

ALLAN AUGUSTO PLATT

**ERP: PROPOSTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTAÇÃO
PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO**

**FLORIANÓPOLIS
2004**

ALLAN AUGUSTO PLATT

**ERP: PROPOSTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTAÇÃO
PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO**

**Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção -
Gestão de Negócios – Centro Tecnológico -
Universidade Federal de Santa Catarina.**

**Prof. Lia Caetano Bastos, Orientadora.
Prof. Nério Amboni, Co-Orientador.**

**FLORIANÓPOLIS
2004**

ALLAN AUGUSTO PLATT

ERP: PROPOSTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTAÇÃO PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção (Área de Concentração: Gestão de Negócios) e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC em 16 de dezembro de 2004.

**Prof. Edson Paladini, Dr.
Coordenador do Programa**

BANCA EXAMINADORA

**Profa. Lia Caetano Bastos, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
(ORIENTADORA)**

**Prof. Nério Amboni, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
(CO-ORIENTADOR)**

**Profa Narcisa Amboni, Dra
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL
(MODERADORA)**

**Prof. Ademar Dutra, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL**

**Prof. Arnaldo José de Lima, Dr
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**

*“Deus concede o progresso a passos
lentos porque a luz repentina,
ofusca a vista”.*

Araújo Porto Alegre

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, na pessoa de seu Coordenador e de seus Colaboradores pela recepção e atenção;

Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, pelas oportunidades acadêmicas proporcionadas;

LIA CAETANO BASTOS, pelo incentivo e apoio no desenvolvimento desta jornada;

NÉRIO AMBONI, pelo apoio, sugestões, convicção e direcionamento desta tese;

NARCISA AMBONI SARDÁ, pelo grande apoio, presteza e disponibilidade;

ADEMAR DUTRA, pelas palavras e oportunidades geradas durante esta jornada;

ARNALDO JOSÉ DE LIMA, pelas sugestões e disponibilidade em participar como membro externo;

LARISSA COSTA PLATT, pela sua existência;

MÁRCIO AURÉLIO PLATT e **CLEUSA M. BORGES PLATT**, por tudo;

VANESSA BORGES PLATT, **RICHARD AUGUSTO PLATT**,
PEDRO HENRIQUE e **GUILHERME**, por todos os momentos que compartilhei com vocês;

MOACIR COELHO BORGES e **MARIA DE LOURDES BORGES**, pelo eterno carinho;

MARIA GORET, **ROBERTO** e **MARCELO CARNEIRO**, pela companheirismo, amizade e grande disponibilidade;

MÁRIO PILLE JR., pela amizade;

FABÍOLA PAVAN COSTA, pela companhia e amizade;

ADALBERTO COSTA e **FAMÍLIA**, pela amizade e auxílio na educação da pequena Larissa;

KÁTIA R. GHISI, por me ouvir e aconselhar nos momentos de angústia;

RENATA MORITZ, pela companhia, paciência e compreensão nesta reta final de jornada;

ANA LUÍSA MULBERT, **JOSÉ ROBERTO DE BARROS FILHO** e **RICARDO VILLARROEL DÁVALOS**, pela companhia, auxílio e amizade nestes anos de luta do GSIG;

EDMUNDO GRISARD, pelo auxílio em mais um Abstract;

À DEUS, pela vida.

RESUMO

O desenvolvimento da tecnologia da informação e dos sistemas de informação trouxe uma nova forma de planejamento, controle e tomada de decisões para as organizações. Neste contexto, o ERP (*enterprise resource planning*), um sistema de informações integrado, surge como uma oportunidade para os gestores conduzirem seus negócios com informações em tempo real. Ao mesmo tempo, a expansão do número de universidades brasileiras aumentou a competitividade neste mercado. A busca por diferenciais visando obter demanda por seus cursos, permitiu que os fornecedores de sistemas do tipo ERP entrassem no universo acadêmico através da formação de parcerias com o intuito de introduzir o sistema ERP com finalidade pedagógica. No entanto, muitas instituições de nível superior, despenderam tempo e dinheiro nesta iniciativa sem obter contrapartidas equivalentes. Assim o objetivo deste trabalho é o de apresentar uma proposta metodológica de implementação de um sistema integrado de gestão do tipo ERP para cursos de graduação, a partir da experiência e vivência do autor como professor e integrante de um grupo de pesquisas em sistemas integrados em gestão da Unisul, bem como dos fundamentos teóricos e práticos discutidos pelos estudiosos da área considerados neste estudo. O estudo é do tipo exploratório, descritivo e avaliativo. As técnicas de coleta de dados foram a observação, a análise documental e a pesquisa bibliográfica. As informações coletadas são tratadas de forma qualitativa. É apresentada uma revisão na literatura sobre Sistemas de Informação, Sistemas Integrados de Gestão – ERP, bem como as aplicações deste sistema no ensino superior. Esta proposta metodológica de implementação de um sistema integrado de gestão do tipo ERP para cursos de graduação tem dois objetivos: ser um guia de referência às IES interessadas em implementar os sistemas integrados de gestão com finalidade pedagógica e identificar, descrever e sistematizar as etapas necessárias à implementação do ERP em cursos de graduação. As etapas identificadas por esta proposta são: Preparação, Implantação e Execução. Na proposta também são apresentados quais objetivos estimulam uma Instituição de ensino superior (IES) a utilizar o ERP com finalidade pedagógica, os fatores críticos de sucesso e os recursos que a IES deve considerar para a realização de um projeto de implementação, além de formas de utilização do ERP no apoio ao processo de ensino-aprendizagem em cursos de graduação.

ABSTRACT

The development of information technology and information systems allowed a new type of planning, control and decision-making on both private and governmental enterprises. In this context, the ERP (*enterprise resource planning*), an integrated management information system, showed up as an opportunity that allows management based in real-time information. At the same time, the current expansion of the number of Brazilian Universities increased this competitively market. The search for differential topics in order to improve the demand for their courses allowed the ERP dealers to gain the academic environment through partnerships, aiming the introduction of ERP systems for pedagogical purposes. However, several Universities spend time and money on such initiatives without equal feedback from the ERP developers. Thus, based on the author's experience as a teacher and a researcher on the integrated management systems at Unisul, the aim of this work was to present a methodological approach for implementation of an ERP-based integrated system specifically adapted to undergraduate courses, including the theoretical and practical fundamentals proposed by experts in this field. This exploratory, descriptive and evaluative study was carried out by data collection and observation through documental analysis and bibliographical research. A bibliographical review on information systems and on ERP systems, as well as the applications of these systems on Universities is presented. The herein proposed methodology for implementation of an ERP-based integrated management system for undergraduate courses has two specific aims: i) To act as a reference guide to universities interested on implement the integrated management systems focusing pedagogic usage and ii) to identify, describe and systematize the necessary steps for ERP implementation in undergraduate courses. These required steps are identified in the current study as follows: preparation, implantation and execution. Also, the study presents the stimulating factors inducing Universities to adopt the ERP for pedagogical purposes, the critical success factors and the resources that these Universities must consider for a implementation project and the ERP usage possibilities on supporting the teaching-learning process in undergraduate courses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- As atividades de um sistema de informações.....	29
FIGURA 2 - As dimensões dos sistemas de informação.	31
FIGURA 3 - Perspectiva de classificação dos sistemas de informação.	35
FIGURA 4 - Funcionalidades de um SI por área.	36
FIGURA 5 - Tipos de sistemas de informação, objetivos e características.	38
FIGURA 6 - Maiores fornecedores de ERP	41
FIGURA 7 - Evolução dos conceitos de ERP	43
FIGURA 8 - Base de dados única e aplicações modulares.	44
FIGURA 9 - Evolução histórica do ERP.....	48
FIGURA 10 - Incorporação das funcionalidades empresariais ao longo do tempo nos sistemas MRP, MRP II e ERP.....	49
FIGURA 11 - Características dos ERPs e sua relevância junto aos autores.	51
FIGURA 12 - Por que as empresas estão implantando ERPs.	54
FIGURA 13 - Etapas do ciclo de vida dos pacotes de <i>software</i>	55
FIGURA 14 - Critérios para avaliação de um pacote de <i>software</i>	57
FIGURA 15- As partes envolvidas no processo de implementação de um ERP.	59
FIGURA 16 - Fatores críticos de sucesso.	64
FIGURA 17 - Fatores críticos de sucesso mais citados na literatura.	65
FIGURA 18 - Barreiras e dificuldades com a implantação do ERP.	66
FIGURA 19 - Resultados esperados pelas empresas que adotaram o ERP.	70
FIGURA 20 - Resultados da Implementação de ERP.....	71
FIGURA 21 - Implementações universitárias por fornecedor.....	79
FIGURA 22 - Arquitetura para suporte de um ERP para a educação.	87
FIGURA 23 - <i>Knowdules</i> de ERP incorporados em cursos específicos.	95
FIGURA 24 - Processo de negócio de gestão de pedido.....	96
FIGURA 25 - Os cinco níveis de imersão técnica.....	100
FIGURA 26 - <i>Site</i> colaborativo entre as universidades de Widener e Muenster.	106
FIGURA 27 - Cenário do processo de <i>help-desk</i> entre as universidades de Widener e Muenster.	107
FIGURA 28 - Equipes de trabalho por módulo na implementação do ERP na Unisul.....	110
FIGURA 29 - A estruturação do pessoal envolvido no Projeto Visão – Unisul	111
FIGURA 30 - Cadeia Logística	113
FIGURA 31 - Simulação da cadeia logística.	114
FIGURA 32 - Modelo da cadeia de suprimentos do projeto IPROS.	119
FIGURA 33 - Modelo de integração do projeto IPROS.	120
FIGURA 34 - Esquema ilustrativo das etapas da Proposta Metodológica.....	135
FIGURA 35 - Fases da Etapa de Preparação.....	137
FIGURA 36 - Fatores Críticos de Sucesso para a implementação do ERP em IES.	139
FIGURA 37 - Objetivos para a implementação do ERP em IES.	143
FIGURA 38 - Recursos envolvidos na Proposta Metodológica.....	147
FIGURA 39 - Fases da Etapa de Implantação	152
FIGURA 40 - Estruturação dos grupos envolvidos no processo de implementação.....	157
FIGURA 41 - Fases da Etapa de Execução.....	159
FIGURA 42 - Formatos pedagógicos de operacionalização do ERP para cursos de graduação.	170

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC – Activity Based Costing

AM – Asset Management

AP 7 - Advanced Protheus, versão 7

APO - Advanced Planner and Optimizer

ASP - Application service provider

B2B – Business to business

BOM - Bill of Materiais

BW - Business Information Warehouse

C2C - Classroom-to-Classroom

CAD - Computer Aided Design

CAM - Computer Aided Manufacturing

CBA - College of Business Administration

CBT - Computer Based Ttraining

CIM - Computer Integrated Manufacturing

CO - Controladoria

CRM - Customer Relationship Management

ECM - Engineering Change Management

EDI – Electronic Data Interchange

ERP – Enterprise Resource Planning

FCS – Fatores Críticos de Sucesso

FGV - Fundação Getúlio Vargas

FI - Financeiro

GSIG - Grupo de Sistemas Integrados de Gestão

IDES - Internet Demonstration and Evaluation System

IES – Instituições de Ensino Superior

IFM - Instituto Fábrica do Milênio

IPROS - Integrated Production and Supply Chain Management

ITA - Instituto de Tecnologia da Aeronáutica

LabSAD - Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão

LIS - Logistics Information Systems

MBA – Masters Business Administration

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MM – Material Management

MRP – Material Requirement Planning –planejamento das necessidades de materiais

MRP II – Manufacturing Resource Planning – Planejamento dos Recursos Industriais

NUMA - Núcleo de Manufatura Avançada

PLM – Product Life Management

PUC – Pontifícia Universidade Católica

R/3 – Release 3

SAD - Sistema de Apoio à Decisão

SAP –Systemanalyse und Programmentwicklung

SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition

SCM - Suply chain management

SI - Sistema de Informação

SIE - Sistema de Informações Executivas

SIG - Sistema de Informação Gerencial

SMART - Simulated Market place for Advanced Research and Teaching

SPT - Sistema de Processamento de Transações

SSD - Sistema de Suporte à Decisão

SSE - Sistema de Suporte Executivo

TI - Tecnologia de Informação

UFRJ - Universidade Federal de Rio de Janeiro

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UM - Universidade de Missouri

