UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**PANORAMA DOS SISTEMAS ERP_s NAS MÉDIAS EMPRESAS DA CADEIA
DE SUPRIMENTOS DAS INDÚSTRIAS DE AUTOPEÇAS DE UMA CIDADE
DO INTERIOR DE SÃO PAULO.**

Antônio Gustavo Sussmann

Orientador: Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves

SÃO PAULO

2005

Prof. Dr. Adolpho Jose Melfi
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Tereza Leme Fleury
Diretora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Isak Kruglianskas
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ANTÔNIO GUSTAVO SUSSMANN

**PANORAMA DOS SISTEMAS ERP_s NAS MÉDIAS EMPRESAS DA CADEIA
DE SUPRIMENTOS DAS INDÚSTRIAS DE AUTOPEÇAS DE UMA CIDADE
DO INTERIOR DE SÃO PAULO.**

Dissertação apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves

SÃO PAULO

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Sussmann, Antônio Gustavo

Panorama dos sistemas ERPs nas médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças de uma cidade do interior de São Paulo / Antônio Gustavo Sussmann. -- São Paulo, 2005.
161 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2005
Bibliografia.

1. Sistemas de informação gerencial 2. Sistemas ERP 3. Indústria automobilística 4. Pequenas e médias empresas I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658.4038011

**a meus pais,
sempre presentes.**

Agradeço a todos aqueles que me orientaram e me esclareceram dúvidas no momento de escolha pelo curso;

Aos colegas de trabalho que entenderam e ajudaram nos momentos mais difíceis onde foi necessário separar o trabalho acadêmico do trabalho profissional;

Aos meus pais e meu irmão, por me transmitirem a mensagem de que na vida o que queremos nós conseguimos;

A minha namorada Alessandra, por entender nos momentos tristes e nos felizes, a dificuldade e a necessidade de dedicação para conclusão do trabalho;

Aos verdadeiros amigos que incentivaram e aceitaram as ausências nos momentos de maior volume de trabalho;

Aos meus professores sem exceções, que sem dúvida são as pessoas que determinam o caminho de cada um ensinando da melhor forma possível o que você irá carregar para o resto da vida;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves, pelo pronto atendimento ao meu convite para o acompanhamento da construção deste trabalho e por suas críticas construtivas;

Aos entrevistados que acreditaram na importância do trabalho acadêmico;

A Deus, por permitir a execução do trabalho e estar a cada momento me transmitindo um ensinamento de vida.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo principal, demonstrar como são escolhidos, implantados e utilizados os sistemas ERP pelas pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças de uma cidade do interior de São Paulo; corresponde a uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo combinados sobre Sistemas ERP implantados ou em fase de implantação; foi realizado um amplo levantamento bibliográfico que aborda vários assuntos relacionados aos sistemas ERP, 24 empresas sindicalizadas foram visitadas, para a aplicação de um questionário que permitiu identificar várias características dos sistemas ERP nestas empresas, como conclusão do trabalho, observações foram feitas em relação à implantação, principalmente quanto a diferente realidade das indústrias de pequeno e médio porte em relação a literatura encontrada, aos elementos tecnológicos, humanos, gerenciais e gerais do Sistema ERP, contemplando também sugestões para os próximos trabalhos na área como por exemplo, a evolução da literatura sobre ERP em três vertentes: Ciclo de vida dos sistemas ERP; papel a ser desempenhado dentro do contexto empresarial e a divisão da literatura em: Implantação, estrutura e assuntos complementares de sistemas ERP e modelos de sistemas ERP. Como a pesquisa segue a linha de raciocínio de outras pesquisa que não consideram o seguimento da organização, pode-se utilizar os resultados para outros seguimentos apenas garantindo que as empresas estudadas sejam de pequeno e médio porte.

ABSTRACT

The main goal of this dissertation, is to demonstrate how are chosen, implanted and used the ERP systems for the small and medium companies of the supply chain auto parts industry from a city outside region of São Paulo; corresponding a combination of qualitative and quantitative research about ERP System implanted or in process of implementation; it was used a large bibliography that contain various topics related to ERP systems, 24 companies that are members of union were visited, to apply a questionnaire, allowing the identification of several characteristics of ERP systems in those companies, as the conclusion of this dissertation, observations were made related to the implementation, mainly about the difference of the reality in the small and medium companies related with the literature found, with the technological elements, human, management and general of the ERP System, also containing suggestions for following researches, as an example, the evolution of the ERP literature in three main subjects: Lifecycle of ERP Systems, the function to be developed in business context and the division of the literature in: Implementation, structure and complementary subjects of ERP Systems and models of ERP Systems. As the research follow the same direction of other researches, that do not consider the segment of the organization, it is allowed to use the results to other segments, only with the guarantee that the companies are small or medium size.

LISTA DE ABREVIATURAS

BPR – *Business Process Reengineering* (reengenharia de processos de negócios).
CAD – *Computer Aided Design* (projeto auxiliado por computador).
EDI – *Electronic Data Interchange* (troca de dados eletronicamente).
ERP – *Enterprise Resources Planning* (Planejamento de recursos da empresa).
HDP – *Hierarchical Design Pyramid* (Pirâmide de projeto hierárquico).
MÊS – *Manufacturing Execution Systems* (Sistema de Execução da Manufatura).
MESA - *Manufacturing Execution Systems Association*: (Associação dos Sistemas de Execução da Manufatura).
MPS – *Master Production Scheduling* (Plano mestre de produção).
MRP – *Material Requeriments Planning* (Planejamento de requisitos de materiais).
MRPII – *Manufacturing Resource Planning* (Planejamento de requisitos da manufatura).
PCP – Planejamento e controle da produção.
P&D – *Product & Development* (Desenvolvimento do produto).
PLCs – *Programmable Logic Controllers* (Controladores lógicos programáveis).
RTMS – *Real Time Monitoring System* (Sistema de monitoramento em tempo real).
SBGDs – Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados.
SFC – *Shop Floor Control* (Controle de chão de fábrica).
TEI – *Total Enterprise Integration* (Integração total da empresa).
TI – Tecnologia de informação.
TQM – *Total Quality Management* (Gestão da qualidade total).

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – Primeira questão dos estudos de caso.....	76
TABELA 4.2 – Segunda questão dos estudos de caso.....	76
TABELA 4.3 – Terceira e quarta questões dos estudos de caso.....	77
TABELA 4.4 – Quinta questão dos estudos de caso	78
TABELA 4.5 – Sexta questão dos estudos de caso	78
TABELA 4.6 – Sétima questão dos estudos de caso	79
TABELA 4.7 – Oitava questão dos estudos de caso.....	79
TABELA 4.8 – Nona questão dos estudos de caso.....	80
TABELA 4.9 – Décima questão dos estudos de caso.....	80
TABELA 4.10 – Décima primeira questão dos estudos de caso	81
TABELA 4.11 – Décima segunda questão dos estudos de caso.....	81
TABELA 4.12 – Décima terceira questão dos estudos de caso.....	82
TABELA 4.13 – Décima quarta questão dos estudos de caso.....	82
TABELA 4.14 – Décima quinta questão dos estudos de caso.....	83
TABELA 4.15 – Décima sexta questão dos estudos de caso.....	83
TABELA 4.16 – Décima sétima questão dos estudos de caso	84
TABELA 4.17 – Décima oitava questão dos estudos de caso	84
TABELA 4.18 – Décima nona questão dos estudos de caso.....	85
TABELA 4.19 – Vigésima questão dos estudos de caso.....	85
TABELA 4.20 – Vigésima primeira e vigésima segunda questão dos estudos de caso.....	86
TABELA 4.21 – Vigésima terceira questão dos estudos de caso.....	87
TABELA 5.1 – Estatísticas dos fornecedores de sistemas ERP.....	89
TABELA 5.2 – Estatísticas da quantidade de anos que as empresas utilizam o sistema	90
TABELA 5.3 – Estatísticas a respeito da escolha do sistema.....	92
TABELA 5.4 – Estatísticas a respeito de pontos decisivos na escolha do sistema	93
TABELA 5.5 – Estatísticas a respeito da manutenção do sistema	94
TABELA 5.6 – Estatísticas sobre os requisitos para se implementar o sistema.....	95
TABELA 5.7 – Estatísticas das empresas que mostraram cronograma e projeto de implantação do sistema ERP	96
TABELA 5.8 – Estatísticas sobre a implantação do sistema.....	97
TABELA 5.9 – Estatísticas da forma de controle de se utilizar o sistema	98
TABELA 5.10 – Estatísticas sobre a elaboração de estratégia para implantação.....	99
TABELA 5.11 – Estatísticas sobre a abrangência do sistema sobre a empresa	101
TABELA 5.12 – Estatísticas sobre a capacidade de comunicação interna do sistema.....	102
TABELA 5.13 – Estatísticas sobre a capacidade de comunicação externa do sistema.....	103
TABELA 5.14 – Estatísticas sobre o desempenho do sistema	104
TABELA 5.15 – Estatísticas dos obstáculos encontrados na implantação do sistema ERP.....	107
TABELA 5.16 – Estatísticas sobre a influência do sistema no quadro de funcionários.....	108
TABELA 5.17 – Estatísticas do tempo de adaptação da empresa ao sistema	109
TABELA 5.18 – Estatísticas dos níveis que acessam o sistema.....	110
TABELA 5.19 – Estatísticas sobre o grau de aderência do sistema à empresa.....	112
TABELA 5.20 – Estatísticas sobre o sistema como ferramenta de apoio à tomada de decisão	112
TABELA 5.21 – Estatísticas sobre o nível de adaptação sistema-empresa.....	113
TABELA 5.22 – Estatísticas sobre avaliação do custo do sistema	116
TABELA 5.23 – Estatísticas sobre vantagens oferecidas pelo sistema.....	117

TABELA 5.24 – Estatísticas sobre pontos a melhorar no sistema	118
TABELA 5.25 – Estatísticas sobre influencia do sistema	119
TABELA 5.26 – Definição das variáveis do problema	122
TABELA 6.1B – Fornecedores de ERP's em relação as empresas estudadas.....	149
TABELA 6.2B – Quantidade de anos que o sistema está em operação	149
TABELA 6.3B – Forma de escolha do fornecedor.....	150
TABELA 6.4B – Pontos decisivos para escolha do fornecedor e do sistema.....	151
TABELA 6.5B – Forma de realização da manutenção.....	151
TABELA 6.6B – Requisitos cumpridos para se implantar o sistema.....	152
TABELA 6.7B – Requisitos que mostram cronograma e projeto de implantação do sistema.....	153
TABELA 6.8B – Forma de implantação do sistema.....	153
TABELA 6.9B – Forma de controle dos dados anterior ao sistema atual	154
TABELA 6.10B – Elaboração de estratégia para implantação.....	154
TABELA 6.11B – Abrangência do sistema no controle da empresa.....	155
TABELA 6.12B – Capacidade de comunicação interna do sistema.....	155
TABELA 6.13B – Capacidade de comunicação externa do sistema.....	156
TABELA 6.14B – Avaliação de desempenho do sistema	156
TABELA 6.15B – Obstáculos encontrados na implantação do sistema.....	157
TABELA 6.16B – Influência do sistema no quadro de funcionários	157
TABELA 6.17B – Tempo de adaptação da empresa ao sistema	158
TABELA 6.18B – Níveis que acessam o sistema.....	158
TABELA 6.19B – Grau de aderência do sistema à empresa	158
TABELA 6.20B – O sistema como ferramenta de tomada de decisão.....	159
TABELA 6.21B – Nível de adaptação entre sistema e empresa.....	159
TABELA 6.22B – Custos de manutenção do sistema	160
TABELA 6.23B – Resultados produzidos pelo sistema	160
TABELA 6.24B – Pontos a se melhorar no sistema.....	161
TABELA 6.25B – Influência do sistema nos custos operacionais da empresa	161

TERMOS ESTRANGEIROS

<i>Backbone:</i>	Espinha dorsal; esteio.
<i>Benchmark:</i>	Padrão de referência.
<i>Best practices:</i>	Melhores práticas de negócios.
<i>Bugs:</i>	Erros existentes no software.
<i>Cache:</i>	Tipo de memória de computador com o objetivo de agilizar a busca de informação.
<i>Data mining:</i>	Mineração de dados.
<i>Front end:</i>	Linha de frente.
<i>Hard:</i>	Ligado a automação de processos físicos.
<i>Internet:</i>	Rede mundial de computadores.
<i>Inputs:</i>	Entradas.
<i>Java:</i>	Linguagem de programação.
<i>Kernel:</i>	Âmago ou parte principal.
<i>Lead times:</i>	Tempo entre a liberação e a conclusão de uma ordem.
<i>Links:</i>	Ligações, conexões.
<i>Loop:</i>	Ciclo repetido “n” vezes.
<i>Marketing:</i>	Função administrativa da empresa.
<i>Middleware:</i>	Software intermediário entre outros softwares, com função de conexão.
<i>Online:</i>	Ligação direta e instantânea.
<i>Plug in:</i>	Elemento de fácil conexão. Com interfaces de conexão padronizadas.
<i>Real Object Layer:</i>	Nível real de objetos.
<i>Seniors:</i>	Experientes, veteranos.
<i>Soft:</i>	Ligado a automação de processos de informação, intangíveis.
<i>Software:</i>	Conjunto de instruções passadas ao hardware com o objetivo de executar determinada tarefa.
<i>Status:</i>	Estado do sistema em um determinado momento.
<i>Survey:</i>	Pesquisa realizada do nível mais alto para o mais baixo.
<i>Upgrade:</i>	Atualização.
<i>Workflow:</i>	Módulo do ERP que serve para mapear e modificar os processos de negócios.
<i>WEB:</i>	Rede mundial de computadores.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	REVISÃO DA TEORIA SOBRE SISTEMAS ERP E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	6
2.1	O PAPEL DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO (TI) NA EMPRESA ATUAL	6
2.2	CONCEITOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES.....	8
2.3	REVISÃO DA TEORIA DOS SISTEMAS ERP	13
2.3.1	<i>Definição dos sistemas ERP.....</i>	<i>13</i>
2.3.2	<i>Objetivo dos sistemas ERP na empresa.....</i>	<i>14</i>
2.3.3	<i>Conceitos sobre a implantação dos sistemas ERP.....</i>	<i>15</i>
2.3.4	<i>O processo de implantação do sistema ERP.....</i>	<i>25</i>
2.3.5	<i>Validação para a implantação do ERP (DEACON & EVANS, 1997) ...</i>	<i>28</i>
2.4	OS ELEMENTOS QUE DÃO VIDA AO SISTEMA ERP.....	30
2.4.1	<i>Aspectos humanos relacionados ao Sistema ERP.....</i>	<i>30</i>
2.4.2	<i>Aspectos gerenciais referentes ao Sistema ERP.....</i>	<i>32</i>
2.4.3	<i>Aspectos tecnológicos referentes ao Sistema ERP.....</i>	<i>39</i>
2.5	ASPECTOS COMPLEMENTARES DO SISTEMA ERP	48
2.5.1	<i>A evolução até o Sistema ERP.....</i>	<i>48</i>
2.5.2	<i>Estatísticas sobre o Sistema ERP</i>	<i>49</i>
2.5.3	<i>Vantagens do Sistema ERP.....</i>	<i>51</i>
2.5.4	<i>Críticas e desvantagens do sistema ERP.....</i>	<i>52</i>
2.5.5	<i>O Sistema ERP no mercado das médias empresas.....</i>	<i>55</i>
2.5.6	<i>Estudos de caso da aplicação de sistemas ERP em empresas</i>	<i>56</i>
2.5.7	<i>O futuro do Sistema ERP.....</i>	<i>58</i>
3	METODOLOGIA.....	61
3.1	APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA DA DISSERTAÇÃO	61
3.2	ETAPAS DA PESQUISA:.....	64
3.3	HIPÓTESES.	65
3.3.1	<i>Hipóteses relacionadas à implantação dos sistemas ERP.</i>	<i>65</i>
3.3.2	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos tecnológicos do sistema ERP.</i>	<i>66</i>
3.3.3	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do sistema ERP.</i>	<i>67</i>
3.3.4	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos gerenciais do sistema ERP.</i>	<i>67</i>
3.3.5	<i>Hipóteses gerais relacionadas aos sistemas ERP.</i>	<i>68</i>
3.4	QUESTIONÁRIO APLICADO NAS INDÚSTRIAS EM QUESTÃO.....	68
3.5	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	69
4	ANÁLISE QUALITATIVA DOS CASOS.	70
4.1	ANÁLISE QUALITATIVA DE CASOS.....	70
4.2	ESTUDOS DE CASO.....	71
4.3	ANÁLISE DA ESCOLHA E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ERP	72
4.4	ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS USUÁRIOS FRENTE AO SISTEMA ERP	73

4.5	ANÁLISE DO IMPACTO DO SISTEMA ERP NA FORMA DE GESTÃO DA EMPRESA	73
4.6	ANÁLISE DA TECNOLOGIA ENCONTRADA NO SISTEMA ERP	74
4.7	VANTAGENS OBTIDAS COM O SISTEMA ERP E DESVANTAGENS QUE O SISTEMA APRESENTA	75
5	ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS DO ESTUDO DE CAMPO.....	89
5.1	ANÁLISE DOS FORNECEDORES E DO TEMPO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA ERP NAS EMPRESAS.	89
5.2	ANÁLISE DA VALIDADE DAS HIPÓTESES	92
5.2.1	<i>Hipóteses relacionadas à implantação do Sistema ERP</i>	92
5.2.2	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos tecnológicos do Sistema ERP</i>	102
5.2.3	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do sistema ERP.</i>	108
5.2.4	<i>Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos gerenciais do sistema ERP..</i>	111
5.2.5	<i>Hipóteses gerais relacionadas aos sistemas ERP</i>	117
5.3	ANÁLISE DE RELACIONAMENTO DAS VARIÁVEIS EM PRIMEIRA ORDEM	122
5.3.1	<i>Fornecedor e as demais variáveis</i>	125
5.3.2	<i>Manutenção e as demais variáveis</i>	127
5.3.3	<i>Escolha do Sistema e as demais variáveis.</i>	128
5.3.4	<i>Forma Anterior de Controle e as demais variáveis.</i>	129
5.3.5	<i>Anos Utilizando o Sistema e as demais variáveis.</i>	131
5.3.6	<i>Requisitos Cumpridos e as demais variáveis.</i>	131
5.3.7	<i>Forma de Implantação e as demais variáveis.</i>	131
5.3.8	<i>Elaboração de Estratégia e as demais variáveis.</i>	132
5.3.9	<i>Apresentação de Projeto e/ou Cronograma e as demais variáveis.</i>	132
5.3.10	<i>Dificuldades na Implantação e as demais variáveis.</i>	132
5.3.11	<i>Quadro de Funcionários e as demais variáveis.</i>	133
5.3.12	<i>Abrangência do Sistema e as demais variáveis.</i>	133
5.3.13	<i>Desempenho e as demais variáveis.</i>	134
5.3.14	<i>Aderência e as demais variáveis.</i>	134
5.3.15	<i>Níveis de Acesso ao Sistema e as demais variáveis.</i>	135
5.3.16	<i>Custos Operacionais e as demais variáveis.</i>	135
6	CONCLUSÕES.....	135
6.1	CONCLUSÕES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS ALCANÇADAS, REFERENTE A REVISÃO DA LITERATURA DO SISTEMA ERP	136
6.2	CONCLUSÕES SOBRE ESCOLHA, IMPLANTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS SISTEMAS ERP PELAS EMPRESAS MÉDIAS DO SEGUIMENTO ESTUDADO.	138
6.3	UMA SUGESTÃO A SER ESTUDADA.....	144
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146
8	APÊNDICE.....	151

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho corresponde a uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo combinados sobre Sistemas ERP implantados ou em fase de implantação em pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças em uma cidade do interior do estado de São Paulo.

É quantitativo por fazer a análise do panorama dos ERPs nas indústrias, com base nos dados estatísticos obtidos por meio da aplicação de questionários, aplicados em um considerável amostra de empresas, onde é possível fazer generalização estatística com base no estudo estatístico destes dados e se obter várias conclusões relevantes a respeito do uso dos sistemas ERP pelas empresas. A pesquisa também possui caráter qualitativo por fazer análise aprofundada de alguns estudos de caso realizados nas pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças.

A principal pergunta a ser espondida é: Como as empresas médias e pequenas da cadeia de suprimentos das industrias de autopeças, escolhem, implantam e utilizam sistemas ERP?

Em primeiro lugar foi feito uma pesquisa bibliográfica. Essa pesquisa teve como objetivo, explorar os assuntos que devem ser abordados em uma dissertação com o tema ERP para que o leitor tenha também subsídios teóricos no momento da leitura da dissertação. Será utilizado o método de estudo de casos múltiplos em empresas que tiveram implantações de sistemas ERPs ou que estão em processo de implantação e posteriormente apresentaremos os resultados obtidos durante a pesquisa.

As entrevistas foram realizadas pelo próprio pesquisador tendo como base o roteiro de entrevistas elaborado durante o trabalho. Para a escolha das empresas, foi levado em consideração a disponibilidade e o comprometimento da empresa em responder o questionário logo no primeiro contato com a empresa. Todos aqueles que desenvolverem atividades de tomada de decisão e que exerçam cargo igual ou superior ao de supervisão, ou seja, cargos chaves no momento de implantação do sistema, foram considerados sujeito de pesquisa.

Os nomes das empresas pesquisadas serão mantidos em sigilo absoluto, devido à confidencialidade dos dados envolvidos e por solicitação dos próprios respondentes.

O trabalho tem como objetivo principal, dar a visão de como são escolhidos, implantados e utilizados os sistemas ERP pelas pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças de uma cidade do interior de São Paulo.

O que levou a este estudo, foram os objetivos acima, relacionados com as justificativas citadas a seguir:

- Existe pouca literatura sobre os sistemas ERP no contexto das pequenas e médias empresas e as implantações atuais convergem para esse ambiente uma vez que já está saturada a implantação em grandes empresas.
- A relevância dos sistemas de gestão empresarial para pequenas e médias empresas, que se mostram agora como um mercado bastante potencial para aquisição destes sistemas.
- A importância dos sistemas ERPs no contexto das indústrias da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças.
- A indústria de autopeças no Brasil, devido a sua grande importância econômica para o país na geração de empregos e receitas com exportação, é um setor de grande importância a ser estudado.
- Não é de conhecimento outro estudo com os objetivos citados acima.

Esta dissertação está dividida em 6 capítulos: O capítulo 2 apresenta uma visão da literatura existente a respeito dos sistemas ERP.

No capítulo 3 é apresentada toda a metodologia aplicada na pesquisa, onde vale ressaltar a apresentação das hipóteses que nos permitiu conduzir boa parte da pesquisa e também o questionário aplicado.

No capítulo 4 são apresentados e analisados 5 estudos de caso realizados em empresas do seguimento, pesquisa qualitativa, sendo 4 empresas da cidade e uma delas da cidade vizinha. Esta análise qualitativa é realizada na intenção de apresentar ao leitor uma visão singular e específica relacionada aos sistemas ERP.

No capítulo 5, apresentamos a pesquisa quantitativa. Esta foi realizada em 24 fábricas de porte médio, todas as fábricas visitadas possuem entre 100 e 500 funcionários, condição esta que coloca a empresa na classificação de empresa de porte médio. O universo total de empresas médias sindicalizadas na cidade é de 29, como a amostra (24 empresas) corresponde a 82,75% da população (29 empresas de médio porte sindicalizadas), os resultados podem ser generalizados para todo o seguimento estudado.

No capítulo 6 é feita a conclusão da pesquisa indicando quais as suas principais contribuições e algumas sugestões de próximos estudos relacionados ao tema.

A seguir é apresentado no capítulo 7 as referências bibliográficas utilizadas no trabalho e no capítulo 8 os resultados obtidos após a aplicação do questionário de pesquisa.

2 REVISÃO DA TEORIA SOBRE SISTEMAS ERP E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo é apresentado uma revisão completa sobre a teoria dos sistemas ERP, a relação destes sistemas com a Tecnologia de Informação (TI) e com os sistemas de informação. Discute-se inicialmente os papéis da informação, função Tecnologia e TI na empresa atua, em seguida, apresentamos os conceitos básicos dos sistemas de informação. Por último, são apresentado os conceitos sobre a implantação, estrutura e conceitos complementares sobre os sistemas ERP.

2.1 O Papel da Tecnologia de Informação (TI) na Empresa Atual

Lidar com a Tecnologia de Informação (TI) implica em, entre outras coisas, determinar quais os instrumentos (tecnologia) serão os responsáveis por trabalhar com a informação de modo a obter qualidade da informação. Segundo LITTLE & YIJSUIF (1997) na manufatura moderna, a conquista da qualidade da informação é tão importante quanto a conquista da qualidade do produto. A gestão efetiva e o controle da informação é agora um pré-requisito para a sobrevivência da maioria das companhias de manufatura que têm-se empenhado no desenvolvimento de complexos sistemas de informação. Já GOLDBACH (1998) considera que apenas a informação pode gerenciar as mudanças e assegurar a competitividade e assim a saúde financeira de uma empresa.

Embora a informação seja considerada imprescindível para a empresa atual, não significa que a função tecnologia, que é seu responsável direto, receba a devida importância. CLARK & FUJIMOTO (1991) afirmam que “Nunca a tecnologia foi tão importante como nos tempos atuais; mesmo assim, ficou mais difícil estabelecer vantagem competitiva a partir dela apenas”. Mesmo considerando que a importância relativa da tecnologia tenha aumentado, não houve maiores investimentos em P&D (*Product and Development*) e capacitação de recursos humanos (FLEURY, 1997).

As empresas devem dar grande importância à função Tecnologia para que ela possa ter recursos para estruturar a TI. A TI desempenha hoje um papel fundamental e irreversível na sociedade moderna, dando suporte a quase todos os tipos

de atividades realizadas pelo homem. Desta forma, não poderia ser diferente sua importância dentro do contexto empresarial. Em uma grande empresa, encontramos uma infinidade de setores responsáveis por mantê-la funcionando em seu dia a dia. Para que isso ocorra, um grande volume de dados é gerado no dia a dia da empresa. O agrupamento das funções da empresa em ambientes físicos bem delimitados acontece para facilitar a execução das tarefas de cada função. Deve-se entender que os resultados produzidos dentro destas unidades funcionais se refletem por toda a empresa. Para fazer com que estas unidades alcancem resultados além de seus limites físicos, elementos humanos, tecnológicos e gerenciais são integrados no ambiente dos chamados sistemas ERP, que é a situação real da TI para a empresa. A TI na empresa tem o papel de viabilizar o completo acesso à informação em todas as partes e por todos os seus elementos. A figura 1.1 demonstra uma idéia de como a TI está posicionada na empresa e como ela age como elemento integrador.

FIGURA 1.1 — Influência da Tecnologia de Informação em toda empresa

Fonte: SRINIVASAN & JAYARAMAN (1999)

Para NG *et al* (1999) a TI habilita as empresas a funcionarem como um negócio integrado, desenvolvendo novos relacionamentos com organizações externas e se tornando empresas estendidas. KAMAL (1997) vê a TI como um habilitador de negócios, ao invés de ser um componente operacional do negócio, e por isso deve ser utilizada para melhorar os processos correntes e as operações da empresa.

A conclusão mais relevante em relação a TI é que ela deve ser vista como elemento estratégico, que deve ser continuamente explorado e administrado pela empresa. Somente assim, as atividades internas e externas serão geridas de forma integrada fornecendo trunfos competitivos para a empresa.

2.2 Conceitos de Sistemas de Informações

Antes de ser analisado propriamente a teoria existente sobre os sistemas ERP, que são sistemas de informações dedicados a empresa, devemos compreender os conceitos básicos existentes a respeito dos dados, informações e sistemas de informações por meio das definições de vários autores, o que nos dará uma visão crítica para entender melhor os sistemas ERP.

a)- Dado e Informação: Deve-se distinguir dado de informação. O que distingue um dado ou um conjunto de dados de uma informação que auxilia no processo decisório é o conhecimento que ela propicia ao tomador de decisões. Dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta, que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação, já a informação é o dado trabalhado, que permite ao executivo tomar decisões (OLIVEIRA, 2001a).

Segundo SHTUB (2000) a informação gerada pelo processamento de dados tem valor unicamente se esta é útil no processo de tomada de decisão. A utilidade da informação é o resultado de vários indicadores de qualidade, são eles: grau de compreensão, validade, relevância, precisão e cobertura. A informação só pode dar suporte ao processo de tomada de decisão unicamente se ela puder ser compreendida. Então se a informação não está expressa em uma linguagem entendida pelos seus usuários, sua utilidade é duvidosa. A validade da informação descreve uma realidade atual e relevante. Uma informação é relevante para o processo de tomada de decisão se ela reduz a incerteza e reforça a decisão que poderia ter sido tomada sem ela, ou então muda o resultado do processo de tomada de decisão. Precisão é a medida do nível de concordância da informação com a realidade atual. Cobertura mede o quão completa é a informação. Para que a informação possa ser gerada, utilizada e descartada é de grande utilidade os sistemas de informação que tornam mais fácil e ágil este processo. Um

aspecto importante no projeto de um sistema de informação é assegurar que a informação seja compreendida, válida, relevante, precisa e completa.

b)- O enfoque sistêmico: Para entender melhor os sistemas de informação devemos entender brevemente a teoria de sistemas que deu origem, dentre outros conceitos, à teoria de sistemas de informação. A teoria de sistemas tem sofrido evoluções ao longo do tempo e, de maneira geral, pode-se considerar que o moderno enfoque de sistemas procura desenvolver: uma técnica para lidar com a amplitude das empresas; uma visão interativa do todo, a qual não se permite a análise em separado das partes, em virtude das intrincadas relações das partes entre si e com o todo (OLIVEIRA, 2001b).

OLIVEIRA (2001b) define sistema como um conjunto de partes interdependentes e que interagem entre si, que conjuntamente formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função. OLIVEIRA (2000) dá-nos uma visão bem parecida com a anterior, definindo um sistema como uma rede de componentes interdependentes que trabalham em conjunto para tentar realizar um objetivo comum, que sem o qual ele não existe. Para o autor um sistema deve ser administrado. Ele não se auto-administra. O segredo do enfoque sistêmico é que há cooperação dos componentes do sistema a fim de atingir seus objetivos.

c)- Sistema de Informação e Sistemas de Informações Gerenciais (SIGs):

Observamos neste item, que dentre os autores estudados existem semelhanças e pontos distintos na abordagem de Sistemas de Informação, e que para alguns autores não há uma diferenciação clara na definição de Sistema de Informação e Sistemas de Informações Gerenciais (SIGs).

Para PRINCE (1975) um sistema de informação é uma rede fechada que permeia a organização empresarial inteira, e serve como um veículo para a conexão das necessidades de informação, com as fontes de informação dentro da organização empresarial. Esta rede pode abarcar todos os fluxos de informações, ou apenas os mais importantes. OLIVEIRA (2001a) vai além desta definição separando o conceito de Sistema de Informação e Sistemas de Informação Gerencial. Para o autor o Sistema de informação é o processo de transformação de dados em informações. E quando esse

processo está voltado para a geração de informações necessárias e utilizadas no processo decisório da empresa, diz-se que esse é um Sistema de Informação Gerencial (SIG). OLIVEIRA (2000) acrescenta a esta definição a relação do SIG com as partes da empresa e como este sistema auxilia a empresa em períodos de tempo diferentes. Para o autor o SIG pode ser definido como um método formal de tornar oportunamente disponíveis para a administração, as informações precisas, necessárias para facilitar o processo de tomada de decisão e para dar condições para que as funções de planejamento, controle e operação da organização sejam executadas eficazmente. O sistema fornece informações sobre o passado, o presente e o futuro projetado e sobre os eventos relevantes dentro e fora da organização.

Embora LAUDON & LAUDON (1999) não façam distinção de Sistema de Informação e Sistema de Informação Gerencial, estes autores nos mostram uma visão estrutural do Sistema de Informação, definindo-o como um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, controle, coordenação, análise e o processo decisório em empresas e outras organizações. Para o autor os sistemas de informação essencialmente transformam a informação em uma forma utilizável para a coordenação do fluxo de trabalho de uma empresa, auxiliando os funcionários a tomarem decisões, analisarem ou visualizarem assuntos complexos e resolverem outros tipos de problemas. Para LAUDON & LAUDON (1999) o Sistema de Informação é parte integrante de uma organização sendo um produto de três componentes explicados a seguir: tecnologia, organizações e pessoas.

As organizações moldam os sistemas de informações de várias formas. Elas consistem em unidades especializadas com uma divisão nítida de mão-de-obra e especialistas empregados e treinados para diferentes funções profissionais. As organizações são hierárquicas e estruturadas. Os funcionários de uma empresa estão dispostos em níveis crescentes de autoridade, onde cada pessoa que se encontra em um determinado nível deve responder àquela que se encontra em um nível superior.

Procedimentos formais ou regras para o cumprimento das tarefas, coordenam grupos especializados na firma, de forma que eles completem seu trabalho de uma maneira aceitável. Alguns desses procedimentos como a forma de se preencher

um pedido de compra, ou a forma de se corrigir uma fatura incorreta são incorporados nos sistemas de informação.

As pessoas usam informações vindas de sistemas baseados em computador em suas atividades. Elas são solicitadas a introduzir dados no sistema, colocando-os diretamente, ou em um meio que o computador possa ler. Para que isso ocorra da melhor forma possível os funcionários necessitam de treinamento especial para fazer suas tarefas ou usar de forma eficiente os sistemas de informação. Suas atitudes a respeito de seus empregos, empregadores ou tecnologia de computação podem ter efeito poderoso sobre sua capacidade de usar os sistemas de informação de modo produtivo.

A tecnologia é o meio pelo qual os dados são transformados e organizados para uso das pessoas. Um sistema de informação pode ser um sistema manual, utilizando somente a tecnologia do lápis e papel. Todavia, os computadores substituíram a tecnologia manual de processamento de grandes volumes de dados e de trabalhos complexos de processamento. Os sistemas de informação descritos aqui são baseados em computadores para entrada, saída, processamento e armazenamento de dados. Esta tecnologia pode ser dividida em: tecnologia de *hardware*, que corresponde ao equipamento físico utilizado para as tarefas de entrada, processamento e saída em um sistema de informação; tecnologia de *software*, que consiste em instruções pré-programadas que coordenam o trabalho dos componentes do *hardware* para que executem os processos exigidos por cada Sistema de Informação; tecnologia de armazenamento, utilizada para organizar e armazenar os dados utilizados por uma empresa, que é um poderoso determinante para a utilidade e disponibilidade dos dados; e a tecnologia de comunicações, que é usada para conectar partes diferentes do *hardware* e para transferir dados de um ponto para outro.

Segundo OLIVEIRA (2001a) tem-se dificuldade de avaliar de forma quantitativa qual o benefício efetivo de um SIG, ou seja, a melhoria no processo decisório. Entretanto sob determinadas condições, os sistemas de informações gerenciais trazem os seguintes benefícios para as empresas:

- Redução de custos de operações;
- Melhoria no acesso às informações;
- Melhoria na produtividade;
- Melhoria nos serviços realizados e oferecidos;
- Melhoria na tomada de decisões, por meio de fornecimento de informações mais rápidas e precisas;
- Estímulo de maior interação das pessoas que tomam decisão;
- Fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões;
- Melhoria na estrutura organizacional, para facilitar o fluxo de informações;
- Melhoria na estrutura de poder, proporcionando maior poder para aqueles que entendem e controlam o sistema;
- Redução do grau de centralização da decisão na empresa;
- Melhoria na adaptação da empresa para enfrentar os acontecimentos não previstos.

O autor também considera que o SIG é formado pelos subsistemas visualizados de forma integrada, capazes de gerar informações necessárias ao processo decisório nas seguintes áreas funcionais:

- Marketing;
- Produção;
- Administração financeira;
- Administração de materiais;
- Administração de recursos humanos;
- Administração de serviços;
- Gestão empresarial.

Essas áreas funcionais subdividem-se em funções que em seu interior agrupam atividades relacionadas e necessárias ao funcionamento de uma empresa qualquer.

2.3 Revisão da Teoria dos Sistemas ERP

Depois de termos visto os principais conceitos sobre as informações e os agentes responsáveis por processá-la na empresa, estamos aptos a compreender a teoria dos sistemas ERP, que é apresentada de forma detalhada nesta seção.

2.3.1 Definição dos sistemas ERP

Sistemas ERP integram toda a manufatura e aplicações relacionadas às operações de suporte, que vão da programação da manufatura às ordens de compra (ADHIKARI, 1998). Para MORRIS & MORRIS (1998) o que caracteriza o ERP é a integração de todo o processo de negócio, desde o fornecedor até o usuário final, este sistema permite que todos os setores trabalhem intimamente relacionados, para que a empresa tenha alta produtividade com o mínimo de redundância e custo no processo de produção.

Para KUMAR & HILLEGERSBERG (2000) o Sistema ERP além de elemento integrador das informações e dos processos baseados em informação que cruzam os vários setores da empresa, eles provêem modelos de referência ou padrões de processos, que julgam incorporar as melhores práticas atuais de negócios.

NG *et al* (1999) considera que o Sistema ERP é um sistema para o planejamento e monitoramento de todos os recursos da companhia, e possui uma capacidade excelente de planejamento e programação, o que oferece ganhos significativos em produtividade, aumento da qualidade do serviço ao cliente, alto giro de estoque e grande redução de custos de materiais. Estas inovações tecnológicas incluem o uso de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SBGDs) Relacionais, uso de interface gráfica e sistemas abertos com arquitetura cliente/servidor.

Segundo MINAHAN (1998) um Sistema ERP acompanha as tarefas da companhia por registrar de forma digital cada atividade de negócio, desde a emissão de uma ordem de compra, até o consumo de estoque, continuamente ele atualiza todos os sistemas conectados para refletir cada transação. Este autor afirma que esta solução integrada provê a todos os usuários, desde os diretores da companhia até um comprador, uma visão simples em tempo real dos recursos disponíveis na companhia e todos os

compromissos com os clientes, possibilitando a implantação em toda a companhia das estratégias adotadas.

Devemos ter em mente que o conceito de Sistema ERP transcende às marcas dos fabricantes de *softwares*, que em tão intensa propaganda levaram suas marcas e este sistema a se tomarem sinônimos. Estas empresas apresentam sim, soluções que tentam de uma forma ou de outra, seguirem os conceitos de sistemas integrados de gestão empresarial. Temos que compreender que devem ser empregados esforços no sentido da melhoria contínua, para que estes sistemas possam se tornar parte intrínseca da empresa, sendo inteiramente transparentes no sentido único de prover informações de alta qualidade a todos os níveis da organização, elemento este fundamental para a realização de negócios bem sucedidos.

2.3.2 Objetivo dos sistemas ERP na empresa

DAVENPORT (1998) afirma que os sistemas ERP têm o objetivo de resolver a fragmentação da informação de grandes corporações e suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo. Para isso é necessária a existência de uma grande base de dados comum para todos os setores da empresa. A grande base de dados usada, pode ser manipulada por varias lógicas utilizadas pelos vários setores que compõem a empresa, segundo a necessidade de cada um (CORREA *et al* 1999).

KAPPELHOFF (1998) considera que as companhias devem compreender que o Sistema ERP deve ser utilizado como o esteio ou *backbone* de propriedade intelectual para a corporação. Segundo o autor o sistema possui o benefício chave dos modelos de dados padronizados, que na teoria permitem interfaces padronizadas com o chão de fábrica.

O Sistema ERP tem particularmente passado por si só, a noção de ser um pacote que tem como objetivo resolver todos os problemas de cunho técnico e de negócios. Vários problemas decorrentes de implantações de sistemas ERP são pelo fato da gerência das empresas que adquirem o sistema, estarem focadas apenas na tecnologia provida pelo sistema, o equivoco é não enxergar no Sistema ERP novas oportunidades de negócios (WILLCOCKS & SYKES, 2000).

