP existentes no mercado brasileiro são: SAP, BaaN, JDEdwards, Oracle, PeopleSoft, Datasul, Microsiga e Logocenter. Para escolher entre os softwares existentes, diversos autores relatam diferentes pontos a serem analisados e observados relativos à escolha.

A escolha do sistema deve levar em conta uma realidade. Conforme expõe Lozinsky (1996), nenhum pacote de *software* é perfeito. Como o sistema é genérico, a decisão deve ser pelo sistema que melhor atende às condições da organização. Souza e Zwicker (2000) também consideram improvável que o *software* atenda perfeitamente a todos os requisitos desejados pela organização lembrando que as diferenças entre a funcionalidade do pacote e os anseios da organização precisarão ser trabalhados e adaptados.

A importância da definição de *quê* e de quanto se quer melhorar com a implantação do sistema é destacada por Corrêa, Gianesi e Caon (2001). É necessário avaliar se o pacote de gestão a ser adquirido é adequado a todo o processo da organização, não a necessidades específicas.

Muitas vezes não se gasta tempo e atenção necessários para a escolha. Apesar do volume de dinheiro gasto na implementação de um ERP e da importância que este adquire na organização, muitas empresas não tomam o devido cuidado na escolha do *software*. Slater (1999) descreve uma lista de verificação para se escolher o melhor ERP:

- identificar os principais objetivos da implementação e escolher o sistema que seja melhor nessa área. Os sistemas ERP têm origens diferentes e, normalmente, permanecem mais fortes em uma área específica, por exemplo, recursos humanos ou manufatura;

- escolher o sistema de acordo com o perfil do principal executivo e das pessoas que o utilizarão. Os ERPs diferem em relação à maneira de demonstrar os dados, alguns priorizam relatórios detalhados enquanto outros exibem mais gráficos com informações globais;
- verificar se o sistema atende a requisitos básicos. Esses requisitos são diferentes para cada companhia. A existência de suporte especializado em cada país, a capacidade multilíngüe, o tempo de resposta e o tipo de processo produtivo são alguns exemplos desses requisitos variáveis;
- avaliar e comparar os sistemas. Validar se o sistema realmente atende às necessidades de cada parte do negócio e fazer com que o vendedor prove que o sistema funcionará nas particularidades do negócio antes de decidir o sistema a ser comprado.

A análise para escolher o sistema deve ser bem detalhista, aconselham Souza e Zwicker (2000). Essa análise deve ser feita através de critérios definidos pela empresa e sua importância relativa e deve utilizar materiais do fornecedor, contatos profissionais, visitas a empresas que já utilizem o sistema, artigos e publicações. Em seguida, há o maior contato com os fornecedores para se conhecer melhor o sistema. Uma outra possibilidade é considerar inicialmente o máximo possível de candidatos e escolher dois ou três entre estes que estejam mais próximos da necessidade e, então, analisá-los mais profundamente.

O preço e a capacidade do *hardware*, apesar de importantes, não devem ser, para Slater (1999), a prioridade na escolha. O preço não deve ser o principal ponto de decisão pois a implementação afetará todo o negócio e uma pequena diferença de preço não deve ser o diferencial entre diferentes benefícios oferecidos. Quanto à capacidade de *hardware*, os problemas podem ser resolvidos através da distribuição do sistema ou da aquisição de equipamentos, desde que o setor de TI disponha de recursos suficientes para manter a plataforma do ERP funcionando.

Nem sempre é feita a etapa de escolha, como no caso de organizações multinacionais ou mesmo grupos nacionais que já implantaram o sistema em outros locais. Lozinsky (1996) cita que no caso de subsidiárias é importante que se utilizem experiências de outras unidades na escolha.

Além do sistema, de acordo com o mesmo autor, é importante a escolha dos parceiros da implementação. Nesse caso, deve ser feita uma seleção criteriosa a

partir das propostas de serviço dos concorrentes. A empresa que contrata o parceiro deve preocupar-se também em conseguir que consultores experientes façam parte do projeto.

Outro fator importante, cita Plotkin (1999), é definir os módulos a serem implantados. Os principais critérios a se considerar são os benefícios desejados e os recursos necessários. Após essa especificação, os módulos com maiores benefícios e menos recursos a serem gastos devem ser privilegiados, lembrando que módulos de suporte, por exemplo cadastro de itens, são necessários para que os outros funcionem.

Até que seja feita a implementação de um *software*, uma metodologia deve ser seguida. Rezende e Abreu (2000) descrevem metodologia como um roteiro dinâmico e interativo para o desenvolvimento de projetos, sistemas ou *softwares* com qualidade e produtividade. A metodologia permite ainda o uso de diferentes técnicas e visa a que seus resultados: forneçam a visão do estado do projeto a qualquer instante; sirvam como meio de comunicação entre os envolvidos; indiquem o nível de participação de todos os envolvidos; detalhem nos níveis adequados aos interesses da equipe envolvida; mantenham um histórico documental do projeto, sistema ou software; sejam sempre base para as fases e subfases seguintes.

Um sistema ERP até ser utilizado passa por um ciclo de vida diferenciado. Para Lozinsky (1996) existem 4 fases no projeto de implementação.

1. Entendendo o problema ('Personalização do problema') - estabelecimento das bases para a implementação. São levantados o negócio da empresa e como este se encaixará no sistema, o que será utilizado e o que será desprezado dos sistemas atuais e as necessidades de adaptações e da carga inicial de dados. Também é feito um treinamento básico para usuários-chave e analistas.

A primeira atividade é prover a equipe do projeto de conhecimentos uniformes sobre a organização e sobre as etapas do projeto. Devem ser levantadas: particularidades, principais problemas e questões fiscais a serem tratadas, devem ser ajustadas as expectativas da alta administração e elaborado o programa de trabalho.

Ao final dessa fase, o projeto já deve estar adaptado à realidade da empresa. Caso não se consiga ver a 'cara' da empresa, associada ao pacote de *software* deve ser aceso um sinal de alerta e o projeto precisa ser repensado até com substituição

de responsáveis, renegociação de prazos, podendo ser necessário que a primeira fase seja refeita para que o projeto continue viável.

2. Definindo as soluções (Simulação ou Prototipação) - é a fase mais crítica e mais importante para a qualidade do projeto pois são definidos os conceitos associados ao funcionamento do *software*. São feitas simulações para identificar diferenças entre o ambiente de trabalho atual e o futuro, modelagem dos dados, cadastramento de tabelas, definição de adaptações e interfaces e definição de um modelo do funcionamento real. Esta etapa dura semanas ou poucos meses, mas o trabalho bem feito aqui permitirá o bom andamento do restante do projeto.

Para a simulação, o passo inicial é 'modelar' a empresa no pacote preenchendo cadastros básicos com informações reais. Cadastros que não estarão disponíveis, devido a novas funcionalidades anteriormente inexistentes, deverão ser analisados antes de ser preenchidos. Deve ser preparada uma boa infra-estrutura tecnológica visando impedir que problemas de performance atrapalhem o entendimento e aceitação do sistema.

3. Mão na massa! - é a fase mais difícil. São desenvolvidas, testadas e disponibilizadas as adaptações e interfaces, é feita a carga dos dados e a documentação dos novos procedimentos, é testado o novo ambiente de trabalho e são treinados os usuários no novo ambiente.

Esta etapa é determinante sobre o tempo e o custo do projeto de implementação.

4. Fazendo acontecer! - é o momento em que o *software* começa a ser utilizado. São feitos os últimos ajustes, o suporte ao usuário e o processamento paralelo, se houver.

Nesse momento, a infra-estrutura e a carga de dados devem estar completas para que não aconteçam imprevistos indesejados.

Existem outros pontos para os quais deve ser dada muita atenção antes da implementação do sistema. Esses pontos são a disponibilidade de infra-estrutura tecnológica, a segurança do sistema e os testes.

As definições relativas a equipamentos sejam tomadas o mais cedo possível, recomenda Lozinsky (1996). A área de informática deve rapidamente iniciar contatos, solicitar propostas e definir fornecedores e prazos de entrega e instalação para que a infra-estrutura não inviabilize a implementação do sistema. No entanto,

para definir a estrutura necessária é preciso um bom conhecimento do volume de operações que serão feitas, o que só é possível saber com a modelagem dos processos. Desse modo, a modelagem pode levar a uma revisão da especificação dos equipamentos. Uma ajuda extra pode ser dada pelo fornecedor do *software*, informando a necessidade do sistema e a performance obtida com diferentes plataformas.

Os procedimentos de segurança do sistema necessitam ser detalhados. Devem ser definidas atividades e acessos distintos para os usuários. Além disso, deve ser definida uma política de cópias de segurança e restauração dos dados que funcione, caso ocorram problemas com o sistema.

Testes do sistema também são fundamentais. Devem ser feitos diversos testes, primeiramente com os usuários-chave, posteriormente os gestores também devem participar para avaliar o impacto do novo sistema na organização. Todos os testes devem ser registrados e os problemas acompanhados até que sejam solucionados. Esses registros, juntamente com uma relação das pendências e os prazos para resolução, devem ser apresentados à alta direção da empresa para acompanhamento.

Os testes verificarão, para Lozinsky (1996), se o sistema funciona a contento. Os testes não devem ser feitos de maneira limitada e apressada no intuito de recuperar tempo perdido em outras etapas. Um argumento exposto pelo autor para ressaltar a importância dos testes é que durante o processo de implementação o ambiente ainda é controlado. Quanto mais tarde forem localizados os problemas, maior a pressão para solucioná-los.

Embora não seja possível testar todas as situações, os testes visam minimizar problemas futuros. No desenvolvimento dos testes devem ser levados em conta quatro pontos: os usuários devem participar dos testes, procedimentos e programas devem ser testados em conjunto, os testes devem também avaliar a performance do sistema e devem ser planejados de acordo com o ciclo real de processamento. Caso ocorram discrepâncias entre os resultados calculados pelo sistema e os resultados esperados, será necessário analisar as divergências, corrigi-las e testar novamente.

As etapas para a implementação são resumidos na figura 6.

Etapas para a implementação
Definição do que e do quanto se quer melhorar
Definição dos objetivos da implantação e escolha do sistema baseado nos objetivos
Adaptação ao perfil dos usuários
Atendimento a requisitos básicos
Comparação entre diferentes sistemas
Escolha criteriosa do sistema
Análise da relevância do custo
Análise da capacidade do <i>hardware</i>
Definição do parceiro da implementação
Definição dos módulos a serem implantados avaliando-se custos e benefícios
Fornecimento de visão do estado do projeto
Servir como meio de comunicação entre os envolvidos
Indicar nível de participação dos envolvidos
Detalhamento nos níveis adequados
Manter histórico documental do projeto
Servir de base para fases e subfases seguintes
Definição da infra-estrutura
Procedimentos de segurança
Testes por diferentes tipos de usuários
Tempo adequado para os testes
Testes feitos em conjunto
Tempo para análise da performance
Testes com o ciclo real de processamento

Figura 6: Resumo das etapas para a implementação

2.2.3. Métodos de implementação

Diferentes técnicas de implantação do ERP são expostas por Bergamaschi (1999), baseado principalmente em Lozinsky (1996):

- conversão direta, conversão única ou big bang;
- conversão em fases ou conversão parcial;
- conversão em paralelo;
- conversão em paralelo com piloto;
- conversão em paralelo limitado;
- conversão em paralelo retroativo.

O tipo de implementação depende das situações reais do projeto. Deve-se levar em conta a qualidade dos envolvidos no projeto, o domínio da tecnologia, o grau de participação dos usuários, a complexidade das operações implementadas, o

resultado dos testes, a estrutura da organização e até o período do ano em que ocorrerá a substituição do sistema.

O *big bang* consiste em desativar os sistemas antigos, converter os dados e passar a utilizar o sistema novo abandonando o anterior. É a maneira mais rápida e arriscada. Koch (2001) afirma que esse tipo de implementação era comum no início da implementação dos ERPs mas não é mais devido ao grande esforço de implementação necessário e também ao fato de não haver ninguém na organização que entenda bem o funcionamento do sistema.

O principal motivo de riscos é o fato de não ser possível testar todas as situações do dia-a-dia da organização antes que o sistema comece a ser utilizado. Para Lozinsky (1996), é preciso basear-se na premissa de que não existem problemas significativos no sistema. Assim sendo, podem ocorrer erros principalmente na integração dos módulos e nas interfaces do sistema. Podem ocorrer também dificuldades de operação do sistema devido ao treinamento inadequado e inadequação ao uso, causando desempenho insatisfatório.

O principal benefício é o fato de não ser necessária a criação de interfaces temporárias para a utilização dos dados antigos e do sistema antigo. Isso reduz trabalho e tempo gasto, além de minimizar erros de incompatibilidade entre os sistemas.

Quando a implantação não é feita de uma vez, ela pode ser feita através de módulos. Esse método implica no desenvolvimento de diversas interfaces de *software* entre o sistema em uso e o que está sendo implantado, permitindo a utilização de partes de um sistema e partes do outro. O método parcial é mais seguro devido ao menor escopo da implantação, sendo possível maior atenção e recursos dedicados a cada módulo. Além de, segundo O'Leary (2000), permitirem que o tempo do início do projeto de implementação ao uso seja reduzido, tem-se rapidamente um sistema em funcionamento e a experiência adquirida em uma parte da implementação pode ser usada nas fases seguintes.

Dividir a implementação em fases é considerado inadequado por muitos autores. As fases exigem altos custos de desenvolvimento de sistemas temporários e a necessidade de uma grande quantidade de interfaces pode gerar uma fonte de erros. Outros problemas ocorrem devido à maior possibilidade de saída de pessoas

envolvidas durante a implementação e à necessidade de manutenção nos sistemas antigos.

Conversões em paralelo são mais seguras, pois o sistema antigo é utilizado juntamente com o novo até que as informações sejam validadas. Somente quando está tudo validado é que o sistema antigo é desligado. O problema causado nesse tipo de implantação é o aumento de trabalho, cada transação precisa ser executada o dobro de vezes.

Outro problema que pode ocorrer é a incompatibilidade dos sistemas. Como o sistema novo é diferente do antigo, para que seja possível comparar informações, é necessário incluir algumas funcionalidades que serão tratadas durante o paralelo. Um grande problema neste caso é que a adoção do novo sistema é ameaçada devido à existência do sistema antigo.

A conversão em paralelo com piloto é feita adotando-se inicialmente uma unidade de negócio. É só após essa unidade estar em perfeito funcionamento que as demais iniciam a implantação e o processo é replicado.

O método paralelo limitado se faz através de algumas operações executadas nos dois sistemas. A validação é feita através da comparação dos resultados das operações específicas, mesmo que elas não sejam executadas simultaneamente.

Já no método paralelo retroativo, as operações executadas em um sistema são replicadas no seguinte depois de algum tempo. Do mesmo modo que os métodos anteriores, verifica-se se os resultados são iguais.

O tempo gasto para abandonar o paralelo é variável. Segundo pesquisa entre consultores e usuários, citada por Lozinsky (1996), o tempo recomendável é de pelo menos um mês para que se feche o ciclo do negócio.

2.2.4. Modelos de implementação

Modelos diversos são sugeridos por diferentes autores. Três modelos foram analisados e são explicados a seguir.

O plano de implementação, segundo Erdmann (1998), deve contemplar alguns pontos. Deve haver objetivos e metas, deve buscar a otimização e estabelecer prioridades para o conjunto como um todo. Os passos devem seguir o

ritmo adequado, sem autoritarismo e sem querer tratar de forma igual o que é diferente, nem ocultar objetivos. Outros fatores importantes são o levantamento da necessidade de instalações e de equipamentos e a definição da estratégia de implantação. Diferente de alguns autores, Erdmann(1998) sugere que devam existir alterações no *software* e destaca também a necessidade da qualidade dos dados ou informações. O autor ressalta ainda a necessidade de três níveis de treinamento: para o corpo gerencial, para os especialistas internos e para os usuários. Como citado por outros autores, deve-se ter a garantia do comprometimento da alta gerência.

Um ponto importante destacado pelo autor é a participação. A participação favorece o compromisso, a responsabilidade e o sentimento de valorização das pessoas, a detecção de detalhes, a definição correta de responsabilidades e a discussão prévia de problemas e suas soluções.

Os pontos a contemplar na implementação são resumidos na figura 7.

Pontos a contemplar na implementação
Existir objetivos e metas
Buscar a otimização do todo
Estabelecer prioridades em conjunto
Imprimir o ritmo adequado
Evitar o autoritarismo
Não querer tratar de forma igual o que é diferente
Não ocultar os objetivos
Levantar necessidade de instalações e equipamentos
Definir uma estratégia de implementação
Definir alterações no <i>software</i>
Garantir a qualidade dos dados ou informações
Executar treinamento em três níveis - corpo gerencial, especialistas internos e usuários
Garantir o comprometimento da alta gerência

Figura 7: Resumo de pontos a contemplar na implementação

A metodologia de implementação varia de acordo com o sistema e os envolvidos. Haberkorn (1999) detalha a metodologia de implementação da Microsiga baseada nas seguintes tarefas:

Levantamento das Necessidades do Cliente: nesta fase, determinam-se necessidades e prioridades da empresa, avaliam-se e selecionam-se os processos e regras de negócio que serão desenvolvidos e definem-se adaptações e projetos especiais.

- Avaliação da situação da empresa;
- levantamento das práticas atuais;
- identificação de regras de negócio praticadas;
- conhecimento dos principais relatórios e instrumentos gerenciais;
- levantamento das necessidades da empresa;
- identificação das necessidades de adaptações e/ou projetos especiais.

Planejamento: define-se o plano de ação detalhando-se as tarefas, os responsáveis, prazos e critérios de acompanhamento e validação buscando unificar os objetivos da empresa.

- Definição dos objetivos a serem alcançados;
- definição das etapas (módulo a módulo), especificando:
 - as atividades a serem executadas;
 - prazos para conclusão das atividades;
 - definição das responsabilidades;
 - acompanhamento das tarefas;
 - critérios para validação das atividades pelos usuários.

Conscientização: a conscientização de todos é feita paralelamente às outras atividades.

- Envolvimento e comprometimento da alta administração;
- envolvimento de todos os profissionais envolvidos (consultores e clientes).

Treinamento: treinam-se os usuários nos tópicos existentes no sistema e em que tipo de informações podem ser extraídas, nas funcionalidades e na utilização dessas funcionalidades em ambiente simulado de produção.

- Treinamento dos usuários em todas as regras de negócio pertinentes ao seu trabalho:
 - corpo gerencial;
 - corpo operacional;
 - específico do corpo operacional.

Desenvolvimento de soluções específicas: adapta-se o sistema para atividades específicas e especiais. Nesse momento do desenvolvimento são apresentados documentações e critérios para simulação, teste e validação.

- adaptações;

- projetos especiais.

Acompanhamento: visa transmitir segurança aos usuários buscando melhoria contínua.

- Participação da equipe de consultores.

Validação: compara-se o planejado com o executado.

- Análise crítica da implantação;
- comparativo entre o planejado e o executado.

Outras tarefas de configuração são necessárias. Antes do início da utilização, é preciso instalar o sistema, criar empresas e filiais, definir senhas e menus dos usuários, preparar cadastros comuns. Para os módulos específicos, é necessário definir parâmetros, preparar cadastros específicos, identificar pontos de entrada, analisar relatórios e validar resultados e relatórios.

Outro modelo que culmina na escolha e implantação de sistemas de PCP específicos para cada empresa é proposto por Erdmann (1998). A partir desse modelo pode-se abstrair e adaptar a situação para a escolha e implantação de sistemas ERP. Uma premissa desse modelo é que o *software* deve atender às necessidades da organização, e não o contrário. O modelo se divide em sete etapas.

1. Diagnóstico da situação. Esta etapa busca interpretar a situação existente permitindo a comparação futura com o novo sistema. São destacados os problemas existentes, o que funciona adequadamente, o que deveria ser mudado e os pontos fortes e fracos. Devem ser também obtidas as informações relacionadas ao processo, dividindo-as em entradas, saídas e informações internas. Esse passo auxiliará a visualização da interligação entre as áreas. Outros pontos a serem destacados são a influência do meio e da tecnologia.

2. Processo decisório na concepção do sistema PCP. São definidos os objetivos que nortearão os procedimentos seguintes a partir das necessidades dos envolvidos. Define-se o que se espera do sistema, os atributos e características que o sistema deve ter e as contingências e casualidades que podem afetar o funcionamento do sistema.

3. Definição e descrição dos subsistemas Esta definição é baseada nos objetivos do sistema, nas expectativas e necessidades, nos procedimentos e problemas existentes, em modelos ou idéias de referência e na definição das saídas. São

definidos claramente os objetivos e funções de cada subsistema juntamente com os problemas e características atuais, listadas as saídas necessárias para se atingir os objetivos, estabelecidas as entradas e descritos os processamentos e as ligações entre as atividades.

4. Avaliação dos subsistemas e sua descrição detalhada. Descrevem-se detalhadamente as entradas, saídas e processamentos e é feita uma análise crítica dos subsistemas analisando se as saídas atendem aos processos posteriores, se outras saídas são necessárias, se as entradas podem ser as já existentes, se para todas as saídas existem as entradas necessárias e verifica-se a possibilidade de se fazerem as alterações propostas.

5. Concepção do sistema ou união dos subsistemas. Nesta fase é construída uma tabela de interdependência entre os subsistemas e descreve-se o sistema destacando a situação atual, os objetivos, as percepções que se tem do mundo, os clientes e os atores (áreas ou pessoas) ligadas ao sistema. São ressaltadas ainda entradas, processamento e saídas em relação ao sistema como um todo. Após definirem-se dificuldades, facilidades, necessidades, custos, complexibilidade e confiabilidade de um novo sistema, o projeto é levado para aprovação.

6. Adequação de um software ao modelo concebido. Devem fazer parte da escolha pessoas das áreas envolvidas e pessoas de TI. Na escolha, devem ser enfocadas as saídas necessárias pois, caso estas existam, as funções associadas estarão disponíveis.

A escolha é dividida em três etapas. Inicialmente é feita uma avaliação preliminar dos aspectos gerais com enfoque qualitativo e baseado na ótica da direção ou da cultura da organização. Analisam-se limites e critérios tecnológicos, de orçamento, tempo e pessoal reduzindo os candidatos. O segundo passo é comparar o sistema com o modelo concebido em termos de atendimento ou superação de expectativas e ganhos que podem ser obtidos, existência de contingências e avaliação do sistema em relação à solução dos problemas diagnosticados. O último passo detalha a avaliação em termos técnico-operacionais, analisando cada operação para verificar o atendimento aos requisitos levantados previamente.

7. Orientação para implantação. Após amplo estudo sobre a necessidade do sistema, deve ser feita uma discussão para esclarecimento de como deve ser o processo de implementação.

Os modelos de implementação são resumidos na figura 8.

Modelos de implementação
Modelo de Haberkorn
Levantamento das necessidades
Avaliação da situação da empresa
Levantamento das práticas atuais
Identificação de regras de negócio praticadas
Conhecimento dos principais relatórios e instrumentos gerenciais
Levantamento das necessidades da empresa
Identificação das necessidades de adaptações e/ou projetos especiais
Planejamento
Definição dos objetivos a serem alcançados
Especificação das atividades a serem executadas
Especificação dos prazos para conclusão das atividades
Definição das responsabilidades
Acompanhamento das tarefas
Definição de critérios para validação das atividades pelos usuários
Conscientização
Envolvimento e comprometimento da alta administração
Envolvimento de todos os profissionais envolvidos (consultores e clientes)
Treinamento
Corpo gerencial
Corpo operacional
Específico do corpo operacional
Desenvolvimento de soluções específicas
Adaptações
Projetos especiais
Acompanhamento
Participação da equipe de consultores
Validação
Análise crítica da implantação
Comparativo entre planejado X executado
Modelo de Erdmann
Levantamento das necessidades
Processo decisório na concepção do sistema
Definição e descrição dos subsistemas
Avaliação dos subsistemas e sua descrição detalhada
Concepção do sistema ou união dos subsistemas
Adequação de um <i>software</i> ao modelo concebido
Orientação para implementação

Figura 8: Resumo de modelos de implementação

Já o fornecedor do software e a consultoria que participou do projeto utilizam uma metodologia chamada BaaN Target. Essa metodologia é baseada na experiência da BaaN e da consultoria contratada, e busca evitar riscos típicos e propiciar ao cliente uma visualização do que será feito e do que está sendo

comprado. Ela é baseada na metodologia de gerenciamento de projetos GDPM (*Goal Direct Project Management*) e procura resultados rápidos evitando custos desnecessários.

O BaaN Target divide o projeto em três estágios: seleção, implementação e otimização. O estágio a ser analisado neste trabalho é o da implementação. Este se subdivide em validação, modelagem e implantação. Cada uma fase possui um produto final.

A etapa de validação possui os seguintes resultados intermediários:

- planejamento e organização do projeto aprovados;
- procedimentos atuais levantados;
- treinamento básico realizado;
- modelagem I realizada;
- plano de implementação validado;
- gerenciamento do sistema;
- sistema instalado.

A segunda etapa, modelagem, completa-se com as seguintes atividades realizadas:

- usuários-chave treinados;
- modelagem II realizada;
- impasses solucionados;
- gerenciamento do sistema;
- plano de migração e de interface;
- documentos de suporte.

A implantação se completa quando temos:

- usuários finais treinados;
- adaptações validadas;
- dados cadastrados;
- interfaces validadas;
- sistema revisado;
- modelagem III realizada.

Seguindo a mesma idéia, Perreault e Vlasic (1998) sugerem que devem ser feitas três simulações. A primeira simulação tem o objetivo de fazer com que os

usuários-chave entendam o funcionamento do sistema. A segunda busca testar todos os processos de negócio da organização para a verificação das configurações e adaptações. Já a última simulação visa testar todo o fluxo de negócio da organização dentro do sistema para uma checagem final e para a aprovação do sistema para implantação.

2.3. FATORES DE SUCESSO E RISCO

Este sub-capítulo destaca os demais pontos com os quais se deve preocupar durante a implementação. Primeiramente são destacados os fatores relativos ao negócio, culturais, técnicos, a importância do treinamento e os resultados que podem ser obtidos.

Outros fatores relevantes são explicados posteriormente. As interfaces e adaptações visando à integração do ERP com os demais sistemas e as mudanças necessárias no ERP são explicadas. Em seguida, destacam-se todos os participantes do processo, a importância de cada um e as atividades executadas por eles. A última parte explica que a implantação não é o ponto final das preocupações. Muitos cuidados precisam ser tomados para que o investimento não se perca quando o sistema começar a ser utilizado, e muitos ganhos podem ser obtidos com o passar do tempo.