UnB - Universidade de Brasília

UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina

USP – Universidade de São Paulo

WF - Workflow

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA.....	15
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	20
1.3 OBJETIVOS	23
1.3.1 Geral	23
1.3.2 Específicos	23
1.4 RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E INEDITISMO.....	23
1.4.1 Relevância	23
1.4.2 Originalidade	25
1.4.3 Ineditismo	25
1.5 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO	26
2 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	29
2.1 DEFINIÇÕES DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	29
2.2 IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	31
2.3 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO	34
3 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO – O ERP.....	40
3.1 O CONCEITO	40
3.2 EVOLUÇÃO DO ERP	46
3.3 CARACTERÍSTICAS DO ERP.....	50
3.4 IMPLEMENTAÇÃO DO ERP.....	53
3.4.1 Etapas da implementação	55
3.4.2 Os Agentes do processo de implementação	59
3.4.3 Fatores de sucesso no processo de implementação	61
3.4.4 Barreiras e dificuldades no processo de implementação do Erp	65
3.5 RESULTADOS ESPERADOS COM A ADOÇÃO DO ERP	67
4 O ERP NO ENSINO SUPERIOR.....	72
4.1 A RELEVÂNCIA DO ERP NO ENSINO SUPERIOR.....	73
4.2 PARCERIA ACADÊMICA – O ERP E AS UNIVERSIDADES	78
4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO ERP NO ENSINO SUPERIOR.....	84
4.3.1 Desafios à implementação	84
4.3.2 Processo de escolha do ERP.....	86
4.3.3 Fatores críticos de sucesso na implementação do ERP no ensino superior	88
4.3.4 Problemas na implementação e no desenvolvimento do currículo	90
4.4 METODOLOGIAS ESTRANGEIRAS DE USO DO ERP NO ENSINO SUPERIOR....	92
4.4.1 O Modelo da <i>Louisiana State University</i>	94
4.4.2 O Modelo de Guthrie e Guthrie	97
4.4.3 O Modelo de ensino à distância da <i>Victoria University</i>.....	100
4.4.4 Modelo de ensino de uma funcionalidade (Módulo de Recursos Humanos) na <i>Victoria University</i>	101
4.4.5 Modelo de parceria entre as Universidades de Widener (Eua) e Muenster (Alemanha).....	104

4.5 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS COM O ERP EM IES	108
4.5.1 O ERP na Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul)	109
4.5.2 O ERP na USP-São Carlos	117
4.5.3 O ERP nas atividades de ensino do Unicentro Newton Paiva	121
4.5.4 O ERP na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).....	126
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	128
5.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	128
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	129
5.3 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA DOS TERMOS E DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	130
5.4 TÉCNICAS DE COLETA E DE TRATAMENTO DOS DADOS	131
5.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	133
6 PROPOSTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO - ERP PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO.....	135
6.1 ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO	136
6.1.1 - Etapa de Preparação.....	136
1 - Levantamento das demandas dos cursos e da IES.	137
2 - Familiarização com o tema ERP no ensino superior.	138
3 - Elaboração de um plano de implementação.	141
4 - Sensibilização.....	147
5 - Definição dos critérios para a escolha do parceiro acadêmico.....	148
6 – Avaliação e escolha do parceiro acadêmico.....	150
7 - Elaboração do projeto de implantação.	151
6.1.2 - Etapa de Implantação	152
8 - Incorporação dos agentes e da infraestrutura.	154
9 - Treinamento de professores e equipe de apoio.	158
6.1.3 – Etapa de Execução.....	158
10 - Planejamento pedagógico do uso do ERP nos cursos de graduação.....	160
11 - Operacionalização do projeto.....	160
12 - Avaliação, manutenção e ajustes do projeto.	170
6.2 DIFERENÇAS ENTRE A IMPLEMENTAÇÃO EMPRESARIAL E PEDAGÓGICA	171
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	173
7.1 CONCLUSÕES	173
7.2 RECOMENDAÇÕES.....	176
REFERÊNCIAS	178
GLOSSÁRIO	183

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo, apresentam-se os fundamentos relativos ao tema, a definição do problema, os objetivos, a relevância, a originalidade e o ineditismo, além da organização do estudo.

1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA

O acirramento da concorrência tem levado as empresas a buscarem cada vez mais diferenciais competitivos que as habilite a disputar fatias de mercado no ambiente globalizado do sistema econômico. O nível de exigência dos consumidores tem aumentado e conseqüentemente a necessidade das empresas produzirem cada vez mais produtos orientados a estas demandas, sempre com pré-requisitos de qualidade e custos.

Para tal, as empresas devem se modernizar com investimentos em tecnologias que as habilitem a acompanhar a dinâmica dos mercados, crescendo, evoluindo e tornando-se competitivas.

Alvarenga (2003, p.22) afirma que

Este cenário de incertezas quanto ao futuro e de rápidas mudanças nas empresas reforça a criação e a renovação de vantagens competitivas adequadas para que haja a sobrevivência. Neste contexto, a informação tornou-se uma das armas mais poderosas entre as empresas. E o investimento em tecnologia de informação surge como condição necessária para a sobrevivência e como fator diferencial das empresas favoravelmente ante os seus concorrentes.

Deter tecnologia passa a ser então, condição *sine qua non* na adequação da empresa a este ambiente competitivo. Para Graeml (2000), as decisões de cunho tecnológico influenciam no destino de uma organização, levando a casos de sucesso ou grandes fracassos. Custos elevados referentes a implantação, bem como o tempo deste processo podem levar a obsolescência estas tecnologias, sendo necessário um alinhamento entre a estratégia

corporativa e a estratégia de tecnologia da informação, para viabilizar decisões estruturadas nas definições de qual a tecnologia mais adequada aos rumos da companhia.

Gonçalves (apud ABREU, 2000, p.20) ressalta que

a evolução da tecnologia da informação, a queda do seu custo e a amplificação das possibilidades de aplicação, levaram a automação dos processos produtivos e todos aqueles que tivessem como característica a execução de tarefas estruturadas, reforçando o caráter de complexidade das tarefas a serem desenvolvidas pelas pessoas, mudando a natureza da supervisão, valorizando mais o trabalho de equipes multidisciplinares e da troca de experiências. E a tecnologia, em especial a tecnologia da informação, veio facilitar a coleta, a organização, a consolidação, a transmissão, a armazenagem e a análise das informações gerenciais. Com tudo isso a organização passou a se adequar aos valores e tecnologias de gestão atuais, norteando essa transformação em princípios tais como alocação de recursos em tempo real, o da comunicação ponto a ponto, o da organização do trabalho em time e projetos, o da avaliação de desempenho por resultado e o das fronteiras orgânicas.

Esta evolução e disponibilização do uso da tecnologia da informação, tem tornado as empresas cada vez mais dependentes tanto de informações, como de sistemas computacionais mais sofisticados para o suporte de suas atividades. Como a informação significa poder, e seu uso, uma arma em busca de diferenciais competitivos, melhor atendimento aos clientes e otimização da cadeia de suprimentos, deter e controlá-la de modo a reagir rapidamente a uma exigência do mercado, é uma necessidade que nenhuma empresa pode ignorar. (ALBERTÃO, 2001).

Desta forma, as empresas que estão mudando, utilizam a tecnologia para obter competitividade e diferenciais em relação a seus concorrentes, constituir novos laços com fornecedores e estruturar internamente suas operações. A capacidade de adquirir, manter, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz, tornam as empresas aptas a participar do mercado, e estruturar esta informação corretamente facilitará o processo de tomada de decisões alçando a organização a posições de liderança em seus mercados. (ABREU, 2000).

No entanto, para Graeml (2000), as decisões de investimentos em tecnologia da informação devem considerar além dos aspectos técnicos e financeiros, os organizacionais, como a capacidade de aceitar e suportar as mudanças advindas da inclusão de novas tecnologias. Estar preparada para aceitar estas transformações, com recursos humanos, ambiente e cultura organizacional adequados e uma boa estratégia para desenvolvimento e implantação do sistema de informações irão contribuir para a viabilização destas decisões.(ALVARENGA, 2003).

Abreu (2000, p.26) coloca que

os investimentos em tecnologia da informação não têm obtido o retorno desejado pelas empresas, principalmente: pela falta de estratégia de desenvolvimento e implantação de um sistema de informações e pelo enfoque dado a tecnologia (*hardware*) em detrimento a gestão da informação. Para atingir o pleno potencial dos investimentos em tecnologia da informação, as organizações devem se adequar ao novo paradigma organizacional, cujo foco está na aprendizagem organizacional, na flexibilidade para a mudança, na inovação e na velocidade. Dentro deste contexto, as principais ações a serem tomadas relativamente ao uso da tecnologia de informação pelas organizações consistem em: automatizar os processos produtivos; construir uma arquitetura de informações alinhada com os negócios da empresa; e integrar os clientes e fornecedores, através do uso das informações.

Como o desenvolvimento e implantação dos sistemas de informações são orientados às funções organizacionais e não aos processos de negócio, acabam reproduzindo as virtudes e limitações da estrutura atual das empresas, trazendo benefícios apenas em termos de velocidade de processamento dos dados, sem incluir as melhorias nos processos de negócio.(DAVENPORT, 1994).

Concordando com esta idéia, Campos Filho (apud MULBERT, 2001) afirma que “o ponto focal para o entendimento do sistema de informação são as práticas de trabalho e não as tecnologias da informação”, pois estes sistemas devem ser projetados em torno do trabalho a ser feito (visão de processo) e não em torno de quem o faz (visão funcional).

As organizações que entenderam a relevância do foco nos processos de negócio têm reestruturado suas práticas de trabalho conjuntamente com a implantação de novos sistemas de informação, que incorporam as melhores práticas de negócio. (MULBERT, 2001).

Davenport, Prusak (2000, p.230) destacam que as soluções sistêmicas prontas, isoladamente, não têm o poder de resolver os problemas organizacionais:

“Alguns megapacotes, como o ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa alemã SAP, oferecem aplicações bastante amplas para diversos setores de uma empresa. (...) Entretanto, para obter vantagens dos dados comuns e das aplicações integradas fornecidas por esses pacotes, a maioria das organizações precisa coordenar melhor seus processos administrativos.”

Considerados como um tipo particular de sistemas de informação, os sistemas integrados de gestão (ERP) têm como característica principal, a integração das várias funcionalidades de negócio existentes em uma organização. De acordo com Mabert et al (2001), nos últimos anos da década passada, as empresas gastaram mais de U\$ 23 bilhões de dólares por ano em *softwares* empresariais, na qual a maior parcela foi destinada aos sistemas do tipo ERP. As “*Big Five*” SAP-AG, Oracle, J.D. Edwards, Peoplesoft e Baan, apresentam uma participação de cerca de 60% do mercado.

Para Wieder (1999), os pacotes de *software* ERP estão caminhando para o domínio do mercado dos aplicativos de negócio, em função das seguintes forças impulsionadoras:

- pressão competitiva global em busca das ‘*best practices*’ (melhores práticas);
- promoção da reengenharia de processos de negócio pelas grandes firmas de consultoria;
- tendência internacional de privatização dos serviços públicos;
- ampliação dos recursos destinados a área de tecnologia da informação para suportar a reengenharia da empresa;
- pressão para mudanças rápidas no portfólio dos sistemas de informação (impossível com o desenvolvimento de *software* customizado). (GABLE, 1998b apud WIEDER, 1999).

Esta ênfase atual nos negócios orientados a processos tem gerado um aumento considerável na demanda por trabalho em equipe. Os sistemas ERP, por sua vez, têm dissolvido os limites dos departamentos isolados em direção a um ambiente de trabalho colaborativo, com foco intraempresarial (integrar os processos de negócio da empresa). Em paralelo, o crescimento recente da Internet e dos negócios via *web* com comércio eletrônico têm alavancado a comunicação entre as empresas. (THE ECONOMIST, 1999 apud WIEDER, 1999). Assim, as corporações também esperam com a instalação de ERPs, suportar as transações de comércio eletrônico. (EARTHWEB, 1999 apud WIEDER, 1999).

O ERP surge então como um elemento que pode contribuir para a consecução destes objetivos, ao possibilitar o controle da cadeia de suprimentos, desde o fornecedor até o cliente final, além de agilizar os processos decisórios. No entanto para Abreu (2000), a compra de um sistema deste porte requer uma discussão ampla sobre as funções empresariais visando à elaboração de um plano de seleção e avaliação de potenciais fornecedores de ERP.

Obter vantagens competitivas tais como a alavancagem do desempenho organizacional, são buscadas pelas empresas que optam por sistemas ERP, como aborda Albertão (2001, p.28):

a expectativa das empresas com relação à implantação o sistema ERP é alta. Espera-se que ele impulse o desempenho das diversas atividades o mais rapidamente possível, com o menor custo possível e, que o pacote cubra todos os aspectos do negócio. Evidentemente, esta é uma percepção distorcida do sistema, isso porque é praticamente impossível um sistema desse porte cobrir 100% das necessidades, além de que a implantação demanda um certo tempo de preparação do pessoal para atuar no sistema, dentre outras coisas.

Como consequência do crescimento na adoção desta tecnologia, surge uma demanda crescente por mão-de-obra com habilidades em manusear o sistema. No entanto, a oferta de pessoal com conhecimento em sistemas integrados é inferior a esta demanda. Além disso, a própria formação técnica dos usuários, realizada por empresas de implantação ou mesmo

pelos fornecedores de ERPs, não propicia um aprendizado mais abrangente e científico sobre o tema.

Assim, surge a oportunidade para que as universidades desenvolvam cursos sobre o assunto, visando a formação de pessoal com mais gabarito para atender as demandas das empresas adquirentes do ERP, das empresas de consultoria e das próprias fornecedoras desta ferramenta.

Parcerias começam a ser celebradas entre instituições de ensino superior e os fornecedores destes sistemas visando disponibilizar o software e *know-how* para uso pelo meio acadêmico. No entanto, cada iniciativa deste porte têm sido tratada de maneira peculiar por cada instituição, em função da forma como seus dirigentes e professores têm interpretado a relevância de ter em seus cursos uma ferramenta deste tipo.