WILLCOCKS & SYKES (2000) identificou capacidades fundamentais

do Sistema ERP, dentre elas:

- Permitir a liderança da TI construindo estruturas e processos para que haja retorno pelo investimento;
- Integrar processos de negócios, tecnologia, habilidades e planejamento;
- Construir relacionamentos para a melhor compreensão, confiança e cooperação entre as pessoas do negócio;
- Criar soluções para suprir as necessidades dos negócios;
- Fornecer informação de compra que possibilite se desenvolver uma estratégia para avaliar e negociar contratos com fornecedores;
- Facilitar o desenvolvimento do fornecedor, para identificar e buscar relacionamentos melhorados.

Os dados em uma empresa surgem como decorrência das variadas operações que são realizadas em seu dia a dia, sempre no sentido maior de cumprir sua missão. Eles surgem da realização de uma venda de produto, no contrato de um novo funcionário, no recebimento de um carregamento de materiais e em muitas outras operações. É por meio dos exames dos dados de uma empresa, que se tem um componente inteligível para compreender sua dinâmica, estrutura, dimensão, ou seja, suas características gerais. O ideal seria que todo o elemento humano tivesse pleno conhecimento das informações que estes dados, se examinados de forma correta, podem fornecer, obedecendo o seu papel dentro da empresa, o que nem sempre acontece devido às limitações físicas, temporais e humanas. Sabe-se que quanto maior é o tamanho da empresa mais complexo se torna a compreensão de suas características e operações. A solução existente que caminha no sentido da empresa com o fluxo e acesso ideal à informação, são os sistemas de gestão empresarial traduzidos na forma do Sistema ERP, com o objetivo maior de integrar todas as funções da empresa e permitir que elas trabalhem de forma coordenada.

2.3.3 Conceitos sobre a implantação dos sistemas ERP

Nesta subseção, serão discutidos os principais aspectos ligados à implantação dos sistemas ERP.

a)- Análise para a Aquisição/Implantação e Escolha do Fornecedor e do Sistema ERP: Em pesquisa realizada em empresas que implantaram sistemas ERP, WOOD & CALDAS (1999) nos relata que a principal razão apontada pelas empresas para a implantação do sistema, foi a necessidade de integração de processos e informações. Em seguida, aparece a necessidade de acompanhar a tendência e de não ficar atrás dos concorrentes, duas razões ligadas às pressões institucionais para adoção. Segundo o mesmo autor, em sua maioria as pesquisas apontam a necessidade de se ter sistemas de informação compatíveis com a crescente complexidade do ambiente de negócios, como a principal razão para a implantação de um Sistema ERP (EVERDINGEN *et al* 2000).

Acreditamos que as necessidades apontadas pelas empresas para aquisição de sistemas ERP apontadas no trecho acima nos mostram uma visão estratégica por parte das empresas, independente do segmento em que estão. Neste sentido DAVENPORT (1998) alerta que o sistema computacional sozinho não modifica o comportamento da organização. Considerando que um sistema de gestão consegue grandes avanços em pontos estratégicos e operacionais, a pior coisa que unia companhia pode fazer, é tomar decisões baseadas unicamente em critérios técnicos, afirma o autor. Nota-se que as companhias conseguiram seus maiores benefícios de seus sistemas quando vislumbraram aspectos estratégicos e organizacionais, ou seja, visaram o negócio não o sistema. A companhia deve entender que somente ter os dados não necessariamente significa que os dados serão bem utilizados.

Segundo a revista SOFTWARE MANAGEMENT (1998) deve-se seguir algumas recomendações quando da implantação do sistema:

- Analisar os custos da aquisição;
- Negociar preço fixo nos contratos com os consultores que darão suporte;
- Determinar o tempo mínimo para se obter benefício;
- Projetar o retorno pelo investimento em múltiplas áreas da organização;
- Justificar os custos pela reorganização da companhia em um nível global, ao invés de um nível local.

O processo de escolha do Sistema ERP deve ser realizado de forma

sistemática, utilizando vários critérios, pelo fato da escolha ser uma decisão que influirá em muito na dinâmica gerencial da empresa e suas práticas de negócio, também pelo fato da aquisição ser um grande investimento, o que faz com que a empresa empregue grandes somas de esforços e capital na implantação do sistema.

Segundo MOREIRA (1998) a solução mais indicada para escolha do fornecedor e do Sistema ERP, é encarar o processo como um projeto, e como tal utilize uma metodologia adequada possibilitando o balanceamento correto entre diretrizes financeiras, funções e processos, políticas e regras de negócio. Desta forma, é possível estabelecer pontos de filtragem dos diversos *softwares* pesquisados, caminhando com segurança para a determinação de poucos finalistas que possam ser analisados criteriosamente através de matrizes de políticas, funções, processos e dados de negócio. A adoção de uma metodologia que oriente a busca por propostas adequadas, passa a ser um fator crítico de sucesso para se atingirem os objetivos, ao mesmo tempo que representa uma solução para o problema tempo, principalmente quando permite processos paralelos.

A seguir, são indicados dois processos para escolha e aquisição do Sistema ERP segundo (MOREIRA, 1998):

Processo A: Sob a orientação das diretrizes financeira e tecnológica, levantar e selecionar no mercado as empresas fornecedoras de sistemas ERP. Após esse processo é possível executar um segundo filtro que determinará quais fornecedores deverão continuar no processo. Após esta segunda etapa, já é possível selecionar um número reduzido de fornecedores e *softwares* finalistas que deverão passar pelo processo final. Enquanto estas etapas são executadas um processo B é disparado em paralelo.

Processo B: Com a óptica de obtenção de funções, processos e dados, bem como políticas e regras de negócio a serem atendidas pelo novo *software*, devemos planejar recursos e cronograma do projeto; levantar a estrutura organizacional da empresa e mapear as características do negócio; levantar as funções de negócio e seus representantes, que deverão ser envolvidos no projeto; identificar os eventos e processos de negócios através do ciclo de vida dos recursos de cada função; construir o Modelo Funcional Conceitual; identificar quais são as informações, como elas caminham pelos processos e entre eles, dentro de cada função de negócio; construir o fluxo de informações do negócio.

Todo esse material além de compor uma rica documentação que irá facilitar o processo de implantação, possibilita a composição de uma matriz de necessidades que o novo *software* ERP deverá atender. Nesse ponto, já se tem as empresas fornecedoras finalistas do processo A e a matriz de necessidades que deve ser atendida.

A partir de então, deve-se medir a possibilidade de buscar uma consultoria externa, com experiência em processos e escolha de sistemas de informação, que já tenha vivenciado vários projetos e não esteja comprometida com nenhum fornecedor de Sistema ERP.

O processo de escolha, aquisição e implantação do Sistema ERP é sem dúvida um importante passo que a empresa dá para a mudança de sua dinâmica, e por isso a empresa deve empregar uma metodologia que lhe possa proporcionar sucesso como usuária de uma nova tecnologia.

b)- Modelos para a Implantação do Sistema ERP: Depois de escolhido o Sistema ERP o próximo passo é decidir como ele será implantado, para isso, existem várias formas para a modelagem dos dados e do sistema, dentre os quais apresentamos duas formas de modelagem a seguir:

i - Uma Arquitetura Distribuída de Objetos para o Sistema ERP (NG & IP, 1999): A modelagem que apresentamos neste item tem como objetivo principal integrar toda manufatura e dentre outros elementos, utiliza o Sistema ERP como um dos elementos integradores. São apresentados a seguir alguns dos pontos discutidos nesta modelagem.

1 - O processo de planejamento estratégico: Para se desenvolver uma estratégia global de manufatura é necessário se ter um processo de planejamento. Este processo descreve os passos a serem utilizados, os quais poderão descrever que informações são necessárias e quais são os *outputs*. As companhias têm identificado seus processos por desenvolverem uma estratégia de manufatura, essencialmente seguindo quatro fases mais importantes: estabelecer uma posição corrente; analisar os requisitos estratégicos; desenvolver melhorias estratégicas e formular uma estratégia para implantação. A estratégia de manufatura se torna aparente quando os vários passos são direcionados da seguinte forma:

- As estratégias de manufatura são necessárias para se responder às estratégias de negócios;
- Existe a comparação dos níveis presentes de performance de manufatura com futuros requisitos;
- Estratégias remedeiam as presentes fraquezas e permitem a exploração de pontos fortes;
- Estratégias dão suporte ao ambiente político, econômico e social;
- A estratégia deve conferir vantagem competitiva, para sustentar o crescimento do negócio;
- Devem ser estabelecidas as perspectivas das operações e do negócio.

O primeiro passo no processo de identificar a presente posição do negócio e operações, tem como pontos principais os seguintes elementos: pesquisa e desenvolvimento; análise de competidores; qualidade e vendas; capacidade de produção; custos e entrega.

2 - Melhorias e requisitos estratégicos: No segundo estágio do processo de planejamento estratégico, a companhia está habilitada a identificar sua margem competitiva e contornar seus pontos fracos. Seu objetivo é produzir produtos com alta qualidade e com um preço competitivo.

3 - Melhoria estratégica: Antes de ser projetado e desenvolvido o sistema integrado de manufatura, a companhia deve identificar e definir as seguintes áreas para melhoria:

- **Controle de produção e de materiais:** A aplicação do RTMS (*Real Time Monitoring System*) e do Sistema ERP irá efetivamente integrar a logística de busca de materiais, estoque, emissão e busca de ordens de produção, as quais podem ajudar a melhorar o controle de suprimentos de materiais e desta forma o tempo de entrega dos produtos;
- **Chão de fábrica:** O desenvolvimento do RTMS é importante desde que este possa identificar o *status* das máquinas, as quais podem gerar predição de tendências para determinar sua manutenção. Este sistema

possui como característica dar suporte ao setor operacional da empresa;

- **Armazém:** Novamente os sistemas RTMS e o ERP com funções de controle de estoque irão ajudar a traçar todas as transações envolvidas com materiais, desta forma, as razões para falta de materiais podem ser identificadas e providências podem ser tomadas.

4 - A implantação: A estrutura da estratégia de implantação é baseada nas diretrizes do planejamento logístico e do sistema de informação. Ela consiste de elementos nas áreas da automação *soft* e *hard*, cada qual é preparado com uma lista de projetos que se dirigem aos assuntos específicos da estratégia.

A automação *soft* se dirige à aplicação da TI ao planejamento e controle, ela é direcionada a se aumentar o nível de produtividade no nível do pessoal do escritório, e também a reduzir a quantidade de trabalho burocrático. A implantação do Sistema ERP é resultado da automação *soft*. Por outro lado, a automação *hard* encompasses a melhoria do chão de fábrica, o qual utiliza dispositivos de coleta de dados como sensores, leitores de código de barra e PLCs (*Programmable Logic Controllers*) que habilitam o melhor monitoramento do fluxo de materiais e eficiência de processos.

O projeto do Sistema ERP anima os vários elementos da empresa na intenção de simularem a companhia em operação. O encapsulamento do processamento lógico destas entidades controla as operações do negócio e registra eventos que ocorrem. O modelo do projeto é dividido em dois níveis distintos, são eles Nível Real de Objetos, que define a visão conceitual do usuário e o Nível de Aplicação que define a visão dos recursos da corporação. O Nível Real de Objetos pertence ao domínio de apresentação, enquanto Nível de Apresentação pertence ao domínio lógico, ambos os domínios serão abordados ao final deste item.

5 - A estrutura de dados do sistema: Os dados do sistema devem ser modelados segundo o paradigma Orientado a Objetos. Esta estrutura é complementar a arquitetura do RTMS. Ela é dividida em cinco níveis hierárquicos: local, área, grupo, estação e ponto.

6 - Arquitetura do sistema: O sistema integrado pode ser dividido em duas partes. A primeira corresponde ao controle de chão de fábrica e a segunda ao planejamento e

monitoramento das atividades gerenciais. O sistema de controle de chão de fábrica está preocupado principalmente com a coleta de dados e o controle de qualidade. Enquanto o monitoramento e o planejamento das atividades gerenciais, deseja monitorar o ciclo completo de manufatura, pelo fato de compartilhar os dados da fábrica com outros módulos do Sistema ERP.

7 - Os domínios do sistema: Os domínios existentes no Sistema ERP são: domínio de apresentação, domínio lógico e domínio de relatórios, discutidos a seguir:

- **Domínio de apresentação:** Consiste de três componentes de aplicação incluindo modelos, visões e elementos. Ele está principalmente concentrado na manipulação e interação com o usuário. Ele representa coleções de dados hierárquicos com um objeto raiz que identifica os objetos de negócio. O modelo deste domínio contém uma lista de entidades subordinadas, ele gerencia dados do *cache*, consultas e atualizações dos servidores enviando transações e interagindo com o usuário através da visão;
- **Domínio lógico:** A função do domínio lógico é gerenciar a base de dados corporativa, manter sua integridade no sentido de otimizar a sua utilidade e prover uma lógica de programas para suprir as operações de negócio. Este domínio é projetado para recuperar dados em uma variedade de formas úteis e para atualizar o banco de dados de forma segura,
- **Domínio de relatórios:** É responsável por preparar qualquer relatório, gráfico ou consulta. Este domínio é composto por três componentes: apresentador, extrator e analisador.

Nota: Para acompanhar o projeto de um sistema de manufatura integrada, um RTMS é implementado para suportar o Sistema ERP.

Vemos neste modelo que a união dos sistemas ERP e o RTMS é capaz de dar suporte para a completa integração da manufatura. O Sistema ERP dá suporte à parte estratégica e tática da empresa, por meio do planejamento e controle, e o RTMS

dá suporte ao setor operacional da empresa, por meio do controle de qualidade e da coleta de dados da produção, que são passados aos níveis superiores da empresa.

ii)- Um Modelo para Implantação do Sistema ERP Utilizando Reengenharia (NG et al 1999): As empresas necessitam adotar esquemas radicais de melhoria, no sentido de sustentar sua competitividade na era da manufatura global, com base nos conceitos de Reengenharia de Processos de Negócios (BPR- *Business Process Reengineering*) é apresentado a seguir um modelo para a implantação do Sistema ERP:

1 — Pirâmide de Projeto Hierárquico HDP- (*Hierarchical Design Pyramid*): Pouca literatura menciona o relacionamento entre reengenharia de processos de negócios e o projeto de um Sistema ERP. Os autores propõem o HDP que integra a modelagem tecnológica e a reengenharia de processos de negócios, junto com o conceito de TQM (*Total Quality Management*).

A base do modelo é desenvolver um paradigma que provê uma cultura para suporte às mudanças por meio da habilitação da TI, gestão da qualidade e uma rede de comunicação interna e externa, que facilita a implementação do processo efetivo e a mudança na prática de gestão em toda a companhia

Este modelo integra as soluções Estrutural e Orientada a Objetos. Elas poderão ser complementadas uma com a outra, através de um padrão de integração passo a passo. A solução sistemática irá garantir o sucesso na implantação do Sistema ERP. O modelo HDP é composto por dois blocos principais IDEFO e a modelagem Orientada a Objetos, que são utilizados para atingir o modelo do Sistema ERP.

Em termos de reengenharia o modelo é incorporado incluindo quatro elementos chave: fundamental, processo, radical e dramático, descritos a seguir:

- **Fundamental:** Implica que cada atividade, consideração e processo deve ser questionado pela pergunta. Porque isto é feito desta forma?
- **Processo:** É definido como uma coleção de atividades que toma um ou mais tipos de inputs e cria um output que agrega valor para o consumidor;
- **Radical:** Levanta a questão que a forma convencional de se fazer

alguma coisa pode não ser a mais apropriada;

- **Dramático:** A intenção da reengenharia é atingir grandes avanços em performance, deve-se considerar que o modelo do Sistema ERP pode prover as manufaturas com melhorias significativas em vários aspectos;

2 - O modelo do Sistema ERP: O modelo HDP deseja adotar a Modelagem Orientada a Objetos para capturar todos os estados necessários, métodos e relacionamentos entre classes do projeto estrutural IDEFO. O método IDEFO definido inicialmente, inclui um guia para modelagem junto com regras para o modelo de sintaxe, diagrama e apresentação textual, bem como um modelo estruturado, para validação, procedimento para controle de documentos e técnicas de entrevista.

No modelo HDP, um modelo completo IDEFO do Sistema ERP é produzido em um processo iterativo. Isto é feito por se determinar limites do sistema através do modelo. As entidades principais e os dados que passam pelo sistema devem ser identificados.

Todas as atividades envolvidas no projeto de um Sistema ERP são modeladas primeiro definindo os *inputs*, *outputs*, funções de controle e mecanismos mais importantes.

3 - O planejamento do Sistema ERP: O projeto começa com o planejamento do Sistema ERP.P, que dá uma visão geral e organiza os recursos direcionando as atividades futuras envolvidas no projeto. As três atividades desta fase consistem de: Escopo do Projeto; Definição da Meta; Estudo de Viabilidade e Plano Final do Projeto.

4 - Reengenharia de Processos: O estágio de reengenharia do processo, apela para o re-projeto do estado existente de afazeres, em uma determinada área de negócio da empresa. Ele começa com a análise preliminar das operações do negócio e os problemas são estudados em alto nível de detalhe. O processo de reengenharia inclui quatro passos que são: Análise do Sistema; Re-planejamento do Processo; *Benchmark* do Processo e Simulação.

5 - Projeto do Sistema ERP: As atividades desta fase são: Análise e Identificação de

Requisitos; Análise e Revisão do Sistema Corrente; Início do Projeto do ERP.

6 - Projeto do Sistema de Planejamento: Esta fase inclui três sistemas de planejamento que são: Sistema de Programação Mestre, Sistema de Planejamento de Capacidade e Sistema de Planejamento de Materiais.

7 - O projeto do Sistema de Produção: Esta fase é detalhada no projeto dos seguintes sistemas: Sistema de Controle de Ordens; Sistema de Controle de Ordem de Execução; Sistema de Controle de Atividades de Produção; Sistema de Compra e Recebimento; Sistema de Controle da Qualidade Total; Sistema de Controle de Estoque.

8 - Projeto da estrutura do banco de dados: A estrutura do banco de dados é parte vital do Sistema ERP, pois é onde o sistema faz a interface entre os módulos provendo informação crítica. Diagramas de Fluxo de Dados são introduzidos para capturarem o fluxo de informações, pelo fato do IDEFO não poder capturar o fluxo de informações entre as várias funções simultaneamente. Um Diagrama de Fluxo de Dados é armazenado em um repositório de dados o qual mostra o movimento dos dados através do sistema, rendendo um conjunto de itens de dados interessantes que estão logicamente relacionados entre si.

9 - Projeto do processo lógico: Este processo mostra em detalhes as operações que o Sistema ERP realiza em resposta às consultas ou recuperações de dados.

10 - Avaliação do Sistema ERP: Para acelerar um processo que consome tempo, investimento e promove uma performance de dados precisa, a simulação é recomendada. No processo de avaliação, o projeto do Sistema ERP não deve esquecer outros sistemas de informação que rodam juntos com ele. Devem ser tomadas decisões finais no sentido de encontrarem alternativas que deverão ser implementadas para a integração entre os sistemas.

Através destes dois modelos apresentados nesta subseção, identificamos duas abordagens diferentes para a modelagem do Sistema ERP. A primeira faz uma abordagem de toda a integração da empresa conectando o Sistema ERP com um sistema que monitora o chão de fábrica, deixando clara a função de cada um destes sistemas

dentro da empresa. A segunda técnica de modelagem possui uma visão mais administrativa considerando apenas o Sistema ERP e a reformulação de processos como oportunidade de mudança da empresa.

De modo geral os pontos principais a se considerar na modelagem do Sistema ERP são: quais os objetivos da empresa quais os recursos da empresa em termos de sistemas; e com base nestes recursos a escolha de uma abordagem mais ou menos abrangente para a integração da empresa. Cabe a empresa identificar seus objetivos na implantação do Sistema ERP para que possa escolher o modelo que permita atingir estes objetivos de forma mais rápida e adequada às suas necessidades.

2.3.4 O processo de implantação do sistema ERP

Após a modelagem do Sistema ERP o próximo passo é a sua implantação. Notamos que as sugestões de vários autores a respeito da implantação dos sistemas ERP convergem para dois fatores principais. Sem considerar ordem de importância, o primeiro fator diz respeito a importância do elemento humano, independente de sua posição dentro ou fora da hierarquia organizacional, no processo de análise e implantação do Sistema ERP. O segundo fator são os vários procedimentos que a empresa deve realizar em relação aos seus processos de negócios, para que o sistema possa funcionar da melhor forma possível.

Em relação às pessoas que vão trabalhar no sistema, o treinamento dos usuários do Sistema ERP vai garantir que não foram apenas as máquinas que mudaram de comportamento (REVISTA EXAME, 2000a). Para APPLETON (1997) o treinamento dos usuários deve prepará-los para a resolução de problemas diante de vários tipos de situações. Além do treinamento dos usuários do Sistema ERP, o autor nos diz que eles devem estar envolvidos com a implantação do sistema, o que começa com a definição dos requisitos do sistema e um exame dos processos existentes. Já na análise dos processos e implantação MINAHAM (1998) nos aconselha a reunir equipes de vários setores para identificar, examinar e repensar processos de negócios existentes. Pela própria natureza complexa da implantação do ERP o autor aconselha que as empresas devem reunir seus trabalhadores mais habilitados para auxiliarem na implantação. Para LOZLNSKY (1998) a questão mais importante na implantação do Sistema ERP é esta equipe de projeto que deve ser formada por consultores e

especialistas externos, pessoal de informática e usuários internos. Para o autor a equipe de projeto é a alma, o cérebro e o coração de tudo o que vai ocorrer durante os trabalhos da longa jornada que a empresa tem pela frente, até alcançar os seus objetivos com o novo sistema de gestão. LOZINSKY (1998) nos diz que as pessoas são importantes ou pelo conhecimento do negócio, que é fundamental, e principalmente pelos perfis necessariamente complementares que permitem a formação da equipe ideal. O autor também afirma que as pessoas são necessárias para conduzir um projeto, outras se concentram na discussão dos processos funcionais, é necessário pessoal técnico para configurar as redes e assegurar a operação contínua do sistema, são as pessoas que tomam decisões estratégicas que afetam a organização dos negócios, são especialistas que identificam a melhor forma de configurar um processo de negócio no *software* e os líderes que facilitam a replicação da solução por toda a empresa.

Além desses pontos levantados em relação aos usuários do sistema, a REVISTA EXAME (2000b) nos diz que é fundamental o apoio da alta gerência da empresa para o sucesso da implantação do ERP. LOZINSKY (1998) ressalta que a alta gerência deve-se mostrar realmente comprometida com a implantação do ERP, só assim todas as pessoas, do nível mais operacional até o estratégico, se sentirão motivadas e envolvidas com a implantação do sistema.

Em relação aos processos de negócios da empresa, eles têm de ser adequados ao novo *software* (REVISTA EXAME, 2000b). Para que isso ocorra os processos de negócios devem ser examinados para se ter certeza que eles são adequados ao novo sistema e se aproveitar seus pontos fortes (APPLETON, 1997). Além de examinados e reestruturados os processos de negócios, novos processos devem ser criados para dar suporte a estratégia da empresa, explorando também as novas possibilidades do Sistema ERP (MINAHAM, 1998). Para este autor na análise dos processos é possível identificar novas práticas de negócios que não se poderia imaginar antes. Para APPLETON (1997) os problemas existentes nos processos devem ser fixados para que não migrem para o novo sistema. Já WILHELM & HABERMAINN (2000) nos alerta para o fato dos processos de negócios serem muito complexos, e em vários casos sua análise não pode ser feita diretamente em uma aplicação do mundo real. Para facilitar a análise, a modelagem dos processos reduz a complexidade da realidade no sentido de melhor compreender os requisitos de *software* para suporte. Este

processo criativo é suportado por métodos de modelagem. Segundo o autor um método de modelagem do sistema é um conjunto de componentes e descrições de como utilizar estes componentes para se construir um modelo.

Além dos usuários e processos de negócios da empresa, devemos considerar na implantação do Sistema ERP: a infra-estrutura tecnológica da empresa, que precisa ser nova, deve haver também a compatibilidade entre os dados novos e antigos do sistema (REVISTA EXAME, 2000b); a escolha de um fornecedor de sistema adequado a empresa, não o mais popular (MINAHAM, 1998); a implantação deve começar de forma bem definida por uma pequena e compreensível unidade de negócios, pois esta experiência servirá de base para a implantação nos demais setores da empresa (MINAHAM, 1998).

De modo geral concluímos que a implantação de um Sistema ERP exige da empresa uma autocritica de seu modo de trabalho, para que ela possa com o passar do tempo incorporar esta nova filosofia de negócios. É importante a formação de uma equipe multidisciplinar que possa administrar e checar a forma que os dados estão sendo transmitidos através das várias unidades da empresa, verificando também se eles possuem integridade; permitindo aos funcionários um maior conhecimento de todo o negócio e conseqüentemente diminuindo a barreira entre as funções da empresa. A implantação de sistemas ERP força também a padronização das várias atividades da empresa, só quando todas as partes da empresa falam a mesma língua é que ela se encontra totalmente integrada.

Alguns autores apontam como principais problemas na implantação dos sistemas ERP, um projeto e/ou estratégia mal elaborados, falha no processo de escolha do sistema, falta de comprometimento da alta gerência e a falta de cuidado com os processos de negócios. Segundo MOREIRA (1998) muitas empresas falham no ponto inicial de seu relacionamento com o Sistema ERP, o seu processo de escolha. Deve ser dada atenção especial ao processo de escolha, pois as variações dos vários elementos relacionados ao Sistema ERP são inúmeras, a começar pelo preço, passando pela segmentação ou verticalização dos negócios, variáveis tecnológicas como plataforma de *hardware*, banco de dados, legislação brasileira, tipo de suporte, treinamento, metodologia de implantação, tempo de implantação dentre outros fatores.

WOOD & CALDAS (1999) aponta para a necessidade de atenção ao projeto juntamente com a estratégia de implantação do sistema. Segundo o autor muitas

empresas estão colocando tempo, dinheiro e energia em projetos mal elaborados sem avaliar cuidadosamente a estratégia, a visão de futuro da empresa e identificar suas necessidades de informação. Para o autor a etapa mais complexa do ciclo de vida do Sistema ERP é a sua implantação, que causa um amplo processo de transformação organizacional, com impactos sobre o modelo de gestão, estrutura organizacional, estilo gerencial e principalmente nas pessoas.

Como vimos no início desta subseção, os processos gerenciais são alguns dos principais elementos a que se deve dar atenção na implantação do Sistema ERP, alguns autores apontam para os problemas que eles podem causar se não lhes forem dada a devida atenção. Segundo MINAHAM (1998) analistas e usuários dizem que a razão principal para a falha de sistemas ERP é que as companhias tentam automatizar processos existentes, que são redundantes ou sem valor. Para DAVENPORT (1998) o principal problema relacionado às falhas de sistemas ERP são os problemas relacionados ao negócio. As empresas falham em reconciliar os imperativos técnicos do Sistema ERP com as necessidades do negócio em si. Para o autor se uma companhia se empenha em instalar um sistema de gestão, sem primeiro ter uma clara compreensão das implicações do negócio, o sonho de integração pode rapidamente se transformar em um pesadelo, pois a lógica do sistema pode conflitar com a lógica do negócio. WILLCOCKS & SYKES (2000) diz que a falha de várias organizações em apenas focar a melhoria em como os negócios podem ser feitos, e não justamente na integração e criação de mais eficientes processos transacionais.

WILLCOCKS & SYKES (2000) também nos alerta para o fato de em algumas empresas a alta gerência e a função Tecnologia não darem o apoio adequado à implantação do Sistema ERP o que sem dúvida causa a dificuldade em se atingir um sistema com alto valor.

2.3.5 Validação para a implantação do ERP (DEACON & EVANS, 1997)

O último assunto relacionado a implantação que abordamos é a validação. O processo de validação permite o planejamento e o controle da implantação, bem como os testes que garantirão a eficácia e a correta padronização do Sistema ERP. A validação é importante para os sistemas de gestão, incluindo aqueles que se relacionam predominantemente a assuntos comerciais, pelo fato de demonstrar o

controle de todos os fatores que causam impacto na qualidade do produto. Devem ser considerados os seguintes aspectos da validação:

a)- Benefícios: Existem benefícios substanciais a serem obtidos, como aprovação de organizações reguladoras. Em adição, um sistema de gestão bem validado é robusto e provê o controle de recursos importantes.

b)- Impacto potencial na qualidade: É usualmente melhor voltar atrás aos princípios e considerar o impacto que pode ter o sistema na segurança, eficácia ou qualidade das operações. A robustez do sistema, a excelência de um simples conjunto de dados e a velocidade na qual os dados podem ser manipulados, são todos fatores que podem prover uma vantagem de liderança para a companhia. Em um sistema validado, a informação pode ser seguramente manipulada.

c)- Solução: O primeiro passo da validação, permite ao comprador identificar o tipo de sistema que mais preenche às suas necessidades. É necessário que a validação assegure que uma boa metodologia de projeto de *software* seja aplicada através do ciclo de vida do projeto. O controle deve continuar por meio da seleção do pacote, integração, customização e toda a implantação. O próximo passo é identificar o que terá impacto na qualidade, segurança ou eficácia e desenvolver um plano para validação. Se o Sistema ERP estiver sendo testado para assegurar que esteja funcionalmente robusto, testes adicionais deverão ser mínimos. Para a validação proceder de forma regular em paralelo com outras atividades de projeto, é essencial que ela seja cuidadosamente planejada, incluindo todas as validações a serem realizadas antes do início do projeto.

d)- Aspectos práticos: Os requisitos do Sistema ERP devem ser compreendidos por todas as partes envolvidas, inclusive quem necessita trabalhar em parceria para prover um robusto e validado sistema. O treinamento é recomendado nos estágios iniciais do projeto, para assegurar que cada um, incluindo os gerentes *seniors*, compreendam o que significa a validação e como esta pode ser atingida na performance de longo prazo do sistema. Considerações devem ser dadas aos *inputs*, *outputs* do sistema e todos os seus *links* entre módulos individuais. É essencial ser pragmático na identificação do que poderá ser feito para seguir os requisitos que atendam a uma parte particular do sistema.

e)- Conclusão: É possível validar grandes sistemas ERP, mas a validação não deve ser baseada apenas em testes, mas também em rigorosa solução que consiga prover controle de todos os estágios do projeto.

2.4 Os Elementos que Dão Vida ao Sistema ERP

Em nossa abordagem defendemos que a composição do Sistema ERP se dá por meio de três conjuntos de elementos principais: Humanos, Gerenciais e Tecnológicos. Esta seção tem como objetivo discutir de forma detalhada cada um deles.

2.4.1 Aspectos humanos relacionados ao Sistema ERP

Os elementos humanos não devem ser omitidos ou deixados de lado na consideração de um Sistema ERP, pois são na verdade os elementos principais que farão com que este sistema possa ser aproveitado da melhor forma possível. Por isso, é importante considerar as várias formas de interação destes elementos dentro dos sistemas ERP. Muito se tem falado na literatura de falhas ocorridas na implantação de sistemas ERP, não é difícil perceber que elas ocorrem quando os elementos humanos e gerenciais da empresa são deixados de lado em favor unicamente da tecnologia que o *software* oferece.

Primeiramente acreditamos que os esforços iniciais na utilização de um Sistema ERP devem ser feitos no sentido de seus elementos humanos mudarem seu modo de trabalho. Para APPLETON (1997) além da mudança na forma de trabalho, a utilização do Sistema ERP requer pessoas para compartilharem informação que antes era propriedade de poucos e exige decisões que não acorriam. No entanto estas mudanças devem ser bem gerenciadas porque geralmente são marcadas por resistência de pessoal, redundância e erros. O autor acredita que aproximadamente metade das implantações de sistemas ERP falham em atingir os benefícios esperados, pelo fato dos gerentes significativamente subestimar os esforços envolvidos na mudança de gestão. O que acontece na maioria das implantações é que vários clientes focalizam apenas os benefícios de inventário reduzido, *lead times* curtos, alta satisfação do consumidor. Segundo o autor o que eles não consideram é se os seus funcionários estão devidamente preparados para utilizarem o sistema e somente se isso acontecer é que eles tirarão

amplo proveito do novo sistema. Segundo CHALMETA *et al* (2001) alguns dos fatores que geralmente causam atraso na implantação do Sistema ERP são: os gerentes da empresa não consideram o alto grau de interação dos recursos humanos com o sistema; e a alta complexidade do sistema, o que afeta toda a empresa.

APPLETON (1997) considera os problemas citados acima como conseqüências não esperadas, ele atribui isso ao fato dos gerentes elaborarem grandes esquemas para fixar um problema sistêmico, ligando juntos lista de materiais, programação de chão de fábrica e outras funções tradicionais da manufatura com o resto do negócio, mas não são capazes de prever os problemas que a solução cria. O autor também afirma que o que os vendedores de sistemas ERP chamam de integração transfuncional, toma tempo; embora se queira mudar *hardware* e *software* da noite para o dia, tal mudança leva semanas ou meses na escala da curva de aprendizado. Isto é parte da equação onde várias organizações falham em reconhecer. APPLETON (1997) conclui que para conseguir benefícios significativos do ERP, as empresas devem investir de forma significativa em assessoria da mudança organizacional e em treinamento de funcionários nos novos processos de negócios.

Do ponto de vista da utilização do Sistema ERP pelo usuário, APPLETON (1997) acredita que as pessoas tendem a utilizar todas as características que o *software* provê, quando estas características são certamente úteis para fazer com que a companhia seja lucrativa, com alta qualidade e eficiência. Já POON & WAGNER (2001) considera que o Sistema de Informação deve ser utilizado por usuários que estejam interessados, conceito que também é válido para o Sistema ERP. Para o autor deve também ser assegurado que o sistema será utilizado pelos seus usuários em potencial. A satisfação do usuário em utilizar o sistema é sem dúvida um dos maiores indicadores do sucesso do sistema de informação, pois o nível de satisfação dos usuários indicará em que o sistema é utilizado e em que ele não é utilizado. O sistema de informação só é bem sucedido se ele tem um impacto benéfico nos seus usuários e na organização; um bom sistema de informação pode melhorar o modelo mental dos usuários sobre a organização, para que possam melhorar o processo de tomada de decisão.

Outro fator considerado por POON & WAGNER (2001) é a resistência política que é um caso comum em falha de implantação de sistemas de informação. Pelo fato das pessoas alterarem o fluxo de informação em uma organização e mudar o poder

dos relacionamentos com a companhia, pode haver resistência na introdução e utilização do sistema. O autor aconselha que a empresa deve conduzir a implantação do sistema de forma sistemática para solucionar estes problemas.

Vimos com estes conceitos que é importantíssimo considerar os elementos humanos em um Sistema ERP. Deve ser dada atenção mais especificamente no treinamento de usuários, na sua conscientização quanto aos benefícios e objetivos do sistema. Também devem ser identificados os variados tipos de resistência ao uso do sistema e as deficiências deste em relação aos funcionários, e então elaborar soluções para eliminar estes problemas, tudo isto à luz do apoio e comprometimento da alta gerência da empresa.

2.4.2 Aspectos gerenciais referentes ao Sistema ERP

Serão discutidos nesta subseção aspectos dos sistemas ERP relacionados aos elementos gerenciais das empresas. Consideramos aspectos gerenciais aqueles que estão relacionados as regras de comportamento que as organizações aplicam em suas várias atividades cotidianas. Estas regras são peculiares a cada empresa, independente do ramo em que operam. Pelo fato do Sistema ERP ser um sistema de caráter gerencial, ele deve apresentar por meio de seus recursos tecnológicos, mais especificamente no *software*, a maior quantidade possível de atividades realizadas pela empresa. Para avaliarmos o quanto o Sistema ERP representa as regras gerenciais da empresa, podemos considerar o seu grau de aderência às atividades ou operações. Definimos o grau de aderência do Sistema ERP às operações da empresa como a relação entre as atividades da empresa presentes no sistema, pelo número total de atividades existentes na empresa. Quanto mais próximo este coeficiente estiver de 1, maior é o grau de aderência do ERP à empresa e conseqüentemente mais próximo à realidade da empresa ele estará.

No sentido de compreender os aspectos gerenciais do Sistema ERP, consideraremos nesta subseção vários tópicos que acreditamos representar o componente gerencial do sistema, são eles: lógica administrativa do Sistema ERP; o impacto do ERP na organização; a integração interna do Sistema ERP; a integração externa do Sistema ERP; e a vantagem competitiva dos sistemas ERP por meio do uso de componentes.

a)- Lógica administrativa do Sistema ERP: Consideramos a lógica administrativa do Sistema ERP como as características que estes sistemas trazem embutidas em si, e que por isso, as empresas que o adquire devem se adaptar às tais lógicas para poderem utilizar corretamente o sistema. Neste sentido STILLMAN (1993) avalia que os sistemas ERP e MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) que consideram materiais e capacidade, também podem lidar com estes critérios sobre um horizonte de planejamento, eles dão suporte ao alto nível do processo de gestão da decisão. A lógica do MRP II e do ERP é a de gestão *top-down* no sentido de satisfazer os objetivos estratégicos de longo prazo. Estes objetivos de controle são construídos em sistemas de busca e planejamento que começam na organização no sentido *top-down* e lentamente vão sendo filtrados através dos planos de divisão, planos de fábrica, planos de materiais e planos de capacidade.

Já MONTARROYOS (1998) considera que a característica mais importante no Sistema ERP é a sua capacidade de uso de objetos de negócios, que segundo ele são a alma do sistema, porque são regras que concentram em si a lógica que rege os processos contidos no sistema. WESTERLUND (1996) considera o Sistema ERP o principal sistema transacional para a manufatura moderna, pelo fato destas soluções permitirem o planejamento, criação e conexão de eventos do chão de fábrica. Segundo o autor estes sistemas também permitem a gestão da demanda, criação de planos e a sua conversão em requisitos de materiais, ordens de compra, ligando todos os eventos em um *loop* fechado para os sistemas financeiros. Eles também conseguem otimizar o serviço ao consumidor, minimizando o estoque e tornando a planta eficiente com baixo custo de operação.

POON & WAGNER (2001) nos leva a concluir que o ERP deve solucionar problemas de negócios definidos ou suprir uma necessidade que pode estar relacionada efetivamente com a TI. Sobretudo, deverá existir uma ligação clara do sistema com os objetivos do negócio.

b)- O impacto do ERP na organização: Os impactos que o Sistema ERP provoca na organização são aquelas mudanças que inevitavelmente faz com que a empresa tenha o seu cotidiano modificado e que faz com que ela tenha de se adaptar e administrar estas mudanças. Segundo alguns autores o Sistema ERP pode causar impacto na estratégia, organização e cultura organizacional de várias *formas*. Para DAVENPORT (1998) um

sistema de gestão empresarial pela sua natureza, impõe sua própria lógica a estratégia, organização e cultura de uma companhia, pelo fato do sistema prover acesso universal em tempo real para dados financeiros e operacionais, criando uma organização mais enxuta, flexível e democrática. Por outro lado, o autor também afirma que estes sistemas também ocasionam a centralização de controle sobre a informação e a padronização de processos, as quais são qualidades mais consistentes em organizações de comando e controle hierárquico com cultura uniforme. DAVENPORT (1998) também nos diz que algumas grandes companhias têm utilizado seus sistemas de gestão para introduzirem mais consistentes práticas operacionais, cruzando suas unidades geograficamente dispersas. Pelo fato destes sistemas imporem processos operacionais comuns em todas as unidades, elas estão aptas a conseguir alta coordenação através de seus negócios. Isso não impede que os sistemas sejam adaptados às necessidades locais de cada região.