2.3.1. Alguns fatores a serem considerados

Considerando que o ERP afetará todo o negócio, diversos fatores devem ser observados e analisados antes da sua implementação. O conhecimento desses pontos e a preocupação para evitar os problemas poderão aumentar as chances de sucesso da implantação.

Para Plotkin (1999), ao se definir implantar um ERP devem ser feitas análises de custo/benefício. Em relação ao custo da implementação, não se trata somente do preço do *software* e da estrutura necessária para 'rodar' o *software*, existem outros custos. Durante o processo devem ser considerados o treinamento, a integração e

os testes, a conversão dos dados, a análise dos dados vindos dos outros sistemas, a consultoria e a indisponibilidade dos melhores funcionários. Após o processo, gasta-se com a continuidade da equipe de implementação envolvida no sistema. Mesmo iniciada a operação, a queda de performance após a implementação e o tempo de espera para o retorno do investimento são custos associados.

Albertão (2001) destaca outras informações que devem ser consideradas na análise custo/benefício. Uma delas é a estimativa do custo operacional do sistema atual e do sistema proposto e também dos custos nas fases seguintes do projeto. Outros fatores são: descrever os benefícios intangíveis, prever como os custos e benefícios se comportarão com o passar do tempo e identificar os riscos devidos à implementação ou não do sistema.

Quanto ao retorno a ser obtido através do ERP, conforme afirmam Souza e Zwicker (2000) isto é difícil de ser mensurado. Grande parte do retorno é intangível como, por exemplo, maior produtividade, flexibilidade e eficiência. Koch (2001) afirma que uma pesquisa em 63 companhias indica que os benefícios começam a aparecer 8 meses após a entrada em operação do sistema.

Davenport (1998b) cita exemplos de bons resultados obtidos através da implementação de ERPs. A Autodesk, produtora de um *software* de CAD, reduziu seu prazo de entrega de 2 semanas para 24 horas em 98% dos casos; a IBM reduziu o tempo de embarque de seus produtos de 22 para 3 dias; a Fujitsu reduziu o tempo de preenchimento de ordens de 18 dias para um dia e meio. Entretanto, é necessário que muito cuidado e atenção sejam dados a todo o processo de implementação pois os resultados também podem ser muito ruins.

Algumas estatísticas mostram, conforme citam Buckhout, Frey e Nemec (1999), que em 70% dos casos não são atingidas as metas estabelecidas no processo de implementação de ERPs. Pesquisa citada pelos autores afirma que, quando comparados à previsão, os custos da implementação foram 178% mais altos, os atrasos de cronograma foram de 230% e a queda média em melhorias funcionais atingiu *déficit* de 59%.

Langenwalter (2000) também exhibe estatísticas de fracasso em muitas implementações. De acordo com o autor, 40% a 60% das implementações falham. Alguns fatores são destacados a seguir:

- Desejo de que o novo sistema não tenha sucesso. Esse fato ocorre por medo das pessoas de perder o emprego e de falhar; o sistema de compensações para o funcionário não é ajustado para a nova realidade e o sistema dificulta o trabalho de algumas pessoas. Além disso, o sistema reduz a importância social de algumas pessoas automatizando processos e reduzindo os contatos.
- Sentimento de não necessidade de um novo sistema. Por se sentirem confortáveis com a atual situação, funcionários tornam-se resistentes a mudanças. Essas pessoas devem ser encorajadas. É preciso explicar-lhes os problemas que podem surgir decorrentes da não implementação do sistema e de sua desvantagem perante os concorrentes, além de demonstrar que o trabalho será facilitado e que o funcionário poderá progredir.
- Expectativas não realistas sobre o sistema. Muitas promessas podem ter sido feitas e os problemas podem ter sido escondidos pelo fornecedor no início do projeto. A própria organização muitas vezes subestima o suporte, as dificuldades e o esforço necessário para a implementação. É comum que, inicialmente, o ERP traga declínios nos resultados, recuperados somente após algum tempo.
- Desconhecimento de conceitos básicos do sistema. Novos conceitos, como por exemplo, o MRP e métodos de curva ABC, são implantados e caso o usuário não saiba como estes funcionam é necessário um treinamento extensivo. O usuário precisa entender como os processos do negócio funcionarão e deve ser considerada a curva de aprendizagem durante a qual dificuldades e erros são constantes.
- Dados incorretos. Sem as informações corretas é impossível que sejam obtidos os resultados corretos. Por exemplo, uma lista de materiais da estrutura de um produto errada implica numa produção errada.
- Dificuldades técnicas. Caso a estrutura tecnológica não seja adequada e o sistema não permaneça em funcionamento e acessível é impossível uma boa utilização.

A maior parte dos autores afirma que o máximo de módulos do ERP que for possível deve ser implantado. O principal objetivo de um ERP, para Batista (1999), é a integração. Um bom sistema empresarial é uma grande força tecnológica para a

organização, por isso o autor considera incorreta uma implementação parcial. A implementação integral minimiza problemas de interface com outros módulos.

Uma possibilidade diferente, segundo O'Leary (2000), é integrar módulos de diferentes ERPs. Apesar de poder ter a melhor solução para cada atividade, o custo para adquirir os sistemas aumenta muito; a aparência do sistema fica diferente em cada parte; aumenta a necessidade de treinamento; é necessário desenvolver interfaces entre os módulos; são necessárias diferentes equipes de implementação e fica dificultada a adoção de novas versões do sistema. A principal perda que ocorre é a integração do sistema como um todo.

No entanto, nem todos concordam que devem ser utilizadas todas as funções disponíveis no ERP em detrimento de soluções particulares existentes. Steinacher (1999) afirma que a melhor utilização do ERP ocorre em aplicações padronizadas como pagamentos ou recursos humanos, enquanto particularidades, principalmente as que são responsáveis pela diferenciação e por vantagens competitivas, devem ser mantidas e conviverem com os sistemas ERP. Essa opinião, apesar de divergir da maioria, tem fundamento pois o negócio da organização pode ter particularidades não atendidas pelo sistema que são responsáveis por algumas vantagens competitivas. Por exemplo, Davenport (1998b) afirma que Dell Computadores acredita que um ERP não atende seu modo descentralizado de administrar.

Nem mesmo os ERPs mais desenvolvidos possuem melhores soluções para tudo, segundo Corrêa, Giansi e Caon (2001). Desta maneira continuarão existindo sistemas corporativos ou adaptações para atividades específicas da organização. Por exemplo, necessidades fiscais relativas à Zona Franca de Manaus não estão disponíveis nos pacotes, fazendo com que esse tratamento seja feito preferencialmente fora do ERP, obrigando ao desenvolvimento de interfaces.

O sucesso das implementações, afirmam Davenport (1998b) e outros autores, está ligado à participação da alta administração. O ERP traz profundas implicações ao negócio e não deve ser deixado sob a responsabilidade da TI. Wood e Caldas (2000) reforçam essa idéia afirmando que pensar a implementação como um simples processo de *software* reduz o potencial da implementação e pode levar a organização a um processo de mudanças cego cujos impactos são freqüentemente ignorados.

Envolvimento e apoio da alta direção não são suficientes. Para Corrêa, Gianesi e Caon (2001) é necessário que haja comprometimento de recursos, não somente de intenções. O comprometimento pode ser demonstrado através de atitudes como disponibilizar os altos dirigentes para treinamento, reuniões, resolução de conflitos e até para tarefas executivas do processo de implementação.

Todos devem estar comprometidos e preparados para mudanças pois estas ocorrem inclusive no jeito de trabalhar da organização. De acordo com Cajaraville (2000), sem o ERP cada setor da organização fazia sua parte determinada do trabalho e, em seguida, passava-a para outro setor. Com o ERP, a visualização e operacionalização dos processos fica disponível com mais facilidade, o que altera até a forma de conduta, as pessoas não podem simplesmente passar problemas adiante sem tratá-los, aumentando em muito a necessidade de espírito de equipe. A empresa, como um todo, deve buscar metas coletivas.

A definição de objetivos numéricos, segundo Langenwalter (2000), é um fator importante como referência para o pessoal. Esses objetivos especificados devem ser colocados em um gráfico juntamente com os resultados obtidos, para acompanhamento e comparação.

Mobilizar todos para atingir os objetivos não é fácil, para Laudon e Laudon (1998), a organização precisa lidar com alguns desafios. O primeiro é a inércia da organização. Quando o período não é de crise não se consegue muita atenção e recursos para a implementação, dificultando o comprometimento. O segundo desafio é lidar com a complexidade de planejamento e coordenação exigida para a implementação. Estimar o tempo e o custo da implementação é complexo mas relevante para o processo.

Por mais cuidado que se tenha, o início da implantação pode causar problemas, afirma Batista (1999). Processos de recebimento de mercadoria, movimentação de estoque, compras e planejamento são atividades que podem não funcionar bem logo no começo e causar prejuízos como, por exemplo, a parada da produção por falta de material. Mudanças inesperadas de estratégias, legislação, preferências de clientes e avanços tecnológicos também podem fazer com que o retorno esperado não aconteça.

Uma grande fonte de problemas é a cultura da empresa. Os problemas ocorrem, por exemplo, por dúvidas para atingir os objetivos, falta de interesse dos

usuários finais, erro na definição de requisitos, inexperiência na gestão do projeto, queda do sistema em desuso e inércia. O'Leary (2000) destaca que a decisão inicial relativa ao sistema a ser implementado foi feita por 'chefes do projeto'. Já durante a implementação, algumas decisões da modelagem são feitas pelo time do projeto podendo haver divergências quanto ao que foi pensado, fazendo com que os processos não fiquem bem integrados. Esse risco pode ser evitado se houver homogeneidade no conhecimento antes da implementação do sistema.

Outros detalhes também precisam ser considerados. Deve-se tomar cuidado em não permitir que problemas técnicos dominem o tempo do projeto, criar um setor exclusivo para lidar com a administração da mudança usando as melhores pessoas da organização, articulando as expectativas de como estará o projeto dentro de um período, esclarecendo as lacunas do plano e deixando claros os conflitos possíveis. Brigas políticas devem ser evitadas e os usuários devem ser incentivados pelas mudanças e melhorias de performance. Schneider (1999) afirma, diferente de outros autores, que não se deve mudar muito de uma só vez. Grandes mudanças exigem um perfil evolucionário. Desse modo, deve-se evitar mudanças que não sejam absolutamente necessárias e devem-se criar etapas a serem vencidas por período.

Muitos riscos técnicos existem, afirmam Batista (1999) e Souza (2000). Podem ocorrer problemas com uso de tecnologia não testada ou antiga por falta de capacitação interna para lidar com a nova tecnologia e medo das mudanças na tecnologia. Outros riscos são a incapacidade de futuros desenvolvimentos, o mau dimensionamento do banco de dados, a complexidade da interface usuário/máquina, atrasos na entrega do software e/ou hardware e interfaces que não funcionam bem. Cópias de segurança, mudança de versões e manutenção de máquinas precisam de consenso entre todas as áreas que utilizam o sistema sendo um potencial foco de conflito entre as áreas operacionais e a área de TI.

Gastar muito tempo no projeto é um fator que pode levá-lo ao fracasso. Conforme afirma Bergamaschi (1999), quanto mais tempo demora a implementação mais o projeto distancia-se de seus objetivos e de suas especificações. Pode ser lançada uma nova versão pelo fornecedor do *software* e, caso o cliente queira utilizá-la, serão necessárias revisões de processos e treinamentos.

Quanto à interação com o sistema, O'Leary (2000) ressalta dois pontos. A interface dos ERPs poderia ser mais amigável, a facilidade de uso dos sistemas

varia muito e os esforços dos fornecedores têm sido focados no aumento do nível de utilização do sistema, não no desenvolvimento da interface. A entrada de dados também é menos amigável e mais trabalhosa do que em um sistema corporativo.

Fatores a considerar na implementação são resumidos na figura 9.

Fatores a considerar na implementação
Desejo que o novo sistema não tenha sucesso
Sentimento de não necessidade de um novo sistema
Expectativas não realistas sobre o sistema
Desconhecimento de conceitos básicos
Dados incorretos
Estrutura tecnológica inadequada
Manutenção de sistemas corporativos
Participação da alta administração
Comprometimento de recursos
Existência de pessoal capacitado para mudanças e trabalho em equipe
Definição de objetivos numéricos
Tirar a organização da inércia
Complexidade de planejamento e coordenação
Não funcionamento de processos na entrada do sistema
Mudanças estratégicas, legais ou de preferência de clientes
Dúvidas que os objetivos serão atingidos
Falta de interesse dos usuários
Erro na definição de requisitos
Inexperiência na gestão do projeto
Queda em desuso do sistema
Divergências na definição de processos
Evitar que problemas técnicos dominem o tempo do projeto
Criar um setor para administração das mudanças
Usar as melhores pessoas da organização no projeto
Deixar claro os conflitos
Evitar brigas políticas
Tecnologia não testada ou antiga
Falta de capacitação do setor de TI
Medo das mudanças de tecnologia
Incapacidade de futuros desenvolvimentos
Mau dimensionamento do banco de dados
Interface usuário/máquina complexa
Atrasos na entrega de <i>software</i> ou <i>hardware</i>
Interfaces dos sistemas com problemas
Política de manutenção inadequada
Tempo muito grande do projeto
Liberção de nova versão do sistema
Interface pouco amigável e trabalhosa

Figura 9: Resumo de alguns fatores a serem considerados

Entre todos os fatores, de acordo com pesquisa do Meta Group, citada por Wheatley (2000), os fracos treinamentos são responsáveis por problemas ocorridos

em muitas implementações. A pesquisa cita que o principal ponto fraco não é o treinamento técnico e sim a educação no negócio. A educação ensina questões como 'por quê?', 'quem?' e 'onde?', ao passo que o treinamento é apenas o 'como' realizar a tarefa. A tendência das companhias na implementação ERP é apenas de colocar seus funcionários na segunda parte. Por isso, somente cerca de 10 a 15 por cento das implementações ERP atingem os benefícios esperados no início do projeto.

É comum que o treinamento seja deixado para o final, quando as atividades estão atrasadas e tudo precisa ser feito com pressa. Devido à pressa, os treinamentos ficam abaixo das expectativas. Além do tempo, é necessário que seja reservada boa parte do orçamento para o treinamento pois, para Smit (2000), um treinamento efetivo consome cerca de 20% ou mais do orçamento destinado ao projeto.

Corrêa, Gianesi e Caon (2001) dividem diferentemente o treinamento em dois tipos: conceitual e operacional.

O treinamento conceitual é um elemento básico para o sucesso da implantação. Todos devem ser treinados, a diretoria deve receber treinamento expositivo de algumas horas contemplando conceitos sobre a filosofia e a lógica do sistema, destacando o papel do sistema, seus principais módulos, suas vantagens e limitações. A média gerência deve receber treinamento contemplando conceitos sobre os módulos a serem implementados, necessidades de parametrização e informações necessárias para o bom funcionamento do sistema.

Já o treinamento operacional permitirá que os usuários se familiarizem com o sistema. Devem ser destacados: telas a serem usadas, navegação entre telas, campos a serem preenchidos, interpretação de mensagens do sistema e ações a serem feitas. O setor de informática deve ser treinado pelos responsáveis pela implementação do *software* para aprender a instalar o sistema, executar as adaptações e dar manutenção ao sistema.

Um objetivo do treinamento é, segundo Lozinsky (1996), identificar dificuldades em relação ao sistema. Comparativamente com o sistema preexistente, o ERP trata as informações de maneira diferente da esperada pelo usuário, procedimentos atuais não se encaixam no novo fluxo de informações e o sistema não atende necessidades específicas, dificultando o uso. Dados esperados não são

produzidos pelo sistema em certos momentos e o fato de procedimentos atuais se tornarem desnecessários também aumenta a complexidade da implementação do sistema. Os usuários não têm alternativa, a solução é adaptar-se à nova realidade, novos procedimentos precisarão ser desenhados, o sistema deve ser adaptado para funcionar do modo que a empresa necessita, o fluxo das informações deve ser revisto e procedimentos poderão ser eliminados.

Exemplos práticos e próximos à realidade da organização são os melhores a serem utilizados no treinamento por facilitarem o entendimento e fixação do conhecimento. Para isso devem ser usados dados reais, conhecidos pelos usuários, e deve ser feito todo o ciclo do processo para que este fique bem entendido e validado. Devem ser considerados diferentes cenários no treinamento para que problemas do dia-a-dia sejam antecipados.

O ambiente deve ser preparado durante o treinamento. Nesse momento, muitos usuários estarão formando sua opinião para o sistema, por isso uma boa performance do sistema e a capacitação dos instrutores são importantes para que não seja criada resistência ao sistema. É nesse momento também que os usuários verificam se todos os relatórios necessários encontram-se disponíveis ou se pelo menos as informações podem ser obtidas.

Outros detalhes a serem considerados durante o treinamento são expostos por O'Leary (2000).

- O treinamento não deve ser feito muito tempo antes do início de operação do sistema, mas também não pode ser deixado muito para o final pois isto pode atrasar a implementação ou o retorno obtido.
- O tempo despendido no treinamento depende do módulo no qual o usuário será treinado, pois a complexidade varia de acordo com o módulo.
- A retirada do funcionário de seu posto para o treinamento precisa ser compensada para que não afete os resultados da organização. O autor cita duas possibilidades: horas extras para os funcionários em treinamento ou contratação de temporário para suprir os titulares durante o treinamento.
- Treinar os funcionários durante o horário de trabalho ressalta a importância do projeto. Marcar os treinamentos para finais de semana pode fazer com que os funcionários pensem que o projeto não é tão importante e pode causar baixo rendimento.

- Os funcionários devem ser motivados ao treinamento. Normalmente os funcionários dão maior atenção ao trabalho do dia-a-dia do que ao treinamento.
- Utilizar roteiros como seqüência do treinamento tem suas vantagens e desvantagens em relação a treinamentos mais genéricos. Treinar os usuários no passo a passo dos procedimentos facilita a utilização na maioria dos casos mas quando for encontrado algum problema não citado no roteiro os usuários terão dificuldades de prosseguir.
- Foco em usuários-chave é uma boa maneira de treinamento. A existência de usuários-chave realça a importância de se aprender a utilizar o sistema, é importante que pessoas dentro da organização tenham bom conhecimento sobre o sistema e os usuários-chave podem treinar os outros usuários.

Os administradores também devem ser treinados. Segundo Perreault e Vlasic (1998) os gestores precisam ser capazes de navegar com facilidade no sistema e devem analisar se as informações consideradas essenciais para sua gestão estão disponíveis no sistema.

Necessidades e características do treinamento são resumidos na figura 10.

Necessidades/Características do treinamento
Treinamento no negócio
Treinamento operacional
Reserva de tempo e orçamento para o treinamento
Identificação de dificuldades
Adaptação entre negócio e sistema
Utilização de exemplos práticos
Infra-estrutura adequada
Disponibilidade de tempo e tempo adequado entre treinamento e operação
Variação de tempo de acordo com o módulo
Utilização de roteiros
Treinamento no horário comercial
Motivação para o treinamento
Valorização da retirada do funcionário de seu posto de trabalho
Foco em usuários-chave
Treinamento dos administradores

Figura 10: Resumo de fatores relativos ao treinamento a serem considerados

2.3.2. Interfaces e adaptações

No momento em que o sistema começa a operar, diversas atividades precisam ser completadas. Para Souza e Zwicker (2000) o sistema deve ter sido adaptado às necessidades da organização através de parametrizações, adaptações e interfaces; os dados iniciais precisam ter sido transferidos; os processos de negócio devem estar adaptados às necessidades da organização e às possibilidades do sistema; os *softwares* e equipamentos têm de estar disponíveis e configurados, os funcionários treinados e o suporte disponível.

Na atualidade, todas as organizações que possam vir a implantar um ERP já possuem sistemas computacionais e não querem, nem podem, perder informações, afirma Batista (1999). Para isso, é preciso que os dados dos sistemas existentes sejam transferidos para o ERP. Os principais dados a serem exportados, em geral, são: clientes, fornecedores, funcionários, materiais, ordens de venda e de compra e ordens de produção (pelo menos as abertas). Dados fiscais devem ser obrigatoriamente guardados por um certo período de tempo. Por isso, caso estes não sejam migrados, o sistema antigo não poderá simplesmente ser desligado e deve ser mantido funcionando para consulta pelo tempo previsto por lei.

O trabalho com os dados a serem migrados deve começar com bastante antecedência em relação à data de implantação. A transferência de informações de um sistema para outro não é simples e deve ser analisada de modo que informações não disponíveis ou incompatíveis no sistema antigo sejam cadastradas no devido tempo. O cadastramento de novas informações no sistema antigo também deve ser fechado para manutenção com certa antecedência, permitindo que a migração não seja feita toda de uma só vez. Por exemplo, o cadastro de novos insumos pode ser fechado dias antes da entrada em operação do novo sistema.

Antes da migração é necessário se preocupar, segundo Lozinsky (1996), com a qualidade dos dados. Esse autor lembra que "as possibilidades de extrair informações do pacote está diretamente ligada à qualidade da base de dados mantida no sistema". Pode haver informações que existiam no sistema antigo, e que serão migradas para o novo, que não são reais e confiáveis. Esse tipo de dado é perigoso e deve ser trabalhado antes da implantação para que, ao serem colocados no novo sistema, retratem a realidade. Outros dados não conseguem ser migrados

para o novo sistema por vários motivos: dificuldade em reformatá-los, impossibilidade do novo sistema em manipulá-los, tratamento diferenciado e trabalho adicional. Os dados que não puderem ser migrados e forem necessários precisarão ser digitados no sistema.

As interfaces, segundo Cajaraville (2000), causam grandes problemas se não forem desenvolvidas adequadamente. Atraso no cronograma de implantação é um exemplo, mas os piores danos ocorrem caso as interfaces não sejam desenvolvidas corretamente e enviem informações incorretas ou incompletas para o ERP. Por essas razões, o pessoal de desenvolvimento interno deve entender as necessidades do ERP e se envolver com a implementação para poder fornecer suporte posteriormente.

Um fato importante a ser ressaltado quanto às interfaces, segundo Lozinsky (1996), é a necessidade da documentação. Todas as interfaces devem ser bem documentadas, tanto para um bom desenvolvimento inicial da interface quanto para posteriores mudanças. Procedimentos também devem ser documentados. Novos procedimentos são desenvolvidos e, para serem feitos da maneira correta, precisam ser detalhados e documentados, assim como a relação entre os procedimentos com suas devidas dependências. A documentação é a garantia do entendimento e facilita manutenções futuras.

Além das interfaces, Souza e Zwicker (2000, p,54) expõem que são necessárias algumas adaptações nos módulos antes que estes sejam efetivamente utilizados. Essas adaptações visam eliminar as discrepâncias entre organização e pacote através de análise simultânea dos processos da empresa e dos processos previstos no pacote. Essas adaptações são:

- parametrização - "é o processo de adaptação de um sistema ERP por meio da definição dos valores de parâmetros já disponibilizados pelo próprio sistema" - os parâmetros determinam o comportamento do sistema através de seus valores adaptando-se às organizações. Os sistemas ERP possuem diversas tabelas de configurações que permitem, por exemplo, escolher o controle de entrada e saída de materiais (FIFO ou LIFO);
- customização - "é a modificação de um sistema ERP para que este possa se adaptar a uma determinada situação empresarial impossível de ser reproduzida por parâmetros preexistentes". As customizações permitem

atender qualquer necessidade da empresa, entretanto, quanto maior elas forem, maiores serão os custos de manutenção e as dificuldades de migrar para novas versões;

- localização - "é a adaptação (por meio de parametrizações ou customizações) de sistemas ERP para a sua utilização em países diferentes daqueles onde foram originalmente desenvolvidos". A necessidade de localizações geralmente é devida a diferenças de legislação;
- atualização - "é o processo pelo qual o fornecedor disponibiliza novas versões do sistema com incrementos na funcionalidade e correções de problemas e erros". Essas atualizações podem não ser tão simples e exigem grandes esforços da empresa envolvida.

O processo de adaptação de um módulo é descrito na figura 11.

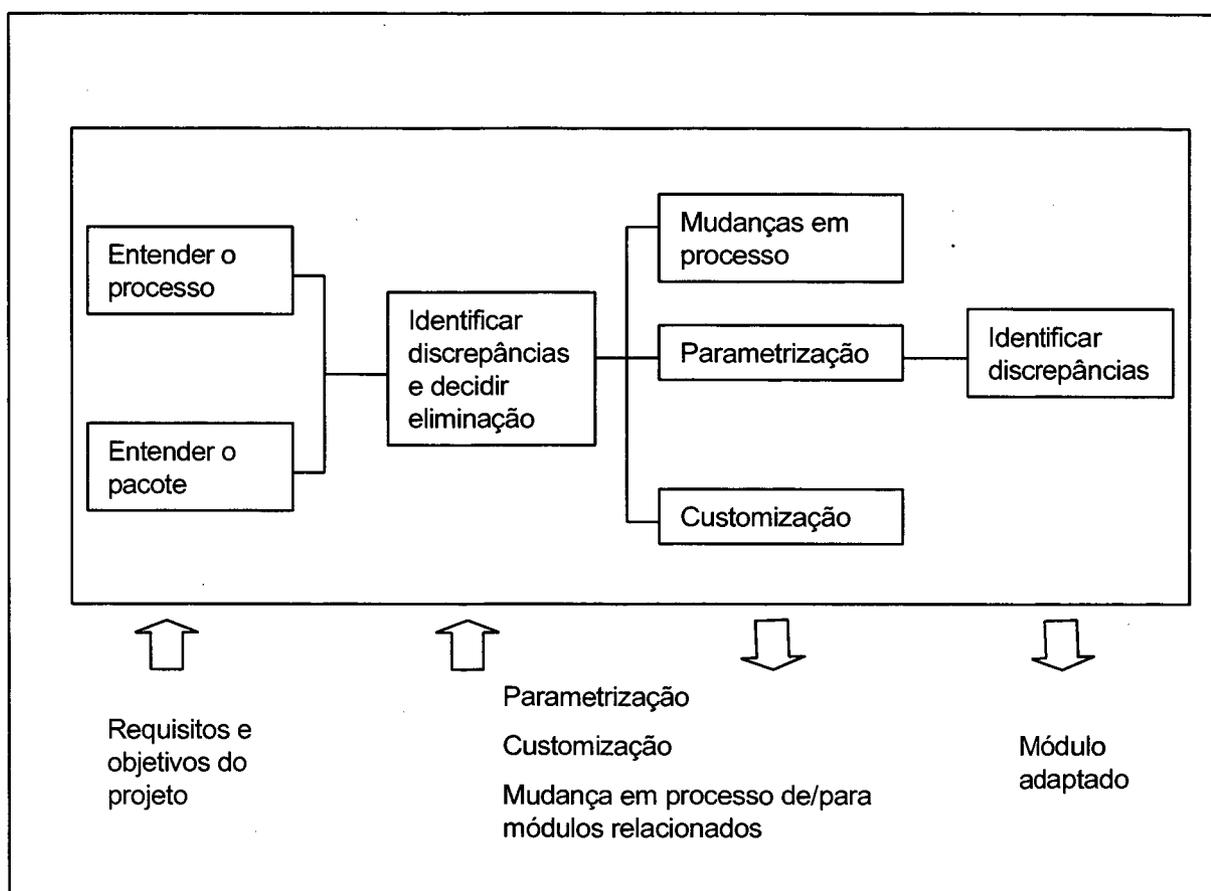


Figura 11: Adaptação de um módulo. Fonte: Souza e Zwicker (2000, p.54)

Existem alguns problemas que podem ser resolvidos por parametrizações, outros não. Para esses, Davenport (1998b) sugere duas soluções, ambas não consideradas ideais: a primeira é reescrever o código que não atende às necessidades; a segunda é desenvolver um sistema independente com interfaces para o ERP. Essas soluções reduzem os benefícios da integração e acrescentam custos e tempo à implementação. Em alguns casos, as adaptações poderiam ser evitadas através da utilização de normas e controles paralelos, mas somente onde esta intervenção não oferecesse riscos à integridade das informações. A parametrização é o melhor tipo de adaptação pois não implica em se alterar o sistema.