Exemplos como a da *California State University* e da *Louisiana State University* nos EUA, e da Escola de Engenharia de São Carlos (USP) e a Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV) no Brasil, são citadas como pioneiras nestas iniciativas nos respectivos países.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Muitas firmas de consultoria têm recrutado nas universidades ao redor do mundo, estudantes e graduados para preencherem vagas como *staff* em empresas implementadoras de ERP. No entanto, apesar de uma significativa e crescente proporção de graduados estarem se envolvendo integralmente com projeto, desenvolvimento, implementação, operação, suporte e gerenciamento de sistemas ERP, os programas dos cursos continuam sem incluir esta abordagem em sua grade curricular. (WATSON, SCHNEIDER, 1999).

De acordo com Guthrie, Guthrie (2000), existem possibilidades das universidades enriquecerem seus currículos e aumentarem a empregabilidade de seus alunos ao inserirem métodos de ensino-aprendizagem relacionados com ERPs.

Comentam também que os fornecedores dos ERPs não querem que as universidades estruturarem cursos concorrentes aos seus programas de treinamento. A justificativa para a formação de parcerias com as instituições de ensino superior (IES) é o de permitir que associem suas marcas à das universidades.

Proporcionar oportunidades de mudança nos currículos de negócios, engenharia e computação têm se tornado o desafio no estabelecimento de parcerias entre os fornecedores de ERP e as universidades. Na *Louisiana State University* foi firmada uma parceria deste tipo para a utilização do ERP em seus cursos de Sistemas de Informação, Gestão de Operações, Contabilidade, Recursos Humanos e Marketing.

A exposição manual do sistema aos estudantes tende a intensificar o aprendizado, ilustrando os conteúdos teóricos. Para Kevin Antram (SATTON, 2001, p. 26), vice-presidente e gerente geral da *J.D. Edwards* do Canadá, “a filosofia é a de treinar o professor, para que propiciem aos alunos um aprendizado rápido, tornando-os potenciais candidatos a juntarem-se a nossa empresa ou serem nossos parceiros”. Segundo ele, quando estes estudantes progredirem em suas carreiras, terão conhecimento do sistema da *J.D. Edwards* e estarão em posição de adquirirem um ERP como este.

Autores como Watson, Schneider (1999), Becerra-Fernandez et al (2000), Hawking et al (2002) colocam que várias universidades têm percebido o valor de inserirem os sistemas ERP em seus currículos, podendo ser utilizados para reforçar os conceitos das disciplinas de negócio. Os fornecedores por sua vez argumentam que os seus produtos incorporam os processos com as melhores práticas mundiais, sendo uma ferramenta ideal de ensino.

A relevante presença do ERP na prática contábil e de negócios já é um motivo suficiente para que este sistema seja integrado nos currículos dos cursos de negócios e de contabilidade. Wieder (1999) apresenta um argumento mais importante que o anterior referente a possibilidade de expor os usuários do ERP à complexidade do mundo real propiciando uma visão integrada das decisões e dos processos empresariais.

O autor continua definindo o ERP como um sistema integrado e interdisciplinar que não deve ser atribuído exclusivamente às áreas de sistemas de informação ou negócios. O assunto compreende todas as áreas, métodos, técnicas e práticas de negócio, representando um novo paradigma em gestão: a abordagem integrada da administração e o projeto e análise dos processos empresariais. Como afirma Akhilesh (1998, apud WIEDER, 1999, p.06): "não é possível pensar num sistema ERP sem a sofisticada infraestrutura de tecnologia de informação. O ERP é a melhor expressão da inseparabilidade dos negócios e da tecnologia da informação".

Assim, usar um sistema ERP em sala de aula significa ensinar como funciona uma empresa e ao mesmo tempo como uma empresa virtual pode funcionar num ambiente de tecnologia de informação. (BLUSTAIN et al, 1998, apud WIEDER, 1999).

No entanto, para que o uso de um sistema ERP numa parceria acadêmica tenha sucesso, deve ser desenvolvido e implementado um plano sólido, determinando tempo, esforço do pessoal envolvido e recursos necessários ao desenvolvimento da infraestrutura. (WATSON, SCHNEIDER, 1999).

A partir destas constatações, busca-se resposta para o seguinte problema de pesquisa:

QUAIS ETAPAS DEVEM SER CONSIDERADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO -ERP PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO?

A proposta metodológica, que identifica as etapas de implementação da ferramenta ERP para cursos de graduação, é reflexo da experiência e vivência do autor como professor do curso de Administração e integrante do Grupo de Sistemas Integrados de Gestão da UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina), bem como dos fundamentos teóricos e práticos discutidos pelos estudiosos da área considerados neste estudo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Desenvolver uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão – ERP para cursos de graduação.

1.3.2 Específicos

- Conceituar e caracterizar o que vem a ser um sistema integrado de gestão (ERP);
- Apresentar quais objetivos levam uma IES a implementar o ERP em suas atividades de ensino;
- Verificar como outras instituições de ensino superior (IES) estão utilizando o ERP em suas atividades acadêmicas;
- Descrever as etapas da proposta metodológica.

1.4 RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E INEDITISMO.

1.4.1 Relevância

A elaboração de uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação torna-se relevante em função dos seguintes fatores:

- a) As instituições de ensino superior (IES) precisam ajustar-se à dinâmica do mercado, sobretudo no uso de ferramentas tecnológicas amplamente disseminadas no mundo empresarial, necessitando de estudos e pesquisas que auxiliem no melhor uso e aproveitamento destas tecnologias em prol do aumento da competitividade de seus agentes;
- b) O mercado demanda cada vez mais por mão-de-obra com maior grau de qualificação, tanto em conhecimentos sobre sistemas integrados de gestão (ERPs), incluindo habilidades e competências em processos de cunho inter e multidisciplinar, tanto em experiência no uso de ferramentas de tecnologia da informação que são utilizadas pelas empresas em suas atividades operacionais, como de planejamento e controle;
- c) Ser um instrumento que facilite a interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos de cursos de graduação, ao integrar as práticas pedagógicas de suas disciplinas, colaborando para o aprendizado simultâneo de diferentes conteúdos bem como a integração entre os vários agentes do processo de ensino-aprendizagem;
- d) Em função da ausência de um instrumento que oriente as instituições de ensino superior no estabelecimento de parcerias com os fornecedores dos *softwares* do tipo ERP, este trabalho também poderá servir como um guia de referência às instituições de ensino que desejem implementar a ferramenta ERP junto aos projetos pedagógicos de cursos de graduação, auxiliando-as a identificar as etapas necessárias a realização deste objetivo;
- e) Por apresentar abordagens de uso do ERP no processo de ensino-aprendizagem visando tanto a contextualização de conteúdos específicos, como a interdisciplinaridade, além de desenvolver habilidades e competências, ao simularem-se eventos no desenvolvimento de atividades integradas por processos, como na simulação de eventos que exijam posturas analíticas e de tomada de decisão por parte dos alunos.

1.4.2 Originalidade

Conforme Eco (1996, apud AMBONI, 2002), a originalidade neste estudo não é caracterizada como a invenção de uma vacina, mas verificada quando é apresentada inicialmente, a fundamentação teórica e prática com clareza, objetividade e coerência, através de raciocínios por progressão e oposição. A criatividade é verificada neste estudo, ao objetivar-se uma ordenação lógica e seqüencial dos fundamentos teóricos e práticos visando facilitar o entendimento da ferramenta ERP, suas características, utilidade, recursos e etapas necessários à sua implementação em cursos de graduação, bem como as abordagens de uso no ensino superior. (AMBONI, 2002).

O estudo também pode ser considerado original quando se observa a proposta metodológica de implementação da ferramenta ERP para cursos de graduação como resultante da reunião e interpretação de diferentes abordagens de estudiosos desta área de conhecimento apresentados neste trabalho, como da experiência e vivência do autor com o tema abordado.

1.4.3 Ineditismo

Este estudo pode ser considerado inédito, por sua proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação, servir como guia de orientação às instituições de ensino superior (IES) que desejem implementar a ferramenta ERP em seus projetos pedagógicos.

O ineditismo também é caracterizado no respectivo estudo ao reunir as etapas apresentadas nas abordagens teóricas procurando ordená-las e adaptá-las de forma a elaborar uma metodologia que auxilie futuros implementadores da ferramenta ERP nos projetos pedagógicos de instituições de ensino superior.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho encontra-se organizado pelos seguintes capítulos:

Capítulo 01 – “Introdução”

Este capítulo relata sinteticamente as particularidades em que o trabalho foi desenvolvido, apresentando o tema proposto, a definição do problema, os objetivos, a relevância, originalidade e ineditismo, além da organização do estudo.

Capítulo 02 – “Os Sistemas de Informação”

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica referente aos sistemas de informação, identificando seu significado, suas características e classificação. Autores como Abreu (2000), Laudon , Laudon (1999), Mussi (2002) e Mülbert (2001) referenciam este capítulo.

Capítulo 03 – “Sistema Integrado de Gestão - O ERP”

São descritos neste capítulo os conceitos do sistema ERP, com um breve histórico, a justificativa para sua adoção no meio empresarial, além do processo de implementação e os fatores críticos para o sucesso de sua utilização. Para fundamentar o assunto, leva-se em conta os argumentos discutidos por Abreu (2000), Laudon , Laudon (1999), Mussi (2002), Mülbert (2001), Davenport, Prusak (2000), Alvarenga (2003), Mabert et al (2001), Mendes, Escrivão

Filho (2002), Souza, Zwicker (2000), Kurihara, Breternitz (2001), Wieder (1999), Wood, Caldas (1999) dentre outros.

Capítulo 04 – “O ERP no Ensino Superior”

O capítulo está relacionado à fundamentação teórica das temáticas consideradas centrais no presente estudo: o uso do ERP nas atividades acadêmicas. São abordados assuntos como a importância do uso do ERP nas universidades, os objetivos de uma parceria com fornecedores desta ferramenta, além de metodologias de utilização do ERP em universidades nacionais e estrangeiras. Hawking et al (2002); Stewart, Rosemann (2001); Hawking, Mccarthy (2001); Antonucci, Muehlen (2000); Becerra-Fernandez et al (2000); Watson, Schneider (1999); Platt et al (2004) são os autores mais referenciados neste capítulo.

Capítulo 05 – “Procedimentos Metodológicos”

No quinto capítulo é demonstrada a importância da pesquisa qualitativa para o estabelecimento da proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação. Em seguida é apresentada a caracterização do estudo como sendo exploratório, descritivo e avaliativo. Para esclarecer esta caracterização, são descritos os fundamentos da dimensão do **é** e do **deve ser**. (BURREL, MORGAN, 1979; KUHN, 1992).

Logo após, são listadas as definições constitutivas dos termos e apresentadas as técnicas de coleta e de tratamento de dados utilizadas, ou seja, a análise documental, a observação participativa, a pesquisa bibliográfica e a entrevista não estruturada. As informações são interpretadas de modo qualitativo.

Mediante a interpretação qualitativa das informações coletadas por meio da análise documental, da pesquisa bibliográfica, entrevista não estruturada, bem como da observação resultante da experiência e vivência do autor junto ao GSIG da UNISUL, foi possível estabelecer uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação. As limitações do estudo encerram este capítulo.

Capítulo 06 – “Proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação”.

Este capítulo apresenta a metodologia proposta, sendo identificadas às etapas necessárias a implementação do ERP em cursos de graduação. Foram definidas três etapas com suas respectivas fases. Também são identificados os objetivos que levam as IES a adotarem o ERP, os fatores críticos necessários e os recursos a serem utilizados no projeto de implementação, além das possibilidades pedagógicas de uso do sistema no ambiente acadêmico.

Capítulo 07 – “Conclusões e Recomendações”

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do presente estudo e são feitas recomendações ao desenvolvimento de novas pesquisas de continuidade ou de aplicação da metodologia que estejam ligadas às temáticas explanadas nesta tese.

Capítulo 08 – “Referências”

Glossário

2 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

2.1 DEFINIÇÕES DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Um sistema de informação, segundo Laudon, Laudon (1999, p. 4), é um “conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações”.

Stair (1998) define sistemas de informação como um conjunto de elementos inter-relacionados que coletam, processam e disseminam dados e informações, produzindo informações úteis à organização. Os sistemas de informação fazem uso das três atividades básicas dos sistemas abertos: entrada, processamento e saída. A Figura 1 ilustra essas atividades.