Já WILLCOCKS & SYKES (2000) acredita que o Sistema ERP causa mudanças na organização do ponto de vista humano, cultural e organizacional. Isso acontece porque o sistema efetivamente causa uma transformação que envolve o esclarecimento da estratégia do negócio, objetivos, projeto de processos integrados, tecnologias, sistemas de informação e habilidades para a conclusão destes elementos.

Percebemos que os sistemas ERP sem dúvida possuem o poder de mudar a forma de agir de uma organização, principalmente pelos recursos oferecidos pela sua alta tecnologia que confere alta velocidade às operações da empresa e também pelo componente principal que é a integração de todos os dados da companhia, esta integração reúne os dados da empresa em um lugar comum onde podem ser acessados por todas as pessoas que tenham permissão para isso; esta propriedade do sistema reduz sem dúvida o poder de posse que as funções dentro da organização possuem sobre os dados que geram. Como exemplo, quando um diretor necessita de um determinado dado financeiro, ao invés de solicitar ao chefe da contabilidade ou departamento financeiro um relatório, ele pode entrar diretamente no sistema e imprimir os relatórios com os dados que deseja. Esta propriedade do sistema além de tornar mais fácil o acesso à informação permite também aos gerentes da empresa verificarem se cada função está realizando suas tarefas corretamente.

c)- Integração interna: A integração interna é sem dúvida um dos benefícios mais

importantes que o Sistema ERP pode conferir à organização. Uma companhia pode dizer que está internamente integrada por meio do ERP, quando os dados gerados nas suas varias funções e unidades organizacionais, estão armazenados em um repositório comum e deste lugar eles podem ser inseridos, consultados, alterados ou excluídos pelas pessoas da companhia que têm permissão para algumas ou todas estas operações. Para que haja integração interna os sistemas ERP também devem estar preparados para a comunicação com pacotes de *software* específicos utilizados em cada função. Já CHALMETA *et ai* (2001) definem a integração da empresa por meio do ERP como o funcionamento da empresa na qual atividades, decisões, recursos e informações são reunidos em um sistema único, onde cada um destes elementos se comportam de forma coordenada, no sentido de satisfazer os objetivos globais da empresa.. Nesta solução um objetivo fundamental para qualquer projeto de integração da empresa é a necessidade de se criar uma infra-estrutura global suportada pelas novas tecnologias de informação. Este autor também acredita que do ponto de vista da integração da empresa, o Sistema ERP é visto como a melhor solução atual.

Para que a integração possa ocorrer CHALMETA *et al* (2001) sugere que sejam estabelecidos previamente os relacionamentos existentes na companhia, como suas atividades ocorrem e como deve ser gerida a informação, como esta deve dar suporte à operação da companhia.

Em um exemplo WHITE (1998) nos mostra como funciona na prática a integração interna da empresa por meio de seu Sistema ERP. Este exemplo é tirado de uma grande empresa Européia com várias unidades organizacionais espalhadas por este continente. Antes do sistema ser implantado nesta empresa ela tinha os negócios das suas várias unidades fragmentadas, depois de implantado o sistema habilitou os usuários a trabalharem com sua própria linguagem e moeda, e integrar todos os processos de negócios, das cotações de vendas ao controle de estoque, até a gestão financeira. A empresa pode agora visualizar o *status* do inventário cruzando a organização inteira e podendo mover estoques entre as unidades sem a necessidade de redirecionar ordens. LITTLE & YUSUIF (1997) nos dá uma idéia semelhante de integração interna, em relação ao exemplo anterior. Para ele o Sistema ERP deve prover visibilidade do inventário cruzando todos os locais, a habilidade para carregar cada planta e coordenar suas entregas. Veremos no item a seguir a importância da empresa estar integrada com os seus parceiros de negócios.

d)- Integração externa: Embora seja de grande importância a integração interna da empresa, somente esta característica não confere a empresa uma posição privilegiada em seu ambiente. Além de ter a integração interna, a empresa também deve estar devidamente conectada aos seus vários parceiros, pois é por meio do contato com o seu ambiente externo que a empresa conseguirá seus *inputs* (informações, matérias primas, bens capital, capital) para a produção de seus bens e também conseguiram escoar seus *outputs* (produtos ou serviços). Desta forma é importante a integração da empresa com seus parceiros da maneira mais transparente possível, pois se isso acontece, o processo de recebimento de *input* e liberação de *outputs* e atividades relacionadas, como recebimento e pagamento de contas, tornam-se muito mais ágeis e conseqüentemente melhoram a dinâmica de atividades da empresa. Para que a empresa consiga esta integração externa ela necessita da tecnologia provida pelo Sistema ERP. Segundo WESTERLUND (1996) a infra-estrutura do ERP permite a integração da empresa com o meio externo, porque o sistema permite que todas as mudanças na demanda sejam espalhadas pela cadeia de suprimentos instantaneamente, o que causa impacto na performance direta reduzindo o ciclo de tempo dos pedidos da empresa.

Para LANGEWALTER (2000) a integração externa da empresa vai de encontro às necessidades dos clientes. Para o autor os clientes requerem informação que está totalmente integrada através da cadeia de suprimentos ou cadeia de valor. LANGEWALTER (2000) lança um conceito que segundo ele vai além da definição de Sistema ERP que é chamado TEI- (*Total Enterprise Integration*), este conceito descreve o processo de integração de todas as ações e informações necessárias para dar o amplo suporte a uma companhia de manufatura e sua cadeia de suprimentos. A TEI incorpora pessoas bem como tecnologia. O poder da TEI está em se criar uma vantagem estratégica, ao invés de justamente melhorar a eficiência operacional. Esta integração cruza toda a manufatura abrangendo toda a cadeia de suprimentos de consumidores a fornecedores.

Em um ambiente em que cada empresa possui sua dinâmica e característica própria, ADHIKARI (1998) nos lembra que a integração entre parceiros de negócios só poderá ocorrer se as empresas concordarem em adotar padrões comuns para a troca de dados. Segundo o autor existem aplicativos de *software* que quebram processos em dois componentes: um público, que consiste de processos compartilhados

entre empresas e outro privado, cobrindo a forma com que cada companhia conduz seus negócios internamente. Com estes aplicativos a empresa poderá compartilhar o seus dados de interesse e no entanto restringir o acesso a informações que somente lhe interessa.

e)- Os sistemas ERP e a vantagem competitiva por meio do uso de componentes:

Para entendermos a relação dos componentes de *software* com o Sistema ERP, devemos compreender como funciona a tecnologia de componentes. SPROTT (2000) deixa bem claro este conceito apresentado no parágrafo seguinte.

O conceito de componentização é comum em várias disciplinas de engenharia. Por exemplo, automóveis, telefones, computadores são todos montados por peças que podem colaborar com a sua arquitetura. As peças não são tipicamente um conjunto homogêneo, mas compõem vários tipos de diferentes padrões, existem interfaces padronizadas que foram convencionadas, que permitem a vários conjuntos de peças serem montados, para inter-operarem e serem atualizados com novas peças que possuem a mesma interface. Alguns destes padrões são passados pelo fabricante. No passado, a maioria dos *softwares* produzidos eram feitos em blocos monolíticos de código e não implementavam os conceitos de componentização. Hoje, contudo, existe um vasto consenso que técnicas baseadas em componentes são requisitos essenciais para a qualidade do *software*. A primeira regra, é que você deve estar apto a fazer uso do componente de *software* sem referenciar suas partes internas. A única coisa que se necessita é conhecer a interface publicada do componente, que permite conhecer os serviços fornecidos por este.

Dada a facilidade do uso de componentes, a tecnologia de componentes deve ser vista como elemento fundamental na evolução dos sistemas ERP. Até então são muitos os relatos na literatura que os sistemas ERP geralmente exigem da companhia uma adaptação total às suas regras. Vimos que este procedimento pode muitas vezes caminhar na contramão dos objetivos da empresa. Neste contexto a tecnologia de componentes de *software* vem dar mais flexibilidade a estrutura do Sistema ERP, pois ela permite que a empresa possa incorporar muitas de suas características ao *software*. Se considerarmos que as organizações conseguem sucesso em suas atividades por causa da alta coesão de seus elementos na busca de seus objetivos, o Sistema ERP somente somará benefícios à empresa se fizerem parte desta coesão. Como nem sempre a lógica

da empresa está de acordo com a lógica do ERP que adquire, a tecnologia de componentes permite unia ponte entre a empresa e o sistema, que conserva as características fundamentais do ERP e no entanto permite a empresa representar no sistema suas características mais importantes.

Do ponto de vista competitivo DAVENPORT (1998) nos aleita que a maioria das companhias que instalam sistemas de gestão, necessitará adaptar ou inicialmente reestruturar seus processos, para preencher os requisitos de seus sistemas. Outro ponto a se considerar nos sistemas de gestão, é o quão similar pode ser o fluxo de informações e processos de uma empresa àqueles processos dos competidores, para que isso não possa prejudicar as próprias fontes de diferenciação entre a empresa, mercado e conseqüentemente sua vantagem competitiva. Com esta mesma idéia BARBIERI (1998) nos leva a fazer a seguinte reflexão. Se todas as empresas estão comprando basicamente as mesmas ferramentas, como se dará o diferencial tão necessário para se competir num mercado de disputas tão fortes? Para o autor a resposta vem pelo mesmo lado dos ajustes e extensões que serão permitidos no domínio destes sistemas pré-fabricados. Em outras palavras, é fundamental se criar diferencial pela incorporação das funcionalidades ausentes, ou pela melhoria daquelas funcionalidades já empacotadas na compra dessas soluções. Como isso poderá se tomar viável? Para BARBLERI (1998) componentes são a mais promissora técnica para resolver os problemas críticos de produtividade e qualidade de *software*, agora também fundamentais na conexão entre o mundo pronto de pacotes de gestão e o segmento diferencial a ser desenvolvido internamente nas empresas.

Para MAUTH (1999) a tecnologia de componentes é importante pois ela pode auxiliar as empresas a vencerem o desafio atual de combinar estas duas alternativas, possivelmente no mínimo 50% do desenvolvimento de *software* pela própria firma podem ser substituídos por aplicações padronizadas, desde que estas permitam trabalhar em combinação com arquiteturas de sistemas legados e mostrem flexibilidade suficiente para se ajustarem às necessidades individuais. Segundo o autor os benefícios dos sistemas ERP que utilizam componentes são: Atualização, a tecnologia baseada em componentes dá a companhia um meio conflável para implementar novas funcionalidades de forma rápida e confortável; Manutenção, pode-se reconfigurar soluções de forma flexível e dinâmica, e facilmente expandir soluções baseadas em componentes para seguirem funcionalidades específicas necessárias aos

clientes; Abertura, componentes de negócio capitalizam os padrões da indústria, inicialmente cruzando os limites dos sistemas; Separação do negócio e do nível de tecnologia, componentes podem representar entidades de negócio. Eles permitem a tecnologia de comunicação entre objetos e novas tecnologias para serem usadas com um objeto sem modificar os processos de negócios.

Concluimos este raciocínio com a consideração de SPROTT (2000), para quem a vantagem da arquitetura de *software* componentizado é sobretudo o fato de este ter uma arquitetura muito similar a do computador pessoal, que foi projetado para uma evolução incremental do processador, sistema, funções, utilidades e assim por diante. As peças do produto de *software* componentizado, podem ser produzidas por vários fabricantes de *software* e então trazidas juntas para serem montadas rapidamente.

2.4.3 Aspectos tecnológicos referentes ao Sistema ERP

Depois de abordarmos os conjuntos de elementos humanos e gerenciais existentes no Sistema ERP, é oportuno abordarmos seus elementos tecnológicos. São eles que constituem a base do ERP e dão suporte aos demais conjuntos de elementos. A teoria que fala sobre os elementos tecnológicos do ERP é dividida a seguir em: padrões entre ERPs; conexão entre ERPs; o Sistema ERP na WEB; a conexão do ERP com outros sistemas; e a arquitetura dos sistemas ERP.

a)- Padrões entre ERPs: Para que o Sistema ERP possa cumprir seu papel de elemento integrador tanto interno quanto externo da empresa, ele tem de ser capaz de além de estar presente em todas as funções da empresa, possuir capacidade de comunicação tanto com aplicativos utilizados na organização, quanto com sistemas de parceiros de negócios externos à empresa. Como nem sempre estes sistemas, aos quais o ERP deve ter capacidade de comunicação, possuem a mesma tecnologia ou até mesmo o mesmo paradigma que o ERP, é importante o estabelecimento de padrões entre *software* para que haja tal comunicação. ASH (1995) considera que padrões são criados quando todos os usuários e fornecedores concordam com a sua necessidade, existindo interesses suficientes para fornecer uma vantagem comum para todos na aquisição destes. Para HOSKE (1997), esta tarefa nem sempre é fácil, pois existem vários desafios na integração de sistemas, começando com o problema de alinhar conceitos básicos como

produto, equipamento e escala de tempo. Para o autor a movimentação de dados de um sistema para outro é algo tecnicamente fácil, mas alinhar os conceitos de forma que se possa transmitir informação realmente útil, é algo difícil de se conseguir.

Para HOSKE (1997) os sistemas que não suportam padrões comuns necessitarão de uma programação customizada que é cara, para que possam se comunicar com outros sistemas. SPROTT (2000) acredita que estes problemas estão sendo minimizados à medida que fornecedores de pacotes estão sendo forçados a trabalhar de forma conjunta, assim, hoje temos muito mais estabilidade por causa de padrões adotados. Segundo o autor a força maior motivando a criação de padrões, diz respeito à *Internet* e ao comércio eletrônico, que exigem padrões comuns para comunicação.

b)- Conexão entre ERPs: Como a criação de padrões surge da necessidade de conexão entre sistemas ERP de parceiros de negócios ferramentas de *software* estão permitindo que companhias liguem seus sistemas ERP com os ERPs de seus parceiros de negócios, para aumentar a velocidade de entrega de bens e serviços (ADHIKARI, 1998). Este autor também afirma que estas empresas têm seus dados transmitidos rapidamente, o tempo de ciclo de produção diminuiu e as empresas encontraram uma forma de transmitir os dados para seus parceiros, em um formato aceito pelos sistemas destes. Resultados como estes estão criando uma cadeia eletrônica de valor.

c)- O Sistema ERP na WEB: Todo bom Sistema ERP deve hoje possuir capacidade de se conectar à WEB. Segundo MICHEL (1998) existem aplicações que permitem entrada de ordens, checagem do estado da ordem, pesquisas sobre estoque e promoções via *Internet*. A vantagem inicial que uma empresa pode obter conectando seu sistema à WEB é dar acesso aos usuários internos e remotos. REVISTA EXAME (2000a) vai além deste conceito nos dizendo que os sistemas ERP que antes eram projetados pensando-se apenas no seu uso interno, podem agora com os recursos da WEB atingirem clientes e fornecedores. Segundo o autor agora os sistemas das empresas vão conversar numa rede de colaboração, o que é um grande avanço para a indústria.

Já NETWORK COMPUTING (1999) chega a dar importância secundária aos sistemas ERP, dizendo que como um todo a explosão deste mercado já passou. E o foco agora será nos sistemas de comércio eletrônico e de apoio à tomada de

decisão que usarão os sistemas ERP como auxiliares. Para a revista as soluções auxiliares virão dos tradicionais fabricantes de ERP, empreendedores com experiência em *Internet* e de terceirização, o que já acontece com uma próspera indústria terceirizada de suplementos centrados na WEB para os sistemas ERP, com empresas oferecendo sistemas de comércio eletrônico, automação da cadeia de suprimentos, automação da força de vendas e administração de relacionamento com o cliente. Todas fazendo a interface com o Sistema ERP.

PANT *et al* (2001) embora não coloquem a posição do Sistema ERP de modo secundário em relação a outros sistemas, defendem a idéia de que a empresa só estará integrada com seus parceiros se integrarem as aplicações dedicadas a WEB com seu Sistema ERP. Esta conexão trará o benefício de ser um elemento poderoso e estratégico para a empresa.

Podemos ver por meio destes dois últimos tópicos que o próximo desafio para os fabricantes dos sistemas ERP é redefinir as funcionalidades de seus sistemas, sobretudo no que toca a capacidade de integração externa destes sistemas.

d)- A Conexão do ERP e outros sistemas: Entendemos por outros sistemas, aqueles sistemas informatizados que são dedicados a setores específicos da empresa, seja ele o chão de fábrica, alguma função administrativa, ou qualquer outro setor da empresa. A seguir, são apresentadas algumas formas convencionais de conexão dos sistemas ERP com outros tipos de sistemas o que é importante para a integração interna da empresa. Ao final deste tópico acreditamos que o leitor terá a idéia clara que por mais abrangente que seja a capacidade de um Sistema ERP, haverá sempre um ou mais sistemas dedicados às tarefas específicas dentro da empresa, sendo ideal que o ERP tenha capacidade de se comunicar com eles.

Abordamos a seguir a conexão do ERP com o Sistema de Controle de Lotes, Sistema de Automação e Sistema de Código de Barra.

i - Conexão entre os ERPs e os sistemas de Controle de Lote: A conexão dos sistemas ERP com os sistemas de Controle de Lote é importante porque ela faz a conexão do planejamento e controle da empresa, representado pelo ERP, com o chão de fábrica onde ocorre a fabricação dos produtos, que é representado pelo Sistema de Controle de Lote.

Para KAPPELHOFF (1998) o Sistema de Controle de Lote representa a interface lógica entre o mundo de transações do Sistema ERP e o mundo real do chão de fábrica. Este autor nos afirma que o reconhecimento de que existem múltiplos níveis de controle, cada um com diferente definição de eventos significantes, é a chave para o desenvolvimento de uma estratégia de integração do módulo de controle para o Sistema ERP. KAPPELHOFF (1998) também nos afirma que o futuro dos sistemas ERP integrados com os sistemas de Controle de Lote irá permanecer na solução do problema de conversão de dados.

De acordo com ASH (1995) existe uma rica quantidade de dados vitais capturada e armazenada em uma base de dados do Sistema de Controle de Lote. O autor nos diz que muitos destes dados, têm estado indisponíveis e perdidos no passado. Segundo ele, com o surgimento das vias de informação para MES e ERP podemos monitorar a performance dos processos para identificar e destacar mudanças nas variáveis e atributos de processos, identificamos também produtos para otimizar a performance. O monitoramento da variância de variáveis chave de processos, tem provado ser uma ferramenta de grande valor na identificação inicial ou predição de problemas em processos. Em adição, para melhorar as operações de suporte e análise de MES/ERP, a automação de canais de comunicação de sistemas Controle de Lote, pode melhorar a integração da automação de lote com os sistemas de Planejamento e Controle da Produção, como é o caso do Sistema ERP. Pode-se possibilitar um controle preciso de todas as operações que ocorrem no Sistema de Controle de Lote o que pode reduzir o desperdício de materiais e melhorar a qualidade do produto e do processo.

Finalmente, um sistema muito mais preciso é possível com a habilidade para identificar e relacionar os dados da manufatura.

ii - Integração entre os sistemas de Automação e os sistemas ERP: O debate sobre a integração dos sistemas de Automação com os sistemas de gestão tem ganhado uma aceitação sem precedentes (DRAKULICH, 1998)).

Fornecedores de sistemas ERP estão implementando ERP/MIRP (*Materiais Requiriments Planning*) com a intenção de conseguir controle sobre todo o mecanismo de controle de suprimentos mundial (STROTHMAN, 1997). Para STROTHIMAN (1997) este é um objetivo admirável, mas em vários casos, o time de projeto não está ciente das diferenças significativas, entre o ambiente de tempo real do

chão de fábrica e o ambiente de transação do ERP/MRP. Ambos ERP/MRP e os sistemas de tempo real, têm uma significativa mas necessária complexidade. Qualquer interface realista irá refletir esta complexidade.

MORLEY (1998) nos aponta a evolução da conexão entre os sistemas ERP e os sistemas de Automação, afirmando que os vendedores de sistemas de Controle e sistemas de Controle Numérico, irão implementar interfaces em Java para seus produtos. O que permitirá saber a situação de cada robô conectado ao esteio ou *backbone* da rede, que irá suprir informações para o processo nas bases de dados superiores. Esta funcionalidade fornecerá ao Sistema ERP dados do chão de fábrica em tempo real, dando às funções de Planejamento e Controle maior agilidade e precisão em suas operações.

iii — Sistemas ERP, *Middleware* e sistemas de Código de Barra (SMITH, 1998):

Funções de suporte a armazéns com o uso de sistemas ERP lidam com aspectos lógicos de gestão do armazém. Contudo, aspectos físicos do armazém são funções de um subsistema. O Sistema ERP é construído sobre todos os aspectos de coleta de dados de um armazém, entretanto a comunicação sem fio, rádio frequência e código de barra, são funcionalidades do subsistema. Para prover conectividade entre o Sistema ERP e estes elementos de coleta de dados deve-se utilizar um *middleware*.

O *middleware* é uma associação entre aplicação, sistema operacional e sistema de banco de dados. A alta gerência de uma empresa geralmente enxerga o sistema ERP de uma forma, enquanto os trabalhadores do armazém o enxergam de outra completamente diferente. O *middleware* possui o compromisso de tomar conta de todo o sistema de comunicação de dados do armazém. Ele otimiza o investimento no Sistema ERP pelo fato de estender rapidamente seu poder no armazém. Pelo fato de capturar as transações de dados críticas, em tempo real, o Sistema ERP é provido com informação confiável para maximizar espaço, minimizar a manipulação de materiais e melhorar o embarque, empacotamento e estratégias de recebimento.

Para compreender completamente o processo, olhemos a atual associação entre os módulos funcionais dos sistemas ERP e o sistema de coleta de dados por meio de código de barra. Os módulos funcionais dos ERPs lidam com aspectos lógicos de gestão do armazém. Os aspectos físicos de carga, resíduos, transferência, são responsabilidade do sistema de coleta de dados. Sabendo que a fonte

de alguns ou muitos dados poderão ser coletadas por meio de código de barra, muitos vendedores de sistemas ERP têm provido interfaces padronizadas para seus módulos funcionais e usualmente fornecem um programa de certificação, para validar se estes subsistemas externos estão utilizando as interfaces. Utilizando estas interfaces o provedor de coletores de dados provê *iinks* dos subsistemas para o *middleware* e Sistema ERP, tomando o processo de coleta e processamento dos dados do armazém mais transparente.

e)- A arquitetura do Sistemas ERP: Entendemos a arquitetura do Sistema ERP como a forma pela qual os seus vários elementos do *software* estão organizados dentro da sua estrutura e como estes elementos interagem entre si. Um elemento importantíssimo nesta arquitetura é a base de dados do sistema. Pois é ela a grande responsável pela integração dos dados presentes no sistema.

De acordo com CORREA et al (1999) esta grande base de dados, pode ser manipulada por varias lógicas utilizadas pelos vários setores que compõem a empresa de acordo com a necessidade de cada um. CORREA *et al* (1999) também acreditam que os sistemas ERP migrarão para uma situação *plug-in* desta forma se é necessário um módulo com uma determinada lógica, basta conectá-lo ao sistema e ele fará uso da grande base de dados, para gerar sugestões de ações em relação às necessidades em questão. Esta característica incorporada aos sistemas ERP vai lhes proporcionar grande portabilidade, flexibilidade e transparência em seu uso. Acreditamos que o Sistema ERP tem em sua base de dados o ponto de coesão de todas as operações realizadas pela empresa, pois é sobre esta base que vão operar todos os módulos do sistema; ela provê à empresa consistência na administração de seus dados. Por isso, ela deve ser continuamente explorada para a partir dos dados, fornecer informações importantes à empresa dando-lhe vantagem competitiva sobre concorrentes pelo uso do fator informação, seja ele de escopo interno ou externo à empresa.

Os elementos seguintes na arquitetura dos sistemas ERP são os seus módulos. Cada módulo dá suporte a uma ou mais funções dentro da empresa. Segundo CORREA *et al* (1999) os módulos que os sistemas ERP possuem são:

i - Revisões e Análise de Vendas: Auxilia na previsão de vendas com o uso de

modelos matemáticos simples;

ii - Listas de Materiais: Este módulo dá apoio à estrutura de manutenção de produtos da organização, substituição de componentes e mudança de engenharia geral. Geração de estruturas de produtos baseadas em outras já existentes, que se destinam a facilitar a entrada dos dados de atualização;

iii - Compras: Visa apoiar o processo decisório na função de suprimentos dentro da empresa. Auxilia as cotações, gestão de pedidos, listas com prazos de chegada de materiais, manutenção de cadastro de fornecedores e acompanhamento do desempenho de fornecedores;

iv - Controle de Estoque: Apóia no controle de inventários, posições e níveis de estoque, recebimento, transferências, baixas, alocação de materiais. Realiza procedimentos necessários para se ter precisão nos níveis de estoque, como rotinas de inventário rotativo que monitoram frequentemente o estoque;

v - Engenharia: Este módulo se encarrega de apoiar a função de engenharia no que se refere às suas interfaces no processo de planejamento;

vi - Gestão de Transporte: Apóia a tomada de decisão em relação ao transporte de materiais, cadastramento e controle de materiais, controle de fornecedores, alocação de veículos às rotas e montagem de cargas em veículos;

vii - Gestão de Projetos: Auxilia na gestão de produção de grandes produtos não repetitivos (projeto), tendo início, meio e fim bem definidos. Apóia a gestão da rede de atividades inter-relacionadas;

viii - Apoio à Produção Repetitiva: Na produção de altos volumes de produtos é comum se trabalhar com taxas de produção diária, semanal, em vez de se trabalhar com ordens de produção. É necessário portanto às empresas que trabalham com o Sistema ER.P, que possuem produção em altos volumes e repetitiva, serem apoiadas por um módulo de apoio à produção repetitiva, que faz a conversão de produção em taxas, para

produção em lotes como trabalha o Sistema ERP;

ix - Apoio á Gestão da Produção em Processos: Módulo que apóia a produção em fluxo contínuo;

x - Contabilidade Geral: Apóia as funções tradicionais de contabilidade;

xi - Custos: Apóia a apuração de custos de produção, com os módulos que geram transações físicas que originam as transações de custos. Pode ser apurado custo padrão, custo efetivo, custos *online* dentre outros;

xii - Contas a Pagar: Apóia o controle de obrigações e pagamentos devidos pela empresa, cadastramento de fornecedores dentre outras atividades;

xiii - Faturamento: Módulo que apóia a emissão, controle de faturas e notas fiscais emitidas e apóia também receitas fiscais referentes a venda de produtos;

xiv - Recebimento fiscal: Apóia as transações fiscais referentes ao recebimento de contas;

xv - Contabilidade fiscal: É o módulo que apóia as transações da empresa em seus aspectos de necessidade de cumprimento de requisitos legais;

xvi - Gestão de pedidos: É o módulo de apoio a administração dos pedidos dos clientes, aprovação de crédito, controle de datas dentre outras atividades;

xvii - Definição e gestão do processo de negócio: Apóia a empresa no sentido de mapear e redefinir seus processos administrativos;

xviii - Pessoal: Controla o efetivo de pessoal na empresa, férias, currículos, programação de treinamento, dentre outras atividades;

xix - Folha de pagamentos: Controla a folha de salários dos funcionários;

Dependendo do fabricante, os módulos do Sistema ERP podem aparecer com os seguintes nomes (HABERKORN, 1999):

xx - Controle de Fábricação: Monitora a fabricação dos produtos segundo as ordens de produção, controlando prazos, analisando gargalos de produção, reprogramando roteiros de produção, procurando produtos alternativos, caso falte os originais na estrutura do produto, dentre outras funções;

xxi - Programação Mestre da Produção: Auxilia no controle geral da produção, controlando o fornecimento de materiais juntamente com a programação do roteiro do produto, controle das ordens de produção, gerenciando prazos e datas, fazendo reservas de máquinas a serem usadas na fabricação de produtos, controle de lotes por meio da rastreabilidade, o que permite organizar os produtos segundo lotes desde a matéria prima, até o produto acabado, para se ter um controle mais preciso da produção;

xxii - Planejamento de Materiais: Auxilia no controle da produção, trabalhando com Lote Econômico e Ponto de Pedido, onde se procura otimizar a relação entre os custos de armazenamento de materiais, ou se manter estoques menores e trabalhar com um maior número de pedidos. O Ponto de Pedido é o volume de estoque mínimo que permite suprir o consumo médio no prazo de entrega, sendo o volume de estoque no qual deve-se fazer pedidos de materiais para que não falte o produto acabado para o consumidor;

Segundo GOLDBACH (1998) temos também o seguinte módulo no Sistema ERP:

xxiii - Workflow: As ferramentas de *workflow* devem ajudar a manter listas atualizadas de itens a controlar, dirigir as informações críticas a quem de direito, assegurando o acesso aos dados e melhorando a produtividade da empresa.

Os módulos do sistema R/3 da SAP estão agrupados nos seguintes conjuntos (SAP,1993): FC (Financeiro e Contabilidade), CO (Controle), BP (Bens Permanentes), SP (Sistema de Projeto), CE (Comunicação do Escritório), SI (Soluções

da Indústria), RH (Recursos Humanos), MP (Manutenção da Planta), GQ (Gestão da Qualidade), PP (Planejamento da Produção), GM (Gerenciamento de materiais) e VD (Vendas e Distribuição). A SAP é líder em implantações em grandes empresas no Brasil e no mundo.

Outros elementos presentes na arquitetura do sistema ERP e que no entanto não encontramos nenhuma literatura específica a respeito, são os *softwares* que permitem a comunicação do sistema com outros aplicativos. Assim sendo este é um tópico em aberto para futuros trabalhos.

2.5 Aspectos Complementares do Sistema ERP

Nesta seção são apresentados os aspectos complementares relacionados aos sistemas ERP, chamados desta forma por não se enquadrarem em nenhuma classificação específica dos sistemas ERP, mas mesmo assim por serem aspectos relevantes da literatura destes sistemas.

2.5.1 A evolução até o Sistema ERP

A evolução dos sistemas ERP nos mostra além das suas origens a sua evolução no tempo durante as últimas décadas. Segundo PANT *et al* (2001) durante as últimas décadas o papel dos sistemas de informação nas organizações tem sofrido grandes mudanças. Enquanto sistemas de informação eram utilizados nas décadas de 60 e 70 como meio para o processamento dos dados, nos anos 80 o papel destes sistemas era dar suporte aos gerentes das companhias como meio de auxílio a um melhor processo de tomada de decisão. Segundo o autor nos anos 90 o papel dos sistemas de informação passou a ser estratégico, ou seja, eles começaram a dar suporte ao cumprimento dos objetivos das organizações e ajudaram a criar vantagem competitiva. Este fenômeno que colocou os sistemas de informação como agentes de vantagem competitiva para a empresa, ganhou seu maior destaque na segunda parte da década de 90 quando surgiram os sistemas de informação para WEB, habilitando novas transações como o *e-business* e *e-commerce*.

Podemos entender a evolução do Sistema ERP da mesma forma que a evolução dos sistemas de informação. Pois este sistema evoluiu a partir dos sistemas MRP e MRP II, e em cada estágio desta evolução, o sistema que surgia passava a ter

cada vez mais um maior escopo e um maior nível de abrangência sobre a companhia. Dentre os três sistemas citados o primeiro a ter origem foi o MRP que era utilizado para controle das atividades de planejamento da fábrica, ele focalizava sobre a gestão de materiais, gestão de capacidade, no entanto, causava problemas que obrigavam o chão de fábrica a viver sob continua supervisão (MARTIN, 1995). Mais tarde, os pacotes MRP eram melhorados, facilidades para gestão de capacidade eram introduzidas em vários níveis. Desta forma, a carga imposta sobre a fábrica era muito mais cuidadosamente balanceada e a gestão da produção era provida com algumas ferramentas básicas para gestão de capacidade e previsão de cargas de trabalho (LITTLE & YUSUF, 1997). Segundo este autor o precursor do MRP II veio através da introdução do módulo SFC (*Shop Floor Control!*) que dava suporte aos dados do chão de fábrica. Neste tempo as facilidades básicas do *loop* fechado do MRP eram expandidas para dar suporte às funções fora da manufatura, como vendas, custos e compras. Sistemas de Processamento de Ordens eram desenvolvidos para suportarem previsão de demanda e para se comunicarem com o MIPS (*Master Production Scheduling*), programação de vendedores e módulos de compra eram desenvolvidos durante a criação da lista de materiais. LITTLE & YUSUF (1997) afirma que o MRP II surge a partir do momento que foram adicionados os módulos de finanças e custos, neste momento o sistema se tomou um sistema de informação de negócios e não somente um sistema de informação para controle da manufatura. Para CORREA *et al* (1999) o MRP II surge a partir do momento em que são agregados ao MRP novos módulos que fazem este sistema deixar de atender apenas às necessidades de informação referentes ao cálculo da necessidade de materiais, para atender também às necessidades de informação para tomada de decisão gerencial sobre outros recursos da manufatura. Segundo o autor novamente vários outros módulos foram integrados aos sistemas MRP II, o que fez com que ele aumentasse sua atuação além da manufatura e desse suporte à informação de todo o empreendimento, passando a ser chamado então de Sistema ERP.

2.5.2 Estatísticas sobre o Sistema ERP

Para entendermos a importância dos sistemas ERP nos cenários nacional e mundial veremos agora alguns dados que mostrarão a parcela de capital que estes

sistemas movimentam, seus maiores fabricantes e como é sua adesão pelos segmentos industriais. Segundo DAVENPORT (1998) é estimado que está se gastando por ano aproximadamente 10 bilhões de dólares em sistemas ERP, e esta quantia aproximadamente dobra quando se contabiliza despesas de consultoria. SCOTT & KAINDL (2000) apresenta uma perspectiva de crescimento deste mercado nos dizendo que ele tem crescido de 4 bilhões em 1995 para 10 bilhões em 1997, sendo esperado movimentar 52 bilhões em 2002.

Os grandes fabricantes deste *software* no mundo são SAP, BAAN, e Peoplesoft, estas empresas estimam que clientes gastam entre três e sete vezes mais dinheiro com a implementação associada a serviços, comparado com a compra da licença do *software* (WILHELM & HABERMANN, 2000). Destes grandes fabricantes o maior é a empresa alemã SAP que segundo DAVENPORT (1998) as vendas têm pulado de menos de 500 milhões de dólares em 1992 para 3.3 bilhões em 1997, ocasionando o mais rápido crescimento de uma companhia de *software* no mundo. Além de apresentar números equivalentes BARBIERJ (1998) diz que a empresa em 1998 teve um crescimento relativo de 62% ao ano de 1996. BOYKIN (2001) mostra números ainda maiores, dizendo que o mercado da SAP em 1997, segundo a empresa de consultoria PriceWaterhouseCoopers estava na ordem de US\$ 14 bilhões, em licenças, serviços e manutenção, crescendo a uma taxa anual de 20%.

No Brasil ainda não temos números que nos permitam delinear um cenário dos investimentos feitos em sistemas ERP, no entanto MAYER (1998) nos mostra em pesquisa realizada em empresas, que encontrou-se 38 corporações usuárias de *softwares* de gestão empresarial no Brasil. Esse número corresponde a uma participação de 12% das empresas pesquisadas. Além do claro predomínio das empresas do setor industrial é importante notar a baixa participação do setor financeiro que é o setor da economia que mais investe em tecnologia de informação no Brasil. É importante notar que 55% das empresas identificadas como usuárias de ERPs estão na última edição 500 Melhores e Maiores da Revista Exame. MAYER (1998) apresenta outros aspectos igualmente interessantes dessa amostra, são eles, a elevada participação de empresas estatais e a fortíssima concentração geográfica observada no estado de São Paulo, que reúne 92% das empresas da amostra. A característica considerada mais marcante na amostra é que 84% das empresas ainda mantêm profissionais próprios de desenvolvimento de sistemas. É interessante observar que os dados apresentados são

muito recentes, o que impossibilita fazer a estimativa da margem de erro das estatísticas apresentadas, ou estimar o percentual que a amostra representa sobre o número total de empresas que já usam *softwares* de gestão empresarial. Mesmo assim, a amostra é representativa o suficiente para identificar diversas características das empresas que já optaram por este tipo de solução.

Diante dos dados apresentados tanto em escala mundial, quanto nacional, podemos notar que o mercado de sistemas ERP é algo que se consolida cada vez mais frente às vultuosas somas empregadas. Temos de considerar também que estes grandes fornecedores que antes só produziam *softwares* para grandes companhias tiveram que se readaptar e também reestruturar seus produtos para outros segmentos e tipos de clientes. Como exemplo, o mercado das médias empresas, visto que o mercado dos grandes clientes saturou-se. O que podemos concluir é que os fornecedores de sistemas ERP, sejam eles grandes ou pequenos, devem estar sempre atentos às alterações que ocorrem no mercado, para que possam sempre estar aptos a responder às necessidades de seus clientes sejam eles reais ou potenciais, bem como estarem sempre em busca de novas tecnologias que possibilitem melhorar seus produtos e explorar novos mercados.

2.5.3 Vantagens do Sistema ERP

Apresentamos nesta seção os principais benefícios que os sistemas ERP trazem para as empresas que os adquirem. Começamos com o benefício agilidade. DAVENPORT (1998) nos mostra este benefício em dois exemplos. O primeiro é o da AutoDesk uma empresa líder fabricante de *softwares* CAD (*Computer Aided Design*), esta empresa levava em média duas semanas para entregar uma ordem ao consumidor. Depois da instalação de seu novo sistema de gestão, ela tem embarcado 98% de suas ordens em 24 horas. A segunda empresa é a já conhecida IBM atuante no mercado mundial de tecnologia, segundo o autor, a divisão de armazenamento da IBM, reduziu o tempo requerido para substituição de preços de seus produtos de 5 dias para 5 minutos, o tempo de embarcar um carregamento de peças de 22 para 2 dias e o tempo para completar a verificação de crédito de 20 minutos para 3 segundos.

SOFTWARE MANAGEMENT (1998) também nos mostra os benefícios da precisão, usabilidade, aumento da produtividade e redução de custos de manutenção, por causa da redução da necessidade de *hardware* e *software*, benefícios

estes que segundo a revista são possíveis por causa da integração das funções da empresa por meio do ERP. Mas a revista afirma que o maior benefício dos sistemas ERP é que eles permitem às companhias implementarem melhores práticas de negócio de forma consistente.

Outro benefício do Sistema ERP, que segundo BOYKIN (2001) é o maior deles, é o controle dos dados. O autor exemplifica dizendo que uma transação pode ser uniformemente gerenciada do ponto de sua inserção no sistema até o momento em que é concluída. Isto acontece graças ao módulo de *workflow* que é uma poderosa ferramenta do *software*.

Podemos concluir com base nestes vários autores que os principais benefícios que os sistemas ERP promovem na empresa graças a sua forte integração são: agilidade; precisão; usabilidade; controle dos dados; aumento da produtividade; redução de custos de manutenção; e a possibilidade de implementar práticas de negócios de forma consistente.

2.5.4 Críticas e desvantagens do sistema ERP

Embora os sistemas ERP produzam muitos benefícios nas empresas que os adquirem, é importante considerarmos que estes sistemas também podem causar impactos negativos nas empresas, e por isso elas devem estar atentas a algumas características destes sistemas. A empresa que adquirir um Sistema ERP deve já na escolha e implantação ter seus primeiros cuidados. CHALMETA *et al* 2001 fazem-nos considerar a importância da escolha do sistema. Para o autor, deve ser levado em conta que a funcionalidade das várias marcas de sistemas ERP não é a mesma para todos os tipos de setores. Isto acontece pelo fato destes sistemas terem sido desenvolvidos inicialmente para dar cobertura a um ramo de negócio, o que faz que alguns sistemas dêem suporte mais adequado a determinados ramos de negócios. Do ponto de vista da implantação DOUMEINGTS *et al* 2000 nos dizem que a dificuldade em se implantar e integrar pacotes integrados de *software* existe pela dificuldade de se considerar simultaneamente o conjunto de funções da empresa e por outro lado a própria complexidade do pacote de *software*. Para o autor a implantação é uma tarefa muito complexa que possui longa duração sendo também muito cara. O perigo com o sistema integrado é a perda de flexibilidade e do entendimento das pessoas, o aumento de

complexidade e as dificuldades do longo tempo de adaptação.