A postura dos condutores do projeto, para Lozinsky (1996), deve ser a de minimizar as adaptações. Devem ser buscadas soluções alternativas e atacadas as causas que levam a adaptações, pois estas, além dos problemas já citados, encobrem a ineficiência de processos atuais e criam a 'necessidade' de novas adaptações.

Entretanto, algumas adaptações são necessárias, pelo menos até os usuários conhecerem melhor o sistema e aprenderem a usar suas potencialidades. O processo de adaptação não deve ser tratado como uma simples tarefa a mais, a adaptação é um pequeno projeto, em si, precisando de planejamento, alocação de recursos e acompanhamento alinhados ao projeto todo. Inclusive o cronograma deve considerar as adaptações pois elas podem afetar o tempo do projeto.

Uma maneira de minimizar os problemas decorrentes de adaptações, segundo o último autor, é contratar o próprio fornecedor do *software* para desenvolvê-las. O fornecedor é quem melhor conhece o sistema e poderá, com maior facilidade, alterar o sistema sem afetar os outros processos. Além disso, ao desenvolver as adaptações o fornecedor poderá aumentar a abrangência de seu sistema e incluí-las em posteriores versões, fazendo-o com pouco custo para o cliente e com ganhos para si.

Localização e atualização não são problemas primordiais para a empresa que implantará o sistema. A localização e as facilidades para atualizações devem ser consideradas no momento da escolha do sistema, não nas etapas de implementação.

Com o intuito de verificar se todas as necessidades estão sendo atendidas pelo sistema, suas interfaces e adaptações, é feito o processo de prototipação. Prototipação é definido por Souza e Zwicker (2000) como sendo o nome dado ao processo pelo qual os usuários 'modelam' seus processos no sistema e realizam testes da maneira mais completa possível. Em um 'laboratório de prototipação' os usuários modelam seus processos e fazem os testes de todas as rotinas e integração entre os módulos.

Necessidades para interfaces e adaptações são resumidos na figura 12.

Necessidades para interfaces e adaptações
Sistema adaptado
Dados iniciais transferidos
Processo de negócio adaptado
Infra-estrutura disponível e configurada
Funcionários treinados
Suporte disponível
Migração de dados antecipadas
Análise dos dados
Entrada de dados não migrados
Participação do setor de desenvolvimento interno
Documentação das interfaces
Documentação dos procedimentos
Procurar desenvolver o mínimo de adaptações
Tratamento das adaptações como um projeto à parte
Contratação do fornecedor do sistema para desenvolver as adaptações
Avaliação da localização e atualização do sistema
Necessidade de um 'laboratório de prototipação'

Figura 12: Resumo de interfaces e adaptações

2.3.3. Pessoal envolvido na implementação

Os participantes do processo de implementação devem ser escolhidos com cuidado e se comprometer com o projeto. A estrutura de pessoal afeta os resultados assim como a participação individual de cada um pois são os participantes que decidem que formato terá a organização após a implantação. Outro resultado é que os funcionários que participam da implementação passam a conhecê-la muito mais do que anteriormente.

Os participantes diretos do processo passam a ter um envolvimento maior com o negócio, afirma Koch (1999). O ERP faz com que, por exemplo, gerentes de

finanças passem a saber o que o pessoal do almoxarifado está fazendo, as pessoas do setor de TI passam a ser líderes de negócios e os principais usuários, normalmente passam a ter participação mais ativa.

Não existe uma fórmula ideal para montar a equipe de implementação. A quantidade de pessoas envolvidas na implementação é variável, cada caso é um caso. Como base para a montagem da equipe, Lozinsky (1996) cita que deve haver pelo menos um usuário-chave de cada 'grande processo' como, por exemplo, contabilidade, distribuição e planejamento da produção, entre outros, e uma pessoa do setor de informática por módulo do *software*.

Já Langenwalter (2000) sugere que a equipe seja formada por um grupo de 8 a 10 pessoas. Para o autor, um grupo menor deixaria de fora áreas importantes da organização e um grupo maior conseguiria, no máximo, acompanhar o dia-a-dia através de relatórios.

Corrêa, Giansesi e Caon (2001) sugerem a seguinte composição para o grupo:

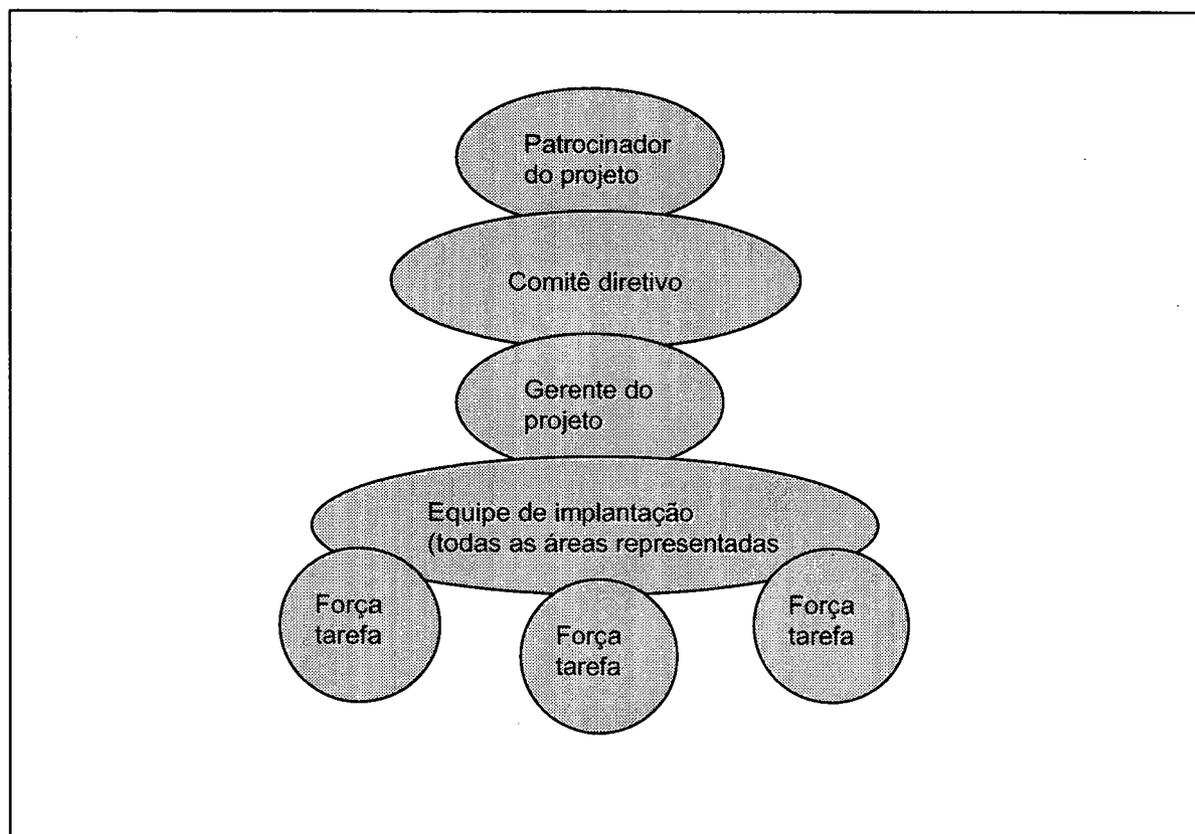


Figura 13: Estrutura da equipe de implementação. Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.408)

O patrocinador do projeto é um alto executivo responsável pelo sucesso da implantação. Sua responsabilidade é manter seus pares comprometidos e entusiasmados com o projeto, presidir o comitê diretivo e ter o gerente do projeto diretamente subordinado a si.

O comitê diretivo é formado, em geral, por toda a diretoria, o executivo principal da empresa, o patrocinador e o gerente do projeto. O comitê, através de reuniões periódicas, deve assegurar recursos e comprometimento dos diversos setores com os objetivos da implantação e acompanhar a situação do projeto tomando decisões para que o projeto siga seu curso evitando atrasos. Langenwaller (2000) acrescenta que o comitê também deve ainda definir estratégias a longo prazo, aprovar e monitorar os alvos da implementação e resolver conflitos.

O gerente do projeto é o líder da equipe operacional de implementação. Esse gerente deve ter como características: dedicar-se exclusivamente ao projeto, ser da empresa, conhecer a área de operações, ter perfil de usuário, ter experiência na empresa e transitar livremente nos setores ligados ao projeto. Outras características pessoais são habilidades interpessoais, de negociação e liderança, e conhecimento de gestão de projetos de mudança organizacional. O gerente deve também ter controle do projeto identificando atrasos e sua repercussão dividindo a responsabilidade com a equipe e justificando os atrasos perante o comitê executivo. O controle normalmente é feito através de auditorias relativas a produtos finais das atividades mais importantes.

Lozinsky (1996) explica que manter o projeto no rumo certo é fundamental para que não se percam objetivos, prazos e custos. Para isso, os gestores devem verificar se o tempo gasto com as tarefas corresponde ao estimado. Visando manter o cronograma em dia, os gestores podem fazer 'engenharia reversa' avaliando se uma meta será alcançada no momento correto através da análise da situação corrente e realocar recursos para que os prazos sejam cumpridos.

O gestor de TI, para Schneider (1999), também tem participação importante no projeto. Sua função é desenvolver os relacionamentos entre os negócios e garantir a disponibilidade de suporte constante. Sem a presença do gestor de TI, o processo não vai adiante.

As características e atividades do pessoal administrativo são resumidos na figura 14.

Características/Atividades do pessoal administrativo
Patrocinador
Manter os pares comprometidos
Presidir o comitê diretivo
Comandar o gerente do projeto
Comitê diretivo
Assegurar recursos
Assegurar comprometimento
Manter o curso do projeto
Definir estratégias
Aprovar e monitorar alvos da implementação
Resolver conflitos
Líder do projeto
Liderar a equipe operacional
Ter dedicação exclusiva
Conhecer a empresa e ser de área usuária
Ter habilidades interpessoais
Ter trânsito livre na empresa
Ter capacidade no gerenciamento de projetos
Controlar o projeto
Procurar evitar, identificar e justificar atrasos
Caminhar rumo ao objetivo do projeto
Coordenar mudanças organizacionais
Verificar o cronograma e realocar recursos
Gestor de TI
Desenvolver relacionamento entre os negócios
Garantir suporte

Figura 14: Resumo de pessoal - administração - envolvido na implementação

A equipe de implementação, voltando a Corrêa, Giansi e Caon (2001), deve ser formada por pessoas de todas as áreas envolvidas. Sua responsabilidade é: relatar a situação real do projeto perante a programação, identificar problemas e obstáculos, ativar forças-tarefa para a resolução dos problemas e execução das tarefas, decidir a alocação dos recursos, garantir o atendimento das necessidades de todos os usuários do sistema, fazer recomendações ao comitê diretivo e buscar uma implantação rápida e com sucesso. Essa equipe normalmente é formada pelo gerente do projeto, consultores e usuários-chave.

As características e atividades da equipe de implementação são resumidos na figura 15.

Características/Atividades da equipe de implementação
Ser formada por representantes de todas áreas envolvidas
Relatar a situação do projeto
Identificar problemas e obstáculos
Ativar forças-tarefa para resolução de problemas e execução de tarefas
Decidir alocação de recursos
Garantir o atendimento às necessidades de todos
Fazer recomendações ao comitê diretivo
Buscar uma implementação rápida e com sucesso

Figura 15: Resumo do pessoal - equipe de implementação - envolvido na implementação

A presença de consultores, segundo Bergamaschi (1999), é uma constante na implementação de sistemas ERP. Essa situação ocorre porque a organização busca experiência no sistema e no tipo de negócio da organização.

Diferente ponto de vista tem Albertão (2001) que cita os consultores especializados mas não os considera fundamentais, principalmente em empresas de pequeno porte. O autor acredita ser possível uma implementação utilizando apenas pessoal interno da organização, desde que exista alto grau de comprometimento. Embora não seja impossível uma implementação sem consultores, ela é complicada. Os consultores podem agregar valor ao projeto e fornecer conhecimento adicional.

Devido aos altos custos de contratação da consultoria, de acordo com Lozinsky (1996), seus serviços devem ser usados somente para os trabalhos mais especializados. Consultores devem executar serviços como desenvolvimento de interfaces com outros sistemas e da carga inicial dos dados, treinamento dos usuários operacionais e administração de tarefas e do cronograma para que as tarefas sejam feitas com a qualidade e os responsáveis especificados. Além disso, os consultores devem evitar que erros ocorridos em outros locais se repitam.

Outros fatores são citados por Langenwalter (2001). O consultor externo pode auxiliar mantendo o foco da equipe nas questões mais importantes, checando potenciais questões junto ao fornecedor do sistema, auxiliando o líder do projeto, encorajando o grupo durante períodos difíceis e mantendo contato com o comitê executivo. Outra tarefa é o questionamento dos processos da organização. Esse questionamento visa melhorar os processos e sua aderência ao *software* para uma melhor performance do sistema e satisfação dos usuários.

A capacidade de assumir tarefas e a de lidar com problemas políticos internos são requisitos desejáveis para um consultor. Existem tarefas que deveriam ser compartilhadas entre consultores e usuários, mas as atividades de implementação

não são consideradas prioritárias pelos últimos, obrigando o consultor a assumi-las integralmente em prol do andamento do projeto. Problemas de intrigas internas ocorrem com frequência e devem ser tratados com neutralidade pelos consultores para que não se transformem em ameaças ao projeto.

A documentação do projeto é outra atribuição dos consultores. Eles devem documentar atas, entrevistas e todo o trabalho relativo ao projeto para que, no momento em que forem embora, os funcionários da organização consigam levar adiante o projeto. Albertão (2001) destaca ainda a importância da documentação dos procedimentos para auxiliar a operação futura do sistema.

Como os consultores não ficarão para sempre na organização, é necessária a transferência de conhecimento. Para Batista (1999), o pessoal interno deve aproveitar o convívio com esses consultores para aprender o máximo e reter conhecimento do sistema dentro da organização.

Deve-se ressaltar que os consultores, segundo Lozinsky (1996), ainda que experientes, não conhecerão o ambiente da organização. Desse modo, é importante que os consultores sejam treinados nas particularidades da companhia para que erros sejam encontrados mais rapidamente, reduzindo custos e tempo de correções.

As características e atividades dos consultores são resumidos na figura 16.

Características/Atividades dos consultores
Ser experiente no sistema
Ser experiente no tipo de negócio da organização
Desenvolver interfaces e carga inicial de dados
Treinar usuários
Administrar tarefas e cronograma
Evitar repetição de erros
Manter o foco nas questões mais importantes
Levantar questões com o fornecedor do sistema
Auxiliar o líder do projeto
Encorajar o grupo
Manter contato com o comitê diretivo
Questionar processos da organização e sua aderência ao sistema
Assumir tarefas
Lidar com problemas políticos
Tratar intrigas com neutralidade
Documentar o projeto
Documentar procedimentos operacionais
Transferir conhecimento
Passar a conhecer as particularidades da empresa

Figura 16: Resumo do pessoal - consultores - envolvido na implementação

Os principais responsáveis pela operacionalização do sistema na empresa são os usuários-chave. Estes têm papel fundamental no projeto, de acordo com Lozinsky (1996), pois são os responsáveis por garantir a adequação do sistema às necessidades da empresa. Para isso eles precisam conhecer bem o sistema.

Os usuários-chave precisam de um treinamento global de todo o sistema para entender como funciona e como suas atividades afetam e são afetadas por outras. Eles devem ser treinados de modo que conheçam o funcionamento do sistema, os principais dados envolvidos, quais pontos são ou não flexíveis, as parametrizações e o fluxo do sistema.

Os usuários-chave, para Batista (1999), devem ser escolhidos entre os melhores funcionários das áreas de negócio e devem representar todas as áreas atingidas pelo projeto. Estes funcionários devem conhecer bem o processo, mas não podem se apegar em excesso ao processo atual e seus detalhes.

Bergamaschi (1999) expõe que algumas consultorias utilizam uma lista de verificação para a escolha dos usuários-chave. As características desejadas são:

- conhecer os processos de negócio da empresa;
- conhecer detalhadamente sua área;
- ser um representante legítimo de sua área;
- possuir o respeito dos companheiros;
- ter capacidade de influenciar;
- ser formador de opinião;
- ter autonomia ou acesso fácil à tomada de decisão;
- ter iniciativa própria;
- não se esquivar de responsabilidades;
- ter facilidade de comunicação e expressão;
- ter capacidade de abstração;
- entender modelos de simulação;
- ter desapego aos sistemas e processos antigos;
- ser aberto a mudanças;
- enxergar oportunidades;
- ter disponibilidade e interesse em praticar e testar modelos.

O ideal, para Lozinsky (1996), é que esses usuários abandonem todas as suas atividades durante, pelo menos, algumas etapas da implementação do sistema. Em etapas menos importantes para a área específica do usuário, a participação pode ser em tempo parcial, não sendo permitido aos gerentes retirar os usuários-chave para resolver problemas externos ao escopo da implementação.

Já Langenwalter (2000) concorda com o último autor mas afirma que a realidade é diferente. O pequeno quadro de profissionais existente nas organizações faz com que dedicação parcial seja a realidade na maioria dos casos.

A motivação é outro fator importante pois, para Batista (1999), o sistema pode não ser bem aceito pelos usuários. As causas da não aceitação são: dificuldades de operação, indisponibilidade de ferramentas consideradas necessárias, erro nos dados cadastrados e falta de informação no sistema. A falta de motivação pode levar os usuários a deixarem de usar o novo ERP e manterem-se atados à antiga solução, já adaptada à realidade. Outro fator é que os usuários podem se sentir intimidados, acreditando que o sistema trará redução no quadro de pessoal.

As características e atividades de usuários-chave são resumidos na figura 17.

Características/Atividades de usuários-chave
Operacionalizar o sistema na empresa
Conhecer o funcionamento do sistema como um todo
Serem os melhores funcionários do setor
Representar diversas áreas envolvidas
Conhecer processos de negócio da empresa
Conhecer detalhadamente sua área
Representar legitimamente a área
Possuir o respeito dos companheiros
Ter capacidade de influenciar
Ser formadores de opinião
Ter autonomia ou acesso à tomada de decisão
Ter iniciativa própria
Não se esquivar de responsabilidades
Ter facilidade de comunicação e expressão
Ter capacidade de abstração e entender modelos da simulação
Ter desapego aos sistemas e processos antigos
Estar aberto a mudanças
Enxergar oportunidades
Ter disponibilidade e interesse em praticar e testar modelos
Abandonar suas atividades
Estar motivado para a mudança
Treinar usuários finais
Auxiliar usuários finais a desenharem seus fluxos

Figura 17: Resumo de pessoal - usuários-chave - envolvido na implementação

Outros usuários também precisam ser treinados. Uma possibilidade é utilizar os usuários-chave como instrutores, pois eles já conhecem o sistema e a realidade da organização, além do custo ser menor do que usar consultores. Deve-se apenas avaliar se eles conhecem suficientemente o sistema e se eles têm vocação didática para treinar os colegas.

Os usuários finais, para Perreault e Vlasic (1998), precisam sentir-se confortáveis com o sistema. Precisam saber executar suas funções do dia-a-dia com exatidão utilizando-se do sistema. Além disso, os autores recomendam que sejam desenhados os novos fluxos do sistema pelos usuários finais auxiliados pelos usuários-chave onde deve ficar claro que apesar de novos passos serem utilizados, o resultado desejado é obtido.

Fornecedores de equipamentos e de *software* que servirão de plataforma para a utilização do sistema devem auxiliar o dimensionamento adequado da estrutura tecnológica. Como explica Lozinsky (1996), eles podem ajudar através de um treinamento inicial esclarecendo aos usuários-chave características e impactos do sistema na organização para que estes possam avaliar como será alterado o processo de negócio da empresa.

Esses fornecedores também precisam dar suporte ao projeto, auxiliando o cliente em questões técnicas. A ajuda pode vir auxiliando a melhoria da performance do sistema, esclarecendo o dimensionamento adequado de *hardware* e *software* e exercendo um tipo de 'controle de qualidade' da implementação. O suporte deve ser garantido inclusive para problemas posteriores que surjam e para *upgrades* futuros.

As características e atividades de usuários finais e fornecedores são resumidos na figura 18.

Características/Atividades de usuários finais e fornecedores
Usuários finais
Sentir-se confortável com o sistema
Saber executar funções do dia-a-dia no sistema
Fornecedor do sistema
Auxiliar dimensionamento da estrutura
Explicar principais características do sistema aos usuários-chave
Dar suporte ao projeto
Ajudar na melhoria da performance
Dar suporte ao sistema

Figura 18: Resumo de pessoal - usuários finais e fornecedores - envolvido na implementação

2.3.4. Pós-implantação

A implementação de um ERP não é encerrada no momento em que o sistema é colocado em operação. Davenport (1998c), diferentemente de outros autores, afirma que o projeto de implementação de um ERP não é na realidade um projeto. Segundo o autor, não existe início, meio e fim. Para se obter todos os benefícios é preciso que existam sempre pessoas alocadas para a adaptação do sistema a novas necessidades e que mantenham o foco e esforços na obtenção de resultados, tornando a implementação 'um meio de vida'. Mesmo que não existirem mais módulos a serem implantados, a organização poderá obter novos ganhos durante vários anos.

O'Leary (2000) cita alguns problemas que podem ocorrer após a entrada do sistema em operação. Entre três e nove meses após a implantação ocorre um período de estabilização onde a queda na performance da organização ocorre em cerca de um quarto das implementações. Para minimizar as perdas desse período é necessário acompanhamento e administração da situação visando não perder o foco dos objetivos, além de um bom treinamento.

Logo no início da implementação existem alguns pontos a serem analisados. Os principais são: validação dos dados migrados por meio de comparação de quantidade e conteúdo em relação ao sistema original, identificação e análise dos processos gargalos e, se necessário, atualização da documentação e realização de treinamentos adicionais.

Para Batista (1999), as primeiras semanas, principalmente os primeiros dias, devem ter a operação assistida por consultores e usuários-chave. Os responsáveis pela operação assistida auxiliarão no alto volume de trabalho ajudando no cadastramento de novas informações e esclarecendo dúvidas e dificuldades de operação dos usuários. Souza e Zwicker (2000) concordam que é improvável que tudo funcione como o previsto. Nessas situações é fundamental o comprometimento dos envolvidos, no intuito de atacar os problemas e dificuldades.

Também para Lozinsky (1996) é importante que haja uma equipe de suporte durante as primeiras semanas. Apesar de terem sido feitos testes, podem ocorrer problemas que, em alguns casos, poderão implicar em alteração de procedimentos. Estouros de memória, banco de dados inconsistentes e problemas de performance

são os problemas mais comuns e obrigam que seja revista a infra-estrutura de apoio ao sistema. Situações propostas durante a modelagem que pareciam funcionar bem podem não ser viáveis e emperrarem o andamento do negócio. Problemas políticos e de disputa de poder devem ser contornados pela alta administração para que o sistema não seja boicotado. Todos esses problemas devem ter acompanhamento e devem ser buscadas soluções para que o sistema não perca credibilidade.

Apesar de surgirem problemas de última hora, o novo sistema não pode parar. No início, os usuários poderão reclamar e questionar a possibilidade de melhorias no sistema. Estas supostas melhorias devem ser analisadas e evitadas a não ser que sejam críticas para o processo, o que caracterizaria falha no processo de implementação.

Passada a etapa inicial, outras providências precisam ser tomadas. Segundo O'Leary (2000) é necessário prever um orçamento para o período após a implementação, pois a ausência de dinheiro e, conseqüentemente, suporte, pode reduzir ganhos ou levar ao fracasso do projeto como um todo.

Corrêa, Giansesi e Caon (2001) consideram a implantação somente uma primeira etapa de um processo contínuo. Manter a acurácia dos dados, realizar treinamentos periódicos reciclando e atualizando usuários em novos procedimentos e adaptações e avaliar os indicadores de desempenho são atividades a serem feitas continuamente.

Na implementação inicial, muitas alternativas e possibilidades não são utilizadas. Souza e Zwicker (2000) relatam que a necessidade de se cumprir objetivos e prazos faz com que nos primeiros momentos de utilização do sistema apenas parte dele seja usada. Essa informação é confirmada por pesquisa da Deloitte (1998) que afirma que muitos dos benefícios só são percebidos pelas organizações com o passar do tempo, à medida que as empresas percebem todas as possibilidades do sistema.