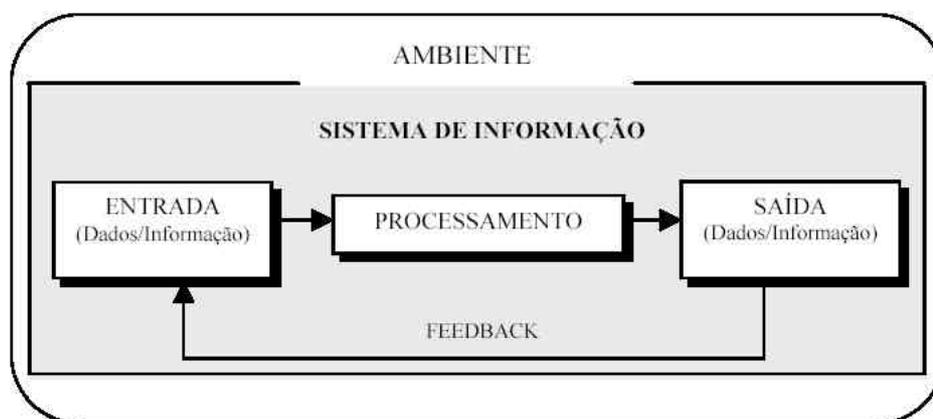


Figura 1- As atividades de um sistema de informações.

A coleta de dados e informações internos e externos à organização referem-se a entrada ou *input*. O **processamento** trata da transformação dos dados de entrada em informações mais valiosas, realizando classificações, cálculos, comparações e resumos. A disponibilização destas informações aos usuários é denominada **saída** (*output*). A saída utilizada para avaliar,

refinar ou corrigir os dados de entrada corresponde ao *feedback*. (BIO; OLIVEIRA; LAUDON, LAUDON apud MUSSI, 2002).

As atividades de um sistema de informação, segundo Mussi (2002), podem ser realizadas de forma manual ou automatizada. Este sistema automatizado engloba, segundo Stair (1998), o conjunto de *hardware*, *software*, banco de dados, telecomunicações, pessoas e procedimentos visando à coleta, manipulação, armazenamento e processamento de dados em informação.

Laudon, Laudon (1999) ressaltam a distinção entre computador, programa de computador e sistemas de informação. Enquanto os computadores (*hardware*) são os componentes físicos necessários ao armazenamento e processamento de informações, os programas de computador são componentes lógicos (*software*), conjunto de instruções organizadas e pré-programadas que dirigem e controlam o processamento do computador. Computadores e programas representam a base técnica para os sistemas de informação. Os sistemas de informação, segundo estes autores, “abrangem as tecnologias, os procedimentos organizacionais, as práticas e as políticas que geram informação, assim como as pessoas que trabalham com essa informação”.

Mussi (2002) e Laudon, Laudon (1999) sugerem que as definições e características de sistemas de informação sejam avaliadas sob uma perspectiva sócio - técnica, por incluírem dimensões inter-relacionadas, que se ajustam e cooperam mutuamente: organizações, pessoas e tecnologia. A Figura 2 ilustra essas dimensões.

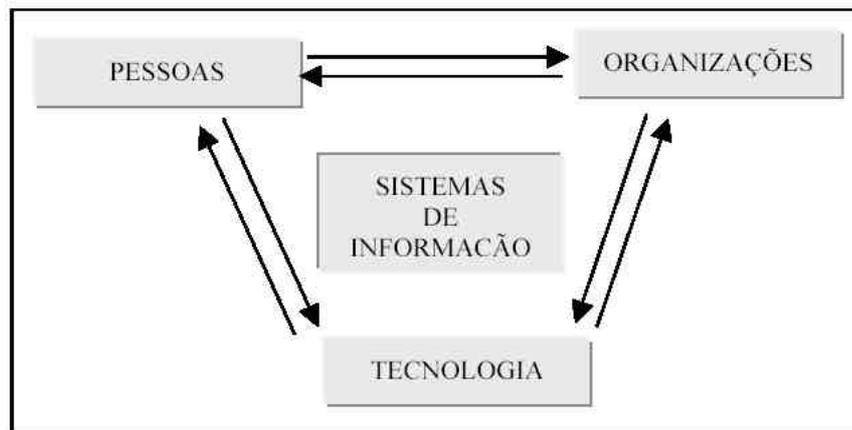


Figura 2 - As dimensões dos sistemas de informação.

As normas e procedimentos formais, a cultura, a estrutura organizacional, o estilo gerencial, os processos empresariais e as políticas da empresa influenciam os sistemas de informação correspondendo à dimensão **organizações**. Com a dimensão **pessoas**, os sistemas de informação são abastecidos e utilizados. Suas atitudes, relacionadas às atividades que desenvolvem, à tecnologia da informação, aos contatos interpessoais e à organização como um todo, influenciam na produtividade do indivíduo junto ao sistema de informação. A dimensão **tecnologia** inclui *hardware*, *software*, telecomunicações e banco de dados de uma empresa, recursos responsáveis pelo armazenamento, organização e transformação dos dados em informações úteis aos usuários e sua disponibilização. (LAUDON; LAUDON, 1999).

Seguindo esse ponto de vista, Davenport (1998b) ressalta que a gestão das informações seja tratada sob um aspecto amplo, envolvendo o ambiente de informações como um todo considerando cultura, comportamento, processos de trabalho, política e a tecnologia.

O equilíbrio da interação entre as dimensões pessoas, tecnologia e organizações são fundamentais ao papel que os sistemas de informações desempenham nas organizações. (MUSSI, 2002).

2.2 IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

A informação e o conhecimento, para Laudon, Laudon (1998), constituem a base dos processos, produtos e serviços das organizações, que devidamente compartilhados, podem levar a obtenção de vantagens competitivas. Com adequado gerenciamento das informações e do conhecimento organizacional muitas empresas têm alcançado valores de mercado superiores aos seus valores patrimoniais. (MUSSI, 2002).

Os sistemas de informação têm recebido maior atenção à medida que auxiliam as organizações na gestão de seus bens intangíveis, a lidar com seus problemas internos e a antecipar as mudanças do ambiente. Para Laudon, Laudon (1999), o papel que esses sistemas de informação têm desempenhado vem evoluindo ao longo do tempo. De um caráter estritamente técnico, envolvendo poucas pessoas no início, afetando as atividades e o comportamento gerencial num segundo momento, até a influência sobre as questões estratégicas relacionadas a produtos, mercados, fornecedores e clientes, nos dias de hoje.

A seguir são apresentadas considerações de alguns autores sobre a importância dos sistemas de informação:

- Os processos organizacionais tendem a ser mais eficientes, menos trabalhosos e mais rápidos, podendo inclusive ser inovados. Com a melhoria de processos as características dos produtos podem ser aperfeiçoadas e inovadas e sua distribuição facilitada em termos de velocidade e conveniência. (KROENKE, 1992);
- Contribuem para tornar os ciclos de vida do produto mais curtos, ou seja, reduzem o tempo compreendido desde sua concepção até a entrega ao consumidor. Podem inclusive, auxiliar a monitorar as informações sobre as demandas de qualidade dos consumidores e, conseqüentemente, levar a uma melhoria da qualidade do produto e das próprias percepções de qualidade. (HICKS, 1993);
- Contribuem para a eficácia das funções tradicionais de planejamento, organização, direção e controle, fornecendo aos gerentes informações úteis para controlar suas empresas. A

melhoria no processo decisório decorre do fornecimento de informações mais rápidas e precisas e da facilidade do fluxo dessas informações. (OLIVEIRA, 1993);

- Propiciam suporte ao alcance de vantagem competitiva através da diferenciação de produtos e serviços, da criação de novos nichos de mercado, do estabelecimento de novas e duradouras relações com clientes e fornecedores, ou da descoberta de meios mais eficientes e eficazes de administrar as atividades internas da organização. (LAUDON; LAUDON, 1999);
- Permitem às organizações operarem internacionalmente, auxiliando a coordenação do trabalho de unidades e pessoas da organização, dispersas em países, ou localizações geográficas diferentes, bem como, a comunicação com clientes e fornecedores distantes. (HICKS,1993; LAUDON; LAUDON ,1999).

No entanto, nem todas as empresas têm desfrutado dos benefícios proporcionados pelos sistemas de informações. Enquanto algumas realizaram investimentos relevantes com obtenção de diferenciais competitivos, outras não alcançaram os resultados esperados na mesma proporção de seus investimentos. (KROENKE, 2002). Bensaou, Earl (1998) listam alguns problemas identificados por executivos, relacionados às experiências com investimentos em sistemas de informação:

- os investimentos são desalinhados da estratégia de negócios;
- o retorno dos investimentos em tecnologia de informação é inadequado;
- há muita “tecnologia pela tecnologia”;
- o relacionamento entre usuários e especialistas em tecnologia é pobre;
- desenvolvedores de sistemas não consideram as preferências e hábitos de trabalho dos usuários.

Estes problemas decorrem devido a desconsideração dos aspectos sociais, comportamentais (dimensão pessoas) e políticos relacionados aos projetos de implantação, da falta de estratégias de desenvolvimento e implantação das tecnologias de informação

(dimensão organizações) , além da ênfase excessiva à tecnologia em detrimento à gestão da informação. (REZENDE, ABREU, 2000).

2.3 TIPOS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Várias perspectivas são utilizadas para a classificação dos sistemas de informação. No entanto, essa classificação não é estática, devendo ser entendida como uma forma de proporcionar melhor compreensão aos estudos dos sistemas de informação (TORRES, 1995, apud MUSSI, 2002), em função da tendência por integração dos vários tipos de sistemas. Mussi (2002) porém, ressalta que as perspectivas de classificação dos sistemas é um pré-requisito para entender melhor onde os sistemas integrados podem estar enquadrados, assim como suas características.

A Figura 3 mostra as principais perspectivas de classificação dos sistemas de informação: quanto a área funcional da organização (produção, vendas, marketing, finanças, contabilidade e recursos humanos), ao nível organizacional (estratégico, tático e operacional); e ao nível de abrangência do sistema (organizacional, grupal, individual) .

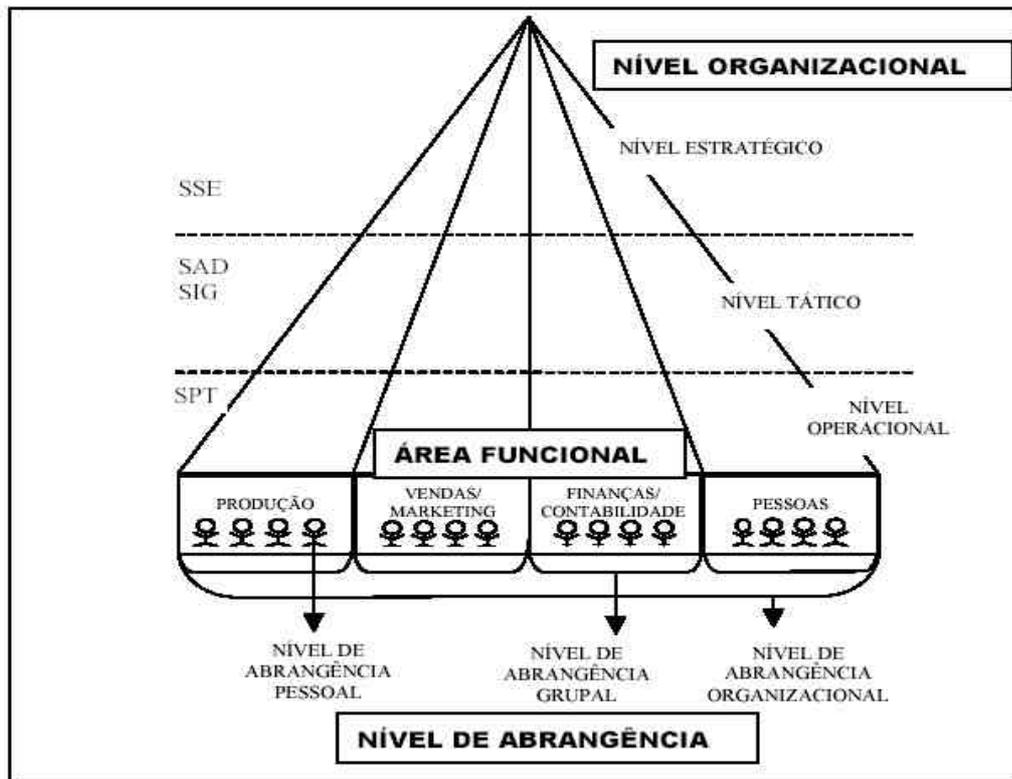


Figura 3 - Perspectiva de classificação dos sistemas de informação.

Em relação a classificação por **área funcional**, os sistemas podem fornecer suporte às funções básicas de uma organização em particular. A Figura 4 identifica o papel dos SI nesta perspectiva:

Área Funcional	Atividades	Sistemas
Produção	Auxílio à operação, monitoramento e controle de atividades como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aquisição; ○ Armazenamento; ○ Planejamento da produção; ○ Desenvolvimento de produtos; ○ Controle do fluxo de produção; ○ Entrega de produtos; etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ de compra e venda; ○ de materiais ○ de controle de qualidade; ○ controle de estoques; ○ MRP; etc.
Vendas e Marketing	Auxilia: <ul style="list-style-type: none"> ○ No contato com clientes; ○ No acompanhamento e análise do desempenho das vendas; ○ O processamento dos pedidos; ○ A promoção de produtos; ○ A realização de pesquisas de mercado; etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ de entrada de pedidos; ○ de telemarketing; ○ de gerenciamento de vendas; ○ de análise de dados de mercado; ○ de CRM (Customer Relationship Management); etc.
Finanças e Contabilidade	Fornecem suporte ao: <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoramento dos ativos financeiros da organização; ○ Controle dos fluxos de caixa; ○ Fornecimento de previsões de desempenho financeiro; entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ de contas a pagar e receber; ○ de folha de pagamento; ○ livro-razão; ○ de cálculos de custos; ○ de orçamento; etc.
Pessoas	Auxilia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nos processos de recrutamento e seleção de pessoal; ○ Nas atividades de desenvolvimento de habilidades e competências; ○ No acompanhamento do desempenho no trabalho; ○ Na administração de salários e benefícios; ○ Na construção de planos para o reconhecimento dos profissionais; ○ No desenvolvimento de suas carreiras, entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ de registro de pessoal e de candidatos a empregos; ○ de benefícios; ○ bancos de idéias; ○ bancos de competências; etc.