Já BELLOQUIM (1998) considera desvantagem do ERP a sua padronização. Para o autor a padronização dificulta o processo de obtenção de vantagem competitiva pela empresa que adquire o sistema, já que suas concorrentes podem adquirir exatamente o mesmo sistema. Outro ponto a se considerar segundo este autor, é que a lógica do sistema pode conflitar com a lógica da empresa que o adquire, pois aquelas empresas que possuem bons processos de negócios ou que estes processos estão na raiz de seu sucesso em relação à concorrência, não irão se beneficiar com um sistema padronizado. Outro fator considerado por BELLOQUIM (1998) é a suposta existência de *best practices* (práticas executadas por empresas, que as fizeram conseguir o melhor posto dentro do conjunto) existentes dentro dos pacotes. Segundo o autor quando estas práticas são incorporadas aos ERPs elas já estão em domínio público, e que as verdadeiras *best practices* não estão embutidas em pacote algum. Ainda tratando das divergências entre a lógica do ERP e da empresa SOH *et al* (2000) fazem uma importante análise sobre possíveis desajustes que podem ocorrer entre o sistema e a empresa em que está implantado. Para o autor os desajustes podem ser classificados em três categorias, sendo elas, dados, processos e *output*. Os desajustes de dados surgem da incompatibilidade entre requisitos organizacionais e o pacote ERP em termos de formato de dados, ou relacionamentos entre entidades, como representado no modelo de dados básico. Resolver estes desajustes é confuso, desde que eles requeiram mudança na estrutura e no relacionamento de tabelas de objetos, as quais são proibitivas as mudanças fundamentais nos pacotes ERP. Os desajustes funcionais surgem das incompatibilidades entre requisitos organizacionais e os pacotes ERP em termos de procedimentos de processamento requeridos. Os três maiores tipos de desajustes funcionais notados são: acesso, controle e operacional. Desajustes de acesso ocorrem quando os requisitos de acesso, necessários para realizar uma tarefa não são encontrados. Em tais casos, melhores negociações com o vendedor do Sistema ERP para licenças adicionais podem ser necessárias. Desajustes de controle surgem da perda de procedimentos de validação, ou rotinas de verificação. Desajustes operacionais ocorrem quando passos operacionais normais são omitidos ou inapropriados, freqüentemente devido a incompatibilidade do modelo interno de negócios e o sistema. Os desajustes de *Output* surgem das incompatibilidades entre requisitos organizacionais e o pacote ERP, em termos de formato da apresentação e conteúdo da informação.

Já BOYKIN (2001) nos leva a refletir sobre problemas que podem haver com a abrangência do ERP; para o autor uma das razões mais comuns que apontavam as falhas de sistemas ERP eram que as companhias descobriam durante a implementação que o sistema ERP não dava suporte a um ou alguns de seus principais processos. A solução para este problema é modificar o sistema para que este possa dar suporte aos principais processos da companhia. Entretanto customizar o sistema traz o pesadelo de atraso no projeto e torna também atualizações futuras do *software* muito mais difíceis. Em contrapartida SOFTWARE MANAGEMENT (1998) afirma que alguns sistemas ERP não vêm somente com os pacotes necessários, o que faz com que pequenas empresas adquiram um pacote que vai além de suas necessidades. Além disso o autor considera um fator por ele chamado de custos escondidos que compõem o campo político, técnico e cultural. Quando o *software* global padronizado toma lugar nos processos departamentais, a maioria das organizações não pode precisamente prever o impacto que tal mudança tem no ambiente da empresa. Além do mais, os vendedores de sistemas ERP levam muito tempo para transferir conhecimento a seus clientes, alongando o processo de desenvolvimento.

Finalizamos esta subseção com um estudo de STENSRUD (2001) sobre o sistema SAP R/3, nesta pesquisa o autor aponta algumas melhorias que devem ser implementadas no sistema, estas mudanças são classificadas em três áreas: funcional, técnica e de utilização, descritas a seguir.

Na área funcional merecem melhoria:

- Manipulação de valor agregado, previsão de custos e determinação de progresso do projeto;
- Manipulação de trabalho ocioso em projetos, programação e orçamento;
- Monitoramento do projeto e relatórios;
- Fluxo de caixa e deficiências de planejamento;
- Relatórios da produção dentre outras funções;
- Nivelamento de recursos;
- Manutenção da planta, gestão de materiais, e contabilidade.

Na área técnica merecem melhoria:

- Coordenação das dificuldades entre as versões do R/3;
- Bugs do sistema,
- Integração entre o sistema da SAP e outros sistemas;
- Interlâces de dados, entrada e deficiências do sistema na manipulação destes elementos, manipulação de documentos externos ao sistema.

Na área de utilização merecem melhoria:

- Processos de confirmação;
- Terminologia dos relatórios;
- Atenuação na curva de aprendizado;
- As entradas do sistema nem sempre são lógicas “Intuitivas”.

As desvantagens descritas nesta subseção não possuem o intuito de desmotivarem empresas que desejam adquirir sistemas ERP, mas sim de fazer um alerta sobre quais as limitações destes sistemas. Para que se possa com os relatos de experiências vividas em outras empresas, fazer a implantação e o uso do sistema da melhor forma possível.

2.5.5 O Sistema ERP no mercado das médias empresas

Até pouco tempo atrás os sistemas ERP eram adquiridos apenas por empresas de grande porte. Embora este mercado possuísse enormes somas de capital para empregar na aquisição e implantação destes sistemas, a quantidade destas empresas se comparados com a quantidade de empresas de menor porte é bem ínfima. Atualmente o mercado de sistemas ERP para empresas de grande porte se encontra estacionado, pois todas as grandes empresas que possuíam a intenção de fazer tal aquisição já o fizeram, e atualmente fazem menores investimentos em manutenção e adaptações de seus sistemas. Diante deste cenário, o mercado de sistemas ERP para empresas de médio porte se torna uma nova alternativa, pois embora a capacidade de investimento das empresas de médio porte seja bem menor do que as de grande porte, a quantidade de empresas de médio porte é muito superior as de grande porte, se mostrando um mercado promissor para empresas fabricantes de ERP. Para EVERDINGEN *et al* (2000) o

mercado de empresas médias é um mercado que possui grande potencial sendo atrativo para a maioria dos vendedores de ERP. As empresas médias mostram que o critério mais importante para a seleção do sistema de informação, é o melhor preenchimento deste aos procedimentos de negócio. Este autor afirma que em adição ao critério de se selecionar um novo sistema outros critérios podem ser utilizados para selecionar o fornecedor do sistema de informação. Pesquisas mostram que as companhias européias de porte médio tendem a focar nas características do produto, ao invés de características do fornecedor do ERP.

Entretanto os sistemas ERP dedicados às empresas de médio porte possuem características peculiares se comparados com os ERPs de empresas de grande porte. MICHEL (1998) afirma que manufaturas de médio porte necessitam de sistemas que permitam olhar ao redor, para suporte de requisitos de consumidores e outros possíveis parceiros. Este autor nos diz que sistemas ERP para empresas de médio porte devem fornecer a base de um sistema com emissão de ordens, compra, planejamento e programação integrados, mais as áreas essenciais, como configuração do produto, EDI (Eletronic Data Interchange), módulos de serviços de campo, ou capacidades da *Internet* que estendem o acesso a mais usuários. O Autor afirma que a razão fundamental das companhias de médio porte escolherem os sistemas ERP é que elas necessitam de um sistema integrado para fazer contabilidade, emitir ordens e gerenciar a produção e materiais.

Em relação a literatura sobre sistemas ERP dedicada a analisar estes sistemas em empresas de médio porte, concluímos que ela ainda é escassa e sem dúvida é merecedora de maiores pesquisas que possam nortear o caminho de empresas clientes e fornecedoras deste segmento, para se levantar as características do segmento de empresas médias e dos seus sistemas de informação.

2.5.6 Estudos de caso da aplicação de sistemas ERP em empresas

Um ponto importante na literatura dos sistemas ERP são os vários estudos de caso existentes, eles tentam nos passar uma idéia real da aplicação destes sistemas em empresas. Abordamos a seguir dois estudos de caso sobre sistemas ERP em empresas.

a) - O ERP na *Kaye Instruments Incorporation* (DONAGHEY, 1995): A *Kaye Instruments Inc.* uma manufatura de instrumentação de alta precisão para trabalhar com temperatura, monitoramento de processos e sistemas de controle, relatou sua experiência quanto a implantação de um Sistema ERP. Segundo o gerente de operações da empresa, antes que ela se tornasse mais apta a responder às necessidades de seus consumidores, ela precisava primeiramente melhorar suas operações internas. Já que o novo sistema de informação é totalmente integrado e auxilia a integrar várias ordens de entrada de materiais e funções financeiras, a empresa imediatamente melhorou o planejamento e análise, bem como reduziu os custos. Agora com cada módulo gerando automaticamente relatórios de dados em tempo real para outros módulos do Sistema ERP, as operações da empresa têm se tornado muito mais eficientes.

A companhia ganhou eficiência em grupo de materiais que permitiram à *Kaye* operar com metade da equipe original que era dedicada a esta função. O grupo de funcionários dedicados as ordens de entrada foi reduzido em um terço. Pelo fato de todos os dados estarem prontamente disponíveis em tempo real *online*, o grupo de contabilidade atualmente roda poucos relatórios. Como resultado, a empresa reduziu o processo de fechamento mensal da contabilidade de sete, para três dias. O novo sistema de informação era a chave para se conseguir obter certificação, primeiramente por causa da sua habilidade para fazer revisões no produto. Durante o treinamento do pessoal no novo *software* a empresa descobriu que o seu processo era simples, o que a possibilitou uma evolução rápida por parte dos funcionários no aprendizado do sistema. Uma vez que o usuário compreendia os poucos comandos do sistema, ele estava pronto para trabalhar no sistema de forma mais independente, pois o sistema é altamente intuitivo e fácil de utilizar.

Em 1993 a *Kaye* experimentou um rápido crescimento que poderia ter sido difícil de gerenciar se não houvesse um sistema de informação para auxiliar a adquirir novos clientes e a manter os já existentes. Sendo assim, o Sistema ERP possui papel fundamental no aumento da produtividade, eficiência, atendimento ao cliente, trabalho de campo e na qualidade total da empresa.

b) - O ERP na *Indiana Precision Technology* (OWEN, 1998): Quando a *Indiana Precision Technology* abriu uma planta para fabricação de conexões para injetores de combustível e passou por grande crescimento, de repente viu um inesperado

encolhimento de estoque e a ameaça de falta de peças por causa de gargalos de produção no chão de fábrica. Os registros de produção não eram precisos o suficiente para planejar a produção futura e a compra de peças de forma pontual. Diante do problema foi recomendado à empresa um Sistema ERP com controle de estoque, compras, suporte a manufatura repetitiva e contabilidade, sendo então instalado após seis semanas seguido por um pacote EDI. Atualmente o novo sistema implantado reúne ordens de entrada, controle de inventário, compras, dados de manufatura e atividades diárias, verifica os recursos da produção e gera um programa que cumpre várias ordens de clientes o mais próximo das datas prometidas. Se recursos críticos estão sendo perdidos, o sistema alerta às pessoas responsáveis e sugere ações que podem ser tomadas, para que não se perca a execução das ordens dos clientes.

Os relatórios de chão de fábrica, auxiliam na eliminação de problemas de estoque, os clientes podem agora obter relatórios com precisão de minutos das ordens que chegam e das peças utilizadas no processo de produção. Terminais espalhados pela fábrica registram a conclusão de processos e atividades em pontos críticos da linha de produção, o que permite aos supervisores de produção fazerem ajustes imediatos quando ocorrem gargalos. De modo geral o sistema facilitou bastante a adaptação da empresa ao seu ritmo de crescimento.

Notamos em ambos os estudos de caso acima os benefícios que o Sistema ERP trouxe para as empresas. Em ambos os estudos de caso o leitor poderá notar que o Sistema ERP teve o importante papel de dar suporte ao crescimento das empresas. O sistema trouxe maior agilidade às operações e maior controle sobre os dados, sendo estes exemplos amostras reais dos benefícios estratégicos dos sistemas ERP na empresa.

2.5.7 O futuro do Sistema ERP

O último assunto a ser abordado neste capítulo é aquele que fala da evolução dos sistemas ERP. Esta evolução é descrita sobretudo do ponto de vista de expansão dos mercados do ERP e das novas tecnologias que serão incorporadas a estes sistemas.

O mercado de sistemas ERP em certos setores geográficos tais como Oriente, Ásia e América do Sul ainda não foram inteiramente explorados.

Sobretudo, o mercado de sistemas ERP tem e provavelmente continuará a ter uma significativa parcela no mercado de TI (CONNOR & DODD, 2000).

Em relação às melhorias que deverão sofrer os sistemas ERP, SCOTT & KAINDL (2000) afirmam que os vendedores de *software* ERP estão continuamente adicionando novas capacidades em seus sistemas, como por exemplo a melhoria do módulo financeiro adicionando suporte às várias legislações de diferentes países; o propósito deste módulo é integrar o fluxo de caixa com logística e transações financeiras. Através de convenções, as funcionalidades do módulo têm sido estendidas para áreas como relacionamento externo, gestão de segurança e gestão de mercado de risco. Já CONNOR & DODD (2000) apontam melhorias do ERP do ponto de vista de integração externa. Para os autores os vendedores de sistemas ERP estão continuamente expandindo as funcionalidades de seus sistemas adicionando o suporte as novas funções de negócios, tais como cadeia de suprimentos, gerenciamento de ordens, armazenamento, manutenção, reparo e revisão, dentre outras funções. Os vendedores de sistemas ERP estão incorporando aos seus sistemas soluções para a WEB. Isto pode levar ao rápido fluxo de informações na cadeia logística e sobretudo, vários clientes de sistemas ERP vão desejar sistemas baseados na WEB. PHAM & ALCOCK (1998) fazem uma análise geral do que deverão ter futuramente sistemas ERP. Segundo esses autores os sistemas deverão ter as seguintes características:

- Integração de um amplo conjunto de atividades de negócios, do financeiro até o planejamento da produção, vendas e distribuição. Isso significa que toda a informação na companhia poderá ser armazenada em um local centralizado;
- Uma arquitetura cliente-servidor, com uma grande base de dados e grande capacidade de processamento de aplicações, deverá rodar em grandes servidores e estações de trabalho de baixa especificação que deverão servir como front-end;
- Extensibilidade, deve-se permitir que funções extras possam ser adicionadas, ou pacotes de software possam ser conectados;
- Uma estrutura modular, com cada módulo sendo dedicado a um área diferente de atividades de negócio;
- A habilidade para processar e mostrar informação em diferentes

linguagens e moedas;

- Um tempo de utilidade de no mínimo dez anos, a tecnologia de hardware tende a evoluir mais rápido do que a tecnologia de software, desta forma, o software deverá estar habilitado a funcionar sobre novas plataformas tecnológicas;
- O software deve rodar 24 horas por dia, 365 dias por ano, ou seja, deve ser capaz de estar sempre em operação;
- Uma administração simples do sistema, o sistema deve operar com o mínimo de intervenção possível do administrador do sistema.

PHAM & ALCOCK (1998) também afirmam que os sistemas de gestão devem ser interfaceados com todas as outras aplicações da organização, para assegurarem que todas as informações geradas estejam disponíveis em toda a companhia. Os autores afirmam que outra tendência dos sistemas ERP é o uso de Inteligência Artificial. O primeiro passo para a incorporação deste recurso tem sido a pesquisa de *data mining*. Outros problemas que poderiam ser investigados são problemas de alocação de tempo, onde algoritmos genéticos podem ser aplicados. Outra possibilidade seria agentes inteligentes, os quais aprendem atividades de usuários de sistemas, para auxiliá-los no futuro.

Podemos concluir que a tendência evolutiva dos sistemas ERP caminha no sentido da integração cada vez maior da empresa, utilizando toda a tecnologia em estado da arte que surge como recurso para o benefício gerencial.

3 METODOLOGIA

3.1 Apresentação da Metodologia da Dissertação

Neste capítulo é descrito, toda a metodologia utilizada na dissertação, que está detalhada nas subseções seguintes. São apresentados nesta seção os principais elementos que orientam a pesquisa.

O presente trabalho corresponde a uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo combinados. É quantitativo por fazer a análise do panorama dos ERPs nas indústrias, com base nos dados estatísticos obtidos por meio da aplicação de

questionários, aplicados em uma considerável amostra de empresas, onde é possível fazer generalização estatística com base no estudo estatístico destes dados e se obter várias conclusões relevantes a respeito do uso dos sistemas ERP pelas empresas. A pesquisa também possui caráter qualitativo por fazer análise aprofundada de alguns estudos de caso realizados nas pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças.

a) Objeto de estudo:

Sistema ERP implantados ou em fase de implantação em pequenas e médias empresas.

b) Tema

Sistemas ERP. (Enterprise Resource Planning)

c) Descrição do problema ou situação em estudo:

Como as empresas médias e pequenas da cadeia de autopeças, escolhem, implantam e utilizam sistemas ERP?

d) Método de estudo

A abordagem utiliza em primeiro lugar uma pesquisa bibliográfica. Essa pesquisa teve como objetivo, explorar os assuntos que devem ser abordados em uma dissertação com o tema ERP para que o leitor tenha também subsídios teóricos no momento da leitura da dissertação. Será utilizado o método de estudo de casos múltiplos em empresas que tiveram implantações de sistemas ERPs ou que estão em processo de implantação e posteriormente apresentaremos os resultados obtidos durante a pesquisa.

e) Delimitação do estudo:

Pequenas e médias empresas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças em uma cidade do interior do estado de São Paulo.

As entrevistas foram realizadas pelo pesquisador tendo como base o roteiro de entrevistas.

As empresas foram escolhidas levando-se também em consideração o comprometimento da empresa em responder o questionário no primeiro contato com a empresa.

Os nomes das empresas pesquisadas serão mantidos em sigilo absoluto, devido à confidencialidade dos dados envolvidos e por solicitação dos próprios respondentes.

f) Justificativa:

As razões que motivaram este trabalho foram: A relevância dos sistemas de gestão empresarial para pequenas e médias empresas, que se mostram agora como um mercado bastante potencial para aquisição destes sistemas; a pouca literatura existente que fala sobre os sistemas ERP no contexto das pequenas e médias empresas, e a importância destes sistemas no contexto das indústrias da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças.

g) Tipo de pesquisa:

Quanto aos fins, explicativa fazendo a análise atual dos aspectos referentes a implantação dos sistemas ERPs. Quanto aos meios, pesquisa de campo por ser realizada diretamente nas empresas; estudo de casos múltiplos em profundidade e bibliográfica por utilizar a literatura existente a respeito dos sistemas ERPs.

h) Sujeito de pesquisa:

São considerados sujeitos de pesquisa, todos aqueles que desenvolverem atividades de tomada de decisão e que exerçam cargo igual ou superior ao de supervisão, ou seja, cargos chaves no momento de implantação do sistema.

i) Resultados esperados:

Espera-se obter no final da pesquisa uma visão completa sobre o panorama atual da aquisição, implantação e uso dos sistemas ERP pelas pequenas e médias indústrias da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças e o enriquecimento da literatura acadêmica referente ao tema ERP.

3.2 Etapas da pesquisa:

Nesta seção são apresentadas as etapas em que foi conduzida a pesquisa, descritas de forma detalhada a seguir.

Etapa 1) – Revisão bibliográfica da teoria dos sistemas ERP: Nesta etapa foi realizado um amplo levantamento bibliográfico de aspectos importantes dos sistemas ERP encontrados na literatura;

Etapa 2) – Apresentação da metodologia e elaboração do questionário com questões aberta para ser aplicado nas empresas: Nesta fase é apresentada a metodologia adotada em nossa pesquisa, as hipóteses levantadas a respeito dos sistemas ERP nas indústrias em questão, que permitiu a elaboração do questionário aplicado nas empresas.

Etapa 3) – Aplicação do questionário elaborado, na etapa 2, nas indústrias em questão: Nesta fase foi aplicado o questionário nas indústrias. A aplicação do questionário foi realizada por meio de entrevistas aos agentes da pesquisa. As entrevistas foram gravadas em fitas K7 e em seguida tiveram seus conteúdos transcritos, apresentados e depois apagados por motivo de sigilo quanto às indústrias em questão.

Etapa 4) – Elaboração e análise de cinco estudos de caso: Nesta fase são apresentados cinco estudos de caso realizados em empresas do setor automobilístico, o que permitiu se fazer uma análise comparativa e detalhada de vários pontos relevantes relacionados ao sistema ERP destas empresas. Esta fase permitiu o entendimento de aspectos específicos sobre a aquisição, implantação e uso dos sistemas ERP pelas indústrias o que não seria possível com a análise quantitativa dos dados;

Etapa 5) – Análise quantitativa dos dados obtidos na etapa 3: Nesta fase foi realizada uma análise quantitativa dos dados levantados na etapa 3. Esta análise permitiu principalmente a clara compreensão de como as indústrias em questão atualmente escolhem, implantam e utilizam seus sistemas ERP;

Etapa 6) – Conclusão da dissertação: Nesta fase são apresentadas as principais contribuições do trabalho, e possíveis temas futuros de pesquisa.

3.3 Hipóteses.

Foi desenvolvido um conjunto de hipóteses, referentes ao objetivo de estudo, classificadas segundo a classificação da teoria. As hipóteses foram divididas em: Hipóteses relacionadas ao processo de implantação do sistema ERP (HIs); Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do sistema ERP (HHs); Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos tecnológicos do sistema ERP (HTs); Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos gerenciais do sistema ERP (HG) e hipóteses relacionadas aos aspectos gerais do sistema ERP (HAs). Todas elas foram elaboradas com o objetivo de se levantar importantes características que dizem respeito a todos os aspectos relacionados a estes sistemas.

Devemos ressaltar que todas as hipóteses estão relacionadas a toda população de indústrias sindicalizadas da cidade. Neste caso as possibilidades de uma hipótese são: inválida, quando a incidência de sua proposição é encontrada em menos de 50% da amostra estudada; válida, quando a incidência de sua proposição é encontrada entre 50% e 80% da amostra; e totalmente válida quando a incidência de sua proposição é encontrada em mais de 80%. As hipóteses são apresentadas nas subseções abaixo.

3.3.1 Hipóteses relacionadas à implantação dos sistemas ERP.

HI 1: O processo da escolha do fornecedor do sistema obedece a uma metodologia de escolha criteriosa, onde são elaboradas várias avaliações a respeito dos fornecedores

existentes destes sistemas no mercado, para que seja realizada segundo critérios pré-estabelecidos a escolha mais adequada.

HI 2: Os pontos mais importantes para a escolha do fornecedor do sistema são: O fato deste fornecer o *software* que se adeque às necessidades da empresa, contínua manutenção e utilização do *software*, e um currículo de implantações bem sucedido no seguimento.

HI3: A empresa fornecedora do sistema ao fechar o contrato de implantação, realiza uma análise minuciosa baseada nos processos de negócios da empresa cliente, para fazer o projeto de implantação do sistema com base nas necessidades específicas de seu cliente. Há também o treinamento de pessoal e a aquisição de *hardware* pela empresa cliente.

HI 4: Durante a implantação do sistema existe um relacionamento transparente entre fornecedor e cliente do sistema, pois o fornecedor traz ao cliente todo o conhecimento sobre o processo de implantação de seu sistema.

HI 5: O processo de implantação acontece de forma rápida, durando menos que 6 meses, sendo realizada em um setor por vez na empresa.

HI 6: Antes de utilizar um sistema ERP, os dados da empresa eram controlados de forma manual.

HI 7: A empresa cliente elabora uma estratégia de implantação de seu sistema.

3.3.2 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos tecnológicos do sistema ERP.

HT 1: A implantação do sistema dá suporte a todas as funções existentes na empresa (Compras, Contabilidade e finanças, Marketing, Produção, Engenharia e Assistência Técnica (SLACK *et al* 1997)).

HT 2: O sistema possui conexão com outros aplicativos também utilizados no seguimento.

HT 3: O sistema permite conexão direta com o meio externo, seja com sistemas de outras unidades, parceiros, bancos, ou até no envio e recebimento de dados dos representantes comerciais.

HT 4: O sistema possui desempenho considerado bom ou ótimo na execução de suas operações.

3.3.3 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do sistema ERP.

HH 1: Durante a aquisição do sistema o maior obstáculo encontrado pela empresa cliente é a resistência de seus funcionários ao uso do novo sistema.

HH 2: A aquisição do sistema tem como resultados a diminuição de pessoal do quadro administrativo.

3.3.4 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos gerenciais do sistema ERP.

HG 1: Depois de implementado o sistema, a empresa cliente leva um período superior a um ano para se adaptar ao sistema.

HG 2: O sistema é utilizado diretamente apenas pelo nível tático da empresa, que serve como meio intermediário para os níveis estratégicos e operacionais.

HG 3: O sistema dá suporte a mais de 60% das operações realizadas na empresa.

HG 4: O sistema é uma ferramenta adequada ao processo de tomada de decisão da empresa

HG 5: Existe o maior grau de influencia do sistema sobre a empresa, que faz com que ela se adapte à lógica do sistema e não o contrário.

3.3.5 Hipóteses gerais relacionadas aos sistemas ERP.

HA 1: A implantação e uso do sistema, exige alto investimento em *hardware*, *software* e mão de obra para implantação, em relação ao faturamento da empresa.

HA 2: A empresa se mostra satisfeita com os resultados produzidos pelo sistema em operação.

HA 3: A implantação do sistema faz com que se abaixe os custos operacionais da empresa.

3.4 Questionário aplicado nas indústrias em questão.

O questionário foi elaborado com base nas hipóteses apresentadas na seção anterior. O título da questão indica a qual hipótese ela está relacionada, além do seu número ordinal que indica a ordem da questão dentro do questionário. Para cada hipótese apresentada, foram elaboradas uma ou mais questões que deverão ser aplicadas nas várias etapas da pesquisa. O questionário é apresentado abaixo:

Questão 1 – HI 1) – Como foi o processo de escolha do fornecedor do sistema ERP?

Questão 2 – HI 6) – Qual era a forma de controle dos dados anterior à implantação do sistema ERP?

Questão 3 – HI 2) – Quais os pontos mais importantes na escolha do sistema ERP?

Questão 4 – HI 2) – Como é feita a manutenção do sistema ERP?

Questão 5 – HI 3) – Quais foram os requisitos necessários a se cumprir, para a implantação do sistema ERP?

Questão 6 – HI 4) – O fornecedor do sistema ERP mostrou a empresa um projeto de implantação?

Questão 7 – HI 5) – Como se deu o processo de implantação do sistema ERP?

Questão 8 – HI 7) – Foi elaborada alguma estratégia pelo cliente para implantação do sistema ERP?

Questão 9 – HH 1) – Quais foram os obstáculos encontrados na implantação do sistema ERP?

Questão 10 – HH 2) – Houve diminuição do quadro de funcionários com a implantação do sistema ERP?

Questão 11 – HT 1) – Quais são os módulos disponíveis no sistema ERP?

Questão 12 – HT 2) – O sistema ERP permite conexão com outros aplicativos?

Questão 13 – HT 3) – O sistema ERP permite conexão direta além dos limites físicos da empresa?

Questão 14 – HT 4) – Qual o desempenho do sistema ERP?

Questão 15 – HG 1) – Quanto tempo a empresa levou para que estivesse totalmente adaptada ao sistema ERP?

Questão 16 – HG 3) – Em quanto tempo é avaliada a aderência do sistema ERP às operações da empresa?

Questão 17 – HG 2) – Quais os níveis gerenciais que possuem acesso ao sistema ERP?

Questão 18 – HG 5) – O sistema ERP se adaptou à empresa, ou a empresa se adaptou ao sistema ERP?

Questão 19 – HA 3) – O sistema ERP fez com que se abajassem os custos operacionais?

Questão 20 – HA 1) Como é avaliado o custo de implantação e de manutenção do sistema ERP?

Questão 21 – HA 2) – Quais os resultados obtidos com o sistema ERP?

Questão 22 – HA 2) – Quais as críticas feitas ao sistema ERP?

Questão 23 – HG 4) – De que forma o sistema ERP é utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão? Ele é adequado?

3.5 Caracterização do objeto de estudo.

A pesquisa quantitativa foi realizada em 24 fábricas de porte médio, todas as fábricas visitadas possuem entre 100 e 500 funcionários, condição esta que coloca a empresa na classificação de empresa de porte médio. O universo total de empresas médias sindicalizadas na cidade é de 29. Considerando que 24 fábricas de

médio porte foram visitadas, podemos perceber que a amostra representa 82,75% das empresas médias sindicalizadas. A estimativa total de fábricas de médio porte existente na cidade é de aproximadamente 45. Nesse caso nossa amostra representa aproximadamente 53,33% da população total. Foram descartados os dados de duas fábricas, pelo fato destas não se enquadrarem na classificação de empresa de porte médio.

4 ANÁLISE QUALITATIVA DOS CASOS.

4.1 Análise Qualitativa de Casos.

A seguir são apresentados cinco estudos de caso realizados em empresas, sendo as empresas E1, E2, E3, E4, e EM. Todas possuem entre cem e quinhentos funcionários e utilizam um pacote de software para dar suporte às suas operações administrativas. Os estudos de caso foram obtidos por meio da aplicação do

questionário aberto, localizado na subseção 3.4. Estes estudos de caso serão analisados neste capítulo com o objetivo de prover uma análise mais detalhada dos aspectos referentes aos sistemas ERP utilizados nestas empresas. Não foi utilizado nenhum critério preestabelecido para a análise destes casos em particular. O único fator comum entre as empresas entrevistadas é que elas foram as cinco primeiras que passaram por entrevista em um universo de 25 (E1 a E24 mais EM) empresas entrevistadas, o que nos faz concluir que o fator de escolha destas empresas é aleatório.

O questionário aplicado às empresas tem em vista confirmar ou refutar as hipóteses levantadas na subseção 3.3. que estão relacionadas a toda às empresas estudadas, tendo caráter quantitativo. Entretanto a análise feita neste capítulo verificará a validade de cada hipótese em caráter pontual, ou seja, considerando cada empresa estudada em separado. Por se tratar de estudos de casos não temos a intenção de generalizar os resultados encontrados nestas empresas, mas sim de fazer uma análise qualitativa do que encontramos. Esta análise é realizada na intenção de apresentar ao leitor uma visão singular e específica relacionada aos sistemas ERP. Visão esta que não acreditamos ser possível apenas com a análise quantitativa, que por sua própria natureza apresenta características gerais e não específicas de uma população.

Depois de apresentados os casos, é apresentada uma análise comparativa entre todos eles. Esta análise foi dividida em: análise da escolha e implantação do Sistema ERP; análise do comportamento dos usuários frente ao Sistema ERP; análise do impacto do Sistema ERP na forma de gestão da empresa; análise da tecnologia encontrada no sistema ERP; vantagens obtidas com o Sistema ERP e desvantagens que o sistema apresenta.

4.2 Estudos de Caso.

Nesta subseção será feito alguns comentários sobre as perguntas aplicadas através do questionário de pesquisa e posteriormente, as tabelas apresentadas mostraram a aplicação de cada uma das perguntas do questionário da seção 3.4. Para cada questão são apresentadas as respostas de todas as empresas e então são utilizadas

para testar as hipóteses da seção 3.3. Esta forma de apresentação nos permite comparar as semelhanças e peculiaridades entre as respostas de cada empresa.

4.3 Análise da Escolha e Implantação do Sistema ERP

Podemos verificar que para as empresas E1, E2, E4 e EM o processo de escolha do fornecedor foi informal, o fornecedor foi escolhido por meio de referências de outras empresas que adquiriram o sistema. Já a empresa E3 fez um levantamento mais criterioso das empresas fornecedoras de sistemas ERP para o seu seguimento, onde foram consultados os funcionários chave, quanto ao uso do novo sistema, sendo a escolha mais formalizada.

Nas empresas E1, E2, E4 e EM a forma de controle dos dados anterior ao sistema ERP era realizada de forma manual. Na empresa E3 já existia um sistema informatizado, no entanto este não era considerado com nem confiável, por apresentar muitas falhas no dia a dia da empresa, o que forçou a empresa a adquirir um sistema integrado de melhor qualidade.

O ponto decisivo na escolha do sistema pela empresa E1 foi o fato do fornecedor estar na mesma cidade que ela, a adequação do *software* à empresa e as boas referências que o fornecedor do sistema possuía. Para a empresa E2 o ponto decisivo foi apenas o contato prévio com o fornecedor. Para a empresa E3 os fatores mais importantes foram,, o fornecedor estar na mesma cidade que a empresa, e a adequação do sistema às atividades da empresa. Para empresa E4 os pontos principais foram o bom currículo do fornecedor do *software* e a localização do fornecedor na mesma cidade. Para a empresa EM o ponto decisivo foi o fato do sistema possuir um módulo de PCP adequado ao tipo de seguimento estudado, o que nos mostra a adequação do sistema ao setor mais complexo da empresa.

A manutenção em todas as empresas é feita periodicamente com o objetivo de corrigir erros e de fazer adaptações do *software* às necessidades da empresa. Nas empresas E1, E2, E3 e E4 a manutenção é feita diretamente na empresa ou via *Internet*. Na empresa EM a manutenção é feita apenas diretamente na empresa.

Nas empresas E1 e E3 para a aquisição do *software* foi necessário também a aquisição de *hardware*, para se poder utilizar o Sistema ERP e também foram

treinados os funcionários das empresas que iriam utilizar o sistema. As empresas E2 e E4 fizeram apenas a aquisição de *hardware*. Entretanto a empresa EM foi a única que além de treinamento e aquisição de *hardware* fez também a reestruturação de processos para que ela pudesse se adaptar ao sistema. Todas as empresas transferiram dados de seus sistemas antigos, sejam eles manuais ou informatizados, para o novo sistema.

Nota-se que nenhuma das empresas elaborou propriamente uma estratégia clara para a implantação do sistema, entretanto as empresas E1, E4 e EM receberam um projeto um cronograma que foram discutidos com os fornecedores do *software*. As empresas E2, E3 discutiram a implantação do sistema com os fornecedores, mas não foi mostrada nenhuma estratégia clara por parte destas empresas. A empresa E3 recebeu apenas um cronograma de implantação do sistema.

A implantação do sistema nas empresas E1, E2, E4 se deu em um setor da empresa por vez ocupando um longo tempo, difícil de ser avaliado pois a implantação de cada módulo foi realizada em intervalos de tempo muito diferentes. Na empresa E3 e EM o processo de implantação foi rápido tomando menos de 6 meses e foi realizado também setor a setor da empresa. Nenhuma das empresas elaborou uma estratégia que pudesse seguir, para implantar o seu Sistema ERP.

4.4 Análise do Comportamento dos Usuários frente ao sistema ERP

Em relação ao comportamento dos funcionários frente ao novo sistema podemos constatar que as empresas E2, E3, E4 e EM tiveram apenas problemas de aprendizado quanto às novas práticas do sistema, fator este devido à inexperiência no uso do sistema. Entretanto na empresa E1 além da resistência ao aprendizado das novas práticas exigidas pelo sistema, houve também a resistência ao uso do sistema pelo medo de perda de poder dentro da empresa, ou de perda do emprego.

Quanto a influência do sistema no contingente de funcionários administrativos da empresa, segundo as empresas E2 e E4 o sistema não interferiu neste quadro, pois ele se manteve o mesmo. Entretanto, as empresas EM e E3 disseram que houve diminuição no quadro de funcionários e a empresa E1 que houve o aumento no quadro de funcionários.

4.5 Análise do Impacto do sistema ERP na Forma de Gestão da Empresa

Segundo as empresas E1, E2 elas levaram em torno de dois anos para que pudessem estar totalmente adaptadas ao uso do sistema, período este considerado longo. Entretanto, a empresa E3 levou em torno de 6 meses para se adaptar ao sistema. Na empresa E4 é difícil fazer a avaliação da adaptação da empresa ao sistema, pois sua implantação foi realizada por setores da empresa, onde cada implantação específica foi realizada em períodos diferentes. Na empresa EM só houve a adaptação total ao sistema depois de 7 anos, quando foi contratada para este fim uma empresa de consultoria.

Nas empresas E1 e E3 o sistema é acessado pelos níveis estratégico tático e operacional. Entretanto, em todas as empresas o nível estratégico faz sua tomada de decisões por meio do uso dos relatórios obtidos pelos vários departamentos da empresa usando o sistema. Na empresa EM somente o nível tático faz uso efetivo do sistema. Na empresa E2 o sistema é utilizado pelos níveis estratégico e tático e na empresa E4 pelos níveis tático e operacional. Em todas as empresas, com exceção da empresa E2, cada nível hierárquico da empresa possui acesso às informações equivalentes à sua posição na hierarquia, já na empresa E2 não existe restrição de dados para nenhum dos usuários do sistema.

Nas empresas E1, E2, E3 o sistema possui um grau de aderência às operações equivalente a 70% ou seja, ele dá suporte a 70% das operações realizadas dentro da empresa. Na empresa E4 o grau de aderência é considerado em torno de 85%. Na empresa EM o grau de aderência do sistema é avaliado em 80%. Nas empresas E1 e EM o sistema possui baixo grau de customização o que nos faz concluir que mais as empresas se adaptaram ao sistema do que o sistema às empresas. Na empresa E2 a customização é alta, podemos concluir que o sistema se adaptou mais à empresa do que a empresa ao sistema. Nas empresas E3 e E4 o grau de customização do sistema é tido como médio, pois tanto as empresas se adaptaram ao sistema como o sistema se adaptou às empresas.

4.6 Análise da Tecnologia Encontrada no sistema ERP

Podemos observar em todas as empresas que o sistema dá suporte a todas às suas operações e que não existe comunicação deste com nenhum outro aplicativo utilizado por estas empresas. Na empresa E1 o sistema permite a comunicação externa com bancos, representantes comerciais, clientes e fornecedores.

Na empresa E2, E3 e EM o sistema não provê nenhum tipo de comunicação com o meio externo. Na empresa E4 o sistema provê comunicação apenas com bancos. A empresa E1 considera o desempenho de seu sistema como regular, as empresas E2 e E3 consideram o desempenho bom e as empresas E4 e EM consideram o desempenho ruim.

4.7 Vantagens obtidas com o sistema ERP e desvantagens que o sistema apresenta

Para a empresa E1 o custo de manutenção do sistema é avaliado como dentro dos padrões do mercado, o custo mensal é de R\$ 2000.00. Para as empresas E2 e EM o custo é avaliado como baixo, pois elas gastam mensalmente em torno de R\$ 500.00 cada uma com a manutenção do sistema. A empresa E3 gasta mensalmente com o sistema uma quantia de R\$12.000.00 quantia esta avaliada como baixa em relação ao faturamento da empresa. A empresa E4 gasta mensalmente com o sistema o equivalente a R\$700.00 custo este avaliado como alto em razão dos benefícios trazidos pelo sistema, mas em relação ao faturamento o custo é considerado baixo. A única crítica feita pelas empresas E1 e EM diz respeito ao desempenho do sistema que é tido como lento. Para a empresa E2 a falha do sistema está em sua plataforma operacional que é tida como obsoleta. Para a empresa E3 o sistema possui uma rede de comunicação de baixo desempenho. Para a empresa E4 o maior problema do sistema é o fato deste não fornecer relatórios específicos para as necessidades da empresa, que muitas vezes têm que reformular os dados para a tomada de decisão. Outro problema citado pela empresa diz respeito à assistência técnica por parte do fornecedor do sistema que é considerada demorada.