Após a implementação, deve ser feita uma revisão, afirma Lozinsky (1996). A revisão deve ser de três a seis meses após a implementação por pessoas que participaram ativamente do processo e por pessoas que conheçam bem o *software* implantado. Na revisão, devem ser contempladas as seguintes atividades:

- entrevistas com os usuários-chave do projeto, para colher suas impressões sobre a utilização do software;

- entrevistas com alguns usuários que operam o sistema para verificar aspectos como facilidade de uso, flexibilidade, performance, problemas e utilização real da funcionalidade disponível;
- entrevistas com o pessoal de informática para avaliar performance, interrupções, suporte dos fornecedores (pacote e componentes do ambiente tecnológico) e grau de demanda por suporte dos usuários;
- levantamento das funcionalidades disponíveis no software ainda não utilizadas pela empresa. Funcionalidades sofisticadas podem ter sido deixadas de lado no momento da implementação para futuras reavaliações; funcionalidades podem não ter sido aprendidas ou esquecidas e podem ainda ter sido abandonadas por não se ter percebido o seu valor.

A revisão visa à obtenção de um diagnóstico da utilização do sistema. Obtêm-se os benefícios alcançados e parcialmente alcançados, problemas e suas causas e melhorias potenciais. Outros pontos do diagnóstico são: ações de execução imediata, expectativa de resultados adicionais e recomendações.

Outras revisões podem e devem ser feitas posteriormente para se avaliar constantemente a utilização do sistema.

Complementando os motivos para uma revisão, O'Leary (2000) cita outras possibilidades. Processos internos podem ser simplificados, custos e burocracia podem ser reduzidos, operações duplicadas em diferentes locais podem ser consolidadas reduzindo gastos; análise de informações sobre os principais clientes ou fornecedores podem permitir maiores lucros ou redução de custos; padronizações em sistema de controle de estoques em diferentes fábricas permitem unificação do processo de distribuição; projetos de reengenharia podem ser detalhados e efetivados.

Além da revisão deve ser feita uma análise dos desvios ocorridos entre o planejado e o realizado. Algumas conclusões possíveis de serem obtidas são: o que deve ser disponibilizado para cada grupo de usuários; correções que devem ser feitas devido a desvios que não foram autorizados e se o sistema está funcionando como esperado.

Outro ponto importante é a análise dos resultados obtidos. Para que se possa analisar os resultados, é necessário esperar um certo tempo, pois os benefícios não ocorrem de imediato. Apesar de importante, apenas 44% das empresas, segundo

pesquisa citada pelo autor, fazem análise formal dos benefícios devido à dificuldade de mensuração, impossibilidade de análise e, em alguns casos, por considerarem que não vale a pena.

A comparação de resultados anteriores e posteriores ao sistema é um meio de avaliação. A análise pode ser feita em termos de tecnologia, processos de negócio, estratégia e competitividade. Comparar a rotatividade do inventário, o controle do inventário e os gastos com o almoxarifado são exemplos de análises que podem ser feitas. As comparações podem ser feitas tanto com medidas independentes como com medidas ponderadas de diversos períodos.

Após o período de estabilização, podem ser feitas atualizações para novas versões. Estas disponibilizam possibilidades novas, *links* com outros sistemas que ainda não possuíam interfaces e novas extensões como, por exemplo, integração da cadeia de suprimentos.

Na busca de novos benefícios e ajuda mútua, segundo Lozinsky (1996), pode ser criado um 'clube' entre as diversas organizações que utilizam o mesmo *software*. As empresas podem trocar experiências, esclarecer dúvidas, ajudarem-se, solicitarem adaptações comuns e até alterações ao fornecedor para problemas comuns que devem ser incorporados ao sistema sem custo para os solicitantes.

Os passos pós-implementação são resumidos na figura 19.

Passos pós-implementação
Manutenção de pessoas envolvidas em adaptações do sistema
Acompanhamento e administração dos objetivos
Validação dos dados
Identificação e análise de processos gargalo
Documentação e treinamento adicionais
Necessidade de operação assistida
Existência de comprometimento com a mudança
Análise da performance
Resolução de problemas políticos
Necessidade de existência de orçamento pós implantação
Análise e implantação de melhorias
Revisão dos processos
Correções de desvios no processo
Análise dos resultados
Necessidade de atualização de versões do sistema
Criação de um 'clube' de empresas que usam o ERP

Figura 19: Resumo de pós-implementação

Os fundamentos expostos anteriormente devem ser conhecidos e considerados na implementação de um sistema ERP. Seu entendimento e utilização no processo de implementação são fatores muito importantes para auxiliar no sucesso do processo.

3. METODOLOGIA

Este capítulo esclarece a metodologia seguida na pesquisa. A primeira parte define termos e variáveis importantes para o entendimento do trabalho; a segunda caracteriza a pesquisa através da classificação de diversos autores, justificando o porquê deste estudo receber tais classificações. Posteriormente, são esclarecidas as limitações da pesquisa, seguidas dos instrumentos utilizados. Na parte final, descrevem-se os passos percorridos visando deixar clara a maneira como foram coletados os dados.

3.1. DEFINIÇÃO DE TERMOS E VARIÁVEIS

Os termos utilizados na pesquisa têm o objetivo, para Cervo e Bervian (1996), de esclarecer seu significado no contexto da pesquisa, com o máximo de precisão. As definições dos termos e variáveis utilizadas especificamente no contexto da pesquisa são:

Sistema:

- "é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos. Os próprios elementos e as relações entre eles determinam como o sistema trabalha". (STAIR, 1998, p.12)

Sistemas de Informação:

- "é um tipo especializado de sistema e pode ser definido de inúmeros modos. Para o nosso propósito, um sistema de informação (SI) é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback". (STAIR, 1998, p.13)

MRP II- *Manufacturing Resources Planning*:

- "O princípio básico do MRP II é o princípio do cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso de

computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, entre outros), para que se cumpram os programas de entrega de produção com um mínimo de formação de estoques" (CORRÊA apud CORRÊA E GIANESI, 1994 p.105)

ERP - *Enterprise Resource Planning*:

- "é um conjunto de programas de computador que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes em áreas como montagem ou entrega de produtos". (BUCKHOUT et al., 1999, p.30)

Planejamento:

- "é fazer um plano ou projeto ou é um processo através do qual o gerente prevê e estabelece no presente os resultados que ele quer ver realizados no futuro, com a predeterminação de um curso de ação em que ele decide dentro de limites financeiros estabelecidos, o que, quando, quem e como fazer na direção de um objetivo fixado. Planejamento é uma antevisão do futuro". (ERDMANN, 1998, p.34)

Programação:

- "é o ato de estabelecer um programa escrito em que se dão os pormenores de uma atividade ou algo que deva acontecer". (ERDMANN, 1998, p.34)

PCP - Planejamento e Controle da Produção:

- "pode ser entendido como um sistema processador de informações; recebe informações como entradas e fornece outras, processadas, como saídas". (ERDMANN, 1998, p.34)

Funcionalidade:

- "é o conjunto total de funções embutidas em um sistema ERP, suas características e suas diferentes possibilidades de uso". (SOUZA, 2000, p.17)

Módulos:

- "são os menores conjuntos de funções que podem ser adquiridos e implementados separadamente em um sistema ERP". (SOUZA, 2000, p.17)

Arquitetura Cliente-Servidor:

- "computação distribuída onde a aplicação é dividida em pelo menos duas partes: uma é executada por um ou mais computadores servidores e a outra por um ou mais computadores clientes. Para tanto, os clientes devem estar conectados aos servidores por algum tipo de rede". (LEWIS apud SOUZA, 2000, p.20)

Data Warehouse (Depósito de Dados):

"é um grande Banco de Dados que armazena dados de diversas fontes para futura geração de informações integradas, com base nos dados do funcionamento das funções empresariais operacionais de uma organização inteira". (REZENDE E ABREU, 2000, p.211)

3.2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A base teórica deste trabalho foi um estudo bibliográfico sobre sistemas ERP e a maneira de se fazer a implementação desse tipo de sistema. O estudo bibliográfico visa aumentar o conhecimento sobre o assunto através de textos que colaborem com o entendimento do tema fornecendo base teórica e clareando o horizonte do que deveria e poderia ser pesquisado. Este estudo buscou esclarecer as necessidades da organização quanto à informação e ao modo de acessá-las, principalmente nos processos associados à produção.

O estudo bibliográfico, segundo Gil (1996), precisa ser criterioso. Inicialmente, foi feita uma busca de material em fontes como bibliotecas, livrarias, periódicos e *internet*. Após a obtenção de parte do material, foi iniciada a leitura exploratória para análise do conteúdo do material. O passo seguinte foi a leitura analítica dos textos acompanhada de interpretação e anotação de idéias ligadas ao conteúdo do

trabalho. Por fim, os apontamentos foram interligados visando conectar os pontos descritos no trabalho.

Este estudo é, segundo o autor, qualitativo. Essa classificação deve-se ao fato de que os resultados são atributos e qualidades do sistema, não são números, descaracterizando uma pesquisa quantitativa. A justificativa da pesquisa ser qualitativa é ampliar os conhecimentos sobre sistemas ERP, sua utilização e implementação em diferentes empresas.

De acordo com Cervo e Bervian (1996), a pesquisa é descritiva. O objetivo deste tipo de pesquisa é descobrir, com a precisão possível, a natureza, características e frequência em que o fenômeno ocorre e sua relação e conexão com outros. Outra característica é que a coleta de dados é feita no local onde estes ocorrem. Esta pesquisa se classifica como descritiva, pois não houve manipulação direta das variáveis e os resultados buscaram simplesmente interpretar a realidade existente.

Marconi e Lakatus (1991) destacam que nesse tipo de pesquisa são empregados procedimentos sistemáticos para análise dos dados e/ou obtenção de observações empíricas. Como resultado, são obtidas descrições qualitativas e quantitativas do objeto de estudo. Diferentes tipos de procedimentos podem ser utilizados na coleta de dados, como entrevista, observação participante e análise de conteúdo, entre outros.

Esta pesquisa se classifica, segundo Gil (1996), como um estudo de caso. Tal classificação se dá pelo fato de o estudo ser detalhado e exaustivo de um grupo determinado e restrito de objetos. Para o autor, o estudo de caso permite um detalhado e amplo conhecimento tendo sua principal aplicação em pesquisas exploratórias. Para Yin (2001), a escolha de um estudo de caso se dá pelos seguintes fatores: o tipo de questão a ser respondido (como? por quê?), a possibilidade de controle do fenômeno estudado e o fato do fenômeno estar ocorrendo neste momento.

Conforme esclarece Gil (1996), o estudo de caso possui inúmeras vantagens. Em um estudo de caso, o pesquisador fica atento a novas descobertas, podendo alterar o seu plano devido a novos interesses despertados. Outro ponto favorável é a ênfase na totalidade, o autor consegue focar o problema como um todo. Esse tipo

de pesquisa é mais simples e normalmente o resultado é exposto em linguagem mais acessível do que outros tipos de pesquisa.

Mas o estudo de caso apresenta algumas limitações. O caso estudado pode não representar a realidade de outras situações com as mesmas variáveis, inviabilizando uma generalização. Devido a essa especificidade, o estudo de caso requer um nível de capacitação elevado do pesquisador para que este possa perceber quais dados são suficientes para se compreender o todo e verificar se os resultados podem ser conclusivos sobre o todo ou se as conclusões são somente probabilísticas.

Um passo importante é a delimitação do caso a ser estudado e seus limites. Esta escolha deve considerar os seguintes tipos de caso: escolher casos típicos que expressem o tipo ideal de categoria, selecionar casos extremos para ter idéia dos limites em que as variáveis oscilam, ou tomar casos marginais para constatar as diferenças com relação aos normais e análise das causas de desvios.

No relatório resultante de um estudo de caso é preciso seguir algumas recomendações para que o leitor possa analisar os resultados. Deve ficar bem claro como foi feita a coleta de dados e a ligação, se houver, com uma teoria devidamente fundamentada e também deixar clara a fidedignidade dos dados coletados.

A pesquisa ainda se classifica como participante. Este tipo de pesquisa, segundo Gil (1996, p.61), "... caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas". O fato do pesquisador ter integrado o grupo pesquisado qualifica o trabalho como participante.

O trabalho também é uma pesquisa de campo. Marconi e Lakatus (1991, p.186) definem uma pesquisa de campo como sendo "aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles". A pesquisa recebe essa classificação pelo fato da investigação ser feita espontaneamente no local onde ocorreu o evento e por haver controles e objetivos preestabelecidos. A pesquisa é ainda, segundo os autores, não probabilística pois não foi possível a aplicação de fórmulas estatísticas para cálculo.

3.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A principal limitação da pesquisa diz respeito ao método utilizado. Foi escolhido um estudo de caso único com o objetivo de permitir aprofundamento em todos os detalhes do processo de implementação.

A abrangência da pesquisa foi o período de seis meses desde o início do treinamento de usuários até onze meses posteriores à implantação do BaaN.

As entrevistas da pesquisa foram feitas principalmente com usuários do sistema, sendo que no total foram realizadas 24 entrevistas. Os usuários-chave do processo de implementação foram fonte importante por terem participado mais ativamente do sistema, foram eles que repensaram o processo como um todo, analisando caso a caso as necessidades da organização e sua adaptação para atendê-la.

Além dos usuários-chave foram entrevistadas outras pessoas. O patrocinador do projeto e os principais gerentes associados ao projeto participaram por serem os responsáveis pela definição da implementação e pela análise de resultados globais do sistema. Usuários operacionais foram entrevistados por conhecerem o dia-a-dia da operação do sistema, por passarem pelas principais dificuldades e por entenderem bem os resultados obtidos no uso contínuo do sistema. O pessoal de TI foi selecionado por conhecer a parte técnica e por possuir uma visão externa do operacional. Por fim, os consultores conhecem diferentes realidades e podem comparar a implementação deste caso com resultados obtidos em diferentes organizações.

Os resultados da pesquisa se adequarão a organizações em situação semelhante à empresa pesquisada. Isto significa que para organizações que já possuam um sistema ERP com muitas adaptações, o qual esteja sendo substituído por uma nova versão, os resultados se aproximarão mais da realidade. Entretanto, o excesso de adaptações e a utilização de poucas funcionalidades do sistema antigo permitem que a análise aqui desenvolvida possa ser utilizada também por organizações que ainda não utilizavam sistemas ERP.

3.4. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, a análise ocorreu tanto em termos globais quanto nos processos específicos implantados. Para cada processo foram levantadas as necessidades e os passos seguidos, as etapas definidas e executadas, o levantamento e o tratamento de fatores críticos, a adequação aos processos, a preparação para a implantação, o processo de colocação do sistema em operação, a aceitação e utilização do sistema em seu início, o suporte dado aos usuários e a avaliação dos usuários em relação ao sistema. Foram analisados erros e acertos e também o quanto o sistema atende às necessidades da organização. Os resultados em campo foram obtidos através de observação direta, estudo de documentação do sistema e entrevistas.

Segundo Marconi e Lakatus (1991, p.190), "A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade". A observação permite não somente ver e ouvir, ela visa examinar os fatos e fenômenos a serem estudados. A principal vantagem buscada nesta técnica foi evidenciar fatos sem interferência, resistência ou desconfiança dos membros analisados.

Outra ferramenta é a entrevista com os usuários do sistema. Para Goode e Hatt (*apud* Marconi e Lakatus, 1991, p.196), a entrevista "consiste no desenvolvimento de precisão, focalização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação". A entrevista tem como objetivos averiguar se as pessoas são capazes de compreender as informações, a determinação das opiniões sobre os fatos, a determinação de sentimentos e anseios dos entrevistados, a descoberta de planos de ação individuais sobre padrões éticos e práticos, a conduta atual e a do passado visando prever comportamento futuro, fatores que influenciam opiniões, sentimentos e condutas e o porquê desse comportamento.

O fato de a entrevista permitir analisar atitudes e a dificuldade quanto ao retorno de questionários foi outro motivo para a escolha dessa técnica. Ao se fazer uma entrevista, não somente aquilo que é dito é capturado pelo entrevistador; expressões faciais, gestos, aparência, comportamento e a maneira de responder podem auxiliar no entendimento das respostas e nas 'entrelinhas' do pensamento do entrevistado.

Para interpretar os dados coletados foi feita uma análise de conteúdo que, segundo Chizzotti (2001, p.98) "é um método de tratamento e análise de informações, colhidas por meio de técnicas de coleta de dados, consubstanciadas em um documento". O mesmo autor prossegue, explicando que "o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas". A análise de conteúdo visa reduzir o volume de informações a características particulares que permitam a interpretação.

As características metodológicas associadas à análise de conteúdo são, segundo Richardson (1999): objetividade, sistematização e inferência. A objetividade diz respeito à explicitação de regras e procedimentos utilizados nas etapas da análise. A sistematização implica na inclusão ou não de conteúdo ou categorias de acordo com regras consistentes e sistemáticas, seguindo as regras da metodologia científica. Já a inferência refere-se à operação para se aceitar ou não uma proposição ao relacioná-la com outras proposições aceitas como verdadeiras.

3.5. ROTEIRO DA PESQUISA

A definição do projeto de dissertação ocorreu a partir de setembro de 2000, quando o autor iniciou participação no processo de implementação estudado neste trabalho. A participação efetiva permitiu um conhecimento prático que auxiliou o desenvolvimento do trabalho acadêmico. O entendimento do projeto e das possibilidades de trabalho científico levaram à definição por um estudo de caso. Essa participação auxiliou ainda o entendimento de conceitos envolvidos no processo, que foram complementados com o estudo bibliográfico.

Durante o processo de implementação, as informações foram feitas de diversas maneiras. A participação em treinamentos, discussões, decisões, o próprio uso do sistema e as anotações próprias e da equipe facilitaram sua posterior utilização no desenvolvimento deste trabalho.

Finalizado o estudo teórico, foram definidas as entrevistas e as pessoas a serem entrevistadas. Os entrevistados foram definidos pelo conhecimento do sistema, participação e entendimento do processo de implementação.

As entrevistas foram padronizadas por tipo de entrevistado. Diferentes grupos de entrevistados foram analisados, estes foram divididos em usuários-chave que participaram de todo o processo de implementação, gerentes responsáveis pelas áreas que se beneficiaram do sistema, pessoal do setor de TI e pessoal operacional que convive diariamente com o sistema utilizando diretamente suas vantagens e benefícios juntamente com suas fraquezas e dificuldades. As entrevistas se realizaram onze meses após a implantação do sistema, em fevereiro de 2002, e foram realizadas nas instalações da Eletro.

Visando a um maior entendimento do projeto, foram escolhidas para entrevista pessoas com diferentes perfis e opiniões. Foram entrevistados o coordenador geral do projeto, o líder do projeto, oito usuários-chave de tempo integral (todos os que estavam na organização durante o período de entrevistas); dois usuários-chave em tempo parcial (cujas funções são específicas e não foram totalmente cobertas por usuários-chave de tempo integral); um consultor (o único que se dispôs a responder à entrevista por telefone, os demais só se pronunciaram tardiamente); um gerente (o que mais participou do projeto); duas pessoas do setor de TI (o gerente e o principal responsável por cuidar do sistema) e seis usuários finais de diferentes níveis, desde gerencial até operacionais. Duas entrevistas relativas a pessoas que participaram do processo de implementação de um módulo posterior não foram utilizadas por não serem consideradas relevantes.

Toda a pesquisa seguiu a seqüência sugerida pelos objetivos específicos. Desde a fundamentação teórica até as questões da entrevista e a interpretação dos resultados foram feitos através da mesma seqüência. Após a primeira parte da fundamentação teórica, com os conceitos básicos, são descritos os passos da implementação seguidos dos fatores suscetíveis a sucesso ou fracasso no projeto. A mesma ordem é seguida nas perguntas da entrevista e na interpretação dos resultados. A objetividade é refletida nessa seqüência que permite uma análise homogênea e exclusiva sobre o assunto, além de exaustiva no que tange ao conteúdo de cada parte do trabalho.

Opiniões divergentes ocorreram e, mesmo assim, foram utilizadas na análise. Para seguir uma sistematização científica e tornar possível uma análise global dos resultados, foi necessária uma avaliação de todas as respostas fornecidas pelos entrevistados.

Nem todas as respostas fornecidas foram óbvias, sendo necessário inferir o seu real sentido. Se fossem literalmente utilizadas, muitas respostas poderiam levar a interpretações errôneas. O conhecimento decorrente da participação no processo e a análise do perfil do entrevistado foram utilizados para auxiliar a interpretação do verdadeiro sentido das respostas.

Outras ferramentas foram utilizadas no levantamento de informações. Foram feitos alguns registros sobre a situação do projeto e do seu andamento. Manuais e *helps on-line* dos principais processos implantados foram lidos e analisados para melhor entendimento de detalhes dessas operações.

Documentos gerados pelo sistema também auxiliaram na análise. Durante o processo, foram levantados alguns impasses relativos às operações não tratadas pelo *software* mas que são fundamentais para o bom funcionamento da organização. Esses impasses foram pensados e discutidos à exaustão até se chegar às soluções. Além dos impasses, foi gerada documentação para esclarecer o funcionamento do sistema e auxiliar os usuários a utilizá-lo. Esses documentos também auxiliaram o entendimento dos detalhes do processo.

4. ESTUDO DE CASO – ELETRO

Este capítulo detalha o caso estudado. Após a caracterização da empresa estudada, é feita a análise das respostas às entrevistas seguindo as perguntas propostas no questionário tendo como base a seqüência desenvolvida na fundamentação teórica. Em seguida, é feita a análise dos resultados das entrevistas comparativamente com o estudo bibliográfico. No final de cada sub-capítulo da análise dos dados, é colocado um quadro comparativo entre o conteúdo da fundamentação teórica e os resultados práticos obtidos neste estudo de caso.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa pesquisada, aqui chamada "Eletro" por não ter sido permitido o uso do nome real, é uma empresa industrial do ramo de produtos eletro-eletrônicos localizada em Manaus. A Eletro é um dos principais fabricantes do setor com vendas para todo o Brasil e exportações crescentes para diversos países no mundo.

Antes da criação da Zona Franca de Manaus - ZFM, a Eletro já produzia aparelhos eletrônicos com sua produção baseada principalmente no estado de São Paulo. Com o surgimento da ZFM, a Eletro foi convidada pelo governo federal a se instalar em Manaus e aproveitar os benefícios fiscais e financeiros e, desde a década de 70, está presente nesta cidade. O enfoque da presença em Manaus é eminentemente a produção de bens, sendo que a administração geral da fábrica se localiza fora desta cidade.

A produção iniciou-se com um modelo de rádio portátil e um quadro pessoal de pouco mais de cem funcionários. Com o passar do tempo, a linha de produção foi diversificada tendo produzido rádios-portáteis, rádios-relógios, toca-discos e gravadores, entre outros. A partir do ano 2000, iniciou-se a produção de bens digitais, seguindo uma tendência mundial. São produzidos desde placas de circuito integrado até produtos finais como televisores, aparelhos de áudio, videocassetes e DVDs. Hoje, a Eletro emprega mais de 1600 funcionários, sendo mais de 1400 diretos; cerca de 45% dos empregados trabalham na produção de painéis e o restante em produtos finais.

Atualmente, a Eletro é composta de diversos setores produtivos. O controle administrativo divide-se em um setor que produz painéis e um outro que produz o aparelho eletrônico, os quais respondem por seus resultados separadamente. A produção de painéis se divide em inserção automática e inserção manual, sendo que a primeira possui mais de 40 máquinas de inserção que produzem painéis para diferentes produtos finais, enquanto a segunda é dividida em mais de 10 linhas de produção. O setor de inserção automática trabalha em mais turnos do que as linhas de produção para suprir a necessidade desta, que trata as oscilações de produção aumentando ou reduzindo turnos de trabalho.

Outra divisão interna ocorre por tipo de produto final. Os principais tipos de bens produzidos, por exemplo, áudio e vídeo, são considerados um tipo de negócio e precisam buscar resultado independentemente. Bens com menor volume, como DVD e videocassete, ficam na mesma unidade de negócio.

4.2. ANÁLISE DOS DADOS

A análise baseia-se nos objetivos específicos. Primeiro, o detalhamento dos passos da implementação, seguido da análise do processo que está dividida em subpartes baseadas na fundamentação teórica e na realização dos objetivos da implementação. Por fim, é feita a comparação da metodologia utilizada na implementação comparada com a sugerida pelos autores citados utilizando os passos da implementação detalhados na primeira parte deste subcapítulo.

No final de cada parte associada à fundamentação teórica, é colocado um quadro explicativo. Este quadro faz a comparação entre os conceitos obtidos na teoria e os resultados na Eletro. No que tange à experiência da Eletro, foram utilizadas principalmente as respostas das entrevistas. Como os itens comparados são muitos e nem todos foram citados por entrevistados, parte do aspecto prático do quadro foi completado através do conhecimento do pesquisador em relação à realidade da empresa.

4.2.1. Pontos relativos aos objetivos da implementação

Inicialmente destacam-se os objetivos da implementação, depois são explicadas as etapas do processo. A definição dos objetivos, comparada com os resultados obtidos, serve como base para se entender o sucesso ou fracasso da implementação, por isso tem maior destaque. Os passos posteriores são detalhados a seguir.

O responsável pelo projeto na fábrica definiu que os principais motivos da implementação foram tecnológicos. Existia na fábrica um sistema antigo e com excesso de adaptações, tornando-se um *software* para o qual o fornecedor não mais dava suporte. O sistema também não integrava bem alguns processos, o que fez com que fossem criados diversos controles paralelos. Outro motivo foi a possibilidade da utilização de características disponíveis no novo sistema, como troca eletrônica de dados, multiprocessamento e novas funcionalidades integradas.

Outros fatores foram identificados pelos entrevistados. Foram citados motivos tecnológicos como a facilidade de interface, a modernidade do sistema, a centralização das informações, a implantação de um sistema mais rígido, confiável e com menos abertura para entrada de dados errados e até como um passo para mudança para outro sistema de gestão não adaptado no futuro.

Diversos fatores ligados ao processo também foram citados, dentre eles a possibilidade de melhor análise dos custos. O sistema antigo não permitia visualização adequada dos custos de matéria-prima pois o enfoque era puramente industrial, não se preocupando com a parte administrativa. Outro processo citado foi o fluxo de materiais. Pessoas de diferentes áreas citaram processos particulares, que foram melhorados com a entrada do novo sistema, como facilitar fechamento mensal, planejamento, logística e controle administrativo e também a centralização de cadastro de informações da estrutura de produto em um só setor, permitindo rastreabilidade da entrada de dados.