Figura 4 - Funcionalidades de um SI por área.

A **perspectiva organizacional** decorre das necessidades diferenciadas de informação, tendo em vista os diferentes problemas e processos de decisão, dos níveis hierárquicos de uma organização. Enquanto no **nível estratégico** os sistemas devem apoiar questões relacionadas a análise da concorrência bem como das tendências de longo prazo, tanto nos níveis internos e

externos da empresa, incluindo as decisões de introdução de um novo produto no mercado, aquisição de uma nova tecnologia ou abertura de filial. O **nível tático** deve dar suporte à gerência média no processo de monitoramento e avaliação do desempenho das atividades operacionais. Já o **nível operacional** requer sistemas capazes de apoiar as atividades rotineiras da organização. (MUSSI, 2002).

Mussi (2002) destaca que os tipos de sistemas desta abordagem mais citados na literatura são: sistemas de processamento de transações (SPT), sistemas de informações gerenciais (SIG), sistemas de suporte/apoio à decisão (SSD ou SAD) e sistemas de suporte executivo ou sistema de informações executivas (SSE ou SIE). A Figura 5 apresenta os referidos sistemas.

Laudon, Laudon (1999) colocam que apesar de os diferentes tipos de sistemas, apresentados na Figura 5 servirem a diferentes níveis hierárquicos, eles estão relacionados entre si. O SPT é o maior produtor de dados requeridos por outros tipos de sistemas enquanto um SSE é o maior receptor de informações dos sistemas de níveis mais baixos. A necessidade de integração entre os sistemas de informação, vem aumentando com o tempo, segundo os autores, sendo vantajoso que se tenha alguma medida de integração de forma que a informação flua pela organização como um todo.

	SPT	SIG	SSD ou SAD	SSE ou SIE
OBJETIVO	Suporte ao registro e realização das operações diárias e rotineiras da organização.	Suporte ao gerenciamento das operações.	Suporte à tomada de decisões em situações menos estruturadas.	Suporte às necessidades de informação da alta gerência
FOCO	Dado	Informação	Decisão	Estratégico
NÍVEL ORGANIZACIONAL QUE FORNECE SUPORTE	Operacional	Níveis gerenciais médios e inferiores	Níveis gerenciais médios e superiores	Nível estratégico – alta gerência
TIPOS DE SUPORTE A DECISÃO	Processamentos estruturados e rotineiros	Decisões Estruturadas, Rotineiras	Decisões semi-estruturadas, menos rotineiras	Decisões não-estruturadas, não-rotineiras
CRONOGRAMA	Curto prazo (diário)	Curto prazo (semanal, mensal, anual)	Curto prazo (semanal, mensal, anual)	Longo prazo
ENTRADAS	Dados de transações	Dados de transações resumidos, alto volume de dados, modelos simples	Baixo volume de dados ou banco de dados compactos para análise otimizada, modelos analíticos	Dados agregados, internos e externos
PROCESSAMENTO	Padronizado: classificação, listagem, atualização	Relatórios rotineiros, baixo nível de análise, modelos simples com estruturas estáticas	Interativo, simulações, ferramentas de análise e modelagem sofisticadas	Gráficos, simulações, interativo
SAÍDAS	Relatórios detalhados para acompanhamento e conferência dos dados	Relatórios padronizados e resumidos das operações internas (informações internas)	Relatórios especiais, análises de decisão, respostas a consultas (informações internas e externas)	Projeções, respostas a consultas (informações internas e externas)

Figura 5 - Tipos de sistemas de informação, objetivos e características.

Kroenke (1992) classifica os sistemas de acordo com o **nível de abrangência**, da seguinte forma:

- os **sistemas de informação pessoais** auxiliam os indivíduos em suas tarefas individuais.

Dentre esses sistemas estão os processadores de texto, as aplicações de editoração eletrônica, as aplicações gráficas e de apresentação, as aplicações de planilha eletrônica, as aplicações que permitem acesso a fontes de dados externas, os pacotes estatísticos, as aplicações de banco de dados pessoais e de gerenciamento de projetos;

- os **sistemas de informação grupais** (ou departamentais) auxiliam e integram as atividades de um grupo de indivíduos, permitindo o compartilhamento de *hardware* e *software*, aplicações para comunicações, como correio eletrônico e videoconferência, aplicações de análise e para controle de documentos e monitoramento do trabalho de grupos;
- os **sistemas de informação empresariais** suportam e integram as atividades dos vários setores de uma empresa, englobando toda a organização, podendo levar a mudanças em seus processos de negócio.

3 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO – O ERP

3.1 O CONCEITO

Considerados como um tipo particular de sistemas de informação, os sistemas integrados de gestão (ERPs) têm como característica principal, a integração das várias funcionalidades existentes em uma organização. Para Hehn (1999, p. 17), um sistema integrado “é uma coleção integrada de sistemas que atende a todas as necessidades de um negócio”.

O ERP, de acordo com a classificação apresentada no capítulo anterior, pode ser definido como um sistema que abrange a maior parte das áreas da organização (produção, vendas, marketing, finanças, contabilidade, pessoas), servindo a processos que envolvem mais de uma área, na **perspectiva funcional**. Quanto ao **nível organizacional**, apresenta características de um SPT somado a um SIG. Já em relação ao **nível de abrangência**, corresponde ao empresarial, sendo considerado um sistema de informação interdepartamental e que pode exigir a necessidade do redesenho dos processos de negócios. (MUSSI, 2002).

Nos últimos anos da década passada, as empresas gastaram mais de US\$ 23 bilhões de dólares por ano em *softwares* empresariais, na qual a maior parcela foi destinada aos sistemas do tipo ERP. A Figura 6 mostra a divisão de mercado entre os fornecedores de sistemas ERP. Os cinco principais fornecedores de ERPs, responsáveis por cerca de 60% de participação no mercado são apresentados abaixo:

□ **SAP**: fundada em 1972 por cinco engenheiros da IBM, possui a maior participação de mercado com o seu sistema R/3;

- **PeopleSoft**: sua marca foi desenvolvida com o *software* de recursos humanos. Atualmente direciona seu foco ao setor de serviços com produtos designados a ajudar empresas a gerenciar seus custos intangíveis;
- **Oracle**: apesar de ser um nome de peso no mercado de banco de dados, também possui uma solução ERP, destinada geralmente a fabricantes de produtos de consumo;
- **Baan**: com cerca de 20 anos de mercado, esta empresa holandesa tem ganho fatias de mercado ao vender seu produto para clientes receosos com o sistema da *SAP*;
- **J. D. Edwards**: apesar de comercializarem *softwares* por muito tempo, só recentemente vieram a público com sua solução ERP e já conseguem figurar dentro das “*big five*”.

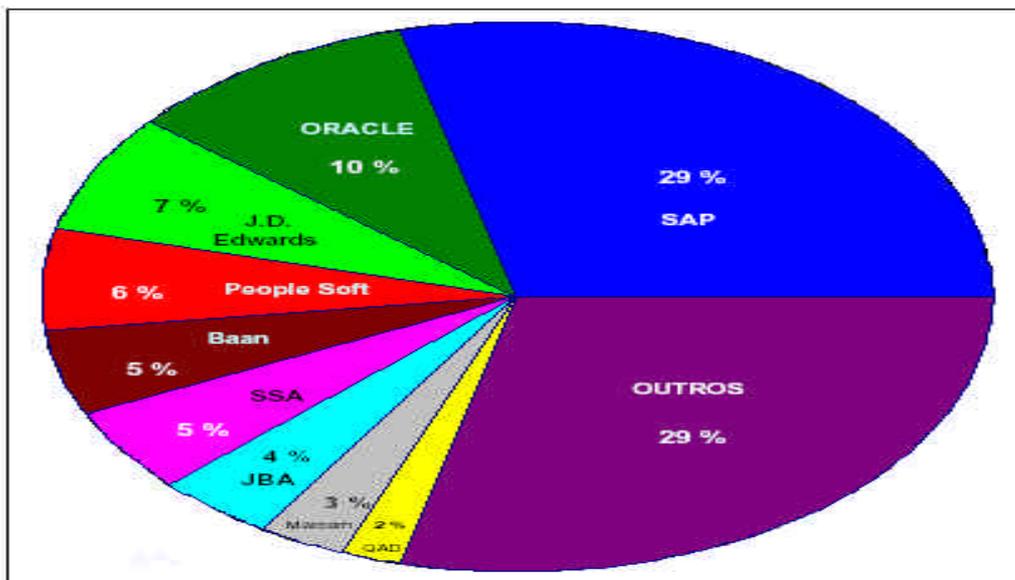


Figura 6 - Maiores fornecedores de ERP

O desenvolvimento dos sistemas ERP, segundo Wood JR. (1999), é fruto da confluência de fatores como:

- integração de empresas transnacionais exigindo tratamento único e em tempo real da informação;
- tendência de substituição de estruturas funcionais por estruturas ancoradas em processos; e

- integração dos vários sistemas de informação em um único sistema .

Mussi (2002) destaca este último fator, tendo em vista que, a integração dos vários setores de uma empresa levam a uma visão de organização orientada para processos, contrariando à visão funcional.

A Figura 7 apresenta a evolução dos conceitos de ERP:

1998	Davenport	<i>Software</i> que promete a integração das informações que fluem pela empresa, impondo sua própria lógica à estratégia, à cultura e à organização da empresa. É desenvolvido de forma genérica, sobre uma série de hipóteses de como as organizações operam, embasando-se nas melhores práticas de negócio (<i>benchmarkings</i>).
1998	Deloitte Consulting, , apud Mendes e Escrivão Filho	Solução que substitui os vários programas existentes numa empresa, que por não serem integrados, produzem informações de pouca qualidade para o negócio. É definido como um <i>software</i> de negócio que permite à empresa automatizar e integrar a maioria de seus processos, compartilhar práticas de negócio e dados comuns além de disponibilizar a informação em tempo real
1999	Buckhout et al	<i>Software</i> de planejamento dos recursos empresariais que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes, fornecendo informações detalhadas sobre as operações da mesma.
1999	Watson e Schneider	Sistema de <i>software</i> que atende a maioria das necessidades dos sistemas de informação de uma empresa, com uma arquitetura que facilita o fluxo da informação entre as áreas da mesma, com uma base de dados comum e desenvolvida numa mesma linguagem de programação, suportando todos os processos de negócio da organização.
1999	Hehn	coleção integrada de sistemas que atendem todas as necessidades de um negócio: contabilidade, finanças, controle de produção, compras e outros. Estes sistemas estão integrados, compartilhando os mesmos dados, além de representar as melhores práticas mundiais

		de cada função.
2000	Souza e Zwicker	Sistema de informação integrado, adquirido na forma de pacote comercial de <i>software</i> , com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa, como suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, recursos humanos, etc.
2000	Abreu	São pacotes (<i>software</i>) de gestão empresarial ou sistemas integrados, com recursos de automação e informatização com o objetivo de contribuir com o gerenciamento dos negócios empresariais
2001	Birman apud Kurihara ; Breternitz	Tecnologia capaz de organizar e integrar as informações armazenadas nos computadores de uma organização, de forma a eliminar dados redundantes ou desnecessários, racionalizar processos e distribuir a informação on line pelas várias áreas da mesma, de forma estruturada e aceita como fidedigna por todas elas. Pode ser entendido como a espinha dorsal (<i>backbone</i>) de TI na empresa, dentro da filosofia de centralizar a complexidade e distribuir a informação.
2001	Hawking e McCarthy	<i>Software</i> de aplicação modular que auxilia no aumento da produtividade dos negócios em componentes críticos como recursos humanos, finanças, compras, controle de estoque, cadeia de suprimentos e gestão do relacionamento com os clientes. Incorpora as melhores práticas de negócio abrangendo toda a empresa, substituindo os sistemas legados.

Figura 7 - Evolução dos conceitos de ERP

A denominação ERP, no entanto, é contestada por Guthrie, Guthrie (2000), que afirmam que estes sistemas são na verdade, sistemas processadores de transações (SPTs) que pretendem fornecer uma arquitetura completa incluindo contabilidade, finanças, recursos humanos, vendas, compras, manufatura, controle de estoque e funções de distribuição .

O princípio do ERP está no uso de sistemas integrados que possibilitam a existência de processos de geração única de informações com fluxos contínuos e consistentes para toda a

empresa. É orientado para processos de negócio e não para funções e departamentos, possuindo uma arquitetura aberta que permite operar com diversas plataformas de *hardware*, sistemas operacionais e banco de dados. (STAMFORD, 2000).