De forma unânime os benefícios conseguidos pelo Sistema ERP na empresa são: maior agilidade da empresa em realizar suas atividades e também para tomar decisões; maior confiabilidade nos dados e também um acesso rápido e irrestrito à informação. Para as empresas E1, E3 o sistema fez com que se abaxasse os custos operacionais. Já nas empresas E2 e E4 e EM considera-se que o sistema não teve influência nem negativa nem positiva nos custos operacionais o que fez com que se mantivessem constantes com a implantação do sistema.

Observação: As respostas das questões relacionadas a uma mesma hipótese serão apresentadas em uma única tabela, e a célula em que estiver apresentada a resposta terá em seu início o número ordinal da questão a que está relacionada.

TABELA 4.1 — Primeira questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 1- HI1) - Como foi o processo de escolha do fornecedor do Sistema ERP?	Hipótese
E1	O fornecedor foi descoberto por meio de informações de empresas que trabalham no mesmo ramo. Não foi aplicada nenhuma metodologia para seleção do fornecedor do Sistema ERP.	Refutada

E2	A escolha do sistema foi realizada de forma informal, pois a empresa já possuía contato com o fornecedor e portanto não	Refutada
E3	A empresa possuía um sistema antigo que já não correspondia às suas expectativas, diante disso, viu-se a necessidade de aquisição de um novo <i>software</i> que desse suporte ao crescimento da empresa. Para tal, foram levantados todos os fornecedores de <i>software</i> de gestão do segmento estudado, em seguida pessoas chave da empresa foram levadas para fazer uma avaliação do <i>software</i> para então se realizar a aquisição deste.	Aceita
E4	Não houve um processo formalizado de escolha do fornecedor do <i>software</i> . Após consultar algumas empresas do mesmo ramo, optou-se por um fornecedor de <i>software</i> situado na cidade.	Refutada
EM	O fornecedor foi descoberto através de informações de empresas que atuam no mesmo ramo. Não foi aplicada nenhuma metodologia para seleção do fornecedor do Sistema ERP.	Refutada

TABELA 4.2 — Segunda questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 2 HI6) - Qual era a forma de controle dos dados anterior a implantação do Sistema ERP?	Hipótese
E1	O controle era realizado de forma manual antes de se utilizar o ERP.	Aceita
E2	A forma de controle dos dados anterior ao uso do ERP era manual.	Aceita
E3	Já existia um sistema antigo que possuía muitas falhas e impedia a empresa de crescer.	Refutada
E4	O controle de dados anterior ao uso do ERP era realizado manualmente.	Aceita
EM	Antes do uso do ERP o controle dos dados era realizado de forma manual.	Aceita

Tabela 4.3 – Terceira e quarta questões dos estudos de caso

Empresa	<p>Questão 3-HI2) Quais os pontos mais importantes na escolha do sistema ERP?</p> <p>Questão 4 – HI2) Como é feita a manutenção do sistema ERP?</p>	Hipótese
E1	3) – A característica principal que foi focada na escolha do sistema, foi a proximidade do fornecedor, a adequação, do seu <i>software</i> aos processos da empresa e o seu currículo de implantações obtido por meio de contatos com outros clientes.	Aceita
	4) – Frequentemente o fornecedor realiza adaptações no sistema frente às novas necessidades que surgem na empresa. A manutenção é feita mensalmente e funciona como uma prestação de serviços realizada para se corrigir defeitos que surgem no <i>software</i> e adaptações que são necessárias devido ao surgimento de novas necessidades dentro da empresa.	
E2	3) – Contato prévio com o fornecedor do sistema	Aceita em parte
	4) – É feita eventualmente local ou via <i>internet</i> de forma corretiva e adaptativa	
E3	3) – O ponto decisivo na escolha do novo foi sua adequação às operações da empresa e o fato do fornecedor do sistema estar localizado próximo à empresa cliente, pois esta característica segundo a empresa cliente tornaria mais fácil o contato para posterior manutenção do sistema.	Aceita
	4) – A manutenção é realizada periodicamente diretamente na empresa cliente, com finalidade de corrigir erros que surgem no <i>software</i> , ou adaptações necessárias à empresa, é feita no local ou via <i>internet</i> .	
E4	3) – O fato do fornecedor do <i>software</i> estar situado na mesma cidade da empresa cliente o que permitia fácil acesso do cliente ao fornecedor, e bom currículo de implantações.	Aceita em parte
	4) – é feita de forma periódica com objetivo de corrigir erros e de fazer adaptações do <i>software</i> frente às novas necessidades que surgem. A manutenção é feita diretamente na empresa ou via <i>internet</i> .	
EM	3) – A característica principal que foi focada na escolha do sistema, foi sua adequação ao PCP da indústria. Visto que a empresa já se encontra ligeiramente afastada dos fornecedores de <i>software</i> da cidade.	Aceita em parte
	4) – A manutenção do sistema é feita periodicamente com o objetivo de corrigir erros e de fazer readaptações necessárias, diretamente na empresa.	

TABELA 4.4 - Quinta questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 5- HI3) - Quais foram os requisitos necessários a se cumprir, para a implantação do Sistema ERP ?	Hipótese
E1	Para a implantação do <i>software</i> foi feito o treinamento dos funcionários chave frente ao novo sistema e também a aquisição de <i>hardware</i> . (não foi realizada nem análise e nem modificação dos processos da empresa)	Aceita em parte
E2	Aquisição de <i>hardware</i> , transferência de dados do sistema antigo para o informatizado. Não foi necessária nenhuma reestruturação e nem revisão de processos de negócios da empresa. (Não houve análise dos processos da empresa)	Aceita em parte
E3	Foi realizado treinamento com os usuários do sistema e aquisição de novo <i>hardware</i> . (Não houve análise dos processos da empresa)	Aceita em parte
E4	Foi necessária a aquisição de <i>hardware</i> e a transferência dos dados do sistema manual para o automatizado. (Não houve análise dos processos da empresa)	Aceita em parte
EM	A implantação inicialmente foi feita em seis meses, sem a contratação de consultoria. Foi feita a análise para implantação e treinamento dos funcionários frente ao novo sistema e também a aquisição de <i>hardware</i> . Entretanto foram necessários mais de sete anos desde a implantação até a total adaptação do sistema às necessidades da empresa. Esta adaptação só se realizou depois da contratação de uma consultoria que elaborou especificações, as quais foram implementadas no sistema e o fornecedor do <i>software</i> .	Aceita

TABELA 4.5 - Sexta questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 6- HI4)- O fornecedor do sistema ERP mostrou a empresa um projeto?	Hipótese
E1	A empresa fornecedora mostrou todo o projeto de implantação de forma superficial apresentando um projeto e um cronograma. Houve também diálogo claro e aberto entre as duas partes.	Aceita
E2	Não foi mostrado nenhum projeto claro e nenhum cronograma por parte do fornecedor. Ele foi implementando o sistema segundo os pedidos realizados pela empresa.	Refutada
E3	Não foi mostrado nenhum projeto detalhado, mas sim um roteiro e um cronograma de implantação	Aceita
E4	Sim, foi mostrado o cronograma da implantação e o seu roteiro	Aceita
EM	O fornecedor mostrou um projeto para a implantação do sistema discutido com a empresa cliente	Aceita

TABELA 4.6 - Sétima questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 7- HI5) – Como se deu o processo de implantação do sistema ERP?	Hipótese
E1	Foi necessária a padronização dos dados para que fosse eliminada a existência de dados redundantes na empresa, para acontecer de fato a total integração e atuação de um outro sistema manual em paralelo com o novo sistema, para que se pudesse monitorar a confiabilidade do novo sistema. A implantação foi gradativa atingindo um departamento de cada vez, o que exigiu longo espaço de tempo.	Refutada
E2	O processo de implantação foi realizado de forma gradativa setor a setor da empresa, mas de forma rápida durando menos de 6 meses.	Refutada
E3	Foram transferidos os dados para o novo sistema, e a implantação foi sendo realizada gradativamente pelos vários setores da empresa, mas de forma rápida durando menos de 6 meses.	Accepta
E4	Ela foi feita de forma gradativa por etapas por um longo período de tempo	Refutada
EM	O sistema foi implantado em um período de dois meses atingindo um setor de cada vez na empresa	Accepta

TABELA 4.7 - Oitava questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 8- HI7)- Foi elaborada alguma estratégia para implantação do Sistema ERP?	Hipótese
E1	A empresa cliente não elaborou formalmente nenhum projeto para a implantação do sistema.	Refutada
E2	Não, as mudanças foram ocorrendo de acordo com as necessidades que surgiram na empresa	Refutada
E3	A empresa cliente não elaborou nenhuma estratégia para a implantação do sistema.	Refutada
E4	A empresa cliente não elaborou nenhum projeto ou estratégia para implantação de <i>software</i> .	Refutada

EM	A empresa cliente não elaborou nenhuma estratégia para a implantação do sistema.	Refutada
-----------	--	-----------------

TABELA 4.8 - Nona questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 9- HH1) – Quais foram os obstáculos encontrados na implantação do sistema ERP?	Hipótese
E1	O maior obstáculo encontrado na implantação do sistema ERP foi a resistência por parte dos usuários do novo sistema, devido à inexperiência e ao medo de aprender às técnicas deste sistema, considerado complexo em sua estrutura de funcionamento. Houve também a resistência devido ao medo da perda de poder dentro da empresa, fato este que caracterizamos de resistência política.	Aceita
E2	Foi o aprendizado dos funcionários em relação ao uso do novo sistema, houve certa dificuldade em se assimilar o novo sistema.	Aceita
E3	O maior obstáculo encontrado na implantação do sistema foi o aprendizado dos funcionários das técnicas do sistema.	Aceita
E4	Foi o aprendizado por parte dos usuários dos inúmeros recursos dos sistema, o que faz muito extenso em suas funções.	Aceita
EM	O maior obstáculo encontrado na implantação do sistema ERP foi a resistência por parte dos usuários do novo sistema, devido à inexperiência e as dificuldades de aprender as técnicas deste sistema, considerado complexo em sua estrutura de funcionamento. Os funcionários necessitaram rever suas antigas práticas para se adaptarem ao novo sistema.	Aceita

TABELA 4.9 - Décima questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 10- HH2)- Houve diminuição do quadro de funcionários com a implantação do sistema ERP?	Hipótese
E1	Houve um ligeiro aumento de funcionários que foram contratados para trabalhar no sistema.	Refutada
E2	A implantação do sistema não ocasionou nenhum tipo de mudança no quadro de funcionários, a qualidade de pessoas continuou a mesma.	Refutada
E3	Houve redução no quadro de funcionários.	Aceita
E4	O sistema não influenciou no aumento ou diminuição do número de funcionários.	Refutada
EM	Houve uma ligeira redução no contingente de funcionários do nível tático e um remanejamento de cargos para que se pudesse trabalhar com o novo sistema.	Aceita

TABELA 4.10 – Décima primeira questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 11- HT1) – Quais são os módulos disponíveis no sistema ERP?	Hipótese
E1	Contabilidade, Controle patrimonial, Fluxo de caixa, pedidos, Compras, Vendas, PCP, recursos humanos. (O sistema dá suporte a todas as funções da empresa)	Aceita
E2	Contabilidade, Livro fiscal, Controle de estoque (parcial), Vendas, PCP, recursos humanos. (O sistema dá suporte a todas as funções da empresa)	Aceita
E3	Recursos humanos, Vendas, Compras, PCP, Faturamento, Cobrança e Contabilidade. (O sistema dá suporte a todas as funções da empresa)	Aceita
E4	Recursos humanos, PCP, Vendas, Compras, Contabilidade, faturamento e Contas. (O sistema dá suporte a todas as funções da empresa)	Aceita
EM	Contabilidade, Financeiro, Pedidos, Compras, Vendas, PCP, Recursos humanos. (O sistema dá suporte a todas as funções da empresa)	Aceita

TABELA 4.11 - Décima segunda questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 10- HT2)- O sistema ERP permite a conexão com outros aplicativos?	Hipótese
E1	O sistema não permite nenhum tipo de comunicação com outro <i>software</i> existente no mercado	Refutada
E2	O sistema não permite nenhum tipo de comunicação com outro <i>software</i> existente no mercado	Refutada
E3	O sistema não permite nenhum tipo de comunicação com outro <i>software</i> existente no mercado	Refutada
E4	O sistema não permite nenhum tipo de comunicação com outro <i>software</i> existente no mercado	Refutada
EM	Houve a total integração interna entre várias funções da empresa. Mas, o sistema é deficiente quanto ao seu relacionamento com outros aplicativos utilizados pela empresa, como exemplo, os aplicativos CAD (<i>Computer Aided Design</i>) que possibilitam a elaboração de projetos e que se associados ao sistema poderiam	Refutada

	auxiliar na elaboração do projeto do produto e do processo de produção.	
--	---	--

TABELA 4.12 – Décima terceira questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 13- HT3) – O sistema ERP permite comunicação direta além dos limites da empresa?	Hipótese
E1	A empresa possui comunicação externa por meio do sistema com clientes, representantes, fornecedores e bancos.	Aceita
E2	O sistema não permite nenhum tipo de comunicação da empresa com o meio externo.	Refutada
E3	Não permite qualquer tipo de comunicação externa.	Refutada
E4	O sistema se comunica apenas com bancos.	Aceita em parte
EM	Não existe comunicação automatizada por meio do sistema com nenhum dos parceiros de negócios da empresa. O fato do <i>software</i> não poder se comunicar com outros aplicativos inviabiliza o melhor aproveitamento deste, por exemplo, os representantes poderiam passar seus pedidos à empresa quando eles fossem formalizados pelo cliente.	Refutada

TABELA 4.13 - Décima quarta questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 14- HT4)- Qual o desempenho dos sistema ERP?	Hipótese
E1	O sistema é implementado em COBOL operando no sistema DOS, o seu desempenho é considerado regular.	Refutada
E2	Sim, o sistema possui bom desempenho	Aceita
E3	Sim o sistema possui bom desempenho	Aceita
E4	O sistema possui bom desempenho que é considerado ruim, sendo lento.	Refutada
EM	O sistema foi implementado na linguagem de programação CLIPPER em sistema DOS, uma linguagem antiga frente às atuais. O desempenho do sistema é fraco se comparado com	Refutada

	outros similares atuais.	
--	--------------------------	--

TABELA 4.14 – Décima quinta questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 15- HG1) – Quanto tempo a empresa levou para que estivesse totalmente adaptada ao sistema ERP?	Hipótese
E1	A empresa levou 18 meses para estar completamente adaptada.	Aceita
E2	Foram necessários dois anos para total implantação e adaptação do sistema à empresa.	Aceita
E3	A empresa levou seis meses para total adaptação ao sistema.	Refutada
E4	O tempo de adaptação da empresa ao sistema é difícil de avaliar pelo fato deste ter sido implantado por partes em períodos de tempo diferentes.	Não avaliado
EM	Devido a falha de análise no projeto de implantação do sistema, a empresa só se adaptou totalmente depois de sete anos da implantação do sistema.	Aceita

TABELA 4.15 - Décima sexta questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 16- HG3)- Qual o grau de aderência do sistema ERP à empresa?	Hipótese
E1	O sistema possui um grau de aderência à empresa avaliado em 70%.	Aceita
E2	Sim, existe um grau de aderência de aproximadamente 70% do negócio.	Aceita
E3	Atualmente o sistema dá suporte a 70% das operações realizadas na empresa, não podendo ser considerado totalmente adaptado às regras da empresa, mas de qualquer forma tendo uma boa aderência.	Aceita
E4	Ele dá suporte à grande maioria das operações realizadas no dia a dia da empresa. É estimado que o sistema dá suporte a 85% das operações da empresa.	Refutada
EM	Atualmente o sistema dá suporte a todas as operações realizadas na empresa sendo avaliada sua aderência em 80% das operações existentes.	Aceita

TABELA 4.16 – Décima sétima questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 17- HG2) – Quais os níveis gerenciais possuem acesso ao sistema ERP?	Hipótese
E1	O sistema é utilizado diretamente pelos níveis estratégico, tático, e operacional da empresa. O sistema possui restrições de acesso aos usuários de acordo com a sua função da empresa. Assim um usuário do nível estratégico utiliza o sistema para obter informações relevantes ao planejamento da empresa. O usuário do nível tático utiliza o sistema com o objetivo de inserir e obter informações de acordo com o departamento em que se encontra, e o funcionário do nível operacional utiliza o sistema para atualizar os dados da produção por meio das baixas dos vários itens que circulam dentro ou fora da fábrica.	Refutada
E2	O sistema é acessado diretamente apenas pelo nível tático e estratégico da empresa.	Refutada
E3	Os três níveis gerenciais utilizam o sistema	Refutada
E4	O sistema é utilizado efetivamente pelo nível tático e operacional da empresa.	Refutada
EM	O sistema é utilizado diretamente apenas pelo nível tático da empresa	Aceita

TABELA 4.17 - Décima oitava questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 18- HG5)- O sistema se adaptou à empresa ou a empresa se adaptou ao sistema ERP?	Hipótese
E1	O sistema possui um baixo nível de customização. Podemos concluir que mais a empresa se adaptou ao sistema do que o sistema à empresa.	Aceita
E2	A customização do sistema é total pois foi feito sob medida para a empresa, portanto o sistema se adaptou à empresa.	Refutada
E3	Houve customização, mas de maneira geral tanto a empresa se adaptou ao sistema como o sistema se adaptou à empresa. Houve mútua adaptação.	Aceita em parte
E4	Pode-se considerar que houve customização do sistema para que este se adequasse às operações da empresa, mas também houve certa adaptação da empresa ao sistema, o que nos faz concluir que o nível de customização é médio. Houve mútua adaptação.	Aceita em parte
EM	A customização do sistema pode ser avaliada como baixa. A empresa teve de se adaptar ao sistema.	Aceita

TABELA 4.18 – Décima nona questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 19- HT1) – O sistema ERP faz com que se abaixasse os custos operacionais?	Hipótese
E1	Segundo a empresa houve uma redução de custos atribuídas ao maior acesso da informação graças ao sistema.	Aceita
E2	Do ponto de vista de custos operacionais o sistema não causou influencia pois os custos permaneceram constantes segundo a empresa.	Refutada
E3	Sim, o sistema abaixou os custos por diminuir o número de processos utilizados.	Aceita
E4	O sistema não influenciou no custo operacional da empresa.	Refutada
EM	Segundo a empresa não houve redução de custos pelo uso do sistema	Refutada

TABELA 4.19 – Vigésima questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 20- HA1)- Como é avaliado o custo de implantação e de manutenção do sistema ERP?	Hipótese
E1	O custo mensal do <i>software</i> é de R\$ 2000,00 que é considerado dentro dos padrões do mercado, sendo muito baixo comparado ao faturamento da empresa.	Refutada
E2	O custo de se manter o sistema é considerado baixo, sendo de R\$ 500,00 por mês. O custo de implantação não exigiu grandes investimentos.	Refutada
E3	Custo mensal é em torno de R\$ 12000,00, considerado baixo em relação ao faturamento da empresa.	Refutada
E4	Frente aos benefícios que o sistema provê o custo de R\$ 700,00 mensais é considerado alto, mas frente ao faturamento da empresa é um custo muito baixo.	Refutada
EM	A empresa gasta com manutenção mensal do sistema R\$ 500,00, custo avaliado como muito baixo em relação ao faturamento da empresa.	Refutada

TABELA 4.20 – Vigésima primeira e vigésima segunda questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 21- HA2) – Quais os resultados obtidos com o sistema ERP?	Hipótese
	Questão 22- HA2) – Quais as críticas feitas ao sistema ERP?	
E1	21)- De forma geral, o sistema tem produzido resultados satisfatórios para a empresa, embora ainda não tenha totalmente sido adaptado a alguns setores. Depois de sua implantação verificou-se uma obtenção mais fácil e rápida da informação, o que conferiu à empresa maior agilidade.	Aceita
	22)- O sistema apresentou um desempenho que as vezes é insuficiente.	
E2	21)- Depois da implantação do sistema a empresa ganhou mais agilidade, acesso fácil à informação e maior confiança nos dados. De forma geral, a empresa está satisfeita com o sistema.	Aceita
	22)- O sistema possui uma plataforma operacional obsoleta.	
E3	21)- Sem o sistema, a empresa não teria como operar pois ele permitiu à empresa acesso fácil a informação, menor custo de operação e maior agilidade na tomada de decisões.	Aceita
	22)- O sistema possui uma rede de comunicação com baixo desempenho	
E4	21)- Integração dos dados da empresa acesso mais fácil à informação o que lhe conferiu maior agilidade.	Refutada
	22)- A assistência por parte do fornecedor é lenta e o tempo de resposta do sistema é longo, os relatórios são deficientes pois existem muitos deles, mas dependendo da situação nenhum se adequa a situações específicas da empresa.	
EM	21)- De forma geral, o sistema tem produzido resultados satisfatórios para a empresa, embora ainda não tenha totalmente sido adaptado a alguns setores. Depois de sua implantação verificou-se uma obtenção mais fácil e rápida da informação, o que conferiu à empresa maior agilidade.	Aceita em parte
	22)- O sistema apresenta um desempenho que as vezes é insuficiente	

TABELA 4.21 – Vigésima terceira questão dos estudos de caso

Empresa	Questão 23- HG4)- De que forma o sistema ERP é utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão? Ele é adequado?	Hipótese
E1	O sistema é utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão fornecendo relatórios que são extraídos diretamente pela alta gerência. Existe uma crítica em relação aos relatórios, pois existe uma infinidade muito grande destes que nem sempre atendem às necessidades específicas de informação, o que obriga a empresa a retrabalhar os dados.	Refutada
E2	Ele dá suporte à tomada de decisão por meio dos relatórios obtidos pela gerência da empresa, sendo adequado à tomada de decisão.	Aceita
E3	O sistema é utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão por meio dos seus vários relatórios, que são considerados adequados.	Aceita
E4	Por meio dos relatórios extraídos no nível tático e passados ao nível estratégico da empresa, que não são considerados de boa qualidade.	Refutada
EM	O sistema dá suporte à tomada de decisão por meio de seus relatórios, que embora sejam adequados eles não são instantâneos causando atraso na tomada de decisões.	Aceita em parte

5 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS DO ESTUDO DE CAMPO

Conforme colocado no capítulo 3, o estudo de campo consiste na aplicação do questionário da seção 3.4 junto a gerentes de 24 indústrias de porte médio. Neste capítulo apresentamos várias formas de análise dos dados, tendo o propósito maior de mostrar de forma clara, todos os aspectos importantes relacionados aos sistemas ERP das empresas. Neste intuito, na primeira seção, (5.1) é realizada uma análise de dados que não estão relacionados diretamente às hipóteses, e nos proporcionam informações importantes sobre as empresas estudadas.

A subseção 5.2 apresenta a validade de cada hipótese apresentada na seção 3.3; com esta análise temos de forma clara o que deve ser considerado como válido a respeito dos sistemas ERP na maioria das empresas estudadas.

Na seção 5.3 apresentamos uma metodologia de análise de dados que tenta encontrar relacionamentos entre os vários quesitos estudados em nossa pesquisa. No apêndice desta dissertação estão os dados brutos da pesquisa de campo. Apresentamos os resultados de todas as respostas do questionário da seção 3.4, obtidos nas entrevistas aplicadas em cada uma das 24 empresas visitadas em nossa pesquisa. Para cada questão é apresentada uma tabela que serviu como fonte de dados para as tabelas analisadas neste capítulo, por isso, as tabelas apresentadas no apêndice possuem a mesma numeração das tabelas deste capítulo a que estão relacionadas, só que sua numeração vem acompanhada da letra B. Seguindo este raciocínio a tabela 5.1 presente no capítulo 5 é resultado dos dados brutos contidos na tabela 5.1B do apêndice; o mesmo é válido para as tabelas 5.2 (capítulo 5) e 5.2B(apêndice), 5.3 e 5.3B e assim por diante. As empresas estão identificadas nas tabelas do apêndice pelos indicadores E1, E2, ..., E24.

5.1 Análise dos fornecedores e do tempo de operação do sistema ERP nas empresas.

a) – **Fornecedores de sistemas ERP para as indústrias estudadas:** Na tabela 5.1 podemos identificar 7 empresas diferentes, fornecedores de *software* ERP para as indústrias. Elas são identificadas de F1 a F7. As empresas F2 e F6 estão

localizadas em uma cidade a 15Km e a empresa F7 está localizada em uma distância de aproximadamente 50Km. Temos também 2 empresas clientes que utilizam *softwares* fornecidos por profissionais autônomos e não por uma empresa estabelecida. A empresa E1 possui dois sistemas em operação, nesta empresa o sistema fornecido pela empresa F1 dá suporte as operações de PCP e da fábrica, como entrada e saída de materiais. Já o *software* da empresa F7 dá suporte às funções administrativas da empresa.

TABELA 5.1 – Estatísticas dos fornecedores de sistemas ERP

Nome	% da amostra	Quantidade
F1	50	12
F2	4,1	1
F3	16,6	4
F4	12,5	3
F5	4,1	1
F6	4,1	1
F7	4,1	1
Autônomo	8,3	2
Total de clientes de fornecedores sediados na cidade	91,66	22

Na tabela 5.1 podemos observar que o fornecedor F1 possui a maior fatia de mercado do segmento estudado das médias empresas, pois ele está presente em 12 empresas, o que é equivalente a 50% da amostra. O segundo maior fornecedor é o F3 estando presente em 4 empresas, que é equivalente a 16.6% da amostra. Temos em seguida o fornecedor F4 dando assistência a 3 empresas, 12,5% da amostra, e os fornecedores F2, F5, F6 e F7 cada um com uma empresa apenas, 4,1% da amostra cada um. Os profissionais autônomos prestam serviços a 2 empresas, juntos somam 8.3% da amostra. Não podemos esquecer que há sobreposição nestes números entre as empresas F7 e F1 estando ambas fornecendo seu sistema para a empresa E1. Devemos notar na tabela 5.1 que 91.66% das empresas entrevistadas utilizam sistemas de fornecedores que estão estabelecidos na cidade estudada.

Podemos atribuir este comportamento das empresas clientes de sistemas ERP, em adquirirem sistemas de fornecedores próximos, a três fatores principais. O primeiro é o fato do Sistema ERP dedicado à empresa do ramo necessitar de funções bem específicas, como é o caso do módulo que dá apoio ao PCP. Isso ocorre porque o PCP da indústria do setor automobilístico é bastante complexo devido a grande

quantidade de modelos de produtos. Outros sistemas ERP presentes no mercado, não dão um suporte totalmente adequado a esta especificidade das indústrias, pois estes sistemas dão suporte adequado às outras funções das empresas, e que de maneira geral são semelhantes para muitas empresas, inclusive de ramos de atuação distintos. O segundo motivo para o comportamento deste mercado de sistemas ERP seria a localização. A cidade que estudamos não se encontra na proximidade das grandes empresas de sistemas ERP existentes no Brasil, adquirir um Sistema ERP de um fornecedor distante influenciaria de forma negativa no contato e na manutenção do sistema. Embora a manutenção possa ser realizada em grande parte pela *Internet* é um fator importante estar próximo do fornecedor do sistema, pois este fator aumenta o poder de negociação e exigência da empresa cliente. O terceiro motivo seria o baixo custo dos sistemas ERP fornecidos pelas empresas da cidade estudada e região. Encontramos muitos relatos na literatura de aquisições de sistemas ERP que consomem grande quantidade de tempo e investimento; este fato não acontece com as empresas da cidade, porque a grande maioria emprega em seus sistemas ERP uma parcela muito baixa de seu faturamento. Acreditamos que isso acontece pelo fato da estrutura dos produtos fabricados pelas indústrias estudadas, na maioria dos casos serem relativamente simples, o que permite utilizar banco de dados menos sofisticados.

b) – Tempo do sistema ERP em operação na empresa: Na tabela 5.2 temos três grupos de empresas em função do número de anos que a empresa utiliza o sistema. O primeiro é aquele grupo das empresas que têm seus sistemas implantados há mais de 10 anos, neste caso temos 5 empresas, 20,8% da amostra. Depois temos as empresas que têm seus sistemas em uso há mais de 5 e até 10 anos; enquadram-se neste caso 11 empresas, 45,8% da amostra. O último grupo é formado por aquelas empresas que têm seus sistemas implantados a até 5 anos, neste grupo temos 8 empresas, 33,3% da amostra

TABELA 5.2 – Estatísticas da quantidade de anos que as empresas utilizam o sistema

Quantidade de anos que a empresa utiliza o sistema	% da amostra	Quantidade
Mais de 10 anos	20,8	5
Mais de 5 até 10 anos	45,8	11

Até 5 anos	33,3	8
------------	------	---

Observando estes dados notamos que a grande maioria das empresas adquiriu os seus sistemas nos anos 90. Este fato nos mostra que estas empresas são relativamente novatas como usuárias de TI. Com o uso contínuo e conseqüentemente o aprendizado da importância da TI, acreditamos que estas empresas amadurecerão no que toca à necessidade de evolução de seus sistemas atuais e também na sua forma de utilização, dando-lhe um papel operacional e tático, mas também estratégico.

5.2 Análise da Validade das Hipóteses

Conforme a seção 3.3 as hipóteses estão divididas em hipóteses relacionadas aos aspectos: humanos gerenciais, tecnológicos, gerais e de implantação. Consideraremos que uma hipótese será validada quando a incidência de sua proposição na amostra estiver entre 50% e 80%, acima deste último valor a hipótese será considerada totalmente válida. O grau de validação da hipótese para a mostra é o mesmo grau para a sua validação para a toda população das empresas médias sindicalizadas da cidade estudada, uma vez que a amostra (24 empresas), representa 82.75% da população (31 empresas).

5.2.1 Hipóteses relacionadas à implantação do Sistema ERP

a) - Análise da hipótese HI 1: “O processo de escolha do fornecedor do sistema obedece a urna metodologia de escolha sistematizada, onde são elaboradas várias avaliações a respeito dos fornecedores existentes destes sistemas no mercado, para que seja realizada segundo critérios pré-estabelecidos a escolha mais adequada”.

Em relação à escolha do fornecedor do Sistema ERP identificamos duas formas principais de escolha, que classificamos em formal e informal. Formal é aquele tipo de escolha em que se fez levantamento de todos os possíveis fornecedores, e diante de estabelecimento e análise de critérios optou-se por aquele que se mostrou mais apto, mediante avaliação. Já a escolha informal é aquela que não foi norteadada por nenhuma metodologia e nem análise criteriosa, como exemplo, a escolha do fornecedor por contato prévio com este, ou pela avaliação do sistema em outros clientes que o

adquiriram, dentre outros fatores. Pela tabela 5.3 podemos notar que 17 empresas fizeram a escolha de seu sistema por meio informal, representando esta parcela 70,8% da amostra. Notamos que 6 empresas fizeram escolha formalizada representando 25% da amostra, 1 gerente administrativo de uma empresa não soube precisar como foi feita a escolha do sistema, por não estar trabalhando nesta empresa no momento da aquisição. Esta empresa representa 4,1% da amostra.

TABELA 5.3 – Estatísticas a respeito da escolha do sistema

Tipo de escolha	% da amostra	Quantidade
Informal, contato prévio com o fornecedor	20,8	5
Informal, currículo do fornecedor e intermédio de outros clientes	50,0	12
Total da escolha informal	70,8	17
Formal, levantamento e escolha do fornecedor mais adequado segundo critérios	25,0	6
Não soube responder	4,1	1

Estes dados fazem-nos concluir que atualmente a maioria das empresas não utilizam uma metodologia formalizada que obedece a vários critérios levantados previamente para escolher, adquirir, implantar e utilizar os seus sistemas ERP. Portanto, a validade da hipótese HI 1 é refutada. Atribuímos este comportamento ao fato da maioria das empresas estar em um estágio inicial como usuárias de sistemas ERP, e por esse motivo não percebem a importância da aplicação de uma metodologia formalizada segundo critérios, que acreditamos ser o procedimento ideal, para a aquisição de seus sistemas. Se a escolha obedece a critérios previamente definidos, provavelmente o processo de aquisição do sistema será mais adequado aos anseios e necessidades da empresa.

b) – Análise da hipótese HI 2: “Os pontos mais importantes para a escolha do fornecedor do sistema são: o fato deste fornecer *software* que se adeque às necessidades da empresa, contínua manutenção e atualização do *software*, e um currículo de implantações bem sucedido no seguimento estudado”.

Com base na tabela 5.4 podemos concluir que a adequação do *software* às necessidades da empresa é fator importante para 17 empresas que correspondem a 70,8% da amostra. Podemos perceber que este fator realmente é o mais importante na aquisição do sistema para qualquer empresa, dentre as empresas que não apontaram este fator como ponto decisivo, podemos identificar a empresa E4 que não considerou este fator como ponto de escolha, as empresas E2, E10 e E23 que não podiam utilizar este critério, pois os seus sistemas foram implementados depois de comprados. As empresas E11, E14 não souberam informar os pontos decisivos na escolha de seus sistemas, representando 8,3% da amostra.

TABELA 5.4 – Estatísticas a respeito de pontos decisivos na escolha do sistema

Pontos decisivos na escolha	% da amostra	Quantidade
Proximidade do fornecedor	70,8	17
Facilidade de operação	12,5	3
Conhecimento prévio com o fornecedor	12,5	3
Adequação do sistema à empresa	70,8	17
Sucesso em outras implantações	25,0	6
Não soube responder	8,3	2

Outro fator importante na escolha do sistema é a proximidade do fornecedor à empresa cliente, que foi apontado por 17 empresas, 70,8% da amostra. Um bom currículo de implantações bem sucedidas é fator importante para 6 empresas, 25% da amostra. Facilidade de operação do sistema e conhecimento prévio do fornecedor foram fatores importantes para 3 empresas adquirirem seus sistemas, representando cada fator 12,5% da amostra. Podemos notar na tabela 5.4B (no apêndice) que uma empresa pôde escolher mais de um critério como ponto decisivo da escolha de seu sistema.

Diante destes dados concluímos que a hipótese HI 2 é válida para adequação do sistema à empresa e para a contínua manutenção e atualização do sistema, e sua validade é refutada para a consideração do currículo do fornecedor como fator importante na aquisição do sistema. O que torna a hipótese HI 2 parcialmente válida.

Embora seja parcialmente válida a hipótese HI 2 vemos que as empresas

utilizam um critério adequado, embora na sua maioria informal, para a aquisição dos seus sistemas. Sem dúvida, a adequação do *software* às necessidades e aos processos da empresa, é o fator mais importante no relacionamento de parceria entre cliente e fornecedor.

Um ponto que consideramos falho é o fato das empresas em geral não pesquisarem o currículo dos possíveis fornecedores, pois este fator é sem dúvida importante na determinação do sucesso da aquisição do *software*. Uma vez que a aquisição de um sistema de um mau fornecedor pode comprometer o seu uso e manutenção.

Podemos notar na tabela 5,5 que em 100% das empresas entrevistadas, a manutenção é feita de forma corretiva, ou seja, é realizada no sentido de correção permanente de erros quando estes surgem no *software*. Em 100% das empresas da amostra também é realizada a manutenção adaptativa que entendemos ser a manutenção realizada no sentido de adaptar o sistema às novas necessidades que surgem no mercado. Em todas as empresas que adquiriram seus sistemas de terceiros; a manutenção dos sistemas é feita pelos próprios fornecedores dos sistemas.

TABELA 5.5 – Estatísticas a respeito da manutenção do sistema

Tipo de manutenção	% da amostra	Quantidade
Local	100	24
Via <i>internet</i>	79,1	19
Corretiva	100	24
Adaptativa	100	24

Em 19 empresas, 79,1% da amostra, a manutenção é realizada no local quando os problemas a serem resolvidos são mais complexos, ou via *internet*, quando os problemas são mais simples de se resolver. Em 5 empresas, 20,8% da amostra, a manutenção é prestada apenas no local.

Estes dados nos mostram que a aquisição do sistema ERP é mais do que um simples compra de um produto que após adquirido perde-se o vínculo com o fornecedor deste. O sistema por ser parte intrínseca da empresa deve evoluir com ela, daí a necessidade da manutenção adaptativa. No caso de falha do sistema, é crítica a rápida manutenção, e ela também deve ser realizada pelo fornecedor, porque só ele possui o código fonte do sistema. Portanto a aquisição de um sistema ERP por estas

empresas deve ser vista como uma relação duradoura de parceria com o seu fornecedor.

c) – Análise da hipótese HI 3: “A empresa fornecedora do sistema ao fechar o contrato de implantação, realiza uma análise minuciosa baseada nos processos de negócios da empresa cliente, para fazer o projeto de implantação do sistema com base nas necessidades específicas de seu cliente. Há também o treinamento de pessoal e a aquisição de *hardware*”.

A partir da tabela 5.6 podemos notar que 21 empresas, 87,5% da amostra, necessitaram adquirir *hardware* para implantar o sistema ERP. Embora possa parecer contraditório algumas empresas que implantaram um sistema de informação pela primeira vez não precisarem adquirir *hardware*, isso acontece pelo fato delas terem já *hardware* utilizados nas tarefas cotidianas da empresa. Da mesma forma, aquelas empresas que já utilizavam sistemas de informação e que adquiriram *hardware* com a implantação de um novo sistema, o fizeram porque necessitaram também atualizar a sua plataforma de *hardware*. Quanto ao treinamento de funcionários nas práticas do novo sistema, 15 empresas, 62,5% da amostra, disseram ter realizado o treinamento. As empresas que não realizaram o treinamento não o fizeram ou pelo sistema ser de fácil operação, ou porque o fornecedor não oferece formalmente um treinamento, entretanto transmitiu os conhecimentos de operação do sistema.

TABELA 5.6 – Estatísticas sobre os requisitos para se implementar o sistema

Requisitos cumpridos para a implantação do sistema	% da amostra	Quantidade
Aquisição do <i>hardware</i>	87,5	21
Reformulação de processos	8,3	2
Treinamento de funcionários	62,5	15
Desenvolvimento de novos processos	8,3	2
Contratação de consultoria	4,1	1
Não precisou cumprir qualquer requisito	4,1	1

Duas empresas, 8.3% da amostra, necessitaram reformular os processos de negócios, ou os processos de trabalho para se adaptarem ao sistema. Uma empresa apenas, 4.1% da amostra, necessitou da contratação de consultoria para se adaptar ao uso do sistema. Duas empresas, 8.3% da amostra, necessitaram desenvolver novos processos para se adaptarem ao sistema. Uma empresa, 4.1% da amostra, informou que não necessitou cumprir qualquer requisito para implantar seu novo sistema.

Com base nestes dados consideramos a hipótese HI 3 totalmente válida em relação a aquisição de *hardware*, válida em relação a treinamento de funcionários e inválida em relação a análise dos processos de negócios do cliente. De modo geral ela é parcialmente válida.

Podemos notar que a grande maioria das empresas realiza procedimentos que na verdade são indispensáveis para a aquisição do seu sistema que são a aquisição de novos equipamentos e o treinamento do pessoal. No entanto, falham em não reestruturar, ou criar novos processos de negócios, frente às possibilidades que a nova tecnologia permite. Estes dados nos mostram mais uma vez o estágio inicial no uso da TI em que estas empresas se encontram, uma vez que os processos utilizados antes do sistema fossem “perfeitos”, seria um bom procedimento a busca de novas oportunidades na melhoria destes processos. Para que estas mudanças ocorram o sistema dever ser visto como elemento estratégico da empresa.

d) - Análise da hipótese HI 4: “Durante a implantação do sistema, existe um relacionamento transparente entre fornecedor e cliente do sistema. Pois o fornecedor traz para o cliente todo o conhecimento sobre o processo de implantação do sistema”.