Acompanhando a implementação, houve uma reengenharia baseada na adequação da organização ao sistema. O responsável pelo projeto e a maioria dos usuários-chave concordam que houve uma grande mudança na maneira da empresa trabalhar, mais disciplinada, principalmente no recebimento e no chão de fábrica. Em algumas áreas, houve redução de quadro com a entrada do sistema, no

entanto o maior controle existente exigiu que outras áreas tivessem seu quadro de pessoas aumentado. Um usuário-chave não considera que houve reengenharia pois o escopo da implantação não foi muito grande; outro considera que ela não ocorreu porque as mudanças ocorridas foram mais burocráticas.

Analisando as entrevistas e os resultados obtidos, nota-se que junto à mudança tecnológica aconteceram grandes mudanças na maneira da organização trabalhar. Foi feito conjuntamente uma revisão dos fluxos, racionalização e melhoria dos controles dos processos. Neste caso, a modelagem caracterizou a preocupação com os processos da organização e permitiu avaliar processos trabalhosos e etapas que não agregavam valor.

Quanto à reengenharia, esta ocorreu na adaptação da organização ao sistema. Esse tipo de reengenharia pode levar a resultados abaixo do esperado, no entanto, no caso estudado, a existência do sistema de consultas permitiu a criação de ferramentas de acompanhamento personalizadas.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto aos objetivos da implementação são resumidos na figura 20.

Objetivos da implementação	Experiências na empresa Eletro
Reinvenção do negócio	As mudanças não foram tão profundas
Integração	Muitos processos estão mais integrados
Centralização de informações	As informações estão mais centralizadas
Padronização de processos e habilidades	Diferentes setores com mesma função trabalham da mesma maneira
Democratização de informações	As informações estão muito mais acessíveis
Segurança de informações	Política de gravação e segurança já implantado
Informação estruturada e organizada	As informações estão mais organizadas
Comparação de resultados entre unidades de negócio	É necessária a geração de arquivos fora do sistema para a comparação
Substituição sistemas internos de baixa qualidade	Um dos principais motivos da implantação
Substituição de sistemas com falhas e obsoletos	Um dos principais motivos da implantação
Análise do negócio durante a implementação	Os processos foram remodelados
Redução de pessoal de desenvolvimento	Não obtido até o momento
Redução de pendências e custos de TI	Não destacado pelo setor de TI
Fechamento de ciclos financeiros	Custo e fechamento mensal confiáveis
Medição e comparação de processos	A padronização permite a comparação entre os diferentes setores
Definição de metas e avaliação de resultados	Não utilizado formalmente
Servir de base para comércio eletrônico	Não está previsto
Obter vantagens competitivas	Obtida através de maior controle

Redução do quadro de funcionários	Não obtido, houve aumento devido a maiores controles
Tratamento de grande volume de dados	Estrutura tecnológica agora está adequada
Permitir a operação de novas empresas	Existem diferentes setores considerados diferentes companhias no sistema
Fornecer informação certa e no momento correto	A situação operacional é obtida a qualquer momento
Utilização de Banco de Dados único e não redundante	Faz parte da estrutura do sistema
Redução das interfaces entre sistemas	Ainda existem muitas interfaces
Planejamento mais transparente, estruturado e com responsabilidades definidas	Todos sabem suas funções no processo
Melhoria de desempenho operacional	Redução de estoque e acompanhamento de produção já melhoram o desempenho
Pessoal mais envolvido em tarefas que agreguem valor	Crescimento profissional dos envolvidos no projeto
Pessoal mais disposto a mudanças	A experiência positiva pode facilitar outras mudanças
Delegação de poder a pessoas de nível hierárquico menor	Em alguns casos, em muitos casos é necessária a intervenção de superiores
Redução de burocracia	Aumento da burocracia para melhoria de controles
Redução dos custos em treinamento	Não mensurável
Resolução de problemas operacionais não possíveis no sistema corporativo	Disponibilização de diversas novas funcionalidades
Ordenação ordem lógica e correta das tarefas	Fluxo bem definido
Rastreabilidade das operações	Muito visível no fluxo de matéria-prima
Colaboração intra e inter-Organizacional	Atualmente só intra-organizacional
Permissão de acessos simultâneos	Característica presente no <i>software</i>
Melhoria da qualidade e consistência dos relatórios	Maior confiabilidade nos resultados
Substituição da tecnologia para adaptar-se aos avanços tecnológicos	Facilidades de migração para novas versões
Tratamento multilíngue e multimoeda	Utilizada para análise de resultados
Reengenharia de processos	Efetuada baseada no sistema

Figura 20: Comparação entre a teoria e o realizado dos objetivos da implementação

4.2.2. Pontos relativos às etapas para a implementação

A alta direção da organização decidiu implementar um novo ERP. Os fatores que levaram à implementação foram: a possibilidade de se fazer uma atualização já paga, a existência de um sistema adaptado que não mais atendia a organização e o momento considerado adequado pela direção.

Não houve um processo de escolha do sistema a ser implantado. Como já existia um sistema e um contrato de atualização que permitia uma nova implantação,

sem custo, na aquisição do sistema, optou-se por atualizar o sistema. Outro motivo é que já existia parte do sistema implantado no setor comercial, a arquitetura dos sistemas é semelhante e buscava-se uma implementação rápida.

O fato de não ter existido um processo de seleção do sistema implementado poderia ser considerado um erro. Entretanto, a padronização do sistema entre empresas do grupo justifica a decisão. Assim sendo, a decisão de utilizá-lo foi acertada visando à padronização. No entanto, nem todas as empresas do grupo usam o mesmo sistema, podendo esta vantagem ser perdida a longo prazo, caso seja necessária uma nova implementação.

Ao se decidir pela implantação partiu-se para a escolha do parceiro. Para que fosse escolhido o parceiro, solicitou-se a três empresas que fizessem propostas e as apresentassem para a alta direção da organização. Após a apresentação, a escolha foi feita pela direção baseada em custo, prazo e confiança na qualidade do serviço. O processo de escolha do parceiro na escolha satisfaz à necessidade mas poderia ser melhorado, poderiam ser consideradas uma quantidade maior de propostas e uma análise detalhada do *curriculum* dos consultores.

A direção decidiu que o sistema seria posto em operação e substituiria imediatamente o anterior. Não foi feito processamento paralelo devido à confiança de que a implementação não seria tão trabalhosa e por se considerar que não seria possível utilizar os dois sistemas simultaneamente. Apesar da grande possibilidade de surgirem problemas, a decisão foi acertada devido ao escopo limitado da implantação.

A intenção de se fazer uma implementação rápida restringiu os módulos a serem colocados em produção na fase inicial. Buscando implementar o sistema da maneira mais rápida possível, procurou-se apenas atender ao que já existia na organização, ou seja, aos módulos ligados aos processos de distribuição e manufatura. Outros módulos seriam implantados posteriormente, o que já aconteceu em relação a um módulo ligado à logística interna da organização (ILC).

Algumas funcionalidades não foram implantadas, como estrutura de produto e engenharia por se considerar que não atendem à organização, preferindo-se usar a solução proprietária existente. Outras funcionalidades inexistem no BaaN, como importação, para o que foi comprado outro sistema, implantado simultaneamente com o BaaN.

A decisão de implantar os módulos com os quais as pessoas já estavam habituadas foi correta pois as dificuldades e os recursos necessários foram menores. O fato de, conjuntamente à implantação do ERP, ter sido implantado o sistema de importação, aumentou a complexidade, justificando a implantação inicial de apenas alguns módulos. Inicialmente procurou-se reorganizar a empresa de modo que todos se adaptassem ao novo modo de se trabalhar para, somente após a estabilização dos primeiros módulos, começarem a ser implantados os outros. Para os próximos módulos a serem implantados estão sendo feitas análises do retorno que será obtido.

O levantamento da situação da organização antes da implementação não foi feito com muitos detalhes. Não foram definidas metas específicas para diferentes áreas, por exemplo, porcentagem de acurácia do estoque. Um estudo inicial foi executado pela pessoa que seria o líder do projeto para análise do sistema existente e verificação da validade de uma nova implantação. Entretanto, esse estudo restringiu-se a verificar a situação do sistema e seus pontos falhos e avaliar o custo-benefício em níveis macros de modo que fosse essa a base para a decisão. Isto dificulta a mensuração dos resultados obtidos, sendo os ganhos somente subjetivos. Caso tivesse sido feito um levantamento mais detalhado, outros ganhos poderiam ter sido obtidos pela identificação detalhada dos pontos mais críticos do processo.

Testes e simulações foram pontos muito criticados pelos participantes do projeto, apesar de alguns os considerarem bem feitos. Devido ao aperto e à cobrança em relação ao cronograma, as simulações foram feitas com pequena massa de dados e tempo curto, o que fez com que muitos problemas só fossem levantados quando o sistema já estava em produção. O tempo curto fez com que usuários que precisavam testar os passos finais do processo cobrassem os que faziam os passos iniciais para que terminassem rapidamente, o que impediu uma análise adequada dos resultados.

Foram feitas três simulações. Na primeira, procurou-se utilizar os procedimentos sem se preocupar com os dados, que eram fictícios, buscando entender como funcionaria o sistema. Na segunda simulação, já houve preocupação em se aproximar mais da realidade da organização visando seguir o fluxo normal dos processos. A última simulação tinha como objetivo que todo o processo fosse executado para uma checagem final e aprovação do sistema e das adaptações,

utilizando dados reais, interfaces, adaptações e testando inclusive o sistema de importação.

Outros problemas também foram destacados nas simulações. O fato de existirem diversas companhias no sistema, para tratar diferentes negócios da organização, fez com que se repetisse muito o mesmo processo, priorizando a entrada de dados, não o entendimento do processo. Outros fatores que dificultaram o entendimento foram a resolução de problemas ocorridos sem se explicar o motivo, ficar muito tempo parado esperando a solução dos problemas e a perda do entendimento do processo como um todo. As simulações foram feitas principalmente pelos usuários-chave, tendo os usuários finais pouco tempo para simulação e assimilação do conhecimento de como opera o sistema, além de não ser possível fazer teste de diversas situações possíveis, o que acarretou dificuldades no uso do sistema.

As simulações poderiam ser melhoradas. Foram feitas três simulações mas estas deveriam ser feitas em menos companhias, implicando em menos repetição das atividades e mais tempo para análise de resultado. Mais tempo deve ser deixado para essa atividade. Além disso, deve haver uma coordenação, principalmente para a última simulação, de modo que as atividades iniciais do processo sejam feitas rapidamente, através da participação de um maior número de pessoas. Essa atitude fará com que o pessoal dos processos seguintes tenha tempo para analisar sua parte.

A documentação do sistema não está, atualmente, sendo bem utilizada. A documentação dos processos foi feita pelos usuários-chave que definiram o fluxo dos processos e fizeram associação dos passos com as telas, através de ferramenta do sistema. Alguns usuários afirmaram que ela foi bem feita, entretanto, houve reclamações de alguns dando conta de que foi mal planejada, sem padrões nem critérios, sem meios bem definidos e inadequada. A principal reclamação vem do fato de ela não ter sido atualizada, não sendo utilizada como referência para as tratativas do sistema. A documentação do sistema em termos de adaptações foi feita pela consultoria e entregue para o setor de TI.

A documentação do sistema precisa ser melhorada, pois não está fazendo seu papel de ser a referência para tirar dúvidas e auxiliar novos usuários, apenas algumas pessoas a estão utilizando. Antes do início da documentação, os

responsáveis devem ser conscientizados de sua importância e deve ser definido um padrão a ser seguido por todos os processos. Após o início da operação do sistema pessoas responsáveis pelo processo devem ficar responsáveis por atualizá-la diretamente ou por informar o responsável em mantê-la atualizada. Deve-se ainda divulgar a existência da documentação e incentivar sua utilização pelos usuários.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às etapas para a implementação são resumidos na figura 21.

Etapas para a implementação	Experiências na empresa Eletro
Definição do que e quanto se quer melhorar	Problemas como o controle do estoque e cálculo do custo foram considerados
Definição dos objetivos da implantação e escolha do sistema baseado nos objetivos	A escolha foi feita pelo fator custo
Adaptação ao perfil dos usuários	A escolha foi feita pelo fator custo
Atendimento a requisitos básicos	O sistema atende aos principais requisitos
Comparação entre diferentes sistemas	Não houve comparação
Escolha criteriosa do sistema	Não houve processo de escolha
Análise da relevância do custo	O sistema foi escolhido por não haver custo de aquisição
Análise da capacidade do <i>hardware</i>	Não foi fator limitante
Definição do parceiro da implementação	Através de proposta de serviço de três consultorias
Definição dos módulos a serem implantados avaliando-se custos e benefícios	Implantação dos módulos primordiais para o negócio depois os outros
Fornecimento de visão do estado do projeto	Sim
Servir como meio de comunicação entre os envolvidos	Sim
Indicar nível de participação dos envolvidos	Nas atas de reuniões e controles de frequência
Detalhamento nos níveis adequados	Sim
Manter histórico documental do projeto	Não foi feito um histórico específico
Servir de base para fases e subfases seguintes	Em alguns casos
Definição da infra-estrutura	Feita no início do processo
Procedimentos de segurança	Feita pelo pessoal da consultoria
Testes por diferentes tipos de usuários	Usuários finais fizeram poucos testes
Tempo adequado para os testes	Tempo curto
Testes feitos em conjunto	Foram feitos diversos tipos de teste
Tempo para análise da performance	Não houve tempo disponível
Testes com o ciclo real de processamento	Poucos

Figura 21: Comparação entre teoria e o realizado das etapas para a implementação

4.2.3. Outros pontos a contemplar na implementação

A data de implantação do sistema foi escolhida e imposta pela direção. A entrada do sistema estava prevista para o primeiro dia do ano de 2001, entretanto precisou ser adiada para uma data que foi definitiva, 01 de março de 2001. O responsável pelo projeto afirmou que o cronograma precisou ser alterado por ser extremamente arrojado no início e devido à necessidade de deslocamento parcial de alguns usuários durante certos períodos do projeto. Já que foi necessário um adiamento, optou-se por esperar o momento adequado, que foi após o carnaval pois, além da fábrica ficar parada por 5 dias, o dia seguinte seria o primeiro dia do mês de março, o que viabilizaria que o fechamento mensal fosse feito em um único sistema. Alguns entrevistados reclamaram da falta de tempo para a execução de tarefas importantes e colocaram a culpa de alguns problemas, como as paradas de produção no início, ao pouco tempo de simulação e treinamento dos usuários.

Em relação às etapas do modelo de implementação da consultoria, elas foram bem definidas, não deixando de lado passos importantes. Alguns problemas ocorreram na execução das etapas, não na sua definição. O cuidado a ser tomado é o de estipular prazos que permitam cumprir todos os passos sem perda de conteúdo. A metodologia dividiu a implementação em três fases: validação, modelagem e implantação.

A fase de validação se dividiu em várias tarefas. O primeiro passo foi a aprovação do planejamento e cronograma do projeto pela Eletro. Posteriormente partiu-se para o treinamento sobre as funcionalidades do BaaN onde os usuários-chave procuravam entender como adequar o operacional da organização ao sistema. Após o treinamento, fez-se a modelagem inicial dos procedimentos da organização. O modelo era feito pelo usuário-chave responsável pela área e exposto aos demais para discussão e aperfeiçoamento. Durante esse tempo, havia o acompanhamento direto da situação pelos consultores com reuniões periódicas com o responsável pelo projeto e outros gerentes gerais.

Paralelamente, outras tarefas eram desenvolvidas. Foram solicitadas e desenvolvidas interfaces com outros sistemas corporativos, tanto pelo pessoal da consultoria quanto pelo pessoal do setor de TI da fábrica. Impasses foram levantados pelos usuários-chave que localizavam funcionalidades que não estavam

disponíveis no sistema e faziam a justificativa do por que deveriam ser feitas adaptações. Esses impasses eram defendidos perante o responsável pelo projeto e, caso aprovados, eram levados para o comitê diretivo para aprovação final. Se aprovadas, estas eram detalhadas e planejadas pelo pessoal da consultoria para serem desenvolvidas no momento especificado. Nesse momento, o sistema de importação também foi escolhido.

Na etapa de modelagem, foram detalhadas as operações em relação ao sistema. A modelagem inicial foi analisada e adequada ao sistema utilizando uma ferramenta do BaaN (*Organizer*) que permitia a associação de um fluxograma das operações às telas do sistema e definia menus e perfis. Muitos impasses já haviam sido solucionados na fase anterior e outros foram levantados e especificados. Pendências de soluções para problemas que ficaram da fase anterior foram discutidas até se chegar a uma solução. Foram desenvolvidos planos de migração dos dados e todos os passos necessários para a entrada em operação do sistema.

Continuaram também a ser feitas adaptações dos sistemas. O sistema de importação foi adaptado e os treinamentos executados. Interfaces e adaptações continuavam sendo desenvolvidas e algumas já estavam em fase de teste. Iniciou-se também o desenvolvimento do sistema de consultas que fornecia diversas ferramentas de gestão e acompanhamento não disponíveis no ERP. A migração dos dados também foi planejada e executada.

Para se implantar o sistema, foram finalizadas todas as tarefas necessárias. Foi feito o treinamento dos usuários finais pelos usuários-chave, que definiram o que seria transmitido no treinamento, quem participaria e quando seria realizado. As adaptações, interfaces, migração de dados e entrada de novos dados foram finalizadas e validadas. As consultas críticas para a implantação foram desenvolvidas e disponibilizadas para que não faltassem ferramentas importantes para os usuários. Foram definidos procedimentos de contingência e de segurança dos dados caso ocorressem problemas. Finalizou-se também o processo de implementação do sistema de importação.

No momento da implantação houve grande esforço por parte dos envolvidos. Vieram para a Eletro mais consultores que conheciam o sistema para dar suporte tecnológico aos problemas que surgissem. Consultores, usuários-chave e pessoal de TI ficaram direto no suporte ao pessoal que estava operando o sistema,

auxiliando o pessoal, ensinando o que não fora aprendido no treinamento e até mesmo operando o sistema para que não ocorressem problemas no andamento da produção. A direção da empresa também ficou presente apoiando o suporte e os usuários, questionando os problemas e buscando soluções conjuntamente.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto aos pontos a serem contemplados na implementação são resumidos na figura 22.

Pontos a contemplar na implementação	Experiências na empresa Eletro
Existir objetivos e metas	Foram definidos mas não detalhados
Buscar a otimização do todo	Buscou-se otimizar o todo através do fluxo dos processos
Estabelecer prioridades em conjunto	A equipe de implementação como um todo definiu prioridades
Imprimir o ritmo adequado	Devido ao pouco tempo o ritmo foi muito pesado, o que causou desgaste no final
Evitar o autoritarismo	Foi sentido certo autoritarismo no tratamento das adaptações
Não querer tratar de forma igual o que é diferente	Ocorreram problemas por procurar se tratar de todos os negócios da Eletro igualmente.
Não ocultar os objetivos	Em algumas áreas ocorreu falta de divulgação dos objetivos
Levantar necessidade de instalações e equipamentos	Foi feito um levantamento que precisou ser revisto após a entrada do sistema
Definir uma estratégia de implementação	A estratégia foi bem definida
Definir alterações no <i>software</i>	As adaptações foram bem trabalhadas
Garantir a qualidade dos dados ou informações	Os dados migrados foram validados, restando alguns problemas
Executar treinamento em três níveis - corpo gerencial, especialistas internos e usuários	O corpo gerencial de mais alto nível não foi treinado por não utilizar diretamente o sistema
Garantir o comprometimento da alta gerência	Foi garantido o comprometimento dos principais gestores

Figura 22: Comparação entre teoria e o realizado de pontos a contemplar na implementação

A comparação com os modelos de implementação é feita no item 'Comparação da metodologia com o modelo'.

4.2.4. Pontos bem e mal sucedidos em geral

Apesar de, especificamente em relação ao sistema, não serem necessárias muitas mudanças tecnológicas, a infra-estrutura instalada precisou ser melhorada. O aumento de capacidade e memória do servidor da aplicação, a compra de um novo

servidor para gravação de transações e a melhoria da rede de computadores foram necessários para melhoria de performance e redução de 'quedas do sistema'. O estudo feito pelo pessoal de TI estipulou a necessidade computacional para que não ocorressem quedas de performance, entretanto o volume de operações fez com que fosse necessário aumento da capacidade após a entrada do sistema em funcionamento.

Algumas mudanças tecnológicas ocorreram. Em termos de banco de dados, o sistema anterior possuía banco próprio que foi substituído por um banco com melhor tecnologia (Oracle). Passado algum tempo da implantação, nota-se a necessidade de limpeza de dados e de estudos sobre o dimensionamento da base de dados existente, o que está sendo feito pelo setor de TI. Durante o processo de implementação do sistema, devem ser feitos estudos para análise do volume de operações do sistema para que um estudo inicial de necessidade tecnológica não fique defasado antes do final do projeto.

Em relação à performance do sistema, as queixas dos entrevistados se restringiram ao período inicial de sua operação. Logo que o sistema entrou em produção, este estava lento, ficou fora do ar por um tempo e ocorreram operações que ficaram presas no sistema. A maior parte dos problemas, no entanto, não ocorreu dentro do BaaN e sim no sistema de importação, cuja lentidão dificultou a entrada de insumos na fábrica fazendo com que houvesse falta de material para produção. Com o aumento de memória do servidor, a performance melhorou de modo que atualmente o sistema atende aos usuários.

Um grande enfoque foi dado pelos consultores quanto aos riscos decorrentes da implementação. Estes riscos foram expostos sempre que havia uma apresentação, juntamente com as atitudes a serem tomadas para evitá-los e tratá-los quando acontecessem. Somente uma pequena parte dos entrevistados discorda que não foram conscientizados e afirma que os riscos foram tratados adequadamente, causando problemas não considerados, como a lentidão do sistema de importação. Entretanto, todos concordam que não ocorreu nada que inviabilizasse o uso do sistema.

Os principais riscos foram identificados e expostos claramente a todos os participantes do projeto. Problemas que ocorreram no início do uso do sistema, como a parada da produção, foram previstos e se tentou evitá-los.

A conscientização dos usuários-chave em relação aos novos processos foi muito boa, mas a dos usuários finais foi considerada fraca. Embora parte dos entrevistados tenha afirmado que os usuários finais ficaram a par das mudanças que ocorreriam, a conscientização da equipe pelos participantes do projeto foi feita somente em alguns setores e sem detalhes. Outro problema citado foi que algumas pessoas procuraram não se envolver com o projeto. Na maior parte dos casos, a conscientização só se concretizou com a utilização do sistema na prática.

Houve resistência para utilizar o novo sistema, segundo grande parte dos entrevistados, o que é natural quando ocorrem grandes mudanças na cultura da empresa. Um dos motivos da resistência foi o aumento no volume de trabalho das pessoas por causa dos novos controles e registros. Como a ordem da direção foi que não havia outra alternativa, e que o sistema obrigatoriamente devia ser utilizado, as pessoas procuraram adaptar-se a ele e aos novos procedimentos. Com o passar do tempo, as pessoas se acostumaram com o sistema e passaram a gostar dele.

Segundo um usuário-chave, as dificuldades ocorreram devido ao desconhecimento do sistema, não devido a resistências. Parte dos entrevistados não concorda que houve essa resistência, pelo fato do sistema ser mais amigável e pelo fato de se ter consciência dos objetivos, mas alguns se portaram com uma posição defensiva na utilização do sistema, o que demonstra que realmente houve focos de resistência.

A resistência dos usuários foi bem administrada e não é mais problema. Ela poderia ter sido minimizada com uma maior conscientização das pessoas fazendo com que fossem parte mais integrante do processo.

Logo na entrada do sistema, ocorreram alguns problemas como parada de produção por impossibilidade de entrega de matéria-prima para a produção. Não se esperava que a implantação do sistema ocorresse sem problemas, por isso os impactos foram previstos e havia suporte preparado para resolvê-los rapidamente. Além disso, a direção tinha consciência dos problemas e participou dando o apoio necessário. O principal motivo dos problemas foi o pouco conhecimento do pessoal em relação ao sistema, e os principais impactos ocorreram no setor de inserção automática devido à complexidade de materiais e de controle de ordens de produção existentes nessa área.

Além da perda de produção no início, houve outros problemas não mensurados que provocaram perda de eficiência. Sensação de perda de controle sobre a situação da fábrica, muita ansiedade para colocar tudo funcionando bem, sensação de burocratização dos processos e dificuldade de localização de informações no sistema foram alguns dos problemas citados pelos entrevistados. Somente com o passar do tempo foram acertados os processos, inclusive remodelando-se alguns.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto aos fatores a serem considerados na implementação são resumidos na figura 23.