A configuração de um ERP fundamenta-se numa base de dados única que centraliza todas as transações realizadas nos módulos e entre eles, possibilitando que os dados sejam armazenados fidedignamente e sem redundâncias, agilizando o processo de registro dos dados e de tomada de decisão além de acelerar a velocidade dos processos. A Figura 8 ilustra a arquitetura do sistema.

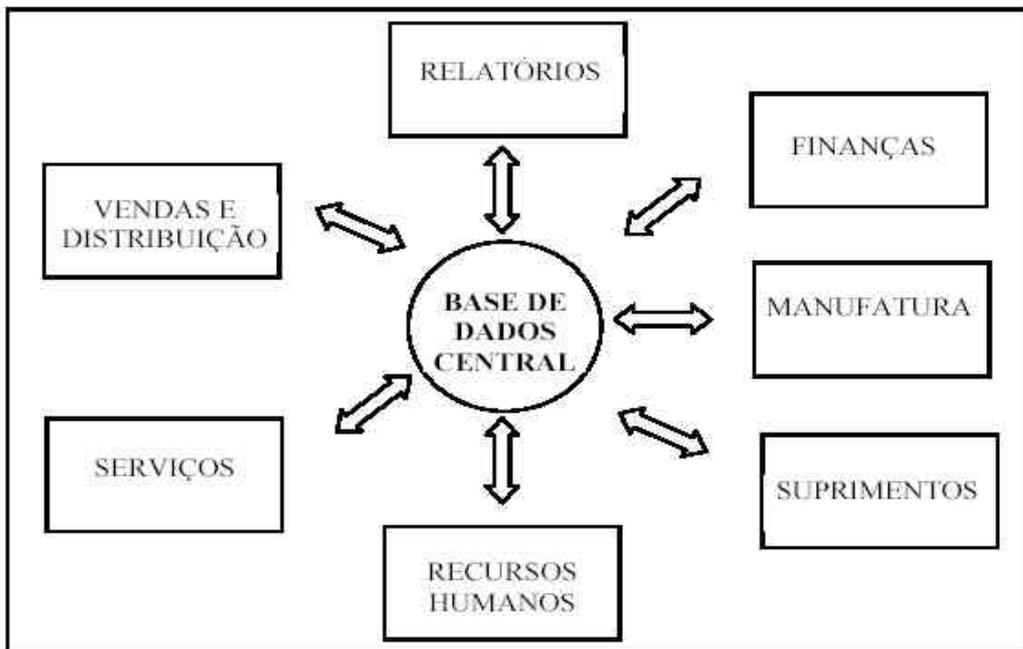


Figura 8 - Base de dados única e aplicações modulares.

As funcionalidades de um ERP são geralmente apresentadas em módulos, representando os vários conjuntos de atividades de uma organização. Os módulos mais comuns de um ERP com as respectivas funções são listados abaixo:

- **Recursos humanos** – recrutamento e seleção, administração de pessoal, estrutura organizacional, desenvolvimento de pessoal, planejamento de custos de pessoal,

administração de capacitação e eventos, gestão de avaliação de tempos, capacidade de pessoal e planejamento de turnos, relação de funcionários, contabilização de gastos de viagem.

- **Contabilidade Financeira** - contabilidade geral, contas a receber, contas a pagar, ativos fixos, consolidação, livros especiais.
- **Controladoria** - contabilidade por centro de custos e gastos gerais, custeio por atividades (ABC), custos de produção, análise de rentabilidade.
- **Investimentos de capital** - planejamento/orçamento/controle de investimentos, projeção/simulação/cálculo de amortização.
- **Tesouraria** - administração de caixa (administração de tesouraria, mercado de capitais, mercado de valores, empréstimo, câmbio, mercado de derivativos), administração de riscos do mercado.
- **Vendas e Distribuição** - relação de clientes e produtos, promoções e atividades de vendas, consultas/cotações/pedidos, verificação de crédito, determinação de preços, verificação de disponibilidade, configuração de variantes, venda/faturamento entre empresas, EDI, reposição/relação/exclusão de materiais, pedidos programados, envios/transporte/comércio exterior, faturamento, processamento de descontos, processamento de devoluções, sistema de informações de vendas, planejamento e remuneração.
- **Manutenção** - administração de objetos técnicos, planejamento de manutenção e serviços, gestão de avisos e pedidos de manutenção e serviço, planejamento de capacidades, sistema de informação de manutenção e serviços.
- **Materiais** - planejamento de necessidades de materiais (MRP de consumo), compras, contagens cíclicas, gestão de materiais, verificação de faturas, verificação/administração/controle de inventários, gestão de estoque (controle de situações), sistema de informações de compras.

- **Controle de qualidade** - planejamento de qualidade, inspeção de qualidade, controle de qualidade, notificações de qualidade, certificados de qualidade, sistema de informações de administração de qualidade.
- **Produção** - planejamento de vendas, planejamento de produção, planejamento de necessidades de materiais, previsões, planejamento de recursos de fabricação (MRP II), planejamento de capacidade, controle de chão-de-fábrica, kanban, fabricação repetitiva, planejamento de longo prazo e cenários de simulação, reunião de dados da planta, controle de chão - de - fábrica, determinação de custos, administração de projeto.
- **Produção em Indústrias de Processos** - administração de recursos, administração de fórmulas, planejamento, programação e execução de processos, administração de processos, administração de informação de produção.
- **Controle de empresa** - sistema de informação executiva (EIS), planejamento de negócio e projeção, contabilidade para centro de benefícios, consolidação.
- **Workflow (WF)** - definição da estrutura organizacional (postos e funções), esquemas de fluxo de trabalho pré-definidos, ferramenta gráfica para definir novos esquemas, sistema de informação.

3.2 EVOLUÇÃO DO ERP

Os ERP representam o estágio mais avançado dos sistemas tradicionalmente chamados de MRPII (*Manufacturing Resource Planning*), projetados para o planejamento e controle de recursos produtivos. Estes sistemas por sua vez evoluíram dos sistemas MRP (*Material Requirement Planning*) que abrangiam funções mais restritas do setor de suprimentos da indústria.(DÁVALOS; PLATT, 2002).

Albertão (2001, p. 25) coloca que:

As raízes do ERP, que é uma filosofia de administração de empresas, estão centrados no MRP (Material Requirements Planning - Cálculo das Necessidades de Materiais) e no MRP II (Manufacturing Resource Planning (Planejamento dos Recursos de Manufatura), uma evolução do seu antecessor, que é um processo com o qual a empresa enxerga seu negócio e interage com o mercado.

De acordo com Mabert et al (2001), os primeiros sistemas computadorizados eram aplicações que processavam os dados em lotes, desenvolvendo tarefas como a folha de pagamentos e atualização do livro-razão. Em fins da década de 1950, as companhias começaram a desenvolver sistemas de planejamento que determinavam o que e quando comprar determinados materiais solicitados nas linhas de produção. Surgia a base do sistema MRP (*Material Requirement Planning*) que incluíam também o registro dos tempos de produção e os recursos e equipamentos de chão-de-fábrica, entre outras funções.

A função inicial do MRP era planejar e organizar toda a lista de materiais (BOM - *Bill of Materials*) para atender a demanda dependente, levando em conta todas as variáveis relativas aos processos, tais como nível de estoque, *lead time* de entrega de insumos, lotes de reposição e de fabricação de produtos, entre outros. Com o aumento das pressões externas por mais velocidade e qualidade no atendimento dos pedidos dos clientes, que por sua vez exigiam produtos mais sofisticados e de maior variedade, novas funções foram inseridas no sistema, que em muitos casos começaram a ser desenvolvidos por terceiros, envolvendo interações com funções como processamento de pedidos e custeio de produtos, dentre outras. É o surgimento do MRPII, designado agora por Planejamento dos Recursos Industriais (*Manufacturing Resource Planning*). (MABERT et al, 2001).

Reunir os diferentes sistemas que a empresa possuía para seus processos contábeis, de controle de fluxo de caixa, folha de pagamento e gestão de ativos era o principal objetivo do novo sistema. No entanto as barreiras advindas das diferentes linguagens de programação de cada sistema tornaram este objetivo de difícil operacionalização.

Sem integração, os dados existentes em um programa, raramente poderiam ser disponibilizados em outro. Frequentemente era necessária a digitação de um mesmo dado em sistemas diferentes. Outro agravante era relativo as complicadas interfaces entre os sistemas, muitas vezes dividindo informações importantes.

Enquanto os esforços de cada unidade de negócio eram otimizados com sistemas específicos para suas atividades, o impacto na eficiência organizacional era questionável e frequentemente ineficiente.

Apesar do MRPII apresentar mudança em relação aos sistemas tradicionais, a dinâmica do negócio continuava a receber pressões em direção a integração entre os sistemas, como o desenvolvimento de canais de distribuição globais, plantas fabris distribuídas ao redor do mundo e novos arranjos de fornecedores. Possibilitar que as empresas obtivessem informações em tempo real, dando visibilidade as suas operações, permitiriam uma melhor alocação de recursos. (MABERT et al, 2001).

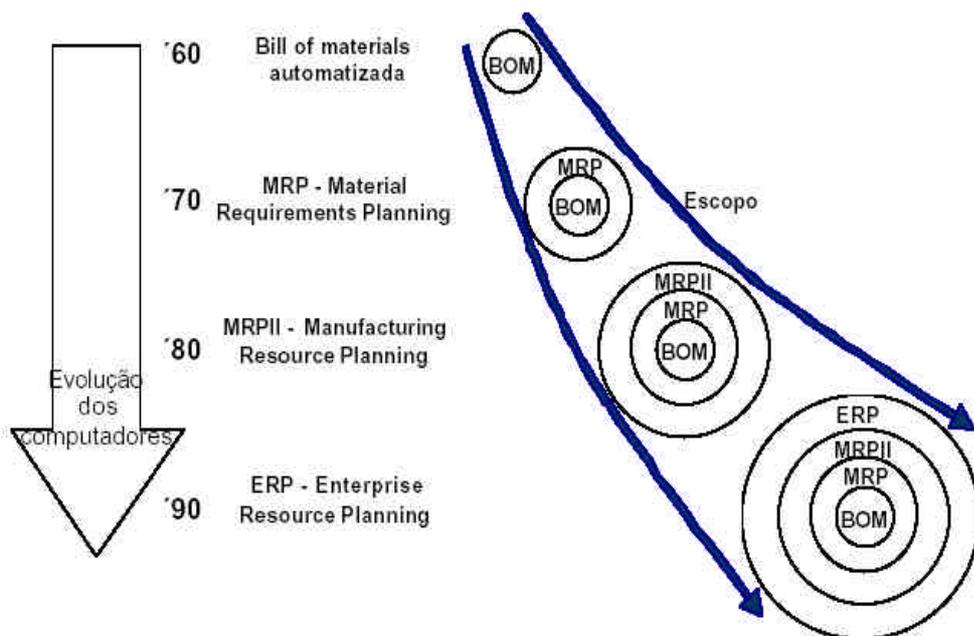


Figura 9 - Evolução histórica do ERP.

O Gartner Group cunhou o termo “*Enterprise Resource Planning*” no início da última década do século passado para descrever os sistemas computacionais de negócios que evoluíram como uma extensão do MRPII. Eles estipulavam que cada *software* deveria incluir módulos integrados para contabilidade, finanças, vendas, distribuição, recursos humanos, gestão de materiais e outras funcionalidades de negócio baseadas numa arquitetura comum que possibilite interfaces para consumidores e fornecedores.

A Figura 10 apresenta a incorporação das funcionalidades empresariais nos sistemas de informação que culminaram com a definição do conceito de ERP. Enquanto o sistema MRP, desenvolvido nos anos 60 (do século passado), foi direcionado às atividades de planejamento e controle de materiais no apoio à produção, o MRP II incluía as funcionalidades anteriores, adicionado às funções produtivas e de planejamento de vendas. Já nos últimos anos do século XX, novas atividades organizacionais são incorporadas, como controladoria, finanças, recursos humanos, etc. Surge o termo ERP (*Enterprise Resource Planning*) derivado dos termos MRP e MRPII.(MABERT et al, 2001).