Segundo a tabela 5.7 podemos observar que a grande maioria das empresas fornecedoras mostrou seus projetos de implantação e cronograma do sistema, o que nos faz notar que geralmente existe um diálogo claro entre cliente e fornecedor do sistema, mais do que isso, os projetos são conhecidos antes da implantação, mostrando uma organização na elaboração de sistema profissional por parte da maioria dos fornecedores.

TABELA 5.7 – Estatísticas das empresas que mostraram cronograma e projeto de implantação do sistema ERP

Mostrou cronograma e projeto	% da amostra	Quantidade
Cronograma e projeto	70,8	17
Apenas cronograma	8,3	2
Está havendo diálogo entre as partes durante a implantação	4,1	1
Não mostrou nem cronograma nem projeto	8,3	2
Não soube dizer	8,3	2

Notamos que 17 empresas, 70.8% da amostra, discutiram cronograma e projeto com o fornecedor do sistema. Apenas duas empresas, 8.3% da amostra, disseram que não tinham projeto no início da implantação do sistema e alegaram que o sistema foi sendo construído segundo circunstâncias. Duas empresas, 8.3% da amostra, alegaram que o fornecedor mostrou apenas um breve cronograma, 2 empresas, 8.3% da amostra, não souberam dar esta informação e uma empresa, 4.1% da amostra, que atualmente está implantando o sistema, disse que está havendo diálogo entre as partes. O que nos faz concluir que para a maioria das empresas existe um relacionamento transparente entre fornecedor e cliente do Sistema ERP, e que a hipótese HI 4 é válida. Este é um aspecto positivo para a maioria das empresas estudadas, pois o diálogo faz com que o fornecedor tome conhecimento dos procedimentos e expectativas do cliente e do mesmo modo, faz com que o cliente tome conhecimento dos recursos e limitações do sistema.

e) - Análise da hipótese HI 5: “O processo de implantação acontece de forma rápida, durando menos que 6 meses, sendo realizada em um setor por vez na empresa”.

Conseguimos agrupar as formas de implantação em dois grupos principais segundo a tabela 5.8. O primeiro grupo corresponde às implantações realizadas de forma gradativa por setores da empresa. Estas implantações têm um período de duração de 2 a 7 meses segundo as empresas, podemos notar que tiveram este tipo de implantação 16 empresas, 66.6% da amostra. O outro grupo corresponde àquelas empresas que implantaram os seus sistemas de forma lenta, e cada setor da empresa teve a implantação de um módulo do sistema, em períodos de tempo bem distantes um do outro, o que torna difícil avaliar o tempo de implantação do sistema, fazem parte deste grupo 7 empresas 29,1% da amostra. Temos ainda uma empresa, 4,1% da amostra, que está atualmente fazendo a implantação de seu sistema.

TABELA 5.8 – Estatísticas sobre a implantação do sistema

Forma de implantação do sistema	% da amostra	Quantidade
Lenta, em vários períodos diferentes de tempo	29,1	7
Rápida, gradativa setor a setor da empresa	66,6	16
Em fase de implantação	4,1	1

Estes dados leva-nos a considerar a hipótese HI 5 válida, pois em sua maioria as empresas implantam os seus sistemas de forma rápida setor a setor da empresa. Este dado nos mostra mais uma vez que o sistema é visto pelas empresas como um elemento de vantagem apenas tática e operacional, que serve apenas para agilizar a velocidade dos processos existentes. Uma implantação que buscasse reestruturar e criar novos processos levaria em torno de dois anos, embora este seja um procedimento caro e demorado, sem dúvida no longo prazo faz com que as empresas possam obter os maiores benefícios do sistema ERP. Estes dados mais uma vez nos mostram a necessidade destas empresas em enxergar o sistema ERP como elemento estratégico da empresa.

f) – Análise da hipótese HI 6: “Antes de utilizar um sistema ERP os dados da empresa eram controlados de forma manual”.

De acordo com a tabela 5.9, em 18 empresas, 75% da amostra, antes de terem implantado um sistema integrado de gestão para o processamento de seus dados, este mesmo trabalho era realizado de forma manual. Seis empresas, 25% da amostra, disseram que, ou não tinham um sistema que atendesse às suas expectativas, ou que este não era integrado e por isso substituíram seus antigos sistemas por sistemas mais eficazes.

TABELA 5.9 – Estatísticas da forma de controle de se utilizar o sistema

Forma de controle de dados anterior ao sistema ERP	% da amostra	Quantidade
Manual	75,0	18
Já havia um sistema que foi substituído pelo novo	25,0	6

Por meio da análise da tabela 5.9 comprovamos a validade da hipótese HI 6. Estes dados mostram que as empresas, em sua grande maioria, encontram-se em um estágio ainda recente de uso da TI, visto que controlavam seus dados por meio manual.

g) – Análise da hipótese HI 7: “A empresa cliente elabora uma estratégia de implantação de seu sistema”.

Em relação da elaboração de uma estratégia por parte da empresa cliente, notamos na tabela 5.10 que 17 empresas, 70,8% da amostra, não elaboraram nenhum projeto ou estratégia formalizada. Já 5 empresas, 20,8% da amostra, elaboraram alguma estratégia para estabelecer custos, ou indicar como deveria acontecer a implantação de seus sistemas. Duas empresas, 8,3% da amostra, não souberam precisar a existência ou não de um estratégia de implantação de seus sistemas.

TABELA 5.10 – Estatísticas sobre a elaboração de estratégia para implantação

Elaborou estratégia	% da amostra	Quantidade
Avaliação de custos	4,1	1
Estabelecimentos da forma de implantação	12,5	3
Implantação a partir de pontos críticos	4,1	1
Total dos que fizeram alguma estratégia	20,8	5
Não elaborou estratégia formal	70,8	17
Não soube informar	8,3	2

Concluimos que a hipótese HI 7 não é válida, pois apenas uma pequena parcela da amostra 20,8% elaborou algum tipo de estratégia para implantação do sistema ERP. Isso mostra novamente, a experiência ainda recente das empresas como usuárias de TI. O ideal seria a elaboração de uma estratégia que além de mostra o caminho a ser seguido na implantação do sistema, também apontaria os recursos e as limitações do sistema, e faria ainda a empresa pensar sobre si mesma, o que possibilitaria a solução de problemas e a criação de novos procedimentos de trabalho. A não elaboração de uma estratégia por parte da empresa, mesmo que haja diálogo e negociações com o fornecedor, a torna passiva frente á implantação do sistema, incapaz de agir de forma crítica em relação a este, portanto incapaz de ponderar no que a empresa deve adaptar-se e no que o sistema deve ser adaptado. Entendemos que acima de tudo a estratégia prepara a empresa para a implantação e uso do sistema, sendo portanto indispensável.

h) - Síntese do processo de escolha, aquisição e implantação do Sistema ERP pelas empresas estudadas:

Podemos concluir as seguintes características da escolha, aquisição e implantação dos sistemas ERP pelas empresas: Elas se encontram em um estágio inicial como usuárias de tecnologia de informação o que podemos concluir com base nos seguintes fatores, válidos para a maior parte da população das empresas:

- O processo de escolha do fornecedor e do sistema é realizado de maneira informal;
- Não se faz uma análise de processos para a melhoria do modo de trabalho da empresa com base na nova tecnologia adquirida;
- Não se leva em conta o currículo de implantações do fornecedor do ERP;
- A implantação, ao contrário do que encontramos na literatura, acontece de forma rápida, inferior a um ano, o que não permite criar uma outra visão da dinâmica da empresa e uma melhoria nos processos de negócios ou de trabalho;
- A forma de controle dos dados das empresas, anterior ao uso do ERP, era manual;
- As empresas têm seus sistemas implantados há menos de dez anos;
- As empresas não elaboram nenhuma estratégia para realizar a implantação do sistema.

O fato de não se elaborar uma estratégia para o processo de aquisição e escolha do Sistema ERP pelas empresas traz o prejuízo de não se conseguir melhorias substanciais do uso da nova tecnologia, pois quando não se elabora estratégias de implantação, aquisição do *software* e análise dos processos de negócios e não se dá um tempo adequado para que a empresa possa assimilar e reagir à nova tecnologia, acontece simplesmente a informatização das antigas formas de trabalho. Acreditamos que com a evolução do pensamento empresarial e da posição da TI dentro das empresas, em um segundo estágio de informatização haverá um posicionamento mais consciente destas empresas em relação à aquisição, implantação ou melhoria de seus sistemas ERP.

Em relação ao fato da grande maioria dos fornecedores de sistemas serem sediados na cidade estudada, podemos concluir que isso acontece porque os

sistemas ERP para a indústria de autopeças são sistemas que possuem necessidades específicas devido à complexidade inerente do ramo, e por isso sistemas de grandes fornecedores não dariam o suporte adequado às empresas; outro motivo seria a facilidade de contato o que facilita a manutenção e o relacionamento entre cliente e fornecedor do sistema, mesmo porque a manutenção é algo constante, o que nos faz concluir que existe um relacionamento de parceria entre fornecedor-cliente pois os sistemas são atualizados e adaptados às novas necessidades que surgem nas empresas. Por último, os sistemas mais famosos do mercado exigem grandes somas de investimentos, entretanto os sistemas utilizados pelas empresas não requereram grandes somas iniciais de investimentos e nem de manutenção o que foi sem dúvida um fator considerado por estas empresas.

Em relação ao relacionamento entre fornecedor e cliente do sistema ERP, notamos que existe um relacionamento transparente, e mais do que isso, com parceria entre as partes visto que a manutenção do sistema e o contato entre as empresas são fatores permanentes. Outro ponto positivo seria se considerar a adequação do sistema às necessidades da empresa como fator essencial para a sua escolha.

5.2.2 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos tecnológicos do Sistema ERP.

a) – Análise da hipótese HT 1: “A implantação do sistema dá suporte a todas as funções existentes na empresa (Compras, Contabilidade e Finanças, Marketing, Produção, Engenharia e Assistência Técnica (SLACK et al 1997))”.

Olhando a tabela 5.11 podemos notar que 75% da amostra de empresas, o sistema dá cobertura a todas as suas funções. Em 6 empresas, 25% da amostra, o sistema dá cobertura total, exceto a uma de suas funções administrativas. Os módulos comumente encontrados nos sistemas são: Contabilidade Fiscal, Financeiro, Planejamento e Controle da Produção (PCP), Recursos Humanos (RH), Faturamento, Custos, Controle de Ponto, Controle Bancário, Compras, Vendas, Controle de Estoques, Folha de Pagamento e Custos.

TABELA 5.11 – Estatísticas sobre a abrangência do sistema sobre a empresa

Abrangência do sistema sobre a empresa	% da amostra	Quantidade
--	--------------	------------

Cobertura em todos os setores	75,0	18
Cobertura a todos os setores exceto recursos humanos	4,1	1
Cobertura a todos os setores, cobertura parcial nos recursos humanos	12,5	3
Cobertura a todos os setores, exceto o contábil	4,1	1
Cobertura a todos os setores, parcial controle de estoques	4,1	1

Estes dados tornam válida a hipótese HT1. Este fator nos mostra que do ponto de vista de cobertura das funções da empresa, os sistemas ERP fornecidos pelas empresas locais são abrangentes, acreditamos que isso acontece pelo fato deste mercado de sistemas já estar amadurecido, e pelo fato dos fornecedores de sistemas, buscarem cada vez mais produtos abrangentes, o que sem dúvida é visto como um diferencial pela empresa que adquire um Sistema ERP.

b) – Análise da hipótese HT 2: “O sistema possui conexão com outros aplicativos também utilizados no setor”.

Analisando a tabela 5.12 podemos notar que em apenas 2 empresas, 8,3% das empresas da amostra, o sistema possui capacidade de comunicação com outros aplicativos. Em 91,6% da amostra, 22 empresas, os sistemas não possuem capacidade de comunicação com outros aplicativos existentes.

TABELA 5.12 – Estatísticas sobre a capacidade de comunicação interna do sistema

Possui capacidade de comunicação interna	% da amostra	Quantidade
Sim	8,3	2
Não	91,6	22

Portanto a validade da hipótese HT2 é refutada. Acreditamos que este fator é devido ao pouco interesse do setor em ter um sistema ERP sofisticado que permita tal capacidade de comunicação, mas que tenha um custo bem maior; ou seja, há uma análise implícita e subjetiva de custo/benefício que acaba influenciando as escolhas tecnológicas. Outro fator limitante da integração interna é o fato da grande maioria dos sistemas serem implementados em plataformas operacionais já antigas, o que dificulta a integração destes sistemas com aplicativos que utilizam plataformas operacionais e paradigmas de prorrogação e armazenamento de dados mais recentes.

Embora necessite de grandes investimentos iniciais, acreditamos que a

integração do sistema ERP com outros sistemas específicos utilizados na empresa, daria a ela maior integração controle e agilidade no processamento dos dados. O que justificaria no médio e longo prazo investimentos nesta área.

c) – Análise da hipótese HT 3: “O sistema permite conexão direta com o meio externo, seja com sistemas de outras unidades, parceiros, bancos, ou até no envio e recebimento de dados dos representantes comerciais”.

Analisando a tabela 5.13 podemos notar que 37,5% das empresas da amostra, 9 empresas, não possuem nenhum tipo de comunicação externa por meio de seus sistemas ERP. Entretanto 8 empresas, 33,3% das empresas da amostra, possuem comunicação externa apenas com bancos, 5 empresas, 2,8% da amostra, possuem capacidade de comunicação externa com bancos e representantes comerciais, uma empresa, 4,1% da amostra, possui comunicação externa com bancos, representantes comerciais, fornecedores e clientes, e uma empresa, 4,1% da amostra, possui comunicação com bancos, representantes comerciais e agências de informação, por meio de seu sistema.

TABELA 5.13 – Estatísticas sobre a capacidade de comunicação externa do sistema

Possui capacidade de comunicação externa	% da amostra	Quantidade
Comunicação com bancos, representantes comerciais, fornecedores e clientes	4,1	1
Somente bancos	33,3	8
Bancos e representantes comerciais	20,8	5
Bancos, representantes comerciais e agencias de informação	4,1	1
Total dos sistemas que possuem pelo menos 1 tipo de comunicação externa	62,33	15
Não possui capacidade de comunicação externa	37,5	9

Juntos 62,33% dos ERPs possuem pelo menos algum tipo de comunicação com o meio externo, mesmo que esta seja com apenas um tipo de parceiro de negócio, como é o caso dos bancos. Com base neste fator concluímos que a hipótese HT3 é válida. Estes dados nos mostram que a atual capacidade de comunicação externa do ERP nestas empresas não pode ser considerada ideal. Entretanto, a maioria das empresas clientes da importância do sistema como integrador da cadeia de negócios, já

começam a incorporar recursos de comunicação em seus sistemas. A maior parcela de comunicação via externa ocorre com os bancos, setor conhecido como grande investidor em TI, depois deste setor vemos que os sistemas estão integrados com representantes comerciais, que acreditamos ser o tipo de comunicação que mais vai crescer nos próximos anos, porque com este recurso, a de entrada de pedidos de representantes diretamente no sistema, permite à empresa um rápido atendimento às necessidades dos clientes, bem como programar de forma mais rápida as atividades de PCP. Acreditamos que em um terceiro estágio de evolução na comunicação externa por meio do ERP, as empresas vão conectar os seus sistemas, a fornecedores e demais parceiros da cadeia de suprimentos.

d) – Análise da hipótese HT 4: “O sistema possui desempenho considerado bom ou ótimo na execução de suas operações”.

Analisando a tabela 5.14 podemos concluir que uma empresa, 4,% da amostra, considerou o desempenho de seu sistema ruim. Três empresas, 12,5% da amostra, consideraram o desempenho de seus sistemas regular, enquanto 13 empresas, , 54,1% da amostra, consideraram o desempenho de seus sistemas com, 6 empresas, 25% da amostra, consideraram o desempenho de seus sistemas ótimo e uma empresa, 4,1% da amostra não pôde avaliar o desempenho de seu sistema, pois ele está em fase de implantação.

TABELA 5.14 – Estatísticas sobre o desempenho do sistema

Desempenho	% da amostra	Quantidade
Ótimo	25	6
Bom	54,1	13
Regular	12,5	3
Ruim	4,1	1
Não pode avaliar	4,1	1

Juntas 79,1% das empresas consideram o desempenho de seus sistemas entre bom e ótimo, este fator faz com que aceitemos a validade da hipótese HT4, e nos permite concluir que de modo geral as empresas estão satisfeitas com o desempenho dos seus sistemas. Quando falamos de desempenho estamos falando na capacidade dos

sistemas executarem de forma correta, segura e com rapidez as tarefas que lhe são conferidas.

Podemos notar através destes dados que embora os sistemas não utilizem a tecnologia em seu estado da arte, no que toca a pontos essenciais como, rapidez e confiabilidade nos dados, os sistemas presentes na maior parte das empresas são adequados. Entretanto devemos ressaltar que os conceitos de bom, ótimo, regular e ruim, são conceitos relativos. Ou seja, são julgados segundo parâmetros preestabelecidos pelas pessoas em comparação com o que é avaliado. Esta mesma questão poderia ter resultados diferentes se fossem colocadas as pessoas que estão habituadas a trabalhar com tecnologia de ponta. Portanto o que temos aqui é o resultado de uma pesquisa subjetiva a respeito do quesito desempenho, e que tem sua validade considerada para as empresas que de maneira geral possuem o mesmo padrão de referência em relação à tecnologia.

e) - Síntese da atual situação dos elementos tecnológicos do Sistema

ERP: Em relação à tecnologia aplicada nos sistemas ERP podemos concluir que na maioria das empresas existentes são válidas as seguintes considerações:

- O sistema dá cobertura a todos os setores da empresa;
- O sistema não pode se comunicar com nenhum outro aplicativo, utilizado pela empresa;
- O sistema possui pelo menos algum tipo de comunicação externa;
- O sistema possui desempenho entre bom e ótimo.

Ao observarmos as considerações acima juntamente com as observações da pesquisa de campo, podemos notar que os sistemas possuem grande quantidade de módulos, dando suporte a todas as funções da empresa, inclusive ao PCP, sendo este um fator importante a se considerar, pelo fato de outros sistemas existentes no mercado não darem o suporte adequado ao ramo. Este fato é sem dúvida um dos diferenciais que podemos apontar como o responsável pela grande maioria das empresas fornecedoras de sistemas ERP estarem sediadas na cidade. Visto que esses fornecedores ao longo dos

anos desenvolveram seus sistemas para atenderem especificamente as indústrias em estudo.

Em relação à comunicação do sistema com outros aplicativos notamos que ela é inexistente na grande maioria, podemos observar também que as empresas não sentem tal necessidade. O que nos faz concluir que a tecnologia empregada nos sistemas não é compatível com a tecnologia dos grandes aplicativos utilizados no mercado, o que sem dúvida produz como fruto a restrição dos sistemas em expandirem sua funcionalidade. Observando a capacidade de comunicação externa do sistema, notamos que esta acontece em sua grande maioria com bancos e/ou representantes comerciais, o que nos mostra outra deficiência. Diante do atual paradigma empresarial, toda empresa deve estar devidamente inserida e integrada à sua cadeia de suprimentos, isso significa estar integrado com fornecedores, clientes, sistema financeiro, ou seja, ela deve estar diretamente conectada com a maioria de seus parceiros de negócios, o que sem dúvida confere agilidade e conseqüentemente competitividade à empresa. Entretanto acreditamos que estas empresas aos poucos caminharão no sentido de atingir esta integração total com os parceiros de negócios, e que tal deficiência não é motivo de preocupação. Sem dúvida, se esforços fossem realizados no sentido da maior integração externa do sistema, ganhos de médio e longo prazo poderiam ser alcançados pelas empresas.

Por último devemos considerar o desempenho do sistema que é considerado satisfatório, consideração esta que é relativa em relação às outras tecnologias utilizadas por estas empresas, em geral os sistemas das empresas são rápidos e confiáveis em suas tarefas. Entretanto, concluímos que a tecnologia empregada na maioria dos sistemas estudados está consideravelmente defasada em relação à tecnologia existente no estado da arte. Embora devamos ressaltar que algumas empresas já procuram migrar os seus sistemas para linguagens mais avançadas e plataformas operacionais mais eficientes e amigáveis. Acreditamos que as deficiências apontadas acima acontecem devido a dois fatores principais: o primeiro seria o alto investimento exigido na adoção de sistemas e plataformas no estado da arte, o que comprometeria o desempenho geral da empresa; o segundo fator seria não se enxergar o sistema como elemento estratégico, mas apenas como mais um elemento operacional que no entanto é imprescindível ao dia a dia da empresa, diante deste cenário podemos

notar que o Sistema ERP para estas empresas, é visto como elemento imprescindível, pois sem o seu uso, as operações do dia a dia da empresa tornam-se muito complexas, no entanto, não se faz grandes somas de investimentos nos sistemas, devido a já citada análise implícita de custo/benefício. Ainda assim, podemos notar que as empresas, ainda de forma lenta, estão buscando a melhoria ininterrupta de seus sistemas.

5.2.3 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do sistema ERP.

a) - Análise da hipótese HH 1: “Durante a aquisição do sistema o maior obstáculo encontrado pela empresa cliente é a resistência de seus funcionários ao uso do novo sistema”.

Observando a tabela 5.15 podemos observar dois grandes grupos de empresas com base nos obstáculos encontrados. O primeiro grupo é aquele formado pelas empresas que encontraram obstáculos que classificamos como políticos, que correspondem à resistência à implantação do ERP devido ao medo da perda de poder na empresa, ou mesmo o emprego, este grupo também teve o obstáculo que é a dificuldade de aprendizado das novas práticas do sistema pelos funcionários da empresa. Fazem parte deste grupo 6 empresas, 25% da amostra, o segundo grupo de empresas são aquelas que tiveram como obstáculo apenas a resistência dos funcionários no aprendizado dos novos procedimentos do sistema, fazem parte deste grupo 10 empresas, 41,6% da amostra. Entretanto, 7 empresas, 29,1% da amostra, disseram que não houveram obstáculos na implantação de seus sistemas ERP, e uma empresa, 4,1% da amostra, disse que seu maior obstáculo foi a falta de flexibilidade do sistema.

TABELA 5.15 – Estatísticas dos obstáculos encontrados na implantação do sistema ERP

Obstáculos encontrados nas empresas	% da amostra	Quantidade
Resistência política e dificuldade de aprendizado	25	6
Somente dificuldade de aprendizado	41,6	10
Pouca flexibilidade do sistema	4,1	1
Não houveram obstáculos	29,1	7

Diante deste cenário, consideramos a hipótese HH 1 como válida ao afirmar que a maioria das empresas enfrenta algum problema relacionado às pessoas usuárias do sistema no período de sua implantação. Entretanto não devemos esquecer

que uma boa parcela, quase 1/3 das empresas, afirmou também não ter problema algum com a implantação do sistema. Embora seja natural a ocorrência destes tipos de problemas com os usuários dos sistemas, acreditamos que as empresas que desejam implantar sistemas ERP podem minimizar os efeitos destes problemas ao planejarem um processo de treinamento e sobretudo de conscientização a respeito dos objetivos da empresa. Neste trabalho deve-se deixar bem claro quais os benefícios que o sistema trará à empresa, e também o compromisso que a gerência da empresa deve ter com a implantação e uso do sistema pelos funcionários, fator este importantíssimo para o sucesso do sistema.

b) – Análise da hipótese HH 2: “A aquisição do sistema tem como resultado a diminuição de pessoal do quadro administrativo”.

Analisando a tabela 5.16 podemos notar que em 14 empresas, 58,3% da amostra, a implantação do sistema não causou qualquer influência na mudança do quadro de funcionários. Em 2 empresas, 8,3% da amostra, a implantação do sistema levou a contratação de mais funcionários, em 7 empresas, 29,1% da amostra, o sistema fez com que se reduzisse a quantidade de funcionários do setor administrativo e uma empresa, 4,1% da amostra, ainda não pôde avaliar esta questão por estar em fase de implantação do sistema.

TABELA 5.16 – Estatísticas sobre a influência do sistema no quadro de funcionários

Influência no quadro de funcionários	% da amostra	Quantidade
Aumentou o quadro de funcionários	8,3	2
Diminuiu	29,1	7
Não causou nenhuma mudança	58,3	14
Está em fase de implantação	4,1	1

Consideramos que a validade da hipótese HH2 deve ser refutada, pois a maioria das empresas afirmaram que a aquisição do novo sistema não causou diminuição no quadro de funcionários. Acreditamos que a maioria das empresas que não diminuíram a quantidade de funcionários do nível tático, não o fizeram pelo fato delas já trabalharem com um quadro enxuto de funcionários, que com a vinda do sistema puderam ser remanejados para outras tarefas. Diante deste quadro aquela crença tradicional que a tecnologia traz consigo a redução de quadro de funcionários não é

válida. Vemos o comportamento destas empresas como positivo, ao remanejarem seus funcionários para outras tarefas, onde eles podem exercer um trabalho de mais alto nível trazendo maiores benefícios para a empresa.

c) - Síntese das hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos humanos do Sistema ERP: Podemos obter as seguintes conclusões ligadas aos elementos humanos presentes no Sistema ERP:

- De modo geral, o maior problema encontrado na implantação do sistema ERP seria o aprendizado dos funcionários quanto às novas práticas do sistema;
- Devemos considerar também uma parcela de empresas que encontram além do problema de aprendizado o problema de resistência ao uso do sistema;
- Ao contrário do pensamento que a aquisição de novas tecnologias diminui a quantidade de funcionários, a maioria das empresas informou que a aquisição do Sistema ERP não influenciou o quadro de funcionários.

Analisando os itens acima notamos que o maior problema encontrado na aquisição do sistema é relacionada ao aprendizado dos funcionários às novas técnicas do sistema. Atribuímos isso ao fato dos funcionários não terem contato prévio com a tecnologia, embora haja treinamento, o que podemos notar na tabela 5.15B apresentada no apêndice. Este problema poderia ser amenizado com novas metodologias de treinamento, ou um treinamento mais intensivo por parte do fornecedor. Em relação à resistência política de alguns funcionários à aquisição do sistema, podemos propor que as empresas quando na aquisição de seus sistemas, deixem bem claro o propósito e objetivos da aquisição, para todos os funcionários envolvidos no uso do sistema e que a alta gerência da empresa, deixe bem clara a sua intenção e o compromisso com a implantação e uso desta tecnologia.

Em relação ao quadro de funcionários notamos que as empresas encontraram no sistema não uma forma de diminuição de custos com o pessoal, mas sim

um elemento para tornar mais eficiente a realização das tarefas cotidianas, pois com a implantação do sistema muitos funcionários foram remanejados e encontraram novas funções dentro da empresa, acarretando na utilização mais eficaz da mão de obra.

5.2.4 Hipóteses relacionadas ao conjunto de elementos gerenciais do sistema ERP..

a) - Análise da hipótese HG 1: “Depois de implantado o sistema, a empresa cliente leva um período superior a um ano para se adaptar ao sistema”.

Observando a tabela 5.17 podemos observar que 7 empresas, 29,1% da amostra, levaram no máximo 6 meses para se adaptarem ao sistema. Quatro empresas, 16,6% da amostra, levaram entre 7 meses e um ano para se adaptar ao sistema. Três empresas, 12,5% da amostra, levaram entre 13 e 18 meses para se adaptar ao sistema, 6 empresas, 25% da amostra, levaram até dois anos para se adaptar ao sistema, 4 empresas, 16,6% da amostra, não souberam avaliar o tempo de adaptação da empresa ao sistema.

TABELA 5.17 – Estatísticas do tempo de adaptação da empresa ao sistema

Adaptação à empresa	% da amostra	Quantidade
Até 6 meses	29,1	7
Entre 7 e 12 meses	16,6	4
Entre 13 e 18 meses	12,5	3
Até 24 meses	25,0	6
Não souberam ou não puderam avaliar	16,6	4

Diante destes dados menos de 50% das empresas demoram mais de um ano para se adaptar ao sistema, diante deste fato podemos considerar que a hipótese HG 1 é inválida, visto que de maneira geral a adaptação da empresa ao sistema ocorre de forma rápida. Isto nos mostra mais uma vez o enfoque tático e operacional que as empresas deram ao sistema ERP, uma vez que, uma implantação que levasse em conta reestruturação de processos e a utilização de novos recursos demoraria mais que um ano, porque estas mudanças mexeriam com as características mais fundamentais da companhia, e portanto levaria um período longo para a completa adaptação da empresa. Embora tais reestruturações sejam custosas e demoradas, as empresas que implantam sistemas ERP devem se esforçar por fazê-las, porque elas trazem, ainda que no médio e longo prazo, os maiores benefícios do sistema para a empresa.

b) – Análise da hipótese HG2: “O sistema é utilizado diretamente apenas pelo nível tático da empresa, que serve como meio intermediário para os níveis estratégico e operacional”.

Antes de analisarmos a tabela 5.18, devemos notar que em algumas empresas há acesso ao sistema pelos níveis tático e operacional e no entanto não há acesso pelo nível estratégico. Outro ponto relevante a se considerar é que quando o nível estratégico tem acesso ao sistema, este faz para consultas e transações breves. Pois sem exceção, os relatórios gerenciais são extraídos pelo nível tático que os passa ao nível superior para que este possa tomar decisões. O fato do nível estratégico fazer uso de informações do sistema de modo algum implica que a empresa considere o sistema ERP como elemento estratégico

TABELA 5.18 – Estatísticas dos níveis que acessam o sistema

Níveis que acessam o sistema	% da amostra	Quantidade
Estratégico, tático e operacional	25,0	6
Estratégico e tático	41,6	10
Tático e operacional	16,6	4
Somente o nível tático	16,6	4

Observando a tabela 5.18 podemos notar que em 6 empresas, 25% da amostra, o sistema é acessado por todos os seus níveis. Em 10 empresas, 41,6% da amostra, o sistema é acessado pelos níveis tático e operacional. Também em 4 empresas, 16,6% da amostra, o sistema é utilizado apenas pelo nível tático. No restante da amostra podemos notar que o sistema é utilizado por pelo menos dois níveis empresariais, ou até mesmo, os três níveis o que nos leva a considerar a hipótese HG2 inválida. Consideramos que a abrangência do sistema aos níveis da empresa é bastante positiva, pois na grande maioria das empresas, o sistema dá abrangência a pelo menos dois níveis $\frac{1}{4}$ das empresas, o sistema está presente em seus três níveis.

A tendência é cada vez maior do acesso do sistema ERP aos três níveis da empresa, mas para que isso aconteça o sistema deve ter capacidade de comunicação

com os Softwares utilizados nos outros níveis da empresa, pois com esta funcionalidade se consegue agilidade no fluxo de informações e na tomada de decisão com base nos dados fornecidos pelo sistema.

c) – Análise da hipótese HG3: “O sistema dá suporte a mais de 60% das operações realizadas na empresa”.

Analisando a tabela 5.19 podemos observar que em uma empresa, 4,1% da amostra, o sistema possui grau de aderência às operações de 60%, em 9 empresas, 37,5% da amostra, o grau de aderência do sistema é menor que 80% e maior ou igual a 70%. Em 8 empresas, 33,3% da amostra, o grau de aderência dos sistema é maior ou igual a 80% e menor que 90%. Em 5 empresas, 20,8% da amostra, o grau de aderência dos sistemas é maior ou igual a 90% , podendo chegar até 100%. Uma empresa, 4,1% da amostra, não pôde avaliar o grau de aderência do sistema porque este está em fase de implantação.

TABELA 5.19 – Estatísticas sobre o grau de aderência do sistema à empresa

Grau de aderência do sistema a empresa	% da amostra	Quantidade
Ate 60%	4,1	1
Maior ou igual a 70% e menor que 80%	37,5	9
Maior ou igual a 80% e menor que 90%	33,3	8
Maior ou igual a 90%	20,8	4
Não puderam avaliar	4,1	1

Estes dados nos fazem considerar a hipótese HG3 totalmente válida, uma vez que em 96% das empresas, o grau de aderência do sistema às operações da empresa é maior que 60%, fator este que mostra o alto grau de suporte que o sistema dá a empresa, pois quanto maior a aderência do sistema, maior o controle dos dados e

informações por parte da empresa.

d) – Análise da hipótese HG 4: “O sistema é uma ferramenta adequada ao processo de tomada de decisão da empresa”.

Observamos em todas as empresas que a tomada de decisão é feita por meio de relatórios extraídos nas várias funções da empresa e que são passados para alta gerência. Podemos agrupar as respostas da tabela 5.20 em dois grupos. O primeiro é aquele que considera os relatórios adequados à tomada de decisão, neste caso encontramos 16 empresas, que representam 66,6% da amostra. O segundo grupo é aquele que diz que os relatórios gerados nem sempre são adequados a uma determinada necessidade de informação da empresa, por isso, não é incomum estes relatórios serem modificados de forma manual para se poder tomar decisões a partir deles. Neste grupo de respostas encontramos 7 empresas, 29,1% da amostra, que avaliaram os relatórios como razoáveis.

TABELA 5.20 – Estatísticas sobre o sistema como ferramenta de apoio à tomada de decisão

O sistema como ferramenta de apoio à tomada de decisão	% da amostra	Quantidade
Bons relatórios	66,6	16
Razoável, muitos relatórios mas nenhum se adapta as necessidades específicas da empresa	29,1	7
Não pode avaliar	4,1	1

Uma empresa, 4,1% da amostra, não pode responder este quesito pelo fato de estar em fase de implantação de seu sistema. Estes dados nos leva a considerar válida a hipótese HG4. vemos que do ponto de vista gerencial os sistemas destas empresas são bastante eficientes, como já verificamos em quesitos anteriores. Esta eficiência se reflete também no provimento de relatórios, pois o alto grau de aderência, a abrangência do sistema a todos os setores, e a presença do sistema em vários níveis gerenciais da empresa, possibilita amplo acesso às informações que podem ser convertidas em relatórios. Entretanto esta ampla abrangência às informações da empresa, requer bom senso na especificação dos conteúdos dos relatórios, uma vez que devem ser extraídas somente as informações úteis ao processo de decisão. Isso só é

possível se houver diálogo entre fornecedores de sistemas e clientes, pois só os clientes possuem conhecimento dos dados que são importantes e por sua vez cabe ao fornecedor implementar os requisitos de informação.

e) – Análise da hipótese HG 5: “Existe o maior grau de influência do sistema sobre a empresa, que faz com que ela se adapte à lógica do sistema e não ao contrário”.

Na tabela 5.21 temos a predominância de três resultados, o primeiro é aquele em que mais a empresa se adaptou ao sistema do que o sistema à lógica da empresa, neste caso, encontramos 8 empresas, 33,3% da amostra, o segundo tipo de resultado é aquele em que o sistema mais se adapta à lógica da empresa do que o contrário, neste caso temos 7 empresas, 29,1% da amostra, temos também as empresas que disseram que o grau de influência do sistema sobre a empresa e vice-versa foram equivalentes, nesta condição encontramos 8 empresas, 33,3% da amostra. Uma empresa, 4,1% da amostra, não pode avaliar este quesito por estar em fase de implantação.

TABELA 5.21 – Estatísticas sobre o nível de adaptação sistema-empresa

Adaptação sistema-empresa	% da amostra	Quantidade
O sistema se adaptou a empresa	29,1	7
A empresa se adaptou ao sistema	33,3	8
Ambos se adaptaram em igual grau	33,3	8
Não pode avaliar	4,1	1

Diante deste cenário consideramos a hipótese HG5 como inválida. Avaliamos este cenário de forma bastante positiva, pois na maioria das empresas, ou os sistemas se adaptaram ao modo de trabalho da empresa, ou ele teve de cumprir especificações da empresa para que pudesse funcionar. Acreditamos que estas características se deram pelo fato do porte das empresas clientes e fornecedoras serem semelhantes havendo equilíbrio no poder de negociação entre as partes. Outro fator é os sistemas serem especificamente dirigidos a este mercado, e por isso, não foram tão intensos os esforços destas empresas na adaptação. Temos também o fato da grande maioria das empresas não terem desenvolvido novos processos de negócios, o que não

fez com que tivessem de se adaptar a novos modos de trabalho.

f) - Síntese do Conjunto de Elementos Gerenciais do sistema ERP :

As principais considerações em relação aos elementos gerenciais do sistema ERP são:

- A maioria das empresas, possuem um período de adaptação ao sistema inferior a um ano e meio;
- Na grande maioria das empresas o sistema é utilizado por pelo menos dois níveis gerenciais da empresa,
- Na grande maioria das empresas o nível de aderência do sistema às operações da empresas é superior a 60%;
- O sistema possui bons relatórios para suporte ao processo de tomada de decisão gerencial;
- Existe uma distribuição semelhante das empresas em relação às três possíveis alternativas de influência sistema-empresa.

Primeiramente podemos observar que o período de adaptação da empresa às práticas do novo sistema é muito rápido. Atribuímos esta característica principalmente ao fato de não se objetivar com a implantação do sistema a criação ou modificação dos processos existentes, mas apenas os tornar mais ágeis. Em relação à utilização do sistema pelos níveis da empresa, vamos analisar separadamente as várias situações que encontramos nas empresas. É bem pequena a parcela de empresas em que somente o nível tático utiliza o sistema. O que concluímos neste caso, é que a tecnologia oferecida pelo sistema é deficiente. Nas empresas em que o sistema é utilizado somente pelos níveis tático e operacional, podemos observar que pode não haver adequação do sistema em dar suporte ao nível estratégico da empresa, representando esta parcela de empresas um valor pequeno na amostra. Nas empresas em que o nível tático e estratégico utilizam o sistema, notamos um maior grau de amadurecimento em relação ao caso anterior no uso do sistema, uma vez que quanto maior o grau de abrangência do sistema aos níveis da empresa, maior será a sua agilidade, integração e controle dos dados, O último caso de abrangência do sistema à empresa é aquele em que o sistema está presente em todos o seus níveis, este é o caso que consideramos ideal, podemos notar que 29,1% das empresas, uma parcela considerável de empresas

encontra-se neste estágio que facilita e agiliza em muito suas operações.

Ao avaliarmos o grau de aderência do sistema às empresas podemos observar um fator bastante positivo, porque de modo geral o sistema dá cobertura a maioria das operações, o que mostra o quanto o sistema é adequado e cumpre seus objetivos. Em relação aos relatórios providos pelo sistema podemos notar que a maior parte das empresas se mostram satisfeitas com estes relatórios, embora haja uma parcela considerável de empresas 29,1%, que consideram que embora o sistema forneça uma infinidade de relatórios, no entanto muitas vezes não se tem um relatório que dê suporte a uma necessidade específica da empresa. A solução para este problema seria as empresas fornecedoras de sistemas proverem relatórios ou ferramentas para a geração de relatórios que pudessem ser configurados às necessidades de cada situação.

Por último, avaliamos o grau de influência sistema-empresa, notamos que nas três alternativas possíveis existe um equilíbrio quanto à parcela de empresas que se enquadram em cada caso. Atribuímos esta característica a três fatores: O primeiro seria o fato dos fornecedores de sistemas ERP serem de pequeno porte, em relação às grandes empresas existentes no mercado nacional de ERP, as empresas clientes que possuem porte semelhante a seus fornecedores de ERP possuem por sua vez grande poder de negociação com o fornecedor que se reflete na configuração do sistema mais próxima de suas necessidades. O segundo fator seria o fato de não ter se buscado novas práticas e nem mesmo o desenvolvimento de novos processos de negócios, pois se este esforço tivesse sido realizado, naturalmente as empresas teriam de se adaptar às novas formas de trabalho do Sistema ERP. O terceiro motivo para esta distribuição de influência sistema-empresa seria o fato do sistema ser destinado especificamente à indústria de autopeças, visto que as empresas do setor possuem de forma geral a mesma maneira de trabalho. Poucas empresas sofreram maior influência do sistema em sua dinâmica de trabalho.