Fatores a considerar na implementação	Experiências na empresa Eletro
Desejo que o novo sistema não tenha sucesso	Poucos casos
Sentimento de não necessidade de um novo sistema	Poucos casos
Expectativas não realistas sobre o sistema	Poucos casos.
Desconhecimento de conceitos básicos	Desconhecimento inicial vencido pela prática
Dados incorretos	Não causaram muitos problemas
Estrutura tecnológica inadequada	Problemas do início foram acertados com melhoria da estrutura
Manutenção de sistemas corporativos	Outros sistemas ainda são utilizados
Participação da alta administração	Participação efetiva de alguns gerentes
Comprometimento de recursos	Recursos foram disponibilizados para tudo o que foi considerado necessário
Existência de pessoal capacitado para mudanças e trabalho em equipe	As pessoas preocupam-se mais com as necessidades de outras áreas
Definição de objetivos numéricos	Não foi feita
Tirar a organização da inércia	Não havia sentimento de inércia
Complexidade de planejamento e coordenação	Foi feito acompanhamento detalhado pela equipe de consultores
Não funcionamento de processos na entrada do sistema	Ocorreram problemas iniciais mas não impediram a adoção do sistema
Mudanças estratégicas, legais ou de preferência de clientes	Não detectadas
Dúvidas de que os objetivos serão atingidos	Firmeza da direção garantiu o sucesso
Falta de interesse dos usuários	A imposição da chefia garantiu o sucesso
Erro na definição de requisitos	Poucos e foram consertados com o tempo
Inexperiência na gestão do projeto	Não ocorreu
Queda em desuso do sistema	Não ocorreu
Divergências na definição de processos	Ocorreu para os diferentes negócios da organização mas foram vencidos
Evitar que problemas técnicos dominem o tempo do projeto	As definições relativas ao negócio demandaram maior tempo
Criar um setor para administração das mudanças	Não foi criado um setor exclusivo para administrar mudanças

Usar as melhores pessoas da organização no projeto	Foram escolhidas pessoas chave consideradas excelentes pela administração
Deixar claros os conflitos	Conflitos nem sempre foram esclarecidos
Evitar brigas políticas	Ocorreram alguns problemas políticos
Não mudar muito de uma só vez	Em alguns setores a mudança foi brusca
Tecnologia não testada ou antiga	Não ocorreu
Falta de capacitação do setor de TI	Quando necessário o suporte externo garante a solução dos problemas
Medo das mudanças de tecnologia	Não ocorreu
Incapacidade de futuros desenvolvimentos	Futuros desenvolvimentos serão feitos pela mesma consultoria
Mau dimensionamento do banco de dados	Está sendo feito trabalho de determinação de política de limpeza dos dados
Interface usuário/máquina complexa	Interface melhor que a anterior
Atrasos na entrega de <i>software</i> ou <i>hardware</i>	Não ocorreu
Interfaces dos sistemas com problemas	Foram corrigidos e não causaram grandes danos
Política de manutenção inadequada	A manutenção é feita pela consultoria
Tempo muito grande do projeto	Implementação rápida
Liberação de nova versão do sistema	Atualizações causam algum impacto e são feitas pelo pessoal de TI
Interface pouco amigável e trabalhosa	A interface ficou melhor do que antes

Figura 23: Comparação entre teoria e o realizado de alguns fatores a considerar

Um dos principais fatores de sucesso ou fracasso, descrito na fundamentação teórica, é o treinamento dos usuários que utilizarão o sistema. Esses usuários se dividiram em dois tipos, os usuários-chave, que participaram do processo de modelagem e implementação do sistema, e os usuários finais que utilizam o sistema em seu dia-a-dia mas não participaram efetivamente do processo.

Os usuários-chave foram escolhidos e divididos em dois times, distribuição e manufatura, cada um assessorado por dois consultores. Para a maioria dos usuários-chave entrevistados, o treinamento dado pelos consultores foi interessante, adequado e suficiente para o entendimento do sistema.

A principal queixa do treinamento foi o curto tempo e o grande volume de informações fornecidas durante esse tempo. Muitos entrevistados consideraram que um prazo maior poderia dar uma visão mais ampla e mais detalhada do sistema. Este maior tempo é questionado pela alta direção que acredita que as vantagens obtidas com um maior tempo talvez não compensem o valor gasto para tal. A demora na união dos dois times para integração maior dos processos e o fato de não ter sido possível uma visão real do sistema foram outras reclamações.

O volume de informações fornecidas aos usuários-chave foi adequado e bastante abrangente. Essas informações permitiram o conhecimento de diversas áreas da organização e permitiram também o detalhamento de cada área específica.

Já o treinamento dos usuários finais não deu a mesma impressão aos entrevistados. A grande maioria dos usuários considera que pouco foi o tempo gasto no treinamento, assim como foi pouca a quantidade de pessoas treinadas, embora isso tenha sido definido pelos próprios usuários-chave. Boa parte do aprendizado só ocorreu mesmo com o uso do sistema. Somente poucos usuários, principalmente alguns cuja atividade no sistema é simples, consideraram o treinamento efetivo e suficiente. Além disso, o treinamento foi considerado falho em aspectos conceituais que permitiriam compreender melhor a própria atividade, em que uma atividade afeta a outra e o porquê de serem realizados certos processos. Alguns motivos apontados como responsáveis pela falha no treinamento foram: a dificuldade de alguns usuários-chave para transmitir o conhecimento adquirido, o não conhecimento total em relação ao sistema no momento do treinamento e a falta de apoio dos consultores.

O treinamento dos usuários finais foi um dos principais responsáveis pelos problemas que surgiram quando o sistema entrou em operação. Poucos exercícios práticos foram feitos, não capacitando adequadamente esses usuários, o que os levou somente a aprender utilizar bem o sistema com a prática. Esses problemas poderiam ser evitados com um treinamento operacional mais efetivo e com treinamentos conceituais para que os usuários tivessem melhor conhecimento sobre a própria área e sobre a influência de suas ações em outras áreas.

A falha no treinamento já foi notada e será suprida em breve com novos treinamentos. O fato de novos treinamentos estarem programados para serem efetuados periodicamente mostra a preocupação com uma melhor utilização do sistema. Além de treinamentos formais, a troca de experiência devia ser trabalhada através de reuniões de grupos de análise do sistema, de tempos em tempos.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às necessidades e características do treinamento são resumidos na figura 24.

Necessidades/Características do treinamento	Experiências na empresa Eletro
Treinamento no negócio	Somente para usuários-chave
Treinamento operacional	Bem feito para usuários-chave e para parte dos usuários finais
Reserva de tempo e orçamento para o treinamento	O treinamento foi parte expressiva do projeto
Identificação de dificuldades	Algumas dificuldades dos usuários o curto tempo não permitiu corrigir
Adaptação entre negócio e sistema	Desenvolvidos por usuários finais
Utilização de exemplos práticos	Só feito em alguns casos por falta de tempo
Infra-estrutura adequada	Sem problemas no treinamento
Disponibilidade de tempo e tempo adequado entre treinamento e operação	Tempo muito curto de treinamento trouxe problemas
Variação de tempo de acordo com o módulo	Tempo inadequado para os módulos do final do processo
Utilização de roteiros	Utilizou-se o próprio fluxo definido pelos componentes do projeto
Treinamento no horário comercial	Executado parcialmente fora do expediente
Motivação para o treinamento	Em muitos casos foram impostos
Valorização da retirada do funcionário de seu posto de trabalho	Foi explicitada a importância de aprender a utilizar o sistema
Foco em usuários-chave	Foi executado assim
Treinamento dos administradores	Não foi feito para os principais executivos

Figura 24: Comparação entre teoria e o realizado de fatores relativos ao treinamento a considerar

4.2.5. Pontos bem e mal sucedidos nas adaptações e interfaces

A migração de um sistema para outro foi feita parte automática, parte manual. No sistema original havia muitos dados incorretos, o que levava a erros constantes e à dificuldade de acompanhamento de resultados. Para se passar para o novo sistema, foram revistas diversas informações, principalmente ligadas ao cadastro de itens. Essa migração implicou na análise direta de muitos dados, por exemplo, itens com unidades de medida que seriam eliminados, mas não impediu totalmente problemas; alguns dados foram migrados com fatores de conversão, almoxarifados e companhias incorretos para o novo sistema e foram corrigidos posteriormente. Esses erros poderiam ser minimizados por uma análise dos dados e por um cuidado maior.

Anteriormente à entrada em operação do sistema, os dados já haviam sido migrados. Alguns foram 'congelados' dias antes, outros, como pedidos que só seriam atendidos após a entrada do sistema, foram feitos no novo sistema. A definição de critérios foi feita pelo setor de TI conjuntamente com a consultoria, que

também foi responsável pelo desenvolvimento dos programas de migração. O fechamento do sistema antigo para a entrada de dados e para a digitação manual de algumas informações, como pedidos em aberto, foi adequado e reduziu os erros.

Adaptações tiveram um tratamento rigoroso para serem evitadas ao máximo. Para conseguir que uma adaptação fosse aprovada eram abertos impasses onde o usuário explicava detalhadamente sua necessidade, o que aconteceria se a adaptação não fosse feita e propunha soluções alternativas. Esse impasse era defendido por aquele que o solicitou perante o responsável pelo projeto. Caso este fosse aprovado, partia-se para uma defesa do responsável pelo projeto perante o comitê diretivo. Somente após a aprovação do comitê era permitido o desenvolvimento de tais adaptações. Essas dificuldades fizeram com que sempre se buscassem soluções alternativas, e levaram a uma quantidade relativamente pequena de adaptações, boa parte delas devido a necessidades legais. Apesar de na época haver reclamações, passado algum tempo, a maioria dos usuários-chave reconhece a validade dessa barreira.

Embora a maioria concorde com o tratamento, existem algumas observações dos entrevistados que devem ser ressaltadas. Alguns disseram que faltam informações no sistema que poderiam ser supridas com adaptações não permitidas, outras foram feitas posteriormente à data de entrada do sistema quando se verificou que realmente eram necessárias. Um usuário-chave destacou o fato de que o desconhecimento inicial do sistema fazia com que fossem pedidas adaptações que podiam existir no sistema mas que eram desconhecidas. Outro usuário-chave destacou a figura do líder de projeto que tinha como uma das funções impedir as adaptações. Entretanto, um entrevistado afirmou que algumas adaptações foram feitas devido à pressão dos usuários e não eram realmente necessárias.

Um último ponto a ser destacado quanto a adaptações é a criação de um sistema de consultas. Esse sistema foi criado visando fornecer informações necessárias sem adaptar o ERP. Sua utilização é questionada por alguns usuários que consideram apenas uma maneira disfarçada de adaptar, e por outros que não entendem o motivo de existência dessa ferramenta.

O sistema de consultas foi uma boa opção permitindo que o ERP fosse pouco adaptado e que fossem fornecidas as informações necessárias aos usuários. Os relatórios desenvolvidos podem ser utilizados facilmente caso outro ERP venha a ser

implantado ou no caso de atualizações do BaaN. Esse sistema pode ainda ser melhor trabalhado, o que já está previsto, através da implantação de um depósito de dados (*data warehouse*) mais abrangente para acabar de vez com a utilização de controles paralelos que ainda existem. No entanto, é necessário tomar cuidado com a comparação de informações entre o ERP e o sistema de consultas, pois neste sistema as consolidações ocorrem só uma vez no dia, durante a noite.

As interfaces foram consideradas bem desenvolvidas pela grande maioria dos entrevistados e só foram necessários pequenos acertos após começarem a ser utilizadas. Diversos sistemas corporativos permanecem em uso para atender necessidades específicas da organização, por isso há grande troca de dados com o ERP. As interfaces que lêem e escrevem informações no ERP foram feitas pela consultoria, enquanto as interfaces que lêem e atualizam os demais sistemas foram desenvolvidas pelo setor de TI. A interface mais crítica, entre o BaaN e o sistema de importação, trouxe problemas devido à dificuldade de operação pelos usuários e por erros, que só foram sanados após uma força tarefa de equipes de ambos os sistemas terem ficado alguns dias acompanhando os problemas e resolvendo-os.

Interfaces com outros sistemas não causaram grandes problemas. Cabe aqui apenas ressaltar que a Eletro poderia fazer um estudo visando verificar a possibilidade de substituir sistemas existentes por módulos do ERP, por exemplo, no caso do controle de estrutura de produto.

Outra ferramenta de adaptação do sistema foi a definição dos parâmetros do sistema, considerada boa pelos entrevistados. Um dos parâmetros é a definição de perfis dos usuários. Nesse caso, há algumas reclamações. Em alguns casos, as opções disponibilizadas para certos usuários precisaram ser alteradas após o início da utilização do sistema. O pessoal do setor de TI afirmou que alguns perfis precisam ser revistos pois pessoas que possuem mais de um perfil possuem opções duplicadas, e também por causa do dinamismo das atividades das pessoas.

Parâmetros foram bem definidos. O fato de terem ocorrido mudanças, principalmente em perfis, deu-se somente devido a falhas na definição de tarefas.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às necessidades para as interfaces e adaptações são resumidas na figura 25.

Necessidades para interfaces e adaptações	Experiências na empresa Eletro
Sistema adaptado	Ao iniciar a operação, as adaptações previstas estavam prontas
Dados iniciais transferidos	Os dados foram transferidos do sistema antigo
Processo de negócio adaptado	Nem todos conheciam os processos de negócio
Infra-estrutura disponível e configurada	Poucos problemas ocorreram
Funcionários treinados	Muitos foram treinados mas não conseguiam operar adequadamente o sistema
Suporte disponível	Havia suporte disponível
Migração de dados antecipada	Dados começaram a ser migrados duas semanas antes da entrada do sistema
Análise dos dados	Poucos dados incorretos migraram
Entrada de dados não migrados	Dados de pedido foram digitados direto no novo sistema
Definição e desenvolvimento de interfaces	Feitas com antecedência
Participação do setor de desenvolvimento interno	O setor de TI desenvolveu as interfaces dos sistemas e participou diretamente do projeto
Documentação das interfaces	Feita pelo pessoal da consultoria
Documentação dos procedimentos	Feita pelos usuários-chave
Procurar desenvolver o mínimo de adaptações	A política de aprovação das adaptações fez com que fossem feitas poucas
Tratamento das adaptações como um projeto à parte	As adaptações foram acompanhadas detalhadamente por consultores
Contratação do fornecedor do sistema para desenvolver as adaptações	As adaptações foram desenvolvidas pela consultoria
Avaliação da localização e atualização do sistema	Somente algumas necessidades fiscais não estavam disponíveis
Necessidade de um 'laboratório de prototipação'	Os processos foram modelados pela equipe de implementação

Figura 25: Comparação entre teoria e o realizado de interfaces e adaptações

4.2.6. Pontos bem e mal sucedidos quanto ao pessoal

A equipe de implementação seguiu aproximadamente a composição sugerida por Corrêa, Giansi e Caon (2001). Foi dividida em comitê diretivo, grupo de gerenciamento do projeto com um responsável principal, e equipe de implementação formada pelo líder do projeto, usuários-chave e consultores.

O comitê diretivo era composto pelo responsável pela fábrica, pelo *controller* da organização, pelo responsável pelo setor de TI e pelos principais gestores da organização no país. Esse comitê foi o responsável por garantir o comprometimento e integração de todos os envolvidos no projeto, viabilizar as alterações organizacionais requeridas visando ao sucesso na implementação do sistema,

prover a estrutura necessária para realização do projeto, divulgar a importância do projeto para a empresa e decidir sobre as alterações no sistema propostas pelo grupo de gerenciamento. O comitê diretivo também se fez presente nos momentos necessários garantindo recursos, acompanhando o projeto e analisando impasses.

O grupo de gerenciamento era composto pelo *controller* da organização, pelos gerentes dos diferentes negócios da fábrica, pelo gerente do setor de TI, pelo líder do projeto e pelo responsável pela logística. Sua responsabilidade foi assegurar que os processos da área industrial fossem revisados/simplificados e que estivessem de acordo com a maneira do sistema trabalhar em sua forma padrão; garantir que os objetivos fossem atingidos dentro do prazo definido, pela qualidade e pelos custos contratados; analisar impactos conceituais e propor alternativas para decisão do comitê diretivo e acompanhar os trabalhos da equipe de implementação quanto ao cumprimento da metodologia adotada.

O responsável local foi escolhido por ser um dos principais gestores da fábrica e por ter bastante contato com o setor de TI. Ele acompanhou o projeto, exigindo o cumprimento de prazos e verificando a situação e manteve os envolvidos no projeto comprometidos com o sucesso do trabalho. Em alguns casos, quando havia impasses que não eram resolvidos pelos grupos, o responsável era chamado e tomava decisões sobre o que devia ser feito para o andamento do projeto. Outra função do responsável era filtrar necessidades de adaptações e levar ao comitê diretivo somente aquelas que consideravam necessárias. Os outros responsáveis pelos negócios da fábrica também acompanhavam a situação do projeto e participavam de decisões críticas e defesa de adaptações.

O líder do projeto acompanhava diretamente o seu andamento. O líder escolhido foi uma pessoa que já havia participado de diversas implementações do mesmo sistema em outras fábricas da organização, conhecendo bem tanto o sistema quanto a logística, planejamento industrial e realidade organizacional. Sua principal função era fazer a ligação entre a equipe de consultores e os usuários que participaram do projeto, fazendo fluir o processo de decisão relativo aos processos a serem implementados e também encontrar e sugerir as soluções mais adequadas para atender às necessidades da organização com uma aderência ao *software* na sua forma padrão. Esse líder acompanhava diretamente o cronograma do projeto, verificando a situação do mesmo e tentando fazer com que não ocorressem atrasos.

O líder tinha outras funções, tais como facilitar as discussões dos novos modelos e processos de trabalho com a simplificação dos procedimentos atuais definidos entre a equipe técnica e os participantes do grupo de gerenciamento, suportar a equipe técnica do projeto quanto à solução de impasses, garantir a parametrização do sistema de acordo com as necessidades da Eletro, suportar o grupo nas proposições a serem encaminhadas ao comitê diretivo para decisão, divulgar e facilitar o entendimento das decisões tomadas pelo comitê diretivo à equipe de desenvolvimento, garantir o entendimento das funcionalidade do software pela equipe de desenvolvimento visando à formação de conhecimento sobre a nova maneira de trabalhar e sua respectiva replicação aos funcionários da empresa e garantir a implementação do projeto dentro do prazo definido.

O líder do projeto fez a ligação entre consultores e usuários e fez muito bem o papel de cobrar o comprometimento e o cumprimento dos prazos junto aos envolvidos com o projeto, sendo fundamental sua participação neste sentido. Entretanto, o líder poderia ter sido mais eficiente como moderador do grupo na solução de conflitos e na solução de impasses, sendo necessária em muitas ocasiões a presença de gerentes da fábrica.

A participação do pessoal do setor de TI ocorreu de duas maneiras. Pessoas que já trabalhavam com o sistema antigo participaram explicando o funcionamento do sistema existente e sugerindo como os processos poderiam ser modelados. Outros, que não conheciam o sistema, aprenderam seu funcionamento para dar suporte posteriormente.

Na visão do gerente de TI, o pessoal de sua área tem duas responsabilidades distintas perante o ERP. A primeira é manter o sistema disponível com performance e tempo de resposta quanto a problemas que surgirem adequados. A segunda é a de analistas de negócio; estes devem conhecer bem o *software* para que seja possível ter uma visão crítica do sistema principalmente para avaliar adaptações solicitadas e auxiliar usuários a melhor utilizar as funcionalidades do sistema.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às características e atividades dos administradores são resumidas na figura 26.

Características/Atividades dos administradores	Experiência na Empresa Eletro
Patrocinador	
Manter os pares comprometidos	A maior parte dos envolvidos ficou comprometida
Presidir o comitê diretivo	Sim
Comandar o gerente do projeto	Sim
Comitê diretivo	
Assegurar recursos	Tarefa executada
Assegurar comprometimento	Cobrou o envolvimento dos participantes
Manter o curso do projeto	Controlou ao máximo os custos e datas
Definir estratégias	Definiu junto com a consultoria os passos
Aprovar e monitorar alvos da implementação	Controlou principalmente as adaptações
Resolver conflitos	Em alguns casos intervieram para acalmar os ânimos
Líder do projeto	
Liderar a equipe operacional	Sim
Ter dedicação exclusiva	Sim
Conhecer a empresa e ser de área usuária	Conhecia a empresa mas não era usuário
Ter habilidades interpessoais	Faltou a capacidade de unir o grupo
Ter trânsito livre na empresa	Sim
Ter capacidade no gerenciamento de projetos	Grande experiência em projetos
Controlar o projeto	Conjuntamente com a consultoria
Procurar evitar, identificar e justificar atrasos	Sim
Caminhar rumo ao objetivo do projeto	Sim
Coordenar mudanças organizacionais	Não tinha esta função na organização
Verificar o cronograma e realocar recursos	Sim
Gestor de TI	
Desenvolver relacionamento entre os negócios	Pequena participação no início
Garantir suporte	Sim

Figura 26: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - administradores - envolvido na implementação

As equipes de implementação foram distribuídas em dois grupos, formados por consultores e usuários-chave. Uma equipe se responsabilizou pela área de manufatura e a outra pela de distribuição, para as quais foram feitos treinamentos e modelagem inicial separadamente. Após a primeira modelagem, as equipes passaram a trabalhar conjuntamente, na mesma sala.

Parte dos usuários foi definida como sendo de tempo integral no processo, outros de tempo parcial. Os de tempo integral participaram de todas as atividades e os de tempo parcial participaram do treinamento e de outras atividades específicas. Outros usuários poderiam ser convocados esporadicamente. No início do projeto, os

trabalhos começavam somente às dez horas da manhã, permitindo que os usuários tratassem do trabalho relativo a sua área até esse horário. Durante o projeto, o horário modificou-se. Por certo tempo o pessoal participou só no período da tarde e em outras etapas participaram desde a chegada na fábrica.

A partir dos critérios definidos pela direção, foram montadas as equipes. Foram escolhidos doze usuários-chave em tempo integral (sete para a equipe de manufatura e cinco para a de distribuição), onze em tempo parcial (seis para a equipe de manufatura e cinco para a de distribuição), quatro estagiários (três para a equipe de manufatura e um para a de distribuição), três pessoas do setor de TI (duas para a equipe de manufatura e uma para a de distribuição), duas pessoas para auxiliarem na documentação dos processos e dois consultores para cada área. Os participantes do projeto precisaram sacrificar suas férias coletivas previstas para o final do ano para cumprir as etapas do processo de implementação.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às características e atividades da equipe de implementação são resumidas na figura 27.

Características/Atividades da equipe de implementação	Experiência na Empresa Eletro
Ser formada por representantes de todas áreas envolvidas	Algumas áreas ficaram sem representação significativa
Relatar a situação do projeto	Sim
Identificar problemas e obstáculos	Sim
Ativar forças-tarefa para resolução de problemas e execução de tarefas	Sim
Decidir alocação de recursos	Solicitavam recursos para o comitê diretivo
Garantir o atendimento às necessidades de todos	Nem sempre foi possível
Fazer recomendações ao comitê diretivo	Sim
Buscar uma implementação rápida e com sucesso	Sim

Figura 27: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - equipe - envolvido na implementação

O conhecimento dos consultores em relação ao sistema foi considerado muito bom pela maior parte dos entrevistados. A maioria dos usuários afirmou que todos eram muito bons, sendo um fator fundamental para o sucesso da implementação; que as respostas aos questionamentos eram obtidas com rapidez; que os conhecimentos foram bem transmitidos e que até hoje estes dão apoio tirando

dúvidas por telefone e *e-mail*. Um menor número de entrevistados afirmou que parte dos consultores possuía pouco conhecimento sobre o sistema.

Alguns consideraram ruim a participação dos consultores. A principal queixa quanto à consultoria foi a pequena participação na modelagem dos processos. Para diversos entrevistados, os consultores procuraram não se envolver nessa importante etapa, não agregando valor na definição dos processos. Isso foi considerado um erro por um usuário que os considerou como simples instrutores e programadores, não sendo reais consultores. Houve um entrevistado que afirmou que os consultores não tinham habilidades de relacionamento interpessoal com os usuários e outro se queixou da pouca atenção dada à documentação dos processos.

As funções básicas para os consultores foram destacadas pelo responsável pelo projeto. As funções eram: suporte para a implementação, treinamento dos usuários-chave, ajuda na modelagem através da revisão de processos e suporte às simulações. Além destas, foram destacadas outras funções: apresentação do sistema e da metodologia de implementação visando implementar um sistema padrão, suporte aos demais usuários, apoio ao treinamento dos usuários finais, explicações de como o sistema se porta no tratamento de diferentes processos e como o usuário poderá utilizar o sistema. A equipe de consultores também foi responsável por atividades técnicas como desenvolvimento de adaptações, instalação do sistema e documentação da implementação.

As tarefas dos consultores foram, corretamente, as mais especializadas. Eles fizeram adequadamente o acompanhamento das etapas do processo e treinaram bem os usuários, limitados pelo prazo pré-determinado. Também foi muito bem executada a parte relativa ao desenvolvimento de adaptações do sistema e à documentação de acompanhamento do projeto.

A participação dos consultores deixou pouco a desejar. Entretanto, ocorreram falhas na sua participação no momento da modelagem. A postura de não influenciar a maneira de trabalhar da organização dificultou esse processo e fez com que certas modelagens ficassem aquém das possibilidades. Uma participação mais ativa nessa fase poderia trazer conflitos entre consultores e usuários-chave mas seria de grande valia para uma melhor modelagem. Os consultores poderiam ainda ajudar na documentação dos processos, pelo menos na análise e validação.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às características e atividades dos consultores são resumidas na figura 28.

Características/Atividades dos consultores	Experiência na Empresa Eletro
Ser experiente no sistema	Sim
Ser experiente no tipo de negócio da organização	Não conheciam bem o negócio
Desenvolver interfaces e carga inicial de dados	Sim
Treinar usuários	Sim para usuários-chave
Administrar tarefas e cronograma	Sim
Evitar repetição de erros	Assessoravam a equipe indicando possíveis problemas
Manter o foco nas questões mais importantes	Procuravam evitar dispersão
Levantar questões com o fornecedor do sistema	Sim
Auxiliar o líder do projeto	Sim
Encorajar o grupo	Sim
Manter contato com o comitê diretivo	Sim
Questionar processos da organização e sua aderência ao sistema	Nem sempre, foi o principal problema dos consultores
Assumir tarefas	Algumas tarefas que deveriam ser realizadas pelos usuários foram feitas por consultores
Lidar com problemas políticos	Não conseguiam resolver problemas sempre
Tratar intrigas com neutralidade	Em alguns casos, não eram tão parciais
Documentar o projeto	Documentaram o andamento do projeto e as adaptações
Documentar procedimentos operacionais	Foi feito pelos usuários
Transferir conhecimento	Em parte, pessoal do setor de TI devia ter aprendido mais
Passar a conhecer as particularidades da empresa	Conheceram mas não se envolveram o suficiente

Figura 28: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - consultores - envolvido na implementação

Os usuários-chave foram escolhidos principalmente devido ao seu profundo conhecimento na área, segundo o responsável pelo projeto. Suas principais funções consistiam em conhecer os processos de trabalho atuais visando à sua revisão e racionalização para aderência ao BaaN padrão; adquirir conhecimento do BaaN e suas funções; repassar o aprendizado para os funcionários que operarão o sistema; indicar ao líder do projeto impasses e atividades críticas para cada fase do projeto; serem os responsáveis pela qualidade das informações fornecidas à equipe técnica; preparar dados básicos e inicialização do sistema; orientar os usuários finais na

operacionalização dos novos procedimentos e uso do sistema e conduzir testes integrados junto aos usuários finais dentro de sua área de responsabilidade.

No geral, havia representantes significativos de todas as áreas. A maioria tinha conhecimento amplo do negócio e da própria área com capacidade de influência e iniciativa que definiram bem os processos. No entanto, nem todos possuíam facilidade de comunicação e relacionamento.