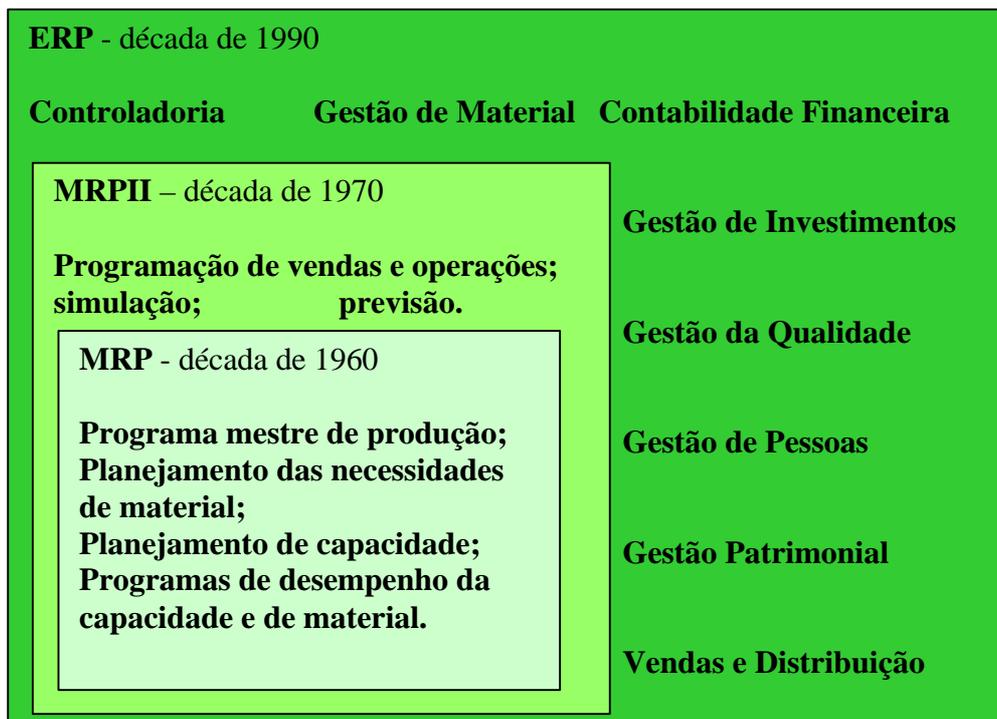


Figura 10 - Incorporação das funcionalidades empresariais ao longo do tempo nos sistemas MRP, MRP II e ERP.

3.3 CARACTERÍSTICAS DO ERP

Projetados para fornecer integração completa dos sistemas de processamento de informação de negócios da organização, os sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), são pacotes de *software* integrados, baseados em conceitos de sistemas direcionadores de eventos, incluindo a captura de dados financeiros e não financeiros e acesso facilitado à análise. (GELINAS et al, apud WIEDER, 1999).

Akhilesh (1998, apud WIEDER, 1999) identifica as seguintes características para qualificar uma verdadeira solução ERP:

- ❑ flexível para responder as necessidades de mudança de uma empresa através da tecnologia cliente/servidor, da conectividade de base de dados aberta;
- ❑ sistema modular com arquitetura de sistema aberto;
- ❑ compreensível (funcional e institucional);
- ❑ expansibilidade na cadeia de suprimentos (interface para parceiros externos, *e-commerce*);
- ❑ integração das melhores práticas de negócio;
- ❑ simulação da realidade.

A Figura 11 lista as características dos sistemas ERP, incluindo o número de citações, a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada por Mendes, Escrivão Filho (2002), junto a quatorze autores.

Características dos sistemas ERPs.	Citações
Orientação a processos	10
Atende a todas as áreas da empresa	10
Suporta a necessidade de informação das áreas	9
Permite a integração das áreas da empresa	9
Possui base de dados única e centralizada	7

Possibilita maior controle sobre a empresa	5
Obtém a informação em tempo real	4
Oferece suporte ao planejamento estratégico	4
Auxilia a tomada de decisão	3
Evolução do MRP II	3
Possui modelos de referência	3
É um sistema genérico	3
Apóia as operações da empresa	2
É uma ferramenta de mudança organizacional	2

Figura 11 - Características dos ERPs e sua relevância junto aos autores.

Mendes, Escrivão Filho (2002) ressaltam as características dos sistemas ERP:

- **Orientação a processos** – conjunto de tarefas e procedimentos interdependentes realizados para alcançar determinado resultado empresarial, podendo extrapolar as fronteiras organizacionais;
- **Base de dados única** – permite que a informação seja compartilhada por toda a empresa, minimizando os problemas de inconsistência e duplicidade, eliminando o retrabalho no registro de dados e conferindo confiabilidade às informações;
- **Estruturado em módulos** – cada módulo suporta uma área da empresa como finanças, contabilidade, produção, logística, recursos humanos, etc. A quantidade de módulos utilizados é limitada pela empresa em função de fatores como custo de implantação, possibilidade de integração com outros sistemas, entre outros;
- **Integração da empresa** – é decorrente de fatores como a utilização de um único sistema de informações atendendo suas áreas, armazenamento dos dados em um banco de dados único e centralizado e a orientação a processos (quebrando as barreiras impostas pelas estruturas departamentais);

- **Controle da empresa** – o ERP impõe sistematização no lançamento das informações, permitindo o controle em tempo real, refletindo sempre a situação real da empresa;
- **Evolução do MRP II** – o desenvolvimento do MRP dos ambientes de manufatura é o embrião do ERP.

Já Souza , Zwicker (2000) destacam as seguintes características sobre os ERPs:

- São pacotes de *software* comerciais - Através de um fornecedor externo, a empresa obtém um sistema já desenvolvido, eliminando as atividades de desenvolvimento de uma solução caseira.
- Incorporam modelos padrão de processos de negócios - Estes sistemas têm embutido as melhores práticas (*best practices*) de processos de negócios mundiais, testados e aprovados. Para muitas empresas, é uma oportunidade para a padronização de seus processos além de sua atualização.
- Integram as diversas áreas das empresas - Através de sua estrutura em módulos relacionados a cada funcionalidade da empresa, o ERP integra processos interfuncionais, permitindo o compartilhamento das informações comuns.
- Utilizam um banco de dados corporativo - A arquitetura de um sistema integrado, eficiente e livre de redundâncias, exige que a empresa adote um banco de dados único que atenda a toda organização.
- Possuem grande abrangência funcional - Ao contrário dos pacotes de *software* tradicionais, especialistas em uma determinada área funcional, um sistema ERP é uma solução completa e abrangente que cobre todas as funções organizacionais, através de seus módulos¹.
- Requerem procedimentos de ajuste - Como o ERP é um produto genérico, é preciso ajustar as diferenças entre a organização e o sistema. Esse processo de adaptação pode se dar

¹ Módulo é a menor unidade que pode ser adquirida e implementada de um sistema de informações.

de várias formas: pela parametrização, customização, localização ou atualização. O ajuste pela *parametrização* utiliza a configuração sobre alternativas já disponíveis no sistema. A *customização* se dá quando o sistema é modificado visando atender situações impossíveis de serem atendidas na versão padrão. A *localização* está relacionada à adaptação do sistema ao país diferente daquele onde foi concebido, através de parametrizações ou customizações. A *atualização (upgrading)* é a instalação de uma nova versão, mais atualizada, que incorpora melhoramentos ao sistema anterior.

3.4 IMPLEMENTAÇÃO DO ERP

Implementação, de acordo com Nutt (1986), é um conjunto de etapas executadas com o intuito de criar um ambiente propício à realização de mudanças nas organizações. O termo implementação de um sistema de informação refere-se a um processo contínuo, englobando desde as atividades de identificação da necessidade de mudanças até a instalação do *software* e o acompanhamento das atividades diárias junto ao sistema, na organização.

A implementação também pode ser caracterizada como um amplo processo de mudança organizacional que provoca impactos no modelo de gestão, na arquitetura organizacional, no estilo gerencial, nos processos de negócio e, principalmente, nas pessoas. (WOOD JR., 1999).

Caldas, Wood (1999) apresentam na Figura 12 os resultados de sua pesquisa que identifica os principais motivos para a implementação de um sistema integrado de gestão (ERP).

a) Integração de processos e informações	95 %
b) Acompanhar tendência	90 %
c) Pressão da matriz e/ou acionistas	45 %
d) Não perder terreno para concorrentes	35 %

e) Pressão da área de TI	25 %
f) Motivos políticos internos	30 %
g) Influência da mídia	30 %
h) Influência de consultores e gurus	30 %
i) Pressão de clientes e/ou fornecedores	5 %

Figura 12 - Por que as empresas estão implantando ERPs.

obs : As porcentagens correspondem ao número de respondentes que apontaram cada razão como relevante para a decisão de implantação (soma dos percentuais correspondentes às respostas “concordo inteiramente” e “concordo parcialmente”)

Mendes e Escrivão Filho (2002) colocam que o processo de implementação de um ERP deve ser tratado como um projeto de mudança organizacional, envolvendo mudanças de hábitos, modelos de comportamento e até de atitudes das pessoas em relação ao modo como executam as funções na empresa.

Para estes autores, deve ser realizada uma análise dos processos executados pela empresa visando avaliar se os mesmos devem ser modificados, modernizados ou mantidos, para em seguida realizar uma verificação na adequação das funcionalidades dos sistemas existentes. Essas análises devem ser conduzidas antes da aquisição do sistema, pois o resultado terá reflexo em todo o processo de implementação, impactando o tempo de duração da implantação, na contratação de consultoria externa, nas customizações a serem realizadas no sistema, na profundidade da mudança, no treinamento dos usuários e, principalmente, no custo final do projeto.

Mussi (2002) adota em seu trabalho o termo implementação com conotação ampla, sendo usado para referenciar desde as etapas de decisão de adoção de informação até sua difusão e utilização pelos membros da empresa. O termo implantação ou instalação é utilizado para representar uma das etapas compreendidas pelo processo de implementação.

Uma forma comum de caracterizar o processo de implementação de um sistema é dividi-lo em uma série de fases organizadas seqüencialmente, que em muitos casos, pode exigir mais ou menos fases que podem ser organizadas de diferentes formas (CLEGG et al, 1997, apud MUSSI, 2002).

Stair (1996, p. 282) aborda o processo de implementação através da metáfora do ciclo de vida dos produtos:

À medida que um sistema vai sendo construído, o projeto tem linhas de tempo e prazos até que por fim, o sistema esteja instalado e aceito. A vida do sistema continua enquanto ele passa por manutenções e revisões. Se o sistema precisar de melhorias significativas, além do escopo da manutenção, se precisar ser substituído por causa de uma nova geração de tecnologia, ou se houver uma grande mudança nas necessidades de sistema de informação da organização, será iniciado um novo projeto e o ciclo recomeçará.

3.4.1 Etapas da implementação

O ciclo de vida de um pacote de *software*, segundo Laudon, Laudon (1999), pode ser observado conforme a Figura 13:



Figura 13 - Etapas do ciclo de vida dos pacotes de *software*.

a) Definição do problema

Nesta etapa é verificada a existência do problema, analisadas as possíveis causas e identificados os objetivos advindos das propostas de solução.

b) Estudo dos sistemas existentes:

Esta etapa tem como objetivo o levantamento e análise dos problemas referentes aos sistemas existentes na organização e avaliação de possíveis soluções. Procura-se determinar como o sistema existente funciona e onde os problemas estão localizados. As informações coletadas no estudo dos sistemas existentes serão utilizadas para especificação dos requisitos de informação do novo sistema.

Davenport (1998a, p. 131) formula algumas questões que precisam ser analisadas e respondidas pela organização antes da decisão de adoção de um sistema integrado de informação:

- ❑ Como um sistema empresarial fortaleceria nossas vantagens competitivas?
- ❑ Como um sistema empresarial comprometeria nossas vantagens competitivas?
- ❑ Qual será o efeito do sistema sobre a estrutura e cultura organizacionais?
- ❑ Nós precisamos utilizar o sistema em todas as nossas funções ou deveríamos implementar apenas alguns módulos?
- ❑ Seria melhor aplicar o sistema globalmente ou restringi-lo a certas unidades regionais?
- ❑ Há outras alternativas para gerenciamento de informações mais adequadas ao nosso caso do que um sistema empresarial?

c) Avaliação e seleção dos pacotes no mercado

Esta etapa consiste numa avaliação mais criteriosa dos pacotes existentes no mercado para posterior seleção daquele que se julga adequar-se melhor ao contexto organizacional. Para Lozinsky (1996) o processo de avaliação e seleção não trata da busca de uma solução desenvolvida especialmente para atender todos os requisitos da organização, mas tem por objetivo selecionar o pacote que melhor se adapte, que seja mais flexível, as suas

necessidades. Assim uma análise de adequação das suas funcionalidades em relação às particularidades da organização deve preceder qualquer etapa de escolha da solução.

A Figura 14 sintetiza a opinião de diferentes autores sobre os principais critérios de avaliação de uma solução ERP:

Fornecedor do pacote	<ul style="list-style-type: none"> . Solidez da empresa . Base instalada do produto no país . Posicionamento no mercado . Disposição em investir em atualizações do pacote . Qualidade de atendimento . Nível de conhecimento sobre o produto . Capacidade e experiência para transferência de conhecimento . Metodologia de implantação robusta e testada . Suporte fornecido . Parcerias . Quantidade e Qualidade dos clientes . Satisfação dos clientes
Características do pacote	<ul style="list-style-type: none"> . Origem do pacote (nacional ou internacional) . Funcionalidade . Adequação (aderência) à organização . Escalabilidade . Rapidez de processamento . "Amigabilidade" ao usuário . Integração com sistemas existentes . Flexibilidade para atender necessidades da empresa . Possibilidade e facilidade para adaptações . Recursos de <i>hardware</i> e <i>software</i> necessários . Esforço de instalação e manutenção . Custo

Figura 14 - Critérios para avaliação de um pacote de *software*.