5.2.5 Hipóteses gerais relacionadas aos sistemas ERP

a) – Análise da hipótese HA1: “A implantação e uso do sistema, exige alto investimento em *hardware*, *software* e não em relação ao faturamento da empresa”.

Avaliando a tabela 5.22 podemos notar 14 empresas, 58,3% da amostra,

consideram os custos de manutenção do sistema baixo em relação aos benefícios deste. Sete empresas, 29,1% da amostra, disseram que os custos de manutenção estão dentro dos padrões de mercado e que são equivalentes aos benefícios que o sistema provê. Uma empresa, 4,1% da amostra, revelou que os custos de manutenção de seu sistema é alto se comparado com os benefícios que este provê. Duas empresas, 8,3% da amostra, não avaliaram este quesito.

TABELA 5.22 – Estatísticas sobre avaliação do custo do sistema

Avaliação do custo do sistema	% da amostra	Quantidade	Custo do sistema	% da amostra	Quantidade
Alto	4,1	1	Ate R\$500,00	20,8	5
Normal	29,1	7	Mais que R\$500,00 ate R\$1000,00	37,5	9
Baixo	58,3	14	Mais que R\$1000,00 ate R\$2000,00	16,66	4
Não soube ou não pode avaliar	8,3	2	Mais que R\$2000,00	4,1	1
			Não puderam ou não souberam informar	12,5	5

Em relação aos valores pagos na manutenção dos sistemas podemos verificar que 5 empresas, 20,8% da amostra, pagam até R\$ 500,00 pela manutenção de seus sistemas. Nove empresas, 37,5% da amostra, pagam mais de R\$ 500,00 até R\$ 1000,00 pela manutenção de seus sistemas. Quatro empresas, 16,6% da amostra, pagam entre R\$ 1000,00 e R\$ 2000,00 pela manutenção do sistema. Uma empresa, 4,1% da amostra, paga mais de R\$ 2000,00 pela manutenção do sistema e 5 empresas, 20,8% não souberam informar ou não puderam revelar seus custos. Embora tenha havido empresas que não revelaram os seus custos com sistema ERP algumas delas classificaram os custos de investimentos no ERP em alto, razoável ou baixo, em relação ao seu faturamento.

Diante destes dados consideramos a hipótese HA1 inválida. Percebemos que os investimentos mensais TI pelas empresas de maneira geral, é significativa frente ao seu faturamento, e este quadro mais uma vez nos mostra que o sistema é visto como elemento mais tático e operacional, do que estratégico, pois somente uma empresa disse que irá fazer mais investimentos no sentido de aprimorar a capacidade de seu sistema.

Entretanto, as empresas do seguimento não fazem atualmente altos investimentos justamente por uma análise implícita de custo/benefício, visto que no seguimento não é imprescindível o uso de alta tecnologia na várias partes de seu processo produtivo. Diante deste quadro seria importante que as empresas enxergassem no sistema novas oportunidades de negócio, o que com o aumento da concorrência nacional e internacional acabará acontecendo.

b) – Análise da hipótese HA2: “A empresa se mostra satisfeita com os resultados produzidos pelo sistema em operação”.

Analisando a tabela 5.23 podemos observar que 12 empresas, 50% da amostra, disseram que seus sistemas trouxeram os benefícios de maior integração, acesso aos dados, agilidade e confiabilidade nos dados. Dez empresas, 41,6% da amostra, disseram que seus sistemas trouxeram os benefícios de maior integração, acesso aos dados e agilidade e 2 empresas, 8,3% da amostra, não souberam avaliar os benefícios que o sistema conferiu à empresa.

TABELA 5.23 – Estatísticas sobre vantagens oferecidas pelo sistema

Vantagens oferecidas pelo sistema	% da amostra	Quantidade
Maior integração, acesso aos dados, agilidade e confiabilidade nos dados	50,0	12
Maior integração, acesso aos dados, agilidade	41,6	10
Não souberam informar	8,3	2

Analisando a tabela 5.24 podemos observar que 3 empresas, 12,5 % da amostra, disseram que seus sistemas poderiam melhorar em desempenho. Quatro empresas, 16,6% da amostra, disseram que o fornecedor é lento no atendimento e poderia melhorar o seu nível de serviço. Oito empresas, 33,3% da amostra, disseram que seus sistemas poderiam ser implementados em linguagens mais atuais para operarem em sistemas operacionais atuais. Sete empresas, 29,1% não têm qualquer sugestão para melhoria do sistema. Duas empresas, 8,3% da amostra, disseram que os relatórios gerados no sistema são deficientes e poderiam fornecer informações mais consistentes e úteis.

TABELA 5.24 – Estatísticas sobre pontos a melhorar no sistema

Pontos a se melhorar no sistema	% da amostra	Quantidade
Desempenho	12,5	3
Assistência do fornecedor	16,6	4
Plataforma operacional e linguagem	33,33	8
Melhoria nos relatórios e dados	8,3	2
Nenhuma mudança	29,1	7

Estes dois cenários nos levam a considerar a hipótese HA2 válida, embora haja pontos a se melhorar nos sistemas, como podemos observar na tabela 5.24. Observamos a satisfação das empresas quanto ao uso dos sistemas ERP. Entretanto, vemos que na maioria dos sistemas existe a necessidade da atualização da sua plataforma operacional, linguagem de programação e também os recursos de armazenamento de dados, pois este é o maior problema com os sistemas utilizados. Entretanto, as competências fundamentais dos sistemas são cumpridas por meio de relativa agilidade, confiabilidade e acesso aos dados, e ainda existe de modo geral um alto grau de aderência dos sistemas aos processos das empresas. Atualmente o maior desafio destas empresas é adequar seus sistemas aos atuais paradigmas e recursos tecnológicos em estado da arte. Para isso, devem ser incorporados aos sistemas novas tecnologias de comunicação, tanto externa quanto interna à empresa, além disso devem ser feitas reestruturações dos processos de negócios para eliminar do sistema etapas desnecessárias frente ao uso da nova tecnologia.

c) – Análise da hipótese HA3: “A implantação do sistema faz com que se abaixe os custos operacionais da empresa”.

Segundo a tabela 5.25, 11 empresas, 45,8% da amostra, tiveram seus custos operacionais abaixados com a implantação do sistema ERP. Em 12 empresas, 50% da amostra, a implantação do sistema não causou mudanças nos custos e uma empresa, 4,1% da amostra, não pôde avaliar este quesito porque está em fase de implantação do sistema. Embora haja este equilíbrio entre as empresas que conseguiram abaixar os custos operacionais e as que não conseguiram abaixá-los, refutamos a validade da hipótese HA3.

TABELA 5.25 – Estatísticas sobre influência do sistema

Influência do sistema nos custos operacionais da empresa	% da amostra	Quantidade
Baixou	45,8	11
Não causou influencia	50,0	12
Não pode avaliar	4,1	1

Acreditamos que se o sistema ERP fosse implantado no sentido de criar novas oportunidades de negócios e permitir a reestruturação de processos, seria clara a redução de custos operacionais e também o aumento da lucratividade da empresa, entretanto, já vimos anteriormente que para a maioria das empresas os benefícios maiores foram apenas do ponto de vista gerencial, como maior integração e acesso aos dados.

d) – Síntese dos aspectos gerais relacionados ao sistema ERP: De maneira geral, notamos que o investimento das empresas é baixo em TI, atribuímos isso ao fato do sistema não ser visto como elemento estratégico, o que foi mostrado em considerações anteriores, e também pelo fato de não ser imprescindível para as indústrias do seguimento o emprego de alta tecnologia para a produção de seus produtos, e até mesmo não poder comprometer seu orçamento em investimentos vultuosos em TI, como vemos normalmente em outros setores da indústria.

Podemos observar também que os principais benefícios conseguidos com o uso do sistema são: integração, facilidade de acesso aos dados e confiabilidade nos dados. Entretanto, as empresas clientes aconselharam de maneira geral, melhoria na plataforma operacional do *software* que segundo estas empresas é obsoleta e dificulta a integração do sistema com outros aplicativos, e até mesmo afeta o seu desempenho de forma negativa. Algumas empresas também aconselharam a melhoria no provimento de relatórios pelo sistema. Mas aproximadamente 1/3 das empresas não sugeriram nenhuma mudança no sistema por estarem plenamente satisfeitas com a funcionalidade e recursos providos por este.

Notamos que além dos benefícios citados acima, em quase metade das empresas o sistema fez com que se abaixasse os custos operacionais. Mas em 50% estes

custos não se alteraram, acreditamos que tal fator não aconteceu devido à falha em se explorar de forma mais eficiente os recursos que o sistema possui, e que um trabalho no sentido de busca de oportunidades de melhoria certamente faria com que cada empresa abaixasse seus custos e aumentasse sua produtividade.

5.3 Análise de Relacionamento das Variáveis em Primeira Ordem

Depois de apresentar a análise de todas as hipóteses na subseção anterior, gostaríamos de apresentar nesta subseção, o que consideramos a análise de primeira ordem das variáveis existentes em nossa pesquisa. Primeiramente devemos definir quais são as variáveis. Em nossa pesquisa consideramos variáveis os elementos que assumem um determinado valor em relação a uma empresa, sendo este valor uma resposta de uma questão relacionada ao questionário aplicado nas empresas, estando este valor contido dentro de um conjunto finito de valores, que a variável pode assumir. Como por exemplo, ao definirmos uma variável chamada custo operacional, podemos considerar que os valores possíveis que ela pode assumir para uma determinada empresa seria: aumentou, não teve influência, não pode avaliar. Depois de definidas as variáveis, verificamos os relacionamentos existentes entre todas as variáveis de par em par. Definimos como análise de primeira ordem, aquela análise que considera a influência ou o forte relacionamento de uma variável sobre outra no problema estudado. Seguindo este raciocínio a análise de segunda ordem estudaria a relação de duas variáveis com uma terceira variável. Assim, a análise de n-ésima ordem seria aquela análise que considerasse o relacionamento de “n” variáveis sobre uma determinada variável. A análise de primeira ordem recai na análise de tabelas de contingência que mostram o cruzamento de duas variáveis.

A seguir, é apresentado um quadro com todas as variáveis que serão estudadas na análise e os valores que estas variáveis podem assumir. Estes valores são todas as possibilidades de resposta de uma questão do questionário da subseção 3.4, a quem a variável está relacionada. Estas variáveis foram tiradas das tabelas apresentadas no apêndice da dissertação, sendo o número da tabela a qual a variável está relacionada apresentada na segunda coluna da tabela 5.26.

Serão analisadas as variáveis que possuem forte relacionamento entre si. A análise do relacionamento entre as variáveis será estabelecida segundo argumentação

lógica e por meio da análise dos dados relacionados às variáveis em questão. Apresentamos nesta dissertação apenas a análise dos relacionamentos de primeira ordem por considerar que este método seja suficiente para obter as informações mais importantes, posto que já foi também aplicado anteriormente a análise das hipóteses.

TABELA 5.26 – Definição das variáveis do problema

Nº	Tabela	Variável	Valores
1	6.1B	Fornecedor	{F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7, Autônomo, (F1, F2)}
2	6.3B	Escolha do sistema	{Formal, Informal, Não soube responder}
3	6.4B	Fatores de escolha	{(Proximidade, Adequação do sistema), Contato prévio, (Proximidade, adequação do sistema, Bom currículo), (adequação do

			sistema, Bom currículo), (Proximidade, Facilidade de operação, adequação do sistema), Proximidade, Não soube responder, (Proximidade, adequação do sistema, (Proximidade, Facilidade de operação, Contato prévio))
4	6.5B	Manutenção	{[(Adaptativa, Corretiva), (Apenas local)], [(Adaptativa, Corretiva), (Via <i>internet</i>)]}
5	6.9B	Forma anterior de controle	{manual, Já existia um sistema}
6	6.2B	Anos utilizando o sistema	{>10anos, >e <=10 anos, <=5 anos}
7	6.6B	Requisitos cumpridos	{(Aquisição de <i>hardware</i> , reformulação de processos), Aquisição de <i>hardware</i> , (aquisição de <i>hardware</i> , treinamento de funcionários), (aquisição de <i>hardware</i> , reformulação de processos, Treinamentos de funcionários, Desenvolvimento de novos processos), (aquisição de <i>hardware</i> , Treinamento de funcionários), (Treinamento de funcionários, Desenvolvimento de novos processos), Não cumpriu requisitos, (aquisição de <i>hardware</i> , Treinamento de funcionários, Contratação de consultoria)}
8	6.8B	Forma de implantação	{Lenta, Rápida, Implantando}
9	6.10B	Elaboração de estratégia	{Sim, não, não soube responder}
10	6.7B	Apresentação de projeto e/ou cronograma	{Sim, não, não soube responder}
11	6.15B	Dificuldade de implantação	{(Política, Aprendizado), Aprendizado, não houve, Pouca flexibilidade}
12	6.16B	Quadro de funcionários	{Aumentou, Diminuiu, não se alterou, Sistema em implantação}

TABELA 5.26 – (Continuação): Definição das variáveis do problema

Nº	Tabela	Variável	Valores
13	6.11B	Abrangência do sistema	{Todos os setores, Não cobre recursos humanos, Cobertura parcial recursos humanos, Não cobre o setor contábil, cobertura parcial}

			controle de estoques}
14	6.12B	Comunicação interna	{Sim, Não}
15	6.13B	Comunicação externa	{Não, Bancos, (Bancos, Representantes, Fornecedores, Clientes), (Bancos, Representantes, Agencias de informação), (Bancos, Representantes)}
16	6.14B	Desempenho	{Ótimo, Bom, Regular, Ruim, Não pode avaliar}
17	6.17B	Adaptação ao sistema	{<= 6 meses, > 6 e <= 12 meses, > 12 <= 18 meses, > 18 <= 24 meses, não pode avaliar}
18	6.19B	Aderência	{<= 60%, >= 70% e <= 80%, >= 80% e <90%, >= 90%, Não pode avaliar}
19	6.18B	Níveis de acesso ao sistema	{(Estratégico, Tático e operacional), (estratégico, tático), (tático e Operacional), tático}
20	6.21B	Influencia do sistema-empresa	{Sistema>Empresa, empresa>Sistema, Sistema = Empresa, Não pode avaliar}
21	6.25B	Custos operacionais	{Diminuiu, Não se alterou, não pode avaliar}
22	6.22B	Custo do sistema	{<=R\$500,00, > R\$500,00 e <= R\$1000,00, > R\$1000,00 e <= R\$2000,00, > R\$2000,00, não informou}
23	6.20B	Relatórios	{Adequados, regulares, não pode avaliar}

Após definir as variáveis que podemos verificar são em número de 23. Ao cruzarmos duas variáveis de um total de 23, o número de cruzamentos possíveis é 253 (combinação de 23 variáveis duas a duas). São apresentadas a seguir as análises dos relacionamentos mais importantes.

5.3.1 Fornecedor e as demais variáveis

Ao analisar o relacionamento da variável Fornecedor com todas as outras variáveis existentes, achamos relevante analisar os seguintes relacionamentos desta variável com as seguintes variáveis: Escolha do Sistema, Manutenção, Elaboração de Estratégia, Apresentação de Projeto e/ou Cronograma, Comunicação Externa e Relatórios. É apresentado a seguir a análise de cada um destes relacionamentos.

a) - Análise de Relacionamento Fornecedor - Escolha do Sistema: Podemos observar entre Fornecedor - Escolha do Sistema, que todas as empresas que fizeram a escolha formal, ou seja, aquela que obedeceu a critérios de avaliação, escolheram como fornecedor de seus sistemas as empresas F1 ou F3, o fornecedor autônomo. Das 6 empresas que realizaram um processo de escolha do sistema sem avaliação criteriosa, 4

escolheram o fornecedor F1, uma escolheu o fornecedor F3 e uma escolheu um fornecedor autônomo. Acreditamos que estes fornecedores sobretudo o F1, que foi escolhido pela maior parcela de empresas que fizeram escolha formalizada, possuem os sistemas mais adequados às empresas.

b) - Análise de Relacionamento Fornecedor — Manutenção: Podemos observar que a grande maioria das empresas estudadas, 79,16% possuem a manutenção de seus sistemas tanto no local quanto via *Internet*. Estas empresas têm os sistemas que são fornecidos pelos fornecedores, F1,F2,F3, F4 e F7 que juntas representam 83,33% do mercado, o que nos mostra o forte relacionamento entre o fornecedor do sistema e o tipo de manutenção prestado, por este que é sempre igual para os seus clientes. É importante ressaltar que esta afirmação é inválida para o fornecedor F4, a diferença de percentagens observada acima, 79,16% para empresas que recebem manutenção via *Internet* e 83,33% das empresas que são clientes dos fornecedores que prestam manutenção via *Internet*, é devido ao fato do fornecedor F4 não dar manutenção ao sistema de um de seus clientes via *Internet*, o que denota esta diferença de números.

c) - Análise de Relacionamento Fornecedor — Elaboração de Estratégia: Observamos que das 5 empresas que elaboraram algum tipo de estratégia de implantação, 4 empresas adquiriram o seu sistema do fornecedor F1. Mas uma vez mostrando que este fornecedor possui a parcela de clientes mais amadurecida como usuárias de TI. Uma vez que a maior parte das empresas que elaboraram um método para escolha e uma estratégia para implantar o ERP é cliente de F1. Outra conclusão que podemos tomar é que os fornecedores não aconselham a seus clientes elaborarem uma estratégia, visto que a grande maioria de usuários de sistemas ERP não elaboraram uma estratégia para sua implantação.

d) - Análise de Relacionamento Fornecedor - Apresentação de Projeto e/ou Cronograma: Podemos observar que apenas 2 fornecedores de sistemas ERP, F2 e Autônomo 2 em 9 alternativas de empresas fornecedoras não apresentaram projeto ou cronograma para seus clientes, embora dois outros gerentes de empresas não souberam informar se os fornecedores apresentaram projeto e cronograma de implantação do

ERP. Estes dados nos leva a observar que de maneira geral os fornecedores apresentam diálogo e serviço transparente e profissional para seus clientes.

e) - Análise de Relacionamento Fornecedor - Comunicação Externa: Podemos observar através desta análise que 2 fornecedores autônomos, e os fornecedores F2 e F3 não provêem sistemas ERP com qualquer capacidade de comunicação externa. O que nos leva a considerar seus sistemas com a deficiência de integração externa nas empresas em que estão implantados, em relação aos sistemas dos demais fornecedores, uma vez que todos os outros fornecedores fornecem sistemas com capacidade de comunicação externa. Vale ressaltar que um dos doze clientes de F1 e um dos três clientes de F4, não possuem comunicação externa por meio de seus sistemas.

f) - Análise de Relacionamento Fornecedor — Relatórios: Ao analisar o relacionamento entre as variáveis Fornecedor e Relatórios notamos que 5 empresas clientes do fornecedor F1, 41,66% de seus clientes, disseram que seus relatórios não são adequados, temos também um cliente de F3 e um de F4 que disseram o mesmo dos relatórios gerenciais fornecidos pelos seus sistemas. Estes dados mostram que estes fornecedores, em especial o F1 que possui a maior parcela de empresas descontentes com este quesito, devem buscar melhorar a qualidade dos relatórios apresentados pelos seus sistemas. Acreditamos que este fato ocorra com o fornecedor F1 por ele possui a maior parcela de clientes do mercado, o que faz com que fique difícil fornecer um único sistema que supri com bons relatórios todos os seus doze clientes.

5.3.2 Manutenção e as demais variáveis

Faremos a análise da variável Manutenção com as seguintes variáveis: Forma Anterior de Controle e Comunicação Externa.

a) - Análise do Relacionamento Manutenção - Forma Anterior de Controle: Observando o relacionamento entre Manutenção e Forma Anterior de Controle notamos que das 6 empresas que já possuíam um sistema anterior ao ERP, 5 delas, 83,33% possui sistema com manutenção via *Internet*, enquanto que das 18 empresas que faziam o seu processamento de dados manual, 77,77% possuem sistema que recebe

manutenção via *Internet*. Frente a esta diferença de números avaliamos que o grupo de empresas que já estavam mais habituadas a lidar com sistemas computadorizados foram mais habilidosas em adquirir sistemas com melhores serviços de manutenção.

b) - Análise do Relacionamento Manutenção - Comunicação Externa: Analisando a relação entre Manutenção e Comunicação Externa vemos que das 5 empresas que não recebem manutenção via *Internet*, 2 apenas não possuem comunicação com o meio externo, o que nos mostra que as outras 3 poderiam receber este tipo de serviço, o que talvez seja falha do fornecedor em não prover o serviço. Existe uma contradição com o fornecedor F3, embora este fornecedor não forneça sistemas com capacidade de comunicação externa ele provê a seus clientes com manutenção via *Internet*. Este fato prova que os sistemas deste fornecedor também poderiam ter os recursos de comunicação externa com os parceiros de negócios de suas empresas clientes, pois elas já possuem este recurso para se comunicar com F3.

5.3.3 Escolha do Sistema e as demais variáveis.

Analisaremos o relacionamento entre Escolha do Sistema e as variáveis: Forma Anterior de Controle, Forma de Implantação, Abrangência do Sistema e Desempenho.

a) - Análise do Relacionamento Escolha do Sistema - Forma Anterior de Controle: Das 6 empresas que já possuíam um sistema computadorizado anterior a aquisição do Sistema ERP, 5 empresas, 83,33% desta população, fizeram uma segunda escolha de forma criteriosa. Enquanto que das 18 empresas que não possuíam um sistema computadorizado anterior a aquisição do Sistema ERP, apenas uma, 5,55%, fez a escolha de forma criteriosa. Isso nos mostra que a maioria das empresas que não foram bem sucedidas com um sistema inicial, ao fazer novamente esta escolha o fizeram com mais cuidado, e que as empresas que faziam o processamento de dados por meio manual antes de adquirirem um ERP não se preocuparam, em sua maioria, em fazer uma escolha deste sistema criteriosa, fato este que acreditamos ter acontecido por falta da experiência destas empresas em utilizar um sistema informatizado.

b) - Análise do Relacionamento Escolha do Sistema - Forma de Implantação: Das 6 empresas que fizeram a escolha de seus sistemas formalizada 5 empresas, 83,33% desta população, fizeram em seguida a implantação de forma rápida e gradativa. Enquanto que das 18 empresas que não fizeram uma escolha formalizada, uma parcela menor que 55,55%, implantaram os seus sistemas de forma rápida e gradativa. O que nos mostra um melhor planejamento empregado na aquisição e implantação do sistema pela maior parte das empresas que realizaram a escolha formal.

e) - Análise do Relacionamento Escolha do Sistema - Abrangência do Sistema: Das 6 empresas que fizeram escolha de seus sistemas formalizada, 5 empresas, 83,33% recebem cobertura de todas as suas funções administrativas, enquanto que das 17 empresas que não realizaram uma escolha formalizada, 12 empresas 72,22% desta parcela, possuem sistemas com cobertura a todos os setores da empresa. Mostrando novamente a maior habilidade na escolha do sistema por parte do grupo das empresas que realizaram escolha formalizada.

d) - Análise do Relacionamento Escolha do Sistema- Desempenho: Das 6 empresas que fizeram a escolha de seu sistema por meio formal metade considera o desempenho atual de seus sistemas como bom e metade como ótimo. Enquanto que das 18 empresas que fizeram escolha informal de seus sistemas, 11 considera o desempenho dos sistemas como bom, 3 consideram ótimo, 3 empresas consideram regular e uma empresa considera como ruim. Estes dados nos mostram que o grupo de empresas que fizeram uma escolha formalizada de seus sistemas conseguiram melhores resultados quanto ao desempenho de seus sistemas, se comparadas com o grupo das empresas que fizeram escolha informal, mostrando que a escolha do sistema ERP formalizada é a mais indicada para que o projeto do ERP possa ser bem sucedido em todas as fases de seu ciclo de vida.

5.3.4 Forma Anterior de Controle e as demais variáveis.

Notamos o relacionamento entre Forma Anterior de Controle e as variáveis: Desempenho, Custos Operacionais e Relatórios. Estes relacionamentos serão estudados a seguir:

a) - Análise do Relacionamento Forma Anterior de Controle — Desempenho: Seis empresas possuíam um sistema computacional antes de adquirirem um Sistema ERP, deste total 5 empresas 83,33%, avaliaram seu sistema atual entre bom e ótimo. Enquanto que das 18 empresas que realizavam o processamento de dados de forma manual, 14 empresas 77,77% desta população avaliaram o desempenho de seus sistemas em bom ou ótimo. Este resultado nos mostra que as empresas que o grupo de empresas que possuíam sistema computadorizado antes da implantação do Sistema ERP, souberam fazer uma segunda escolha adequada, visto que não foram bem sucedidas na primeira aquisição, puderam aproveitar a primeira experiência de aquisição para fazer uma implantação bem sucedida de seus sistemas atuais. Por esse motivo obtiveram ligeira vantagem neste quesito se compararmos com o grupo de empresas que não possuíam sistemas computadorizados.

b) - Análise do Relacionamento Forma Anterior de Controle — Custos Operacionais: Analisando o relacionamento entre Custos Operacionais e Forma Anterior de Controle podemos notar que das 6 empresas que já possuíam um sistema anterior ao Sistema ERP atual, 4 empresas 66,66%, conseguiram abaixar seus custos operacionais. Das 18 empresas que possuíam um sistema de processamento de dados manual, 44,44% apenas conseguiram abaixar seus custos operacionais. Portanto, as empresas que já possuíam um sistema computadorizado, aproveitaram sua primeira experiência na segunda implantação para obterem bons resultados, inclusive na redução de custos operacionais.

c) - Análise do Relacionamento Forma Anterior de Controle — Relatórios: Outro dado importante é que das 6 empresas que já possuem um sistema anterior ao Sistema ERP, 5 empresas 83,33%, disseram que seus novos sistemas possuíam bons relatórios gerenciais. Enquanto que das 18 empresas que possuíam um sistema de processamento de dados manual, uma parcela menor 66,66%, 11 empresas, disseram que possuem bons relatórios gerenciais. Mostrando que a maior parte das empresas já informatizadas antes do ERP estavam mais aptas e conscientes das limitações e recursos do novo sistema, e também estão mais aptas a obter bons resultados também nos relatórios gerenciais do sistema ERP.

5.3.5 Anos Utilizando o Sistema e as demais variáveis.

Por meio de análise concluímos que a variável Anos Utilizando o Sistema está relacionada apenas com a variável Abrangência do Sistema. Todas empresas que não possuem sistemas que dão cobertura a todos os seus setores, tem seus sistemas implantados há mais de 5 anos. Diante deste dado concluímos que os sistemas mais recentes fornecidos, dão cobertura a todos os setores o que denota uma evolução na tecnologia e abrangência dos sistemas presentes no mercado, mostrando que os sistemas fornecidos atualmente são completos quanto à sua abrangência às funções gerenciais das empresas.

5.3.6 Requisitos Cumpridos e as demais variáveis.

Concluímos que a variável Requisitos Cumpridos está fortemente relacionada apenas com Adaptação ao Sistema. Das 6 empresas que demoraram mais de 2 anos para se adaptar ao sistema, 5 não treinaram funcionários. Visto que a grande maioria das empresas, no total de 15, treinaram seus funcionários, e outras 14 empresas se adaptaram ao seus sistemas em menos de 2 anos. Acreditamos que as empresas demoraram para se adaptar em parte por não terem treinado seus funcionários, dentre outros fatores.

5.3.7 Forma de Implantação e as demais variáveis.

Verificamos que existem 7 empresas que implantaram seu sistema de forma lenta, em vários períodos de tempo diferentes. Deste total 4 empresas demoraram mais de 2 anos para se adaptarem ao sistema e uma empresa demorou entre 13 e 18 meses para se adaptar. Com base neste dado podemos concluir que a maior parte das empresas que fizeram implantações de forma lenta demoraram um longo período para se adaptar, o que acreditamos terem sido as empresas que assimilaram a dinâmica do sistema. Uma vez que aquelas empresas que alegaram ter se adaptado rapidamente ao sistema, na verdade se adaptaram em fazer as velhas práticas anterior ao sistema de forma automatizada, enquanto as empresas que demoraram mais tempo para se adaptar

puderam de fato aproveitar as novas funcionalidades do sistema.

5.3.8 Elaboração de Estratégia e as demais variáveis.

Verificamos o forte relacionamento entre Elaboração de Estratégia e Relatórios, das 5 empresas que elaboraram algum tipo de estratégia para implantar o sistema ERP, 4 empresas 80%, disseram que possuem bons relatórios. Enquanto que das 17 empresas que não elaboraram nenhuma estratégia, 10 empresas 58,82%, disseram ter bons relatórios. Acreditamos que o fator das empresas elaborarem algum tipo de estratégia de implantação colaborou também na descrição dos relatórios necessários e na obtenção de bons relatórios de seus novos sistemas, o que justifica a vantagem na obtenção de bons relatórios do grupo de empresas que elaboraram estratégias de implantação em relação ao grupo que não elaborou estratégia para implantação de seus sistemas.

5.3.9 Apresentação de Projeto e/ou Cronograma e as demais variáveis.

Encontramos um forte relacionamento entre Apresentação de Projeto e/ou Cronograma e a variável Abrangência do Sistema. Uma vez que das 2 empresas que não receberam de seus fornecedores projeto e cronograma do sistema, também não possuem sistemas com abrangência a todas as funções empresariais. Ao passo que das 20 empresas que receberam projeto e/ou cronograma de seu sistema, 16 possuem sistemas com abrangência a todas as funções administrativas e 4 empresas sistemas com cobertura parcial.

Esses dados nos mostram que os fornecedores que estão aptos a apresentarem um planejamento para implantação de seus sistemas também estão mais preparados para fornecer sistemas mais completos, quanto a cobertura das funções empresariais, se comparados com fornecedores que não apresentam projeto e/ou cronograma de seus sistemas.

5.3.10 Dificuldades na Implantação e as demais variáveis.

Analisaremos o relacionamento entre Dificuldades de Implantação com

Comunicação Externa e com Níveis de Acesso ao Sistema. Das 7 empresas que disseram que não encontraram obstáculos na implantação de seus sistemas, 3 possuem sistemas capazes de se comunicar com bancos e as demais não possuem sistemas com qualquer capacidade de comunicação externa. Enquanto que das 17 empresas que encontraram algum obstáculo na implantação de seus sistemas, 12 possuem pelo menos algum tipo de comunicação externa por meio de seus sistemas. Estes dados nos permitem concluir que os sistemas integrados da maior parte das empresas que não tiveram problemas com a implantação possuem o papel apenas de integrador interno da empresa, não fornecendo nova tecnologia e nem mesmo novas funcionalidades, o que não exigiu grandes esforços das empresas que os adquiriram, não lhes causando qualquer problema. Neste mesmo grupo de empresas nenhuma possui um Sistema ERP que esteja presente no nível operacional, mostrando novamente a limitação de alcance destes sistemas e por isso a pouca quantidade de esforço para a adaptação da empresa. Por outro lado, o grupo de empresas que tiveram algum tipo de problema para se adaptar ao sistema, teve que trabalhar com sistemas que estavam presentes nos vários níveis empresariais e que possuem também capacidade de comunicação externa, funcionalidade estas que eram novas e por isso naturalmente causaram algum tipo de dificuldade para seu aprendizado.

5.3.11 Quadro de Funcionários e as demais variáveis.

Encontramos forte relacionamento da variável Quadro de Funcionários com a variável Abrangência do Sistema. Das 14 empresas que possuem sistemas com abrangência a todas as funções administrativas, 7 empresas disseram que o quadro de funcionários diminuiu e todas as empresas que não possuem suporte a pelo menos uma função, que são em número de 6, disseram que o quadro de funcionários não se alterou com a implantação do sistema. Diante destes dados podemos concluir que o sistema pode diminuir o quadro de funcionários quando dá suporte a todas as funções administrativas da empresa.

5.3.12 Abrangência do Sistema e as demais variáveis.

Encontramos um forte relacionamento entre abrangência do Sistema e

Comunicação Externa. Enquanto 6 empresas que possuem sistemas ERP que não dão suporte a pelo menos uma função da empresa, 5 destes sistemas também não possuem capacidade de comunicação externa. Em 18 empresas em que o sistema dá suporte a todas as funções, apenas 4 sistemas não possuem capacidade de comunicação externa. Diante destes números podemos concluir que o grupo das empresas que possuem sistemas que não são completos do ponto de vista administrativo, em quase sua totalidade estas empresas também possuem sistemas que deixam a desejar do ponto de vista de integração externa, ou seja, estas empresas possuem sistemas funcionalmente inferiores a maior parte das empresas com sistemas que dão suporte a todas as atividades do negócio.

5.3.13 Desempenho e as demais variáveis.

Descobrimos forte relacionamento entre as variáveis Desempenho e Custos Operacionais, uma vez que das 6 empresas que julgaram o desempenho do sistema como ótimo 5 conseguiram abaixar seus custos operacionais, que esta proporção não ocorre com o grupo de empresas relacionadas às outras respostas. Desempenho também está fortemente relacionada a Relatórios; das 6 empresas que julgaram o desempenho de seus sistemas como ótimo, também disseram possuir bons relatórios. Esta proporção não ocorre em nenhuma das outras possibilidades de desempenho. Com base nestes dados concluímos que a avaliação de desempenho está diretamente ligada à qualidade dos relatórios e a avanços na redução de custos operacionais.

5.3.14 Aderência e as demais variáveis.

Analisando os possíveis relacionamentos entre Aderência e as variáveis restantes, descobrimos que a variável aderência está fortemente relacionada com a variável Influência do Sistema Empresa. Analisando as possibilidades de resposta desta última variável, que são: Sistema < Empresa, Sistema > Empresa, Sistema = Empresa, descobrimos que dos grupos de respostas a maior quantidade de empresas que conseguiram maior grau de aderência de operações são as empresas em que o sistema e a própria dinâmica da empresa tiveram igual grau de influência entre si. Das 8 empresas

em que o grau de influência entre sistema e empresa é igual, 6 possuem grau de aderência maior ou igual a 80%. Esta proporção é menor em relação as empresas que deram os outros dois tipos de resposta. Portanto as empresas que possuem sistemas com maior abrangência às atividades são aquelas que conseguem manter sua dinâmica, entretanto conseguem obter as vantagens do sistema, ou seja, possui igual grau de influência entre sistema e empresa.

5.3.15 Níveis de Acesso ao Sistema e as demais variáveis.

Analisando o relacionamento entre Níveis de Acesso e as variáveis restantes descobrimos que esta variável está relacionada com apenas a variável custo do sistema: todas as 9 empresas que pagam valores de no máximo R\$1000.00 pela manutenção de seus sistemas, possuem sistemas que dão suporte a no máximo 2 níveis da empresa, o que nos mostra que as empresas que investem menos recursos em seus sistemas possuem sistemas que estão limitados quanto a seus recursos e abrangência.

5.3.16 Custos Operacionais e as demais variáveis.

Verificamos que a variável Custos Operacionais está relacionada à variável Relatórios, pois das 7 empresas que disseram que seus relatórios não são de boa qualidade, 6 não conseguiram abaixar custos operacionais. Enquanto que das 16 empresas que disseram que seus relatórios são de boa qualidade, 11 conseguiram abaixar seus custos operacionais. Diante deste dado podemos levantar duas possíveis conclusões. Quando os relatórios são de boa qualidade a empresa consegue abaixar seus custos pela minimização de esforço de extração dos dados ou pelo fato destes relatórios mostrarem claramente a redução de custos existentes na empresa. Portanto a boa qualidade de relatórios gerenciais é importante para que a empresa enxergue e/ou consiga redução de custos operacionais.

6 CONCLUSÕES.

Neste capítulo temos por objetivos apontar as principais contribuições desta dissertação e apresentar algumas perspectivas de pesquisas futuras que este trabalho nos permitiu vislumbrar. Com este fim fazemos esta análise em duas partes: a primeira, seção 6.1, se refere as contribuições e perspectivas alcançadas por meio do trabalho de revisão da literatura do sistema ERP. A segunda parte, seção 6.2, apresenta a análise das principais características dos sistemas ERP das indústrias estudadas, onde esta análise apresenta a síntese das informações obtidas por meio do questionário combinadas com as informações obtidas pelo estudo do forte relacionamento de variáveis aplicadas nesta dissertação, e sua possível evolução.

6.1 Conclusões sobre as contribuições e perspectivas alcançadas, referente a revisão da literatura do sistema ERP.

Durante o levantamento bibliográfico, ficou evidenciada a necessidade de um estudo em que seja feita a classificação bibliográfica dos materiais existentes sobre sistema ERP. Este tipo de classificação permite as seguintes vantagens:

- Apresentar um “mapa” da literatura do sistema ERP;

Sendo um facilitador da sua análise e compreensão, para todos aqueles que desejam se inteirar desta literatura.

- Possibilitar a classificação de toda a publicação que surgir sobre o tema;

Facilita a catalogação das publicações que surgirem.

- Permitir aos pesquisadores de sistema ERP, verificarem quais são os temas mais e menos abordados, para que se possa desenvolver novas pesquisas.
- Permitir que pesquisas sejam norteadas pelos conceitos de classificação da literatura e da estrutura do ERP.
- Iniciar um trabalho de consolidação da teoria dos sistemas ERP

Além disso, durante o levantamento bibliográfico, foi detectado uma necessidade de publicações que abordem os elementos humanos do sistema ERP, elementos que hoje se mostra com grande potencial de desenvolvimento de novas pesquisas.

É importante citar que os assuntos mais encontrados na etapa de levantamento bibliográfico, foram: elementos tecnológicos e gerenciais do sistema ERP.

Em relação à evolução da literatura sobre os sistemas ERP acreditamos que serão necessárias três principais vertentes de pesquisa:

A primeira será a vertente que terá por objetivo resgatar, criar e aprimorar publicações que tratem do ciclo de vida dos sistemas ERP, entendemos por ciclo de vida todas as fases em que passa o sistema durante sua vida útil. Tais pesquisas permitirão olhar o Sistema ERP de uma perspectiva temporal, através destas fases, e fazer um estudo dos aspectos de desenvolvimento do sistema pelos fornecedores, e da sua utilização pelos clientes;

A segunda vertente de pesquisa será aquela que fará uma análise do papel a ser desempenhado pelos sistemas ERP dentro do contexto empresarial. Mais especificamente estabelecerá como o Sistema ERP, formado pelos elementos humanos, tecnológicos e gerenciais devem ser utilizados em cada um dos níveis gerenciais (Estratégico, Tático e Operacional). Estas pesquisas terão um caráter vertical no sentido de compreender o comportamento dos vários elementos do ERP em cada nível empresarial, uma vez que todos os níveis empresariais possuem, elementos humanos, tecnologia e regras gerenciais, que no entanto possuem características específicas peculiares a cada nível, inclusive no tratamento e geração da informação;

A terceira vertente de pesquisa é aquela que dividirá a literatura dos sistemas ERP em duas partes: a literatura que fala diretamente sobre aspectos de implantação, estruturais e complementares de sistemas ERP, o que já foi realizado por esta dissertação, e a literatura que aborda os vários modelos relacionados aos sistemas ERP, uma vez que os modelos são um poderoso artifício utilizado em vários ramos da ciência, inclusive na literatura dos sistemas ERP, entretanto notamos que existe a necessidade de se resgatar os modelos existentes, como modelos de processos, implantação, escolha, dados, para que se possa ter o atual panorama dos modelos existentes sobre ERPs e então se identificar os possíveis caminhos para o desenvolvimento de novos modelos sobre sistemas ERP.