Procurou-se colocar pessoas de todas as áreas, mas foi citado que a equipe era muito enxuta. Como esses usuários definiram o novo fluxo de processos da empresa, deveria haver representantes que conhecessem todos os processos envolvidos. O pouco tempo também impediu uma grande interação do usuário-chave com sua área de atuação para que fossem buscadas informações e necessidades, permitindo que as soluções fossem mais abrangentes. Uma reclamação da participação dos usuários ocorreu devido ao fato de alguns usuários privilegiarem sua atividade específica em detrimento de outras atividades da área que ele representava.

O comprometimento dos usuários-chave em geral foi considerado bom. Os próprios usuários-chave, o responsável pelo projeto e os usuários finais consideraram muito boa a participação, mas o líder de projeto e o consultor entrevistado a consideraram falha. Alguns usuários deveriam participar em tempo integral, mas em algumas etapas foi necessária a presença deles para resolver problemas nas suas próprias áreas e, assim que possível, retornavam ao grupo. Quando isto ocorria, era necessária a concordância da chefia dos usuários. A existência de um número maior de usuários-chave permitiria a saída, nas ocasiões imprescindíveis, de algumas pessoas, que seriam supridas por outras da área.

Durante algumas fases, principalmente no final do projeto, com o desgaste, o envolvimento reduziu, mas a cobrança do líder do projeto impediu que o grupo se dispersasse. Todo o pessoal interno da organização considerou a participação e o comprometimento do responsável pelo projeto excelentes. O responsável e a alta direção sempre se mantiveram interessados, acompanhando o andamento do projeto, motivando e cobrando a participação. Essa idéia não é compartilhada pelo pessoal externo que achou que em alguns momentos o responsável devia ter sido mais ativo no processo.

A participação do responsável pelo projeto foi ativa e não comprometeu o processo. Os funcionários da organização sentiram a participação efetiva do responsável, o que garantia o prosseguimento do processo. O fato do próprio responsável solicitar a saída temporária de pessoas do projeto poderia ser evitada somente se a equipe de implementação fosse mais abrangente.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às características e atividades dos usuários-chave são resumidas na figura 29.

Características/Atividades dos usuários-chave	Experiência na Empresa Eletro
Operacionalizar o sistema na empresa	Sim
Conhecer o funcionamento do sistema como um todo	Sim
Serem os melhores funcionários do setor	Esta característica foi levada em consideração
Representar diversas áreas envolvidas	Nem todas áreas foram representadas
Conhecem diversas áreas envolvidas	A maioria só conhecia a sua área
Conhecer detalhadamente sua área	Em geral tinham bom conhecimento da área
Representar legitimamente a área	Sim
Possuir o respeito dos companheiros	Sim
Ter capacidade de influenciar	Sim
Ser formador de opinião	Sim
Ter autonomia ou acesso à tomada de decisão	Sim
Ter iniciativa própria	Sim
Não se esquivar de responsabilidades	Sim
Ter facilidade de comunicação e expressão	A maioria da equipe, não todos
Ter capacidade de abstração e entender modelos da simulação	A maioria da equipe, não todos
Ter desapego aos sistemas e processos antigos	Sim
Estar aberto a mudanças	A maioria da equipe, não todos
Enxergar oportunidades	A maioria da equipe, não todos
Ter disponibilidade e interesse em praticar e testar modelos	A maioria da equipe, não todos
Abandonar suas atividades	Em parte
Estar motivado para a mudança	A maioria, não todos
Treinar usuários finais	Sim

Figura 29: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - usuários-chave - envolvido na implementação

Pessoas que não participaram efetivamente do projeto ficaram muito distantes do processo. Essa conscientização deveria ter ocorrido através da apresentação do projeto como um todo para mais pessoas e de reuniões entre o usuário-chave e os

demais membros do grupo, principalmente no esclarecimento de dúvidas em relação aos processos pouco conhecidos pelos usuários-chave.

Os fornecedores do sistema não participaram efetivamente do projeto. Eles só foram contatados para suporte em casos onde havia dúvidas sobre o tratamento específico de alguns processos no sistema e em relação à sua performance.

O acompanhamento do projeto foi feito principalmente pelo líder do projeto e pelos consultores. Essas pessoas foram responsáveis por definir tarefas do cronograma e verificar se estas foram realizadas no prazo planejado, procurando sempre exibir a situação e conscientizar os usuários-chave dos atrasos ocorridos para que se recuperasse o tempo perdido. Em um nível mais alto de acompanhamento estava o coordenador do projeto pela consultoria, que vinha periodicamente a Manaus e acompanhava à distância, na maior parte do tempo, orientando os consultores na condução do projeto.

O responsável pelo projeto e outros gerentes das fábricas também acompanhavam periodicamente a situação do projeto. Era enviado um relatório com o *status* do projeto e eram feitas reuniões periodicamente com consultores e usuários-chave para saber como estava o projeto e cobrar o prazo que estava pré-definido. Foram feitas também apresentações gerais em pontos estratégicos do projeto.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto às características e atividades dos usuários finais e fornecedores são resumidas na figura 30.

Características/Atividades de usuários finais e fornecedores	Experiência na Empresa Eletro
Usuários finais	
Sentir-se confortáveis com o sistema	A maioria da equipe, não todos
Saber executar funções do dia-a-dia no sistema	Sim
Fornecedor do sistema	
Auxiliar dimensionamento da estrutura	Não participou diretamente
Explicar principais características do sistema aos usuários chave	Não participou diretamente
Dar suporte ao projeto	Não participou diretamente
Ajudar na melhoria da performance	Não participou diretamente
Dar suporte ao sistema	Os problemas mais críticos eram passados para o fornecedor

Figura 30: Comparação entre teoria e o realizado de pessoal - usuários finais e fornecedores - envolvido na implementação

4.2.7. Pontos bem e mal sucedidos após a implantação

Quase a totalidade dos entrevistados afirmou que os objetivos foram atingidos. Os pontos positivos destacados foram: poucas adaptações foram realizadas, reduziram-se paradas da fábrica por falta de material, aumentou-se a segurança das informações, a integração obtida com o sistema. Foi citado que possibilidades que nem eram previstas no início da operação do sistema, como a rastreabilidade dos itens, serão possíveis e que a entrada de outros módulos trará novos ganhos. Entretanto, foi considerado que alguns problemas poderiam ter sido evitados e que ainda existem tratamentos pendentes, como por exemplo o tratamento de operações *Just in Time*.

Os principais ganhos ocorreram com o controle e redução de estoques e redução do risco de obsolescência, mas não foram mensurados. A mensuração dos indicadores do processo antes e depois da implantação refletiriam a situação real do processo, não deixando margem a desconfianças ou aparências. Apesar de trabalhosa, esta medição pode ser de grande valia para visualização dos principais pontos com que se preocupar ou de que se orgulhar diante dos resultados.

A padronização dos processos foi obtida. Ao colocar em funcionamento o mesmo sistema para toda a empresa, as pessoas passaram a entender melhor o processo e a influência de uma atividade na outra. Além disso, áreas semelhantes de diferentes divisões da organização trabalham da mesma maneira, sendo fácil o entendimento das operações e a comparação de resultados.

A maior rigidez dos processos e a impossibilidade de se manipular informações aumentaram a confiabilidade do sistema. Anteriormente, usuários operacionais tinham um sistema mais específico, entretanto não havia integridade, controle e confiabilidade em muitas informações. No sistema novo, é necessário que o pessoal operacional tome mais cuidado na entrada de dados para que as operações sejam concluídas adequadamente.

Poucos usuários consideraram que os objetivos não foram atingidos. Isto ocorreu devido à dificuldade de operação em relação a facilidades de uso e das informações disponíveis no sistema antigo, propagação do erro fazendo com que os erros dos usuários se espalhassem por todo o processo, desconhecimento de

algumas operações, não integração total da parte industrial com a comercial e existência de controles paralelos em algumas áreas.

Algumas possibilidades de melhoria na organização não foram obtidas na Eletro. Redução de quadro de pessoal não ocorreu pois novos controles aumentaram a necessidade de pessoas em algumas áreas. Redução de burocracia não ocorreu, a centralização da entrada de informações em um único setor burocratizou mais o processo. Em compensação, foi melhorado o controle sobre as informações e a organização.

Os processos foram modelados pelos usuários-chave que conheciam o ambiente da fábrica, por isso foram considerados adequados para a maioria dos entrevistados. Alguns usuários destacaram que apesar dos processos funcionarem bem, estes poderiam ser melhores e mais simples se houvesse mais tempo para a definição. Também foi citado que, em alguns casos, processos definidos não atendiam totalmente o setor, sendo necessárias pequenas adaptações posteriores à implantação.

Algumas exceções ocorreram, como no tratamento de ordens de produção para o setor de inserção automática que precisou ser totalmente remodelado. Somente um usuário final criticou o processo considerando-o inadequado para a realidade da organização. Outro usuário-chave acredita que não houve uma real modelagem, houve somente uma definição de procedimentos adaptando-os ao sistema.

Apesar de alguns problemas, os principais objetivos foram realmente alcançados. Os gestores entrevistados afirmam que após menos de um ano de implementação todo o processo já foi pago através da melhoria de resultados e acompanhamentos.

Os ganhos superaram em muito as perdas com a utilização do sistema. Os principais ganhos destacados foram confiabilidade, disciplina, centralização de informações, maior controle, velocidade de processamento, possibilidade de mudança de versão no futuro, interface mais amigável, maior disciplina através de maior preocupação com a entrada dos dados, processos melhores e mais transparentes, melhor qualidade dos dados, melhor definição de funções e melhor conhecimento da empresa. Foi possível também uma melhor visualização e melhores ferramentas para processos específicos como estoque, custos, chão de

fábrica e planejamento. Em resultados efetivos, os principais ganhos foram com relação ao controle de custos e com a redução do estoque e do risco de obsolescência.

Grande parte dos entrevistados destacou que não houve perdas com a utilização do sistema, desconsiderando os primeiros dias de operação. Logo que o sistema entrou em produção ocorreram paradas de fábrica devido à dificuldade de operação do sistema e indefinição ou desconhecimento de algumas atividades como o apontamento de ordens de produção, quando se perdeu controle das atividades; além disso, a eficiência dos processos foi reduzida. Outro ponto destacado como perda foi a necessidade do aumento de pessoas para atender a novos procedimentos criados e ainda a perda de autonomia na entrada de dados. Somente um usuário final não viu ganhos no sistema pois preferia o sistema antigo. Um usuário-chave acredita que ainda não foi possível mensurar adequadamente os resultados obtidos pois ainda não aconteceram períodos com a produção muito alta.

O custo do projeto manteve-se próximo do esperado. A cobrança e o acompanhamento dos gestores impediu que os gastos extrapolassem muito o previsto. A pouca diferença ocorrida seria evitada com um cronograma mais próximo das possibilidades reais.

Os problemas iniciais não causaram impacto maior devido ao excelente suporte, de acordo com a maioria dos entrevistados. A presença ativa e a busca de soluções rápidas, principalmente pelos consultores, mas também pelos usuários-chave e pelo pessoal do setor de TI, fizeram com que a entrada do sistema pudesse ser controlada e com que os problemas mais críticos fossem solucionados. Foi destacado por um consultor que a participação do pessoal de TI foi relativamente pequena em relação a outros projetos, fato que ocorreu porque o principal analista que seria responsável pelo sistema teve de se ausentar por licença médica.

Algumas dificuldades aumentaram a necessidade de suporte. Uma foi o fato de terem sido criadas várias companhias dentro da organização, o que complicou o entendimento de como utilizar o sistema. Outra pequena complicação foi o fato de as áreas serem fisicamente distantes e o pessoal de suporte ter que andar muito para chegar de um local a outro. Somente alguns entrevistados não consideraram ideal o suporte, por haver pouca gente e por considerarem demoradas as soluções dos problemas.

A entrada em operação não encerra totalmente as atividades ligadas ao sistema. O setor de TI está programando um novo treinamento para reciclagem do pessoal e para ensinar novas funcionalidades que facilitariam o trabalho dos usuários. O treinamento será feito com o conceito de multiplicadores, ou seja, aqueles que foram treinados terão a responsabilidade de treinar os outros usuários periodicamente, com o cronograma controlado pelo setor de TI. Até o momento, somente algumas áreas retreinaram usuários enquanto em alguns setores não foi dado nenhum treinamento adicional. Essa necessidade foi destacada por diversos entrevistados, sendo que um deles salientou que seria de grande utilidade a formação de grupos de usuários que se reúnam e discutam sobre o sistema sob a coordenação do setor de TI.

Houve uma grande integração nos processos da empresa. Com exceção de dois entrevistados, todos afirmaram que a empresa ficou mais integrada. Um entrevistado afirmou que 'se parar o sistema, pára tudo'; outro que 'se não fizer o recebimento, não se faz mais nada'. Um passo a mais a ser feito, que já está previsto, é integrar a parte industrial do sistema com a comercial.

Anteriormente, muita coisa era feita fora do sistema, o que não ocorre mais, com poucas exceções. Agora todos os usuários 'falam a mesma língua' e todo o processo tem uma seqüência lógica sendo que, com o passar do tempo, os usuários se conscientizaram da necessidade de fazer tudo correto para que as etapas posteriores não tenham problemas. Um usuário-chave não concorda com essa integração afirmando que ainda existem muitos sistemas na empresa e relativamente poucos utilizam o ERP. Entrevistados citaram que foram integrados processos como planejamento, compras, alimentação, estoque, ordens de produção, recebimento e custos.

Uma maior integração foi obtida, mas ainda pode ser melhorada. Existem muitas interfaces com outros sistemas, o que pode causar problemas, por exemplo, no tratamento de exceções.

A comparação entre a teoria e o realizado na Eletro quanto aos passos pós-implementação são resumidos na figura 31.

Passos pós-implementação	Experiências na empresa Eletro
Manutenção de pessoas envolvidas em adaptações do sistema	Após o impacto inicial sim
Acompanhamento e administração dos objetivos	Acompanhamento pouco detalhado
Validação de dados	Pequenos problemas com dados inválidos
Identificação e análise de processos gargalo	Grande preocupação com processos que deram mais problemas
Documentação e treinamento adicionais	Ocorreram em algumas áreas
Necessidade de operação assistida	Adequada
Existência de comprometimento com a mudança	Adequado
Análise da performance	Acompanhamento dos problemas iniciais e solução através da melhoria da estrutura
Resolução de problemas políticos	Resolvidos pela administração
Necessidade de existência de orçamento pós implantação	Foi mantido contrato com a consultoria
Análise e implantação de melhorias	Já executada com novos módulos
Revisão dos processos	Executados em todos os processos do sistema
Correções de desvios no processo	Alguns problemas ocorreram e foram resolvidos após a entrada do sistema
Análise dos resultados	Feita sem rigor numérico
Necessidade de atualização de versões do sistema	Já foi atualizada a versão do sistema
Criação de um 'clube' de empresas que usam o ERP	A Eletro não participa desse tipo de clube

Figura 31: Comparação entre teoria e o realizado de pós-implementação

4.2.8. Recomendações dos entrevistados

Em geral, os entrevistados gostaram da implementação do sistema e, principalmente nas posições operacionais, consideram que cresceram profissionalmente. A implementação permitiu que pessoas aprendessem mais sobre a organização e passassem a ter uma maior importância e mais responsabilidade.

Diversas recomendações foram dadas pelos usuários para o caso de um novo projeto de implementação vir a ser feito. A principal sugestão foi aumentar o tempo do projeto visando melhor definir processos e executar melhores treinamentos, para que na entrada do sistema todos já o conheçam bem. Como passos para a melhor definição dos processos, alguns usuários sugeriram que se estudasse primeiramente toda a organização e o sistema, criando-se uma modelagem inicial para depois se definirem os processos a serem realmente implantados. Um fator bastante citado foi o envolvimento maior de outras pessoas,

seja através de um número maior de usuários-chave, ou de um tempo maior para os usuários-chave se reunirem com as pessoas de sua área.

Outras recomendações foram feitas, cada uma por um entrevistado diferente. Essas recomendações em relação aos usuários foram: participação de pessoal operacional como usuário-chave, utilização dos usuários-chave em tempo parcial e por mais tempo; usuários-chave mais aplicados e mais estimulados à mudança. Foi sugerido por uma pessoa alterar a data da implantação para não ser no final do ano, outra sugeriu que o processo começasse antes para poder realmente se encerrar na virada do ano. Sugeriu-se a contratação de consultores mais experientes e mais envolvidos com o projeto e a criação da figura de mediador que participasse ativamente do projeto para acalmar os seus participantes e buscar as melhores soluções. Já na definição da estrutura sugeriu-se uma análise e escolha do melhor sistema; entrada do sistema em paralelo com o antigo; definir melhor a estrutura tecnológica e estimular os usuários a utilizarem mais recursos do sistema.

Após quase um ano de implantação, conclui-se que a implementação do sistema como um todo foi bem sucedida. O nível de controles agora existente era impossível com o sistema anterior, reduziu-se o estoque e o risco de obsolescência de materiais, tem-se controle do estoque em todos os pontos, inclusive em processo, e o cálculo do custo do bem é possível ser feito e é confiável. As informações geradas são confiáveis e são utilizadas pelos gerentes para acompanhamento e tomada de decisão. A maioria dos usuários gosta de utilizar o sistema e acredita que este agrega valor em suas atividades. Um novo módulo já foi implantado e outros estão previstos, aumentando o escopo do sistema e fornecendo mais ferramentas.

4.2.9. Comparação da metodologia com os modelos

A metodologia utilizada pela consultoria somente inicia após a definição do sistema a ser implantado, ignorando os passos anteriores. O modelo de Erdmann (1998) refere-se principalmente a esses passos, tendo muito a contribuir.

Analisando o modelo de Erdmann (1998) chega-se a algumas conclusões. Na implementação de um ERP é necessário um amplo levantamento da situação antes da implantação. Muitas organizações, como foi o caso da Eletro, não fazem um

levantamento abrangente da situação antes da implantação, são parâmetros macros que indicam a necessidade da mudança. O tempo que muitos consideram perdido para o levantamento é ganho posteriormente com a facilidade de entendimento, definição da situação desejada e levantamento antecipado de gargalos no processo.

Baseado na situação anterior, os objetivos são mais facilmente definidos. A definição do que se quer atingir é o passo inicial para a escolha do sistema a ser implantado.

O passo seguinte é a definição das principais funcionalidades que serão necessárias. Essas funcionalidades servem para a definição posterior de quais módulos são mais importantes e devem ser implantados. A definição detalhada das funções principais do sistema levanta requisitos obrigatórios do sistema a ser implantado. Além dos requisitos isolados, deve-se levantar também a interligação entre esses módulos.

Tendo todas as necessidades especificadas, pode-se escolher o *software* ERP a ser implantado. A partir de requisitos macros, detalhes de módulos e suas interligações, todas as variáveis operacionais se tornam disponíveis. Como o sistema não foi desenvolvido para as particularidades da empresa, é pouco provável que se encontre um que preencha 100% dos requisitos, sendo que a escolha deve ser feita de acordo com o que mais se aproxima das necessidades.

O fato de considerar que o *software* deve atender às necessidades da organização, não a organização se adequar ao *software* contradiz a idéia de padronização. A maneira para não se perder os benefícios do ERP e, ao mesmo tempo, manter características próprias é a solução utilizada pela Eletro através de um 'depósito de dados' (*Data Warehouse*). A existência dessa ferramenta de consultas permite que o sistema forneça as informações particulares utilizadas pela direção da organização mantendo uma maneira de administrar própria, fortalecendo vantagens competitivas já existentes sem perder outras.

Os passos propostos pelo autor em comparação à sua utilização na Eletro são exibidos na figura 32.

Etapa	Utilização na Eletro
Levantamento das necessidades	Feito com poucos detalhes
Processo decisório na concepção do sistema	Feito com poucos detalhes
Definição e descrição dos subsistemas	Foram definidos os módulos a serem implementados
Avaliação dos subsistemas e sua descrição detalhada	Só foram detalhadas as partes no processo de implementação
Concepção do sistema ou união dos subsistemas	Foram definidos objetivos globais
Adequação de um <i>software</i> ao modelo concebido	Procurou-se adaptar a organização ao <i>software</i>
Orientação para implementação	Foi utilizada a metodologia BaaN Target

Figura 32: Comparação da prática com o modelo de Erdmann (1998)

Já na metodologia de Haberkorn (1999) existem algumas etapas que podem melhorar o modelo utilizado. Um ponto forte dessa metodologia é o levantamento das necessidades do cliente e das necessidades e principais instrumentos gerenciais junto com a avaliação dos processos de negócio. Esses passos direcionam adequadamente todo o processo, evitando que tudo seja começado sem a certeza de que o caminho a seguir está correto.

As etapas seguintes assemelham-se à BaaN Target. Aqui são destacados os pontos não citados na metodologia utilizada. Na etapa de planejamento, a definição das responsabilidades de cada um e dos critérios para validação das atividades, além do comprometimento e envolvimento de todos que fazem parte do processo complementam a etapa inicial da BaaN Target, que não cita diretamente essas atividades. O treinamento deve ser diferenciado para corpo gerencial, corpo operacional e específicos do corpo operacional (também não citado na metodologia utilizada). Projetos especiais, como a implantação conjunta do sistema de importação, também precisam ser considerados na definição das tarefas e cronograma. A última etapa considerada é a validação que garante a análise crítica e a comparação do planejado com o resultado obtido. Essa metodologia também demonstra a preocupação com a carga de dados e parametrização das operações.

Os passos propostos pelo último autor em comparação à sua utilização na Eletro são exibidos na figura 33.

Etapa	Utilização na Eletro
Levantamento das necessidades	
Avaliação da situação da empresa	Feito com poucos detalhes
Levantamento das práticas atuais	Feito com poucos detalhes
Identificação de regras de negócio praticadas	Feito com poucos detalhes
Conhecimento dos principais relatórios e instrumentos gerenciais	Feito com poucos detalhes
Levantamento das necessidades da empresa	Feito com poucos detalhes
Identificação das necessidades de adaptação e/ou projetos especiais	Sim
Planejamento	
Definição dos objetivos a serem alcançados	Feito com poucos detalhes
Especificação das atividades a serem executadas	Feito pela consultoria e líder do projeto
Especificação dos prazos para conclusão das atividades	Feito pela consultoria e líder do projeto
Definição das responsabilidades	Feito pela consultoria e líder do projeto
Acompanhamento das tarefas	Feito pela consultoria e líder do projeto
Definição de critérios para validação das atividades pelos usuários	Feito pela consultoria
Conscientização	
Envolvimento e comprometimento da alta administração	Houve envolvimento da direção
Envolvimento de todos os profissionais que fazem parte (consultores e clientes)	Grande envolvimento da equipe do projeto
Treinamento	
Corpo gerencial	Não foi feito
Corpo operacional	Feito para usuários-chave
Específico do corpo operacional	Feito com poucos detalhes
Desenvolvimento de soluções específicas	
Adaptações	Bem controladas
Projetos especiais	Controle menor do que o do ERP em si
Acompanhamento	
Participação da equipe de consultores	Sim
Validação	
Análise crítica da implantação	Não efetuada formalmente
Comparativo entre planejado X executado	Não efetuada formalmente

Figura 33: Comparação da prática com o modelo de Haberkorn (1999)

5. CONCLUSÃO

Este trabalho é concluído respondendo-se os pontos de grande relevância sobre como deve ser feita a implementação de um sistema ERP. A análise dos objetivos explica o quanto os objetivos iniciais foram atingidos. As conclusões enfocam os pontos mais relevantes a serem considerados na implementação de sistemas ERP. No final do capítulo, as sugestões de pesquisa destacam outros trabalhos relativos ao assunto aqui estudado que podem complementar as conclusões obtidas.

5.1. ANÁLISE DOS OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho foram, em grande parte, atingidos. A análise detalhada da implementação comparada ao estudo teórico permitiu que todo o processo fosse amplamente entendido.

O detalhamento dos passos seguidos pela Eletro foi feito, mas a comparação com as etapas antes do início do processo de implementação não foi possível. Por não ter sido feito um estudo sobre a necessidade do sistema, um levantamento da situação antes da implantação e uma seleção do sistema, aquelas etapas não puderam ser analisadas e comparadas. As etapas comparadas foram aquelas a partir do momento em que a consultoria já havia sido escolhida em diante.

Os pontos bem e mal sucedidos foram bem detalhados. O número de entrevistados, mais de vinte, e o momento da realização das entrevistas, quase um ano após a implementação, permitiu a reflexão quanto aos fatores mais relevantes no processo. Apesar de alguns detalhes terem sido esquecidos pelos entrevistados, os pontos mais marcantes foram lembrados e destacados.

A comparação entre metodologias foi feita em parte. A metodologia de Erdmann (1998) é mais ampla do que a utilizada no processo estudado, o que fez com que somente as etapas finais pudessem ser comparadas. Já em relação ao modelo de Haberkorn (1999) não foram feitas algumas etapas, como: definição das responsabilidades de cada pessoa após a implementação, critérios para validação das atividades e treinamento diferenciado para o corpo gerencial.

Os resultados obtidos procuram ser extensíveis a outras organizações que estejam em processo de implementação de um sistema ERP. Entretanto, as considerações feitas são aplicáveis principalmente em empresas industriais que estejam em situação semelhante à da Eletro.

5.2. CONCLUSÕES

O resultado do trabalho é a definição de como deve ser feita a implementação de um sistema ERP. A resposta à pergunta de pesquisa é feita através de sugestões para pessoas envolvidas no mesmo tipo de projeto daquele efetuado nesta pesquisa. As recomendações apresentadas, embora não possam garantir sucesso, são fatores importantes a serem considerados.

O pessoal deve ser treinado e conscientizado sobre as mudanças. Um ERP impõe muitas mudanças culturais na organização, influenciando a maneira de trabalhar e aumentando a responsabilidade da maioria das pessoas, mesmo que o enfoque da implementação não tenha sido na redefinição de processos. Por isso, todos devem estar cientes de suas novas funções para que haja pouca resistência na entrada do sistema.

O ERP é uma boa ferramenta de integração, padronização e utilização de 'melhores práticas', entretanto não atende 100% das necessidades. A existência de um *data warehouse* se mostrou importante para que a padronização não acabe com as vantagens competitivas da organização. Relatórios, como por exemplo as matérias-primas críticas, ou seja, sujeitas a faltarem durante um certo período, só são disponibilizados nesse sistema. Entretanto, é muito importante o cuidado para que somente informações não disponíveis no ERP sejam colocadas nesse sistema.

A padronização dos sistemas para diferentes filiais da organização é de grande valia para uma visão global. Caso seja a primeira vez que se esteja implantando um ERP na organização é necessário um estudo detalhado sobre o sistema a ser implantado, do contrário, deve-se procurar padronizar a implementação, desde que esta tenha ocorrido com sucesso em outros locais.

A escolha do sistema, parceiros e módulos a implementar afetam o nível dos resultados. Quando outras organizações do mesmo grupo já tiverem implantado um

ERP, deve-se procurar implementá-lo também nas outras empresas do grupo, mas isto implica que no momento da primeira implementação tenha sido feito um estudo detalhado e amplo para a escolha.

A necessidade da participação de pessoas com alto grau de conhecimento do *software* implica, geralmente, na contratação de uma consultoria externa. Pessoas que participaram do processo de implementação em outras plantas da organização podem ajudar, assim como consultores que conheçam o negócio da empresa. Devem ser pedidas propostas de diferentes empresas de consultoria com detalhes, com quantidade de consultores e suas experiências, prazos, metodologia e custos. Por fim, um estudo minucioso deve ser feito entre as melhores propostas para a escolha do parceiro.

Conjuntamente com os parceiros devem ser escolhidos os módulos a serem implementados. A seleção dos módulos deve considerar o impacto no negócio e a relação custo/benefício.

Fazer um levantamento detalhado da situação antes da implementação é fundamental para a análise posterior e a solução de problemas. Não fazer esse levantamento dificulta a identificação de problemas posteriores e não explicita os pontos (gargalos) a serem privilegiados para a busca de melhoria.

Documentar os processos fornece uma ferramenta de grande ajuda aos usuários. O fato de se ter uma documentação atualizada e acessível faz com que dúvidas sejam sanadas com facilidade e que a divulgação do conhecimento para pessoas novas seja facilitada.

A metodologia de implementação deve contemplar atividades desde antes da escolha até as revisões pós-implantação. Apesar dos sistemas ERP serem padronizados, a organização deve procurar fazer com que este trabalhe da maneira mais próxima à realidade da organização, não se obrigando a perder sua identidade ao utilizar o sistema. Antes de qualquer coisa, adotar procedimentos desvinculados ao *software*, o que gera reflexão sobre necessidades e dificuldades. A escolha do sistema deve considerar principalmente a adequação à cultura da organização ou a mudança cultural desejada pelos gestores, caso isto seja um dos objetivos da implementação.

Os responsáveis pela TI devem acompanhar as mudanças do processo para mensurar adequadamente a infra-estrutura tecnológica. A presença de pessoas

desta área desde o início do processo permite uma definição próxima da realidade quanto às necessidades tecnológicas. O equipamento definitivo não pode ser comprado somente após todo o processo, mas deve ficar disponível para o momento mais próximo possível desta data, de maneira que esteja menos sujeito a erros de dimensionamento.

A participação da alta direção é fundamental para o andamento do processo e para a aceitação do sistema. Apesar de não participar no dia-a-dia, a direção precisa tomar partido em posições críticas e de conflito no processo para que seja tomada a melhor decisão para a organização. O fato dela respaldar o sistema implica que todos utilizarão o sistema, sem disponibilizar outra opção.

Avaliar os riscos e expô-los a todos permite que seja feito um trabalho para evitá-los. Quando se tem consciência dos riscos, procura-se fazer de tudo para que estes não ocorram.

O impacto da entrada em operação do sistema deve ser estudado para que sejam tomadas as devidas precauções. Problemas que ficaram sem uma definição clara se manifestarão logo na entrada do sistema, por isso todos os processos devem ser analisados em termos de fluxo e de performance inicial. A entrada em operação de outros sistemas, as interfaces e as adaptações devem ser analisadas conjuntamente com os impactos no processo da organização.

Bons treinamentos e simulações são as principais garantias de um sistema operacional. Caso as pessoas não entendam bem como funciona o sistema e não tenham praticado suas tarefas o suficiente para aprendê-las, muito suporte será necessário após o início da operação do sistema. O treinamento para todos deve abranger conceitos sobre o processo como um todo, de modo que haja comprometimento das pessoas e trabalho em equipe.

Sem dados corretos, nenhum sistema funciona adequadamente. A migração e a entrada de dados durante a utilização do sistema devem ser feitas com cuidado por todos. É certo que o ser humano está sujeito a erros, mas a atenção com a entrada dos dados é fundamental para o sistema.

Somente atividades não contempladas de maneira alguma pelo ERP devem ser executadas fora do sistema. A integração só é possível se o máximo de atividades forem executadas dentro do sistema, permitindo aqui pequenas adaptações. Um exemplo do caso estudado é o sistema de engenharia de produto

que é um sistema proprietário, não utilizando o módulo existente no ERP por considerá-lo inadequado. Uma revisão do módulo existente e pequenas adaptações talvez pudessem eliminar o sistema externo ao BaaN.

A existência de um sistema externo de consultas auxilia a manutenção de características próprias da organização. Um sistema baseado em um *Data Warehouse* que acesse os dados e formate as informações da maneira desejada pelos usuários pode ser de grande ajuda para manter o modo de trabalhar e o diferencial com a concorrência. Esse sistema não descaracteriza o ERP nem reduz suas vantagens, o seu objetivo é simplesmente manter algumas particularidades conquistadas antes da implementação e permitir que diferentes análises, não disponíveis no ERP, sejam feitas.

Devem existir responsáveis que conheçam ou tenham tempo de conhecer todos os processos implementados. Mesmo que o usuário-chave não conheça todos os detalhes de certas etapas do processo, ele deve ter tempo para buscar as informações com aqueles que as detêm para depois trazê-las ao grupo. Essa situação fica explícita no caso estudado quando se verifica que não existiam usuários-chave representantes de todos os tipos de negócio diferentes, não esclarecendo particularidades próprias existentes, fazendo com que a modelagem ignorasse essas peculiaridades. No entanto, essa busca de informações não pode tomar muito tempo, por isso deve ser montada uma equipe representativa de todos os processos.

O líder do projeto é o responsável principal pelo seu andamento. Esse líder precisa estar envolvido em tempo integral no projeto, ser totalmente comprometido com a organização e com os objetivos e ter grande capacidade de administrar projetos e pessoas.

A participação da equipe deve ser de acordo com as possibilidades da organização. Não adianta querer que as pessoas participem em tempo integral do projeto se não existe quem supra sua falta em seu posto de trabalho. O importante é que durante o tempo de trabalho da equipe de implementação todos os membros estejam presentes, mesmo que isto só seja possível em parte do dia. A ausência de pessoas chave durante o processo pode ser mais prejudicial do que um pequeno aumento no cronograma, pois quanto mais tarde o problema for encontrado maior será o prejuízo.

Os consultores devem transmitir o que contém o sistema e auxiliar na sua utilização nos processos da empresa. Além de transmitir o funcionamento do sistema às pessoas da organização, os consultores são peças importantes para indicar como os processos podem ser feitos no sistema e o porquê de se fazerem as atividades de uma maneira ou de outra.

As equipes devem buscar consenso na decisão sobre a modelagem dos procedimentos. Com certeza existirão diferentes pontos de vista e possibilidade de conflito entre as pessoas diretamente envolvidas nesse procedimento. Muitas vezes há maneiras diversas de se proceder numa organização para atender à mesma finalidade. Vontades pessoais devem subordinar-se à forma mais racional e adequada. Nessas situações, deve-se buscar o que for melhor para a organização, sendo o líder do projeto o principal responsável por evitar que conflitos dificultem o trabalho da equipe e indicando os caminhos para a melhor decisão. Se necessário, a direção deve se envolver para decidir, sem penalizar os responsáveis pelas opiniões diferentes.

Acompanhar o cronograma passo a passo é a única maneira de se buscar cumpri-lo. Somente tratando cada pequeno desvio é que é possível não perder o controle do cronograma e comprometer todo o processo.

A entrada em operação do *software* não significa que findaram os cuidados, gastos e preocupações. Os primeiros dias são críticos e devem ter acompanhamento direto da equipe de implementação. Embora sabendo que quanto melhor o treinamento, menores as dúvidas posteriores, elas existem e precisam ser sanadas rapidamente para que o usuário não fique com uma má impressão do sistema e para que não ocorram muitas perdas operacionais.

Passadas as dificuldades iniciais, muitos ganhos ainda podem ser obtidos. Deve-se planejar parte do orçamento para que, após a estabilização, sejam feitas revisões e treinamentos visando rever conceitos e capacitar os usuários em funções que não puderam ser ensinadas com detalhe no processo de implementação devido à falta de tempo.

5.3. SUGESTÕES DE PESQUISA

Não sendo este um estudo exaustivo de todos os aspectos ligados a projetos de implementação de ERP, são sugeridos outros tópicos de estudo. Essas pesquisas poderiam agregar valor ao estudo aqui apresentado acrescentando novas visões e perspectivas de estudo.

A repetição das entrevistas em outras organizações poderia gerar uma visão mais abrangente. Repetir as mesmas questões em outra organização validaria resultados e levantaria questionamentos em relação a divergências entre as pesquisas.

Estudar as etapas iniciais de seleção do sistema, que não foram feitas neste estudo de caso, é outra possibilidade de pesquisa. Uma organização que esteja implantando o sistema pela primeira vez, ou abandonando um para utilizar outro, deve ter muito cuidado com a escolha pois este é o passo inicial do processo.

Um ponto destacado no trabalho que pode ser melhor estudado é a substituição de sistemas ERP por outro sistema. Como já existem empresas com sistemas antigos, essa substituição se tornará mais comum nos próximos anos sendo, neste sentido, um estudo de grande valia.

Novas necessidades como o comércio eletrônico, a integração de cadeia de valores e o tratamento do consumidor levam ao aumento da amplitude da integração dos sistemas. O estudo de como o ERP se adapta nesse contexto, tendo seu escopo ampliado, mantido ou se tornando inadequado, é outra fonte importante de pesquisa.

Pesquisar como os ERPs poderiam se adaptar mais ao processo da empresa, em vez de esta ao sistema, é um estudo importante. Permitir a manutenção de algumas características próprias é igualmente importante para o diferencial da organização.

Uma possibilidade dentro da manutenção das características da organização é a utilização de *data warehouses* como alternativa para adaptações. Consultas e relatórios personalizados criados sobre esses dados podem ser de grande valia, mas devem ser analisados detalhadamente para que não sejam perdidas as vantagens relativas à integração do sistema.

Estudos sobre a maneira de documentar o processo também devem ser considerados. Pouco material foi encontrado a esse respeito.

6. BIBLIOGRAFIA

ALBERTÃO, Sebastião E. **ERP Sistemas de gestão empresarial : metodologia para avaliação, seleção e implantação: para pequenas e médias empresas.** São Paulo : Iglu, 2001. 102 p. ISBN 85-7494-018-6.

ALBRECHT, Karl. A. 3a (terceira) revolução da qualidade. **HSM Management**, Barueri, n.17, p. 108-112, nov./dez. 1999.

ALSÈNE, Éric. The computer integration of the enterprise. **IEEE transactions on engeneering management**, New York, v.46, n.1, p. 26-35, 01.Feb.1999.

BARBETTA. Pedro A. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 3.ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999. 284p. ISBN 85-328-0010-6.

BATISTA, Victor A. Z. **Como otimizar a implementação de sistemas integrados de gestão.** 1999. 145 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

BERGAMASCHI, Sidnei. **Um estudo sobre projetos de implementação de sistemas para gestão empresarial.** 1999. 181 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo

BEUREN, Ilse M. **Gerenciamento da informação - um recurso estratégico no processo de gestão empresarial.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000. 104 p. ISBN 85-224-2667-8.

BIO, Sérgio R. **Sistemas de informação - um enfoque gerencial.** São Paulo: Atlas, 1985. 184 p. ISBN 85-224-0009-1.

BISSON, Alexandre. Sabedoria e liderança. **Revista gestão empresarial**, nov./jan. 1999. Disponível em: <<http://www.informal.com.br/artigos/artigos.htm>>. Acesso em: 04.out.2000.

BUCKOUT, Scott; FREY, Edward; NEMEC JR; Joseph. Por um ERP eficaz. **HSM Management**, Barueri, n.16, p. 30-36. set./out. 1999.

CAJARAVILLE, Andrea. **A organização integrada.** Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br/prodBRA/HSMP_LOBS.show_pdf>. Acesso em: 09.dez.2000.

CERVO, Amado L., BERVIAN, Pedro A.. **Metodologia científica.** 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 209 p. ISBN 85-346-0521-1.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Biblioteca da Educação. Série I. Escola: v.16). 184 p. ISBN 85-249-0444-5.

CORRÊA, Henrique L.. **Aspectos a considerar na seleção de uma solução ERP para médias empresas.** Disponível em: <<http://www.salaviva.com.br/livro/ppcp>>. Acesso em: 16.set.2001. (a)

_____. **De onde vieram e para onde vão os sistemas integrados de gestão.** Disponível em: <<http://www.salaviva.com.br/livro/ppcp>>. Acesso em: 16.set.2001.(b)

- CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu E. M. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1994. 186 p. ISBN 85-224-1058-5.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 4. ed. rev. e amp. São Paulo: Atlas, 2001. 452 p. ISBN 85-224-2782-8.
- COVEY, Stephen. R. **Liderança baseada em princípios**. Tradução de Astrid Beatriz de Figueiredo. 3.ed. São Paulo: Editora Campus, 1994. 352 p. ISBN 85-7001-887-8. Título original: Principle-centered leadership.
- DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998(a). 316 p. ISBN 85-86082-72-4. Título Original: Information ecology.
- _____. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Business Review**, Boston, p. 121-131, July/Aug. 1998. (b)
- _____. Living with ERP. **CIO**, New York 01.Dec.1998 (c).Disponível em: <<http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 03.jun.2001.
- _____. Long live ERP. **CIO**. New York 01.Mar.2000. Disponível em: <<http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 03.jun.2001.
- _____. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 392 p. ISBN 85-7001-874-6. Título original: Process innovation
- DIAS, Marco A. P. **Administração de materiais: edição compacta**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 290 p. ISBN 85-224-1237-5.
- ERDMANN, Rolf H. **Organização de sistemas de produção**. Florianópolis: Insular, 1998. 216 p. ISBN 85-85949-52-X.
- GATES, Bill. **A empresa na velocidade do pensamento: com um sistema nervoso digital**. Tradução de Pedro Maia Soares, Gabriel Tranjan Neto; assessoria técnica Sylvia Meraviglia Crivelli. São Paulo: Companhia das letras, 1999. 444 p. ISBN 85-7164-870-0. Título original: Business at the speed of thought.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p. ISBN 85-224-0724-X.
- GRAEML, Alexandre. R. **Sistemas de informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa**. São Paulo: Atlas, 2000. 136 p. ISBN 85-224-2467-5.
- GUMAER, Robert. Beyond ERP and MRP II: optimized planning and synchronized manufacturing. **IEE SOLUTIONS**, v.28, n.9, p. 32-35, Sept. 1996.
- HABERKORN, Ernesto. **Teoria do ERP - Enterprise Resource Planning**. São Paulo: Makron Books, 1999. 330 p. ISBN 85-346-1056-8.
- HARDING, Hamish A. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1981.
- JAMES, Dorian; WOLF Malcolm. A Second wind for ERP. **The McKinsey Quarterly**, New York, n.2, p. 101-107, 2000.
- KOCH, Christopher. ERP-quake. **CIO**. New York, 15.Oct.1999. Disponível em: <<http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 03.jun.2001.

_____. **The ABCs of ERP**. Disponível em: < <http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 27.maio.2001.

LANGENWALTER, Gary A. **Enterprise Resources Planning and beyond: integrating your entire organization**. Boca Raton: St. Lucie Press, 2000. 390 p. ISBN 1-57444-260-0.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management information systems: new Approaches to Organization and Technology**. 5.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 538 p. ISBN 0-13-857723-4.

LOZINSKY, Sergio. **Software: tecnologia do negócio: em busca de benefícios e de sucesso na implementação de pacotes de software integrados**. Rio de Janeiro: Imago, 1996. 244 p. ISBN 85-312-0504-2.

MANUFACTURING systems IT glossary. Disponível em: <www.manufacturingsystems.com/glossary/default.asp>. Acesso em: 06.jun.2001.

MARCONI, Marina A. M.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1996. 231p. ISBN 85-224-1419-X.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p. ISBN 85-224-2776-3.

MCCULLOUGH, Stacie. On the front lines. **CIO**. New York, 15.Oct.1999. Disponível em: < <http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 03.jun.2001.

MOURA, Luciano R. **Gestão integrada da informação: proposição de um modelo de organização baseada no uso da informação como recurso da gestão empresarial**. 1999. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NORRIS, Grant; HURLEY; James R.; HARTLEY, Kenneth M.; DUNLEAVY, John R.; BALLS, John D. **E-Business and ERP: transforming the enterprise**. New York: PriceWaterhouseCoopers LLP, 2000. 194 p. ISBN 0-471-39208-1.

O'LEARY, Daniel E. **Enterprise Resource Planning Systems: systems, life cycle, electronic commerce, and risk**. New York: Cambridge University Press, 2000. 232 p. ISBN 0-521-79152-9.

PENDER, Lee. The missing Link. **CIO**. New York, p. 152-160, 15.June.2000.

_____. Faster, Cheaper ERP. **CIO**. New York, 15.May.2001. Disponível em: <www.cio.com/archive>. Acesso em: 26.maio.2001.

PERREAULT, Yves; VLASIC Tom . **Implementing Baan IV: the foremost. authority on administering and implementing Baan IV**. Indianapolis: Que Corporation, 1998. 576 p. ISBN 0-7897-1114-1.

PLOTKIN, Hal. ERP: how to make them work. **Harvard Management Update**, Boston, p. 3 -4, Mar.1999.

PORTER, Michael E.; MILLAR, Victor E. How information gives you competitive advantage. **Harvard Business Review**, Boston, p. 21-23, July/Aug. 1985.

PRESMANN, Roger S. **Engenharia de software**. Tradução de José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica Paulo César Masiero, José Carlos Maldonado, Rosely Sanches. 3.ed. São Paulo. Makron Books, 1995. 1056 p. ISBN 85-346-0237-9.

REZENDE, Denis A.; ABREU, Aline F. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo. Editora Atlas, 2000. 312 p. ISBN 85-224-2705-4.

RICHARDSON, Roberto. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p. ISBN 85-224-2111-0.

SCHNEIDER, Polly. Wanted ERPeople. **CIO**. 11.Mar.1999. Disponível em: <http://www.cio.com/archive/030199_erp_content.html>. Acesso em: 04.jan.2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert . **Administração da produção**. Tradução de Aílton Bonfim Brandão, Carmen Dolores, Henrique Corrêa, Sonia Corrêa, Irineu Giansesi. São Paulo. Editora Atlas S.A., 1997. 728 p. ISBN 85-224-1508-0.

SLATER, Derek. An ERP-package for you...and you...and you...and even you -. **CIO**. New York, 15.Feb.1999. Disponível em: < <http://www.cio.com/forums/erp>>. Acesso em: 03.jun.2001.

SMIT, Bruce R. Trainig scope and budgeting for effective implementations. In: XX ENEGEP, 2000, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Florianópolis 1 CD.

SOUZA, César A. **Sistemas integrados de gestão empresarial**: estudos de casos de implementação de sistemas ERP. 2000. 275 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, César A.; ZWICKER, Ronaldo. Ciclo de vida de sistemas ERP. **Caderno de Pesquisas em Administração**. São Paulo, v.1, n.11, p. 46-57, 1º trim.2000.

STAIR, Ralph. M. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. 2.ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998. 452 p. ISBN 85-216-1132-3.

STEINACHER, Scott. 100% canned ERP: the right Way to Be? **News/400**. June.1999. Disponível em: < <http://www.BusinessTechnology.com>>. Acesso em: 16.abr.2001.

TEIXEIRA FILHO, Jaime. Tecnologia da informação para a gestão do Conhecimento. **Revista Decidir**, maio.1998. Disponível em: <<http://www.informal.com.br/artigos/artigos.htm>>. Acesso em: 04.out.2000.

WHEATLEY, Malcolm. ERP Training stinks. **CIO**. New York, p. 86-96, 01.June.2000.

WOOD Jr, Thomas; CALDAS, Miguel P. The part and the whole: reductionism and complex thinking in ERP systems implementations. In: XXII ENANPAD, 2000, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis. 1 CD.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso**: planejamento e métodos 2.ed. São Paulo. Bookman, 2001. 206 p. ISBN 85-730-7852-9.

ZACCARELLI, Sergio Baptista. **Programação e controle da produção**. 4.ed. São Paulo. Pioneira, 1977. 292 p.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS

Os usuários foram divididos em 4 grupos distintos: usuários-chave, gerentes, tecnologia da informação e pessoal operacional. Foi desenvolvido um roteiro para entrevista e questionário, sendo as questões diferenciadas de acordo com o usuário/consultor.

As perguntas se basearam nos objetivos do trabalho. As oito primeiras perguntas se referem aos passos da implementação, enquanto as demais dizem respeito aos pontos bem e mal sucedidos na implementação. Além disso, é seguida a mesma ordem da fundamentação teórica para facilitar o entendimento e a associação de idéias em todo o trabalho.

Objetivos da implementação

1. Quais as razões e objetivos da implementação?
2. Foi realizada uma reengenharia associada à implementação?

Etapas para a Implementação

3. Como foi escolhido o sistema a ser implementado? E os parceiros na implementação? E o modo de implementação?
4. Como foram escolhidos a abrangência da implementação e os módulos a serem implementados? Outros módulos ainda serão implantados?
5. Como foi feito o levantamento da situação da organização e das necessidades dos usuários antes do ERP?
6. Como foram feitos os testes e simulações?
7. Como foi feita a documentação do processo de implementação?

Métodos de implementação

8. Como foram definidas as etapas utilizadas no processo de implementação do sistema e a seqüência?

Alguns Fatores a serem considerados

9. A infra-estrutura tecnológica foi adequada? A performance do sistema satisfaz a necessidade ou deixa a desejar?
10. Os riscos da implementação foram expostos? Foram evitados?
11. O pessoal foi conscientizado a respeito das mudanças que seriam consequência da implementação?
12. Houve resistência dos usuários em utilizar o novo sistema? Como foi tratada?
13. Qual foi o impacto inicial do sistema nos resultados da organização?
14. Como foi o treinamento dos usuários-chave? E dos outros usuários?

Interfaces e Adaptações

15. Como foi a migração, cadastramento de novos dados e a validação dos dados?
16. Como foram tratadas as necessidades de adaptações? A quantidade de adaptações foi adequada?
17. As interfaces com outros sistemas foram bem desenvolvidas?

Pessoal envolvido na implementação

18. Como foi dividida a estrutura (organograma) do projeto?
19. Como foram escolhidos o líder e os usuários-chave do processo? Havia usuários de todas as áreas envolvidas?
20. Os consultores tinham bom conhecimento sobre o sistema? Quais foram as funções exercidas pelos consultores no projeto?
21. Como foi a participação e o comprometimento do pessoal envolvido e dos patrocinadores?
22. O cronograma planejado da implementação foi cumprido? Como foi o controle e o acompanhamento da implementação?

Pós-Implementação

23. Os objetivos (resultados esperados) foram atingidos?
24. Os processos foram bem definidos e se adequam às necessidades da organização?
25. Quanto ao sistema como um todo, quais foram os ganhos e perdas obtidos após a implementação do sistema?
26. Os custos ficaram dentro do previsto?

27. Como foi a operação assistida e o suporte pós-implantação?
28. Indicadores de desempenho são acompanhados? Revisões são feitas, ou estão previstas?
29. Em que aspectos a organização ficou mais integrada?
30. Que recomendações você faria se o processo pudesse ser refeito?

APÊNDICE B - O BAAN IV

O BaaN IV foi o sistema ERP implementado na empresa estudada. Este sistema possui diversos usuários em todo o mundo estando em segundo lugar entre os pacotes de ERP disponíveis. O BaaN IV foi lançado comercialmente em 1996 e a *release* implantada na empresa deste trabalho foi a sexta.

A BaaN Company é uma empresa de origem holandesa fundada em 1978. A primeira versão do sistema como ERP foi liberada em 1989 e a partir de 1990 surgiu a versão cliente/servidor. Em setembro de 2000, a BaaN Company foi adquirida pela Invensys Software & Systems e passou a focar o mercado de comércio eletrônico empresa-a-empresa. Os sistemas da BaaN rodam em mais de 15.000 *sites* de clientes em todo o mundo.

Diversos países do mundo possuem sistemas implantados e funcionários da BaaN Company. A organização é composta por cerca de 3500 funcionários, tendo 7000 clientes e 15000 plantas onde seu sistema está implantado. No Brasil ela está presente desde 1994 possuindo 70 funcionários e 150 clientes.

O BaaN IV possui dez módulos principais, explicados por Perreault e Vlasic (1998) :

- Common Data - é o sistema nervoso do sistema. Todos os arquivos utilizados em um ou mais módulos são armazenados nesta área.
- Finance - possui todas as funções financeiras e permite uma integração, de modo que informações de vendas e manufatura alimentam diretamente esse módulo. Permite a consolidação de informações multicompanhia e contém ferramenta ABC (contabilidade baseada em atividades) para valorização dos custos das diversas atividades na organização.
- Distribution - controla a criação e administração das ordens de venda de bens finais, matérias-primas e serviços, além de ter ferramentas para inventário. Controla os processos logísticos e sua integração com vendas, compras e estoques.
- Manufacturing - controla as operações relacionadas à fabricação, administração da força de trabalho e da capacidade. Contempla engenharia, planejamento, fabricação e montagem sob encomenda, para estoque e sistemas híbridos, conjuntamente com o módulo Process.

- Process - permite controles como potência, acidez e grau de itens para a fabricação do produto final.
- Service - permite a administração de informações de garantia e serviços de reparos auxiliados por ferramentas que ajudam a análise das causas e do diagnóstico de problemas com os bens produzidos. Facilita serviços de pós-venda e controle de contratos.
- Transportation - administra a movimentação de bens entre diferentes pontos de inventário, controlando a frota de transportes interna ou transporte externo, controlando rotas e embalagens.
- Project - possui ferramentas para planejamento e controle das contas de projetos. Auxilia a maximização de benefícios e cumprimento de prazos e custos.
- Tools - utilizada por desenvolvedores para desenvolvimento de soluções adaptadas às necessidades específicas dos usuários.
- Utilities - permite a importação e exportação de informações entre o BaaN e outros sistemas.