6.2 Conclusões sobre Escolha, Implantação e Utilização dos Sistemas ERP pelas Empresas Médias do seguimento estudado.

Nesta seção apresentamos as principais conclusões sobre a escolha, implantação e utilização dos sistemas ERP nas empresas do seguimento de indústrias automobilísticas. Para isso dividimos esta seção em quatro subseções, apresentadas a seguir:

Em relação ao mercado de *software* ERP dirigido às empresas estudadas, tem-se o seguinte perfil:

- As empresas utilizam sistemas fornecidos por empresas situadas na cidade estudada;
- As empresas têm seus sistemas implantados há menos de 10 anos;

Os fatores que facilitaram a utilização dos sistemas fornecidos pelas empresas situadas na cidade estudada são: a proximidade do fornecedor o que facilita a manutenção do sistema; a adequação do *software* destes fornecedores especialmente ao PCP ; e o baixo custo de aquisição e manutenção do *software*. Em relação ao tempo de uso do sistema, percebemos que as empresas são ainda iniciantes no uso de TI, se as compararmos com empresas de outros ramos, como exemplo, o ramo bancário... Sem dúvida que esta recente experiência se refletiu no comportamento destas empresas em relação ao Sistema ERP: em sua maioria, as empresas deram um enfoque mais tático e operacional do que estratégico ao Sistema ERP. Entretanto acreditamos que estas empresas nos próximos estágios de aquisição de tecnologia, pelas experiência que tiveram com a aquisição do ERP, terão procedimentos mais adequados.

Em relação à implantação do Sistema ERP nas empresas estudadas, concluímos que:

- O processo de escolha do fornecedor do sistema não obedece a uma metodologia sistematizada. Fator este que, além de mostrar a recente experiência destas empresas como usuárias de TI, afeta de forma negativa estas empresas nos seguintes fatores: escolha do

fornecedor mais adequado; o tempo de implantação do sistema; o desempenho do sistema e faz com que o sistema tenha menor probabilidade de abrangência total a todas as funções da empresa. Percebemos que o grupo de empresas que fizeram escolha formalizada conseguiram implantar o seu sistema mais rápido do que o grupo das empresas que fizeram escolha informal. Portanto a empresa que realiza uma escolha do sistema formal tem mais chances de ser bem sucedida nos quesitos acima;

- Os pontos mais importantes na escolha do sistema são, a proximidade do fornecedor e a adequação do sistema aos procedimentos da empresa. Embora estes fatores sejam importantes seria também importante verificar como é o serviço prestado pelo provável fornecedor em empresas que já são seus clientes;

- A manutenção do sistema é feita com caráter corretivo, adaptativo, local e via *Internet*. Em relação à manutenção dos sistemas podemos tirar também as seguintes conclusões: com exceção de uma empresa fornecedora, todos as demais sempre prestam o mesmo tipo de manutenção para seus clientes; o grupo das empresas que já tinham um sistema computadorizado anterior à aquisição de um novo ERP estão mais aptas a adquirir um sistema com melhor serviço de manutenção se comparadas com o grupo de empresas que faziam o processamento de dados de forma manual antes de adquirirem o sistema; três empresas que recebem manutenção de seus sistemas via *Internet* poderia também ter o recurso de comunicação externa em seus sistemas, o que denota falha de seus fornecedores;

- As empresas ao adquirirem o sistema fazem aquisição de *hardware* e o treinamento dos funcionários nas novas práticas do sistema. Acreditamos que as empresas deixam a desejar no que diz respeito a fazer também a análise dos processos de negócios, para que se possa identificar novas oportunidades que a tecnologia proporciona. Isso mostra mais uma vez o estágio inicial das

empresas como usuárias de TI e seu enfoque tático e operacional sobre o sistema. Além disso esta pesquisa também revelou que as empresas que treinam seus funcionários têm chance de uma adaptação mais rápida ao sistema do que as empresas que não fizeram o treinamento;

- A implantação é rápida, gradativa setor a setor da empresa. Embora seja uma aparente vantagem uma rápida implantação do sistema a empresa, ela realmente só traz grandes benefícios para as empresas se nesse curto espaço de tempo conseguir identificar novas oportunidades de negócios;
- As empresas que tinham o processamento de dados de forma manual antes da aquisição do sistema foram menos aptas em fazer a escolha do sistema, pois a fizeram em sua maioria informalmente; foram menos aptas em conseguir reduzir seus custos operacionais; foram menos aptas em conseguir bons relatórios; foram menos aptas em conseguir melhor desempenho do sistema;
- As empresas não elaboraram uma estratégia de implantação do seu sistema. Este procedimento teve influência negativa, se compararmos estas empresas com aquelas que elaboraram algum tipo de estratégia de implantação do sistema, na obtenção de relatórios gerenciais com boa qualidade. Além disso percebemos que os fornecedores não aconselham seus clientes sobre a elaboração de uma estratégia de implantação do sistema.

Em relação aos elementos tecnológicos do Sistema ERP nas empresas estudadas podemos tirar as seguintes conclusões:

- Os sistemas dão abrangência a todas as funções administrativas da empresa. Além disso os dados da pesquisa de campo nos leva a acreditar que atualmente todos os sistemas fornecidos para o setor automobilístico possuem abrangência total às funções de negócio das empresas; as empresas que recebem um serviço mais profissional

(com projeto e cronograma) de seus fornecedores de sistema tendem também a receber sistemas com maior abrangência; a empresa que possui um sistema com abrangência total tem mais chance de diminuir o seu quadro de funcionário do que uma empresa com o sistema que lhe provê abrangência apenas parcial; o sistema que dá suporte a todas as funções também provê o recurso de comunicação externa a empresa cliente, ao passo que o sistema com cobertura parcial das funções administrativas provê a empresa com pouco recurso de comunicação externa

- O sistema não possui comunicação interna, ou seja, não é capaz de se comunicar com outros aplicativos existentes na empresa;
- O sistema provê pelo menos algum tipo de comunicação com o meio externo; com bancos, clientes, fornecedores, representantes comerciais ou outros parceiros de negócios, no entanto existe a necessidade de maior integração da empresa com os seus parceiros; as empresas que têm sistema com capacidade de comunicação externa encontraram maior dificuldade em seus funcionários quanto à adaptação ao sistema, no entanto vemos este fato com naturalidade, pois acreditamos que estas dificuldades em parte estão relacionadas a essa capacidade de comunicação do sistema, já que é natural aparecerem dificuldades de adaptação frente a novas tecnologias e procedimentos;
- O sistema possui desempenho considerado bom ou ótimo; notamos que o grupo das empresas que classificaram o desempenho de seus sistemas como ótimo foi mais apto que os demais grupos de empresas em conseguir abaixar os seus custos operacionais com o uso do sistema; este mesmo grupo de empresas se comparados com os demais, apresenta o maior índice de satisfação em relação aos relatórios providos pelo sistema;

Em relação aos elementos humanos do Sistema ERP nas empresas estudadas podemos tirar as seguintes conclusões:

- As empresas encontram algum tipo de problema na implantação do sistema relacionado a seus funcionários;
- Em maior parte o problema encontrado está relacionado a adaptação dos funcionários ao uso do sistema. No entanto as empresas que treinaram seus funcionários para o uso do sistema conseguiram minimizar ou diminuir a duração deste problema,
- Em uma frequência bem menor que o problema citado anteriormente há o problema político por parte de alguns funcionários, que apresentam resistência a implantação do sistema por medo da perda do emprego ou perda de poder dentro da empresa,
- A implantação do sistema não causa alteração no quadro de funcionários da empresa. No entanto quando o sistema dá a empresa abrangência total de suas atividades ele pode causar a diminuição do quadro de funcionários.

Em relação aos elementos gerenciais do Sistema ERP nas empresas estudadas podemos tirar as seguintes conclusões:

- A maioria das empresas se adaptaram ao sistema em um período inferior a um ano e meio. Acreditamos que isso ocorre em grande parte por não se modificar os processos existentes. As empresas que treinam funcionários tendem a se adaptar mais rápido ao sistema do que as que não utilizam este procedimento;
- O sistema dá cobertura a pelo menos dois níveis empresariais. No entanto o nível estratégico das empresas, embora tenha acesso ao sistema, toma suas decisões baseadas em relatórios extraídos do sistema no nível tático das empresas. As empresas que mais investem são as que possuem sistemas com maior abrangência de seus níveis empresariais, em comparação com o grupo de empresas que fazem investimentos menores;
- O nível de aderência do sistema às operações da empresa é alto

ultrapassando 60%. As empresas que obtiveram mais alto grau de aderência dos sistemas são aquelas em que o sistema e empresa tiveram igual grau de influência mútua;

- O sistema fornece as empresas bons relatórios gerenciais. As empresas que possuem sistemas que fornecem bons relatórios gerenciais têm mais chances de abaixarem seus custos operacionais se comparadas com as empresas que não extraem bons relatórios gerenciais de seus sistemas. O não fornecimento de bons relatórios pode mesmo atrapalhar a empresa na conquista de menores custos operacionais;
- Existe uma distribuição semelhante de empresas nas três possibilidades de influência mútua sistema/empresa; Acreditamos que as empresas que mais se beneficiam do sistema são aquelas que obtêm grau de influência equivalente entre sua dinâmica e o sistema,

Em relação aos elementos gerais do Sistema ERP nas empresas estudadas podemos tirar as seguintes conclusões:

- As empresas fazem poucos investimentos na aquisição, implantação e uso de seus sistemas, se comparados com outros ramos da indústria, o que acreditamos ser creditado a uma análise implícita que elas fazem de custo/benefício. Este fator é um dos determinantes da característica do mercado de ERP da cidade estudada, pois ele favorece a predominância das empresas de *software* da cidade sobre empresas de cidades vizinhas;
- Em relação aos custos operacionais metade das empresas não conseguiram abaixar seus custos e um pouco menos da metade conseguiu abaixar seus custos operacionais.

Em relação à metodologia de análise de relacionamento entre dados utilizada no final do capítulo 5, podemos observar que ela se mostrou bastante proveitosa em nos proporcionar informações, que acreditamos não seriam obtidas se

não fosse pela sua aplicação. A análise de relacionamento entre dados foi realizada apenas em primeira ordem, com o objetivo de conseguirmos informações adicionais em relação às informações obtidas com a análise dos dados dos questionários aplicados nas empresas. Os resultados obtidos pela aplicação da análise da hipótese e do relacionamento entre variáveis foram satisfatórios, estas duas formas de análise são apresentadas juntas nesta seção e percebemos que a análise de primeira ordem que fizemos complementa a análise das hipóteses. No entanto acreditamos que em pesquisas posteriores, principalmente aquelas que trabalharem com grandes quantidades de dados, esta metodologia poderá ser aplicada em maior profundidade e até mesmo poderá se desenvolver novos conceitos para se extrair informações de grandes volumes de dados, sejam eles de pesquisas científicas ou até mesmo de base de dados computacionais.

As conclusões apresentadas nesta seção terminam por responder a primeira parte de nossa questão de pesquisa “Como as empresas médias e pequenas da cadeia de autopeças, escolhem, implantam e utilizam sistemas ERP?” nos dando uma idéia bem detalhada de como se comportam estas empresas, em relação a vários pontos importantes a serem abordados na teoria dos sistemas ERP. Este capítulo também contempla os resultados esperados da pesquisa e em particular “Esperava-se obter ao final da pesquisa a visão sobre o panorama atual da aquisição, implantação e uso dos sistemas ERP pelas empresas médias e pequenas da cadeia de suprimentos das indústrias de autopeças da cidade estudada, e isso, sem dúvida alguma, foi concretizado.

É importante ressaltar que como a pesquisa segue a linha de raciocínio de outras pesquisas que não consideram o seguimento da organização, pode-se utilizar os resultados para outros seguimentos apenas garantindo que as empresas estudadas sejam de pequeno e médio porte.

6.3 Uma sugestão a ser estudada.

É de grande conhecimento pesquisas de caráter comercial realizadas no mercado com uma determinada frequência que contribuem como uma espécie de “termômetro” do mercado em relação a um determinado assunto, ou seja, as melhores práticas, quais são as melhores empresas, quais as tendências, os fornecedores que mais atuam no mercado e etc. em relação ao um determinado assunto.

Seguindo esta linha de raciocínio, seria de grande interesse, uma

pesquisa que definisse uma metodologia de pesquisa, os principais pilares onde a pesquisa deveria ser embasada e as questões a serem aplicadas com determinada frequência.

Desta maneira estaríamos fazendo uma ligação entre o estudo acadêmico e comercial.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADHIKARI, R.: The ERP -To- Connection. **Information Week**, Iss: 705, p.12ss-18ss, oct, 1998.

APPLETON, E. L.: How to survive ERP. **Datamation**, v.43, n3, p. 50-53, 1997.

ASH, R. H. & CHAPPELL, D. A.: Batch manufacturing: six strategic needs. **Batch Control**, v. 42, n.8, p.28-32, 1995.

BARBIERI, C.: Os Componentes e os Pacotes Integrados de gestão Empresarial. **Developers Magazine**, n.26, p.38-39, outubro de 1998.

BELLOQUIM, A.: Nova Solução Definitiva Para Todos os Problemas. **Developers Magazine**, n.20, p.38-41, abril de 1998.

BOYKIN, R. F.: Enterprise Resource Planning Software: A solution to the return material authorization problem. **Computer in Industry-Elsevier**, v.45, p.99-109, 2001.

CHALMETA, R.; CAMPOS, C. & GRANGEL, R.: References Architectures for Enterprise Integration. **The Journal of Systems and Software-Elsevier**, v.57, p.175-191, 2001.

CORREA, H.L.; GIANESI, I.G. & CAON, M.: **Planejamento e controle da produção**. 2ª edição, São Paulo: Atlas, 1999.

CLARK, K., & FUJIMOTO, T.: Product DeveLopment Performance. **Harvard Business School Press**, Boston, 1991.

CONNOR, J. T. O. & DODD, S. T.: Achieving Integration on Capital Projects With Enterprise Resource Planning Systems. **Automation in Construction-Elsevier**, v.9, p.515-524, 2000.

DAVENPORT, T. H.: Putting the Enterprise into the Enterprise System. **Harvard business Review**, p.121 -131, july-august, 1998.

DEACON, J & EVANS, P.: Can You Validate Enterprise Systems Such as SAP R/3? **Proceedings of the 1997 IEE Colloquium on Responsibilities and Practicies for Testing Pharmaceutical Software**, London-UK, 1997.

DONAGHEY, T.: ERP Software helps manufacturer improve customer service, reduce costs. **I&CS**, v.68, n.5, p.37-40, may, 1995.

DOUMEINGTS, G.; DUCQ, Y.; VALLESPER, B. & KLEINHANS, S.: Production Management and Enterprise Modelling. **Computers in Industry-Elsevier**, v.42, p.245-

263, 2000.

DRAKULICH, M.: Consistency and Flexibility Top Batch Control Needs. **Control Engineering**, v.45, n.14, p.75-77, november, 1998.

EVERDINGEN, Y. V.; HILLEGERSBERG, J. V. & WAARTS, E.: ERP Adoption By European Midsize Companies. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.27-31, april, 2000.

FERNANDEZ, I. B.; MURPHY K. E. & SIMON, S. J.: Integrating ERP in the Business School Curriculum. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.27-31, april, 2000.

FLEURY, A.: Estratégias, Organização e Gestão de Empresas em Mercados Globalizados: A Experiência Recente do Brasil. **Gestão & Produção**, n. 3, v.4, p.264-277, dez, 1997.

GOLDBACH, R: Gestão Corporativa: A Informação a Serviço da Competitividade. **Developers Magazine**, ano 2, n.20, p.19-20, 1998.

GRIPMAN, T.: Secrets to Cost Justifying Warehouse Management Systems. **IIE--Solutions**; v.29, n.7, p.26-29, july, 1997.

HABERKORN, E.: **A Teoria do ERP**. São Paulo: Makron Books ,1999. 332p.

HANTIKAINEN, R: Re-engineering information access & analysis. **World Cement**, 1995.

HILL, J. A.: Software taking control. **10th Annual Control Market Outlook-Intech**, v.44, n.1, p.36-42, january, 1997.

HILL, S. Jr.: ERP's new Adage: Business process-based systems manages the extended enterprise. **Manufacturing Systems**, p.1b-8b, october, 1998.

HOSKE, M. T.: Linking Business, Control, and Engineering Systems. **Control Engineering**, v. 44, n.14, p.54-56, 58-59, 60-61, 1997.

HOSKE, M. T.: What Isn't an MES. **Control Engineering**, v.45, n.2, p.83-83, 1998.

KAMAL, S. Z.: Integrated Enterprise for Flexible Manufacturing. **ABB Industrial Systems**, Houston, TX, p.27-35, 1997.

KAPPELHOFF, R.: Integration of ERP to the final control elements. **Elsevier Science**, n.4, v.36, p.229-238, 1998.

KREMERS, M. & DISSEL, H. V.: ERP System Migrations. **Communications of the ACM**, v.43, n4, p27-31, april, 2000.

KUMAR, K. & HILLEGERSBERG, J. V.: ERP Experiences and Evolution. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.27-31, april, 2000.

LANGEWALTER G. A.: **Enterprise Resources Planning And Beyond: Integrating Your Entire Organization**. Boca Raton: St. Lucie Press, 2000. 390p.

LAUDON, K. C. & LAUDON, J. P.: **Sistemas de Informação**. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC — Livros Técnicos e Científicos. 1999. 389p.

LITTLE, D. & YUSUF, Y. Y.: Manufacturing Control Systems Moving Towards The Enterprise. **5th International Conference on Factory-2000-IEE**, n.435, p.388-394, 1997.

LOZINSKY, S.: Como organizar o Projeto de um Sistema de Gestão Integrado? **Developers Magazine**, ano 2, n. 20, p.12-16, abril, 1998.

MARKUS, M. L.; TANIS C. & FENEMA, P. C. V.: Multisite ERP Implementations. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.27-31, april, 2000.

MARTIN, R.: Turbocharging MRP-II Systems with Enterprise Synchronization. **IEE-Solutions**, v.27, n.11, p.32-34, 1995.

MAYER, R. C.: Quem Usa os Softwares de Gestão Empresarial. **Developers Magazine**, n.20, ano 2, p.32-33, abril, 1998.

MAUTH, R.: Mission-Critical Components. **Byte**, v.23, n.5, p.7-13; 1999.

MINAHAN, T.: Enterprise Resource Planning: Strategies not included. **Purchasing**, n.1, v.125, p.112-113, 118, 120, 122, 126-127, 1998.

MICHEL, R.: The middle looks: Mid sized ERP users find value in customer-centered features. **Manufacturing Systems**, p.28-38, january, 1998.

MONTARROYOS, L. L.: Agilidade e Eficiência na Tomada de Decisões na Empresa. **Developers Magazine**, n.20, ano 2, p.22-23, abril, 1998.

MOREIRA, L. A.: Enterprise Resource Planning: Fazendo a Melhor Escolha. **Developers Magazine**, ano 2, n.20, p.18-19, abril, 1998.

MORLEY, D.: Enterprise Links: Learn or Die. **Industrial Computing**, n.2, v. 17, p.1 8-19, february, 1998.

MORRIS, J. S. & MORRIS, L. J.: Problems in CIM implementation: A Case study of 9 CIM firms. **Computer & Industrial Engineering**, 1998.

NETWORK COMPUTIG: ERP na WEB, a próxima fronteira. v.2, ano 1, abril, p.46-49, 1999.

NG, J.K.C.; IP, W.H. & LEE, T. C.: A Paradigm for ERP and BPR Integration. **International Journal of Production Research**, n. 9, v.37, p.2093-2108, 1999.

NG, J. K. C. & IP, W. H. The strategic design and development of ERP and RTMS. **Computers & Industrial Engineering-Elsevier**, january, 1999.

OWEN, J. V.: PCs, Drive Manufacturing Software. PC-based software is changing the face of automotive manufacturing. **Manufacturing Engineering**, n.6, v.120, p.50-55, 1998.

OLIVEIRA^[a], D., P., R.: **Sistemas Organização & Métodos: Uma Abordagem Gerencial**. 12º edição, São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA^[b], D., P., R.: **Sistemas de Informações Gerenciais**. 7º Edição, São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, F., J.: **Sistemas de Informação: Um enfoque gerencial inserido no contexto empresarial e tecnológico**. 1º Edição. São Paulo: Editora Érica, 2000.

PANT, S.; SIM. H. T. & HSU, C.: A framework for developing Web Information Systems plans: Illustration with Samsung Heavy Industries Co. LTD. **Information & Management-Elsevier**, v. 38, p.385-408, 2001.

PHAM, D. T. & ALCOCK, R J.: Know your company. **Information Management**, v.77, n.4, p.191-198, 1998.

POON, P. & WAGNER, C.: Critical Success Factors Revisited: Success and Failure Cases of Information Systems for Senior Executives. **Decision Support Systems-Elsevier**, v.30, p.393-418, 2001.

PRINCE, T. R.: **Sistemas de Informação: Planejamento, Gerência e Controle**. Volume 1, Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo & Livros Técnicos e Científicos SA, 1975.

REVISTA EXAME^[a]: O Certinho: Como o calmo e metódico Presidente da PeopleSoft pôs Ordem na Casa e Recuperou o Prestígio da Fábriicante de Software de Gestão., ano 1, n. 2, p. 82-86, nov. 2000.

REVISTA EXAME^[b]: Milhões pelo ralo? ano 1, n. 2, p.72-75, nov., 2000.

SAP: R/3 System Manual, 1993.

SCOTT, J. E. & KAINDL, L.: Enhancing Functionality in an enterprise software package. **Information&Management-Elsevier**, v.37, p. 111-122, 2000.

SCHEER & HABERMANN: MAKING ERP A Success, **Communications of the ACM**, n.4, v.43, p.57-61, april, 2000.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R.: **Administração da Produção**. 4º edição. São Paulo: Atlas. 1997. 726p.

SMITH, D.: Transferring Barcoded Data to your ERP System. **IEE-Solutions**, n.5, v.30, p.40-43, may,1998.

SRINIVASAN K.& JAYARAMAN S.: The Changing Role of Information Technology in Manufacturing. **Computer-IEEE**, v.46, n.11, p.42-49, 1999.

SOH, C.; KIEN, S. S. & TAY-YAP, J.: Cultural Fits and Misfits: Is ERP A Universal Solution?. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.47-51, april 2000.

SPROTT, D.: Componentizing The Enterprise Application Packages. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.63-69, april, 2000.

SOFTWARE MANAGEMENT: ERP Software promises significant savings Computer Economics Inc., p.4-6, 1998.

STENSRUD, E.: Alternative approaches to effort predictions of ERP projects. **Information and Software Technology-Elsevier**, v.43, p.413-423, 2001.

STILLMAN, W. E.: Manufacturing Synchronization: The Future of Quality Management. **ASQC 50th Annual Quality Congress Proceedings**, p.828-834, 1993.

STROTHMAN, J.: Where ERP meets process control, S88 can help. **Batch Control**, v.44, n.7, p.49-50, 1997.

SHTUB, A.: **Enterprise Resource Planning (ERP):** The Dynamics Of Operations Management. Fifth printing. Boston: Kluwer Academic Publishers Group. 2000. 146p.

WESTERLUND, T.: ERP and MES Integration: Reducing Cycle Time. **ISA**, p.91-95, 1996.

WHITE, D.: Soft Option, **Supply Management**, v.3, n.20, p.40-41, 1998.

WILHELM, A. S. & HABERMANN, F.: Making ERP A Success. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.57-61, April, 2000.

WILLCOCKS, L. P. & SYKES, R.: The Role Of The CIO And Its Function In ERP. **Communications of the ACM**, v.43, n.4, p.32-38, april,, 2000.

WOOD, T. JR. & CALDAS M. P.: Modismos em Gestão: Pesquisa Sobre a Adoção e Implementação de ERP. **Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais FGV-SP**, 6 a 8 de Outubro, p.53-66, 1999.

ZYGMONT, J.: PDM Expands Its Role by Linking to ERP. **Managing Automation**, v.13, n.8, p.69-71, august,1998.

8 APÊNDICE

TABELA 6.1B – Fornecedores de ERP's em relação as empresas estudadas

Fornecedor								Fornecedor							
Empresa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Empresa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
E1	X						X	E13			X				
E2		X						E14				X			
E3			X					E15			X				
E4	X							E16	X						
E5	X							E17	X						
E6	X							E18	X						
E7	X							E19			X				
E8				X				E20					X		
E9	X							E21	X						
E10	Autônomo 1							E22	Autônomo 2						
E11	X							E23						X	
E12	X							E24				X			

TABELA 6.2B – Quantidade de anos que o sistema está em operação

Empresa	Tempo do sistema em atividade na empresa	Empresa	Tempo do sistema em atividade na empresa
E1	7 anos	E13	10 anos
E2	6 anos	E14	6 anos
E3	8 anos	E15	14 anos
E4	5 anos	E16	8 anos
E5	4 anos	E17	8 anos
E6	4 anos	E18	0 anos está em fase de implantação
E7	11 anos	E19	4 anos
E8	9 anos	E20	12 anos
E9	8 anos	E21	5 anos
E10	5 anos	E22	6 anos
E11	3 anos	E23	14 anos
E12	14 anos	E24	10 anos

TABELA 6.3B – Forma de escolha do fornecedor

Forma de escolha				
Empresa	Informal		Forma, com levantamento de várias empresas e escolha do fornecedor mais adequado, segundo a avaliação de critérios	Não soube responder
	Contrato prévio com o fornecedor	Currículo do fornecedor e intermédio de outros clientes		
E1		X		
E2	X			
E3			X	
E4		X		
E5			X	
E6			X	
E7		X		
E8		X		
E9			X	
E10	X			
E11			X	
E12		X		
E13		X		
E14				X
E15	X			
E16		X		
E17		X		
E18		X		
E19		X		
E20	X			
E21	X			
E22			X	
E23		X		
E24		X		

TABELA 6.4B – Pontos decisivos para escolha do fornecedor e do sistema

Fatores Decisivos na Escolha						
Empresa	Proximidade do fornecedor	Facilidade de operação	Conhecimento prévio com o fornecedor	Adequação do sistema à empresa	Com currículo de implantações	Não soube responder
E1	X			X		
E2			X			
E3	X			X	X	
E4	X					
E5				X	X	
E6	X	X		X		
E7	X			X		
E8	X			X		
E9		X		X		
E10	X					
E11						X
E12	X			X	X	
E13	X			X	X	
E14						X
E15	X			X		
E16	X			X	X	
E17	X			X		
E18	X			X	X	
E19	X			X		
E20	X			X		
E21				X		
E22	X			X		
E23			X			
E24	X	X	X			

TABELA 6.5B – Forma de realização da manutenção

Empresa	Local	Via internet	Corretiva	Adaptativa	Empresa	Local	Via internet	Corretiva	Adaptativa
E1	X	X	X	X	E13	X	X	X	X
E2	X	X	X	X	E14	X		X	X
E3	X	X	X	X	E15	X	X	X	X
E4	X	X	X	X	E16	X	X	X	X
E5	X	X	X	X	E17	X	X	X	X
E6	X	X	X	X	E18	X	X	X	X
E7	X	X	X	X	E19	X	X	X	X
E8	X	X	X	X	E20	X		X	X
E9	X	X	X	X	E21	X	X	X	X

E10	X		X	X	E22	X		X	X
E11	X	X	X	X	E23	X		X	X
E12	X	X	X	X	E24	X	X	X	X

TABELA 6.6B – Requisitos cumpridos para se implantar o sistema

Empresa	Aquisição de hardware	Reformulação de processos	Treinamento de funcionários	Desenvolvimento de novos processos	Não precisou seguir qualquer requisito	Contratação de consultoria
E1	X	X				
E2	X					
E3	X					
E4	X		X			
E5	X	X	X	X		
E6	X		X			
E7	X		X			
E8	X		X			
E9	X		X			
E10	X					
E11	X		X			
E12	X		X			
E13			X	X		
E14	X		X			
E15	X				X	
E16	X		X			
E17	X		X			
E18			X			
E19	X					
E20	X					
E21	X		X			X
E22	X					
E23	X					
E24	X		X			

TABELA 6.7B – Requisitos que mostram cronograma e projeto de implantação do sistema

Empresa	Sim			Não	Não soube dizer
	Todo o projeto	Está havendo diálogo entre as partes			
E1	X				
E2				X	
E3		X			
E4	X				
E5	X				
E6	X				
E7	X				
E8	X				
E9	X				
E10		X			
E11	X				
E12	X				
E13	X				
E14					X
E15	X				
E16	X				
E17	X				
E18			X		
E19					X
E20	X				
E21	X				
E22				X	
E23	X				
E24	X				

TABELA 6.8B – Forma de implantação do sistema

Empresa	Lenta, em vários períodos diferentes de tempo.	Rápida, gradativa setor a setor da empresa.	Em implantação.	Empresa	Lenta, em vários períodos diferentes de tempo..	Rápida, gradativa setor a setor da empresa.	Em implantação.
E1	X			E13		X	
E2	X			E14		X	
E3		X		E15	X		
E4	X			E16		X	
E5		X		E17		X	
E6		X		E18			X
E7		X		E19		X	

E8		X		E20		X	
E9		X		E21		X	
E10	X			E22	X		
E11		X		E23	X		
E12		X		E24		X	

TABELA 6.9B – Forma de controle dos dados anterior ao sistema atual.

Empresa	Manual	Já existia um sistema, no entanto não atendia às expectativas.	Empresa.	Manual.	Já existia um sistema, no entanto não atendia às expectativas.
E1		X	E13	X	
E2	X		E14	X	
E3		X	E15	X	
E4	X		E16	X	
E5		X	E17	X	
E6		X	E18	X	
E7	X		E19	X	
E8	X		E20	X	
E9		X	E21	X	
E10	X		E22		X
E11	X		E23	X	
E12	X		E24	X	

TABELA 6.10B – Elaboração de estratégia para implantação

Emp resa	Sim			Não	Não soube dizer	Empr esa	Sim			Não	Não soube dizer
	Avalia ção de custos.	Estabelecim ento da forma de implantação	Implantaç ão a partir de pontos críticos				Avalia ção de custos.	Estabelecim ento da forma de implantação	Implanta ção a partir de pontos críticos		
E1	X					E13		X			
E2				X		E14					X
E3				X		E15				X	
E4				X		E16				X	
E5		X				E17				X	
E6				X		E18				X	
E7				X		E19					X

E8			X		E20			X	
E9	X				E21		X		
E10			X		E22			X	
E11			X		E23			X	
E12			X		E24			X	

TABELA 6.11B – Abrangência do sistema no controle da empresa

Empresa	Todos os setores da empresa	Todos os setores exceto Recursos Humanos	Todos os setores cobertura parcial no Recursos Humanos	Todos os setores, exceto o contábil.	Todos os setores, parcial controle de estoques
E1			X		
E2					X
E3	X				
E4	X				
E5	X				
E6	X				
E7	X				
E8	X				
E9	X				
E10				X	
E11	X				
E12	X				
E13		X			
E14	X				
E15	X				
E16	X				
E17	X				
E18	X				
E19	X				
E20	X				
E21			X		
E22			X		
E23	X				
E24	X				

TABELA 6.12B – Capacidade de comunicação interna do sistema

Empresa	Possui capacidade de comunicação interna		Empresa	Possui capacidade de comunicação interna	
	Sim	Não		Sim	Não
E1		X	E13		X
E2		X	E14		X
E3		X	E15	X	
E4		X	E16		X
E5		X	E17		X
E6		X	E18		X
E7		X	E19		X

E8		X	E20		X
E9		X	E21		X
E10		X	E22		X
E11	X		E23		X
E12		X	E24		X

TABELA 6.13B – Capacidade de comunicação externa do sistema

Empresa	Possui capacidade de comunicação externa					
	Sim					Não
	Bancos	Fornecedores	Representantes	Agências de informação	Clientes	
E1	X	X	X		X	
E2						X
E3						X
E4	X					
E5	X		X	X		
E6	X		X			
E7	X					
E8	X					
E9	X		X			
E10						X
E11	X		X			
E12	X					
E13						X
E14	X					
E15						X
E16	X		X			
E17	X					
E18	X		X			
E19						X
E20	X					
E21						X
E22						X
E23	X					
E24						X

TABELA 6.14B – Avaliação de desempenho do sistema

Empresa	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Não pode avaliar	Empresa	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Não pode avaliar
E1			X			E13	X				
E2		X				E14		X			
E3	X					E15		X			
E4				X		E16		X			
E5		X				E17	X				
E6	X					E18					X
E7	X					E19			X		

E8		X				E20		X			
E9	X					E21			X		
E10		X				E22		X			
E11		X				E23		X			
E12		X				E24		X			

TABELA 6.15B – Obstáculos encontrados na implantação do sistema

Emp resa	Dificuldades			Não houveram obstáculos	Emp resa	Dificuldades			Não houveram obstáculos
	Resistência Política	Dificuldade de aprendizado	Pouca flexibilidade do sistema			Resistência Política	Dificuldade de aprendizado	Pouca flexibilidade do sistema	
E1	X	X			E13				X
E2		X			E14				X
E3		X			E15			X	
E4		X			E16		X		
E5	X	X			E17				X
E6	X	X			E18	X	X		
E7				X	E19		X		
E8		X			E20		X		
E9		X			E21	X	X		
E10				X	E22				X
E11		X			E23	X	X		
E12		X			E24				X

TABELA 6.16B – Influência do sistema no quadro de funcionários

Empr esa	Aumentou	Diminuiu	Não teve Influên cia	Em fase de implanta ção	Empr esa	Aumentou	Diminuiu	Não teve Influên cia	Em fase de implantaç ão
E1	X				E13			X	
E2			X		E14			X	
E3		X			E15		X		
E4			X		E16			X	
E5		X			E17		X		
E6		X			E18				X
E7			X		E19	X			

E8		X			E20			X	
E9			X		E21			X	
E10			X		E22			X	
E11			X		E23			X	
E12					E24			X	

TABELA 6.17B – Tempo de adaptação da empresa ao sistema

Emp resa	Até 6 meses	Entre 7 e 12 meses	Entre 13 e 18 meses	Até 24 meses	Não souberam ou não puderam avaliar	Emp resa	Até 6 meses	Entre 7 e 12 meses	Entre 13 e 18 meses	Até 24 meses	Não souberam ou não puderam avaliar
E1			X			E13	X				
E2				X		E14		X			
E3	X					E15					X
E4					X	E16				X	
E5			X			E17	X				
E6		X				E18					X
E7	X					E19	X				
E8					X	E20				X	
E9		X				E21			X		
E10				X		E22				X	
E11	X					E23				X	
E12		X				E24	X				

TABELA 6.18B – Níveis que acessam o sistema

Empresa	Estratégico	Tático	Operacional	Empresa	Estratégico	Tático	Operacional
E1	X	X	X	E13	X	X	
E2	X	X		E14		X	
E3	X	X	X	E15		X	X
E4		X	X	E16	X	X	
E5	X	X	X	E17	X	X	
E6		X	X	E18	X	X	X
E7	X	X		E19	X	X	X
E8	X	X		E20	X	X	
E9	X	X	X	E21	X	X	
E10	X	X		E22	X	X	
E11		X	X	E23		X	
E12		X		E24		X	

TABELA 6.19B – Grau de aderência do sistema à empresa

Emp resa	Até 60%	Maior ou igual a 70% e menor que 80%	Maior ou igual a 80% e menor do que 90%	Maior ou igual a 90%	Não puderam avaliar	Emp resa	Até 60%	Maior ou igual a 70% e menor que 80%	Maior ou igual a 80% e menor do que 90%	Maior ou igual a 90%	Não puderam avaliar
E1	X					E13		X			
E2		X				E14		X			
E3	X					E15			X		
E4		X				E16			X		
E5			X			E17				X	
E6		X				E18					X
E7		X				E19		X			

E8	X					E20			X		
E9			X			E21		X			
E10			X			E22	X				
E11		X				E23		X			
E12	X					E24				X	

TABELA 6.20B – O sistema como ferramenta de tomada de decisão

Empresa	Bons resultados	Razoável, muitos relatórios mais nenhum se adapta às necessidades específicas da empresa	Não pode avaliar	Empresa	Bons resultados	Razoável, muitos relatórios mais nenhum se adapta às necessidades específicas da empresa	Não pode avaliar
E1	X			E13	X		
E2	X			E14	X		
E3	X			E15		X	
E4		X		E16		X	
E5		X		E17	X		
E6	X			E18			X
E7	X			E19	X		
E8		X		E20	X		
E9	X			E21	X		
E10	X			E22	X		
E11		X		E23	X		
E12		X		E24	X		

TABELA 6.21B – Nível de adaptação entre sistema e empresa

Empresa	O sistema se adaptou à empresa	A empresa se adaptou ao sistema	Ambos se adaptaram em igual grau	Não pode avaliar	Empresa	O sistema se adaptou à empresa	A empresa se adaptou ao sistema	Ambos se adaptaram em igual grau	Não pode avaliar
E1		X			E13	X			
E2	X				E14		X		
E3			X		E15			X	
E4			X		E16		X		
E5	X				E17			X	
E6			X		E18				X
E7	X				E19		X		

E8			X		E20			X	
E9	X				E21		X		
E10		X			E22	X			
E11		X			E23	X			
E12		X			E24			X	

TABELA 6.22B – Custos de manutenção do sistema

Empresa	Até R\$500,00	Mais que R\$500,00 até R\$1000,00	Mais que R\$1000,00 até R\$2000,00	Mais que R\$2000,00	Não puderam ou não souberam informar	Avaliação do custo
E1			X			Normal
E2	X					Baixo
E3				X		Baixo
E4		X				Baixo
E5			X			Normal
E6	X					Normal
E7		X				Baixo
E8		X				Baixo
E9					X	Baixo
E10	X					Normal
E11		X				Alto
E12		X				Baixo
E13	X					Baixo
E14					X	Baixo
E15		X				Baixo
E16			X			Normal
E17	X					Baixo
E18					X	
E19					X	
E20			X			Normal
E21		X				Normal
E22					X	Baixo
E23		X				Baixo
E24		X				Baixo

TABELA 6.23B – Resultados produzidos pelo sistema

Empresa	Maior integração e acesso aos dados	Maior agilidade	Maior confiabilidade dos dados	Não souberam informar	Empresa	Maior integração e acesso aos dados	Maior agilidade	Maior confiabilidade dos dados	Não souberam informar
E1	X	X			E13	X	X	X	
E2	X	X	X		E14	X	X		
E3	X	X			E15	X	X	X	
E4	X	X			E16	X	X	X	
E5	X	X			E17	X	X		
E6	X	X			E18				X
E7	X	X	X		E19				X

E8	X	X	X		E20	X	X	X	
E9	X	X			E21	X	X	X	
E10	X	X	X		E22	X	X	X	
E11	X	X			E23	X	X	X	
E12	X	X	X		E24	X	X		

TABELA 6.24B – Pontos a se melhorar no sistema

Empr esa	Desemp enho	Assistê ncia do fornec edor	Platafor ma operaci onal e linguag em	Melhor ia nos relatóri os e dados	Nenhu ma mudan ça	Empr esa	Desempe nho	Assistê ncia do fornec edor	Platafor ma operaci onal e linguag em	Melhor ia nos relatóri os e dados	Nen hum a mud ança
E1	X					E13					X
E2			X			E14			X		
E3	X					E15			X		
E4	X	X				E16				X	
E5				X		E17					X
E6		X				E18	-	-	-	-	-
E7					X	E19					X
E8			X			E20			X		
E9			X			E21			X		
E10			X			E22					X
E11					X	E23		X			
E12		X				E24					X

TABELA 6.25B – Influência do sistema nos custos operacionais da empresa

Empresa	Abaixou custos	Não causou influência	Não pode avaliar
E1	X		
E2	X		
E3	X		
E4		X	
E5		X	
E6	X		
E7		X	
E8	X		
E9	X		
E10	X		
E11		X	
E12		X	
E13	X		
E14		X	
E15		X	
E16		X	
E17	X		
E18			X
E19		X	
E20	X		
E21		X	
E22		X	
E23	X		
E24		X	