Lozinsky (1996) sugere que a seleção do fornecedor e do produto seja realizada em duas etapas: pré-seleção e seleção. Na primeira etapa considera-se um número maior de fornecedores que são avaliados com base em critérios que sejam determinantes para a empresa, como: à base instalada do produto no país, o posicionamento do fornecedor no mercado de tecnologia, à origem do pacote (internacional ou nacional), os custos em função das limitações de investimentos, o suporte fornecido, às funções que a organização considera essenciais que o produto contemple e à possibilidade de adaptações do produto. Ao final dessa pré-seleção um número restrito de fornecedores (quatro opções no máximo) serão analisados

com maior profundidade, quando será necessária a especificação de uma lista de quesitos funcionais e técnicos que servirão como base de comparação entre os produtos, através da atribuição de pesos de acordo com o valor que representam para a organização.

d) Implantação (adequação do pacote à organização e instalação)

Escolhido o pacote, inicia-se sua instalação e adequação à empresa. Mussi (2002) ressalta a necessidade de fornecimento detalhado das especificações referentes as adequações a serem realizadas no sistema, antes de o configurá-lo através de parametrizações e customizações. Atividades como a produção de documentação, os testes do sistema, o treinamento dos usuários-finais e a conversão do antigo para o novo sistema fazem parte da implantação.

e) Pós-Implantação

É a etapa onde são avaliados o desempenho do sistema e a necessidade de aperfeiçoamentos e atualizações (MUSSI, 2002). Autores como Lozinsky (1996) e Correa et al (1999) grifam a importância de revisões do sistema na pós-implantação. Diagnosticar como o sistema vem sendo utilizado, identificar os problemas a serem resolvidos, as melhorias a serem efetuadas visando adaptar o sistema às mudanças organizacionais, são os objetivos desta etapa.

Hehn (1999) também ressalta a importância do aprendizado continuado do sistema, tanto relativo as novidades como as novas funcionalidades, como outra atividade pós-implantação. Para Lucas et al, (1988, apud MUSSI, 2002), o suporte dos fornecedores nesta etapa deve ser substancial com o intuito de evitar os conflitos com seu cliente.

3.4.2 Os Agentes do processo de implementação

As partes envolvidas na implementação são definidas por Lozinsky (1996, p. 65): a empresa, representada pela alta direção, o fornecedor do sistema, e os consultores. “O projeto de implementação de pacotes de *software* é um tripé que não se sustenta se todas as três bases em que se apóia - fornecedor, consultores e empresa - não desempenharem seu papel a contento”. A Figura 15 mostra as diferentes partes envolvidas no processo de implementação de um sistema integrado.

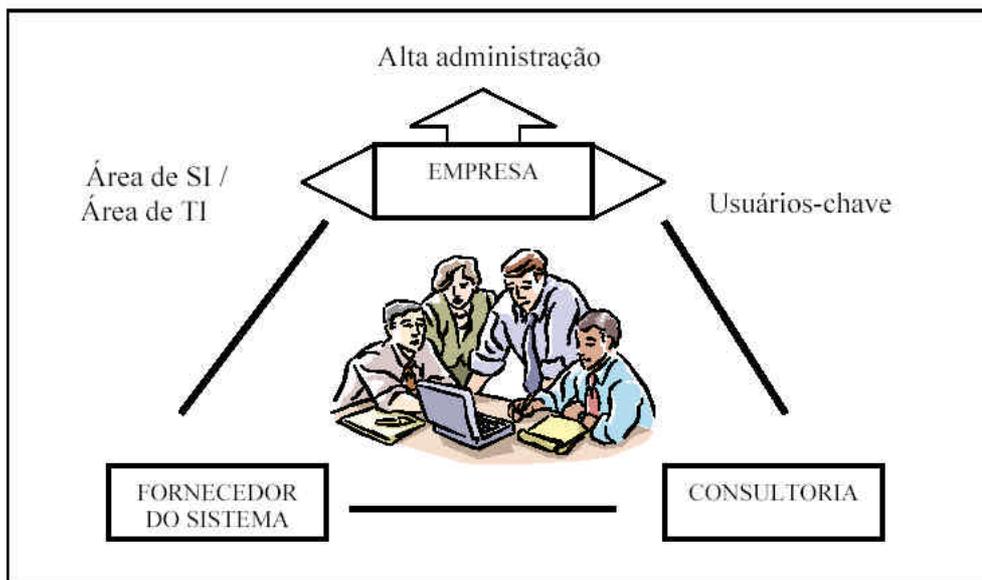


Figura 15- As partes envolvidas no processo de implementação de um ERP.

Como um sistema integrado abrange praticamente todas as áreas da empresa, é necessário considerar que todos participem de alguma forma de sua implementação. O comprometimento da alta direção com os objetivos do processo de implementação, não significam apenas envolvimento e apoio, mas envolve a compreensão dos pressupostos necessários ao processo, da filosofia do sistema, da prioridade que o processo deve ter, do

estabelecimento de objetivos claros, da disponibilidade de tempo para participação das atividades e resolução de conflitos. (CORREA et al, 1999).

Durante o processo de avaliação e seleção dos sistemas, Lozinsky (1996) sugere a formação de um comitê com pessoas-chave de toda a organização com o intuito de identificar os requisitos funcionais e técnicos que o sistema deve possuir. *Workshops* relacionados as diferentes funções e áreas de atuação, também são apontados pelo autor, como uma forma de envolver mais pessoas no processo de avaliação e escolha da solução mais adequada. Tanto os membros do comitê de decisores quanto os usuários envolvidos nos *workshops* devem participar da fase seguinte, quando os fornecedores apresentam seus sistemas à organização.

Após a escolha do sistema e da empresa de consultoria que fornecerá suporte à implementação do sistema, devem ser definidos um gerente de projeto, um comitê executivo e as equipes de trabalho para o desenvolvimento das demais atividades do processo de implementação. A seguir são apresentados os responsáveis pela execução de um projeto de implementação:

a) Comitê executivo - Acompanhamento e a avaliação do andamento do projeto, a aprovação dos resultados parciais e finais, a disponibilização dos recursos necessários, a tomada de decisões sobre questões não previstas no escopo do projeto;

b) Gerência do projeto - Condução das atividades definidas para a implementação; pela administração do projeto no que se refere a pessoal, cronograma, custos, despesas; pela comunicação com os outros membros da empresa que se dedicam parcialmente ao projeto e pelas prestações de contas ao comitê executivo;

c) Equipes de trabalho - Execução de todas as atividades previstas, sendo exigido, segundo Lozinsky (1996), dedicação idealmente integral, espírito de equipe, atitude cooperativa, paciência, persistência e confiança. Mussi (2002) coloca que os usuários-chave são os futuros usuários do sistema que contribuirão para a definição de como o sistema deverá funcionar.

Por serem os primeiros a entrarem em contato com o sistema, podem avaliar seu impacto sobre a empresa e discutir o nível de adaptações a serem realizados. A autora continua identificando as responsabilidades dos analistas, profissionais da área de informática da empresa que conhecem os sistemas atuais, como o de facilitar o trabalho dos consultores no levantamento e entendimento da situação atual dos sistemas da empresa e no desenvolvimento dos programas para carga dos dados² dos sistemas atuais para o novo sistema;

d) Suporte tecnológico - Atividades em tempo parcial que devem preparar a infra-estrutura tecnológica de equipamentos, redes e banco de dados de forma a garantir o bom funcionamento do sistema;

e) Suporte administrativo - Atividades de suporte relacionadas a disponibilização de instalações, recursos físicos, e pessoal de apoio durante o projeto de implementação.

3.4.3 Fatores de sucesso no processo de implementação

O sucesso da implementação, segundo Lima et al. (2000), depende do alinhamento entre *software*, cultura e objetivos da organização, sendo necessário ainda:

- ❑ articulação entre os objetivos do projeto e expectativas de mudança da organização;
- ❑ boa gerência;
- ❑ comprometimento da alta administração e dos proprietários dos processos;
- ❑ sensibilização dos usuários quanto as mudanças.

Como consideram a fase de implantação a mais crítica, envolvendo mudança nas responsabilidades e tarefas das pessoas e nas relações entre os departamentos, Souza e Zwicker (2000) apontam alguns fatores como primordiais para o sucesso desta etapa:

² Os programas de carga de dados são desenvolvidos com o objetivo de evitar o trabalho exaustivo de digitação de todos os dados da empresa que constam nos antigos sistemas, no novo sistema adquirido.

- experiência dos usuários com sistemas e conhecimento prévio sobre as discrepâncias entre o sistema e a empresa;
- comprometimento da alta direção;
- envolvimento das áreas usuárias e de tecnologia;
- treinamento para os usuários finais.

Stamford (2000) acrescenta algumas condições para o sucesso nesta fase:

- previsão no impacto para a empresa do novo sistema;
- necessidade de determinar objetivos a serem alcançados e como as funcionalidades do sistema podem ajudar nisso;
- análise dos processos atuais, a possibilidade de modificá-los e o envolvimento do usuário também são mencionados como ações relacionadas ao sucesso desta etapa de implantação.

Já para Buckhout et al (1999), ter um alto escalão comprometido e envolvido, indicando prioridades estratégicas, relacionando controle e incentivos aos participantes do projeto, contribuem significativamente para o sucesso desta etapa. Como a implantação de um ERP é um trabalho de reengenharia de alto impacto, o seu sucesso está atrelado ao gerenciamento do projeto, ao comprometimento da empresa e da alta administração e à formação de equipe com conhecimentos sobre o sistema e processos de negócio da empresa. (TAURION, 1999, apud MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Mabert et al (2001) mostram em seu trabalho que as companhias que permaneceram no caminho e no orçamento têm várias características em comum:

- a. Os gerentes seniores foram completamente envolvidos no projeto desde o princípio e estabeleceram claramente as prioridades.
- b. Um time de implantação multidisciplinar foi estabelecido, com liderança na maioria dos casos de gerentes seniores.

- c. As equipes de projeto gastam mais tempo definindo os detalhes gerais de como realizar a implantação, permitindo a criação de um “*play-book*”, que será a bíblia de implantação, fazendo que o projeto seja seguido completamente.
- d. Roteiro claro permitirá medidas de performance. Estas métricas não são apenas técnicas, mas incluem as operações de negócios.
- e. As companhias estabeleceram roteiros de como utilizar os serviços dos consultores externos além de definirem o processo de transferência de conhecimento dos consultores para o *expertise* interno.
- f. Todas as companhias desenvolveram planos detalhados para o treinamento dos usuários. Em geral, foi o mais subestimado componente do processo. O treinamento era desenvolvido durante o processo ao invés de no final. Outra característica foi que os usuários líderes foram treinados primeiro, tornando-se instrutores para os usuários hierarquicamente abaixo.

Alvarenga (2003) comenta que as principais abordagens sobre o sistema ERP atualmente se dão em torno do estudo do sucesso de sua implantação e que vários autores (Sumner, Esteves, Pastor, 2000, Möller, 2000, entre outros), adotam a abordagem dos fatores críticos de sucesso (FCS) na definição e mensuração do sucesso da etapa de implantação.

O autor afirma ainda que, apesar de seu uso evidente, a abordagem dos FCS é muito subjetiva, devido a fatores tais como comunicação, suporte gerencial e mudança organizacional, que são difíceis de mensurar. Ressalta ainda o trabalho de Pastor, Esteves (2000) que através de um levantamento bibliográfico, classificaram os FCS em quatro dimensões, ilustradas na Figura 16:

- Perspectiva organizacional - É relativa aos conceitos organizacionais, como cultura e estrutura organizacional, processos e negócios;
- Perspectiva tecnológica - Foca os aspectos relacionados com o produto ERP em consideração e outros aspectos técnicos, tais como necessidades de *software* e *hardware*;

- Perspectiva estratégica - Está relacionada com as principais competências que conduzem a missão da empresa e os objetivos de longo prazo;
- Perspectiva tática - Afeta as atividades de negócios com objetivos de curto prazo.

	FATORES ESTRATÉGICOS	FATORES TÁTICOS
ORGANIZACIONAL	1. Contínuo suporte gerencial 2. Mudança gerencial organizacional efetiva 3. Time de projeto adequado 4. Bom gerenciamento do escopo do projeto 5. Reengenharia do processo de negócios 6. Papel adequado do líder do projeto 7. Confiança entre parceiros 8. Participação e envolvimento do usuário	12. Consultores e equipe dedicada 13. Uso apropriado de consultores 14. Capacitação de tomadores de decisão 15. Treinamento adequado 16. Forte comunicação interna e externa 17. Formalização de plano e cronograma de projeto 18. Diagnóstico preventivo de problemas
TECNOLÓGICO	9. Evitar customização 10. Estratégia adequada para implantação do ERP 11. Versão adequada do ERP	19. Configuração do <i>software</i> 20. Sistema legado

Figura 16 - Fatores críticos de sucesso.

Esteves, Pastor (2000, apud ALVARENGA, 2003) comentam que muitos destes fatores críticos são considerados clássicos, pois não são específicos à implantação do ERP. O suporte gerencial e a mudança organizacional são considerados os mais relevantes pelos autores.

A Figura 17 ilustra os FCS, de acordo com a frequência em que são citados na literatura, apresentados na pesquisa de Esteves, Pastor (2000, apud ALVARENGA, 2003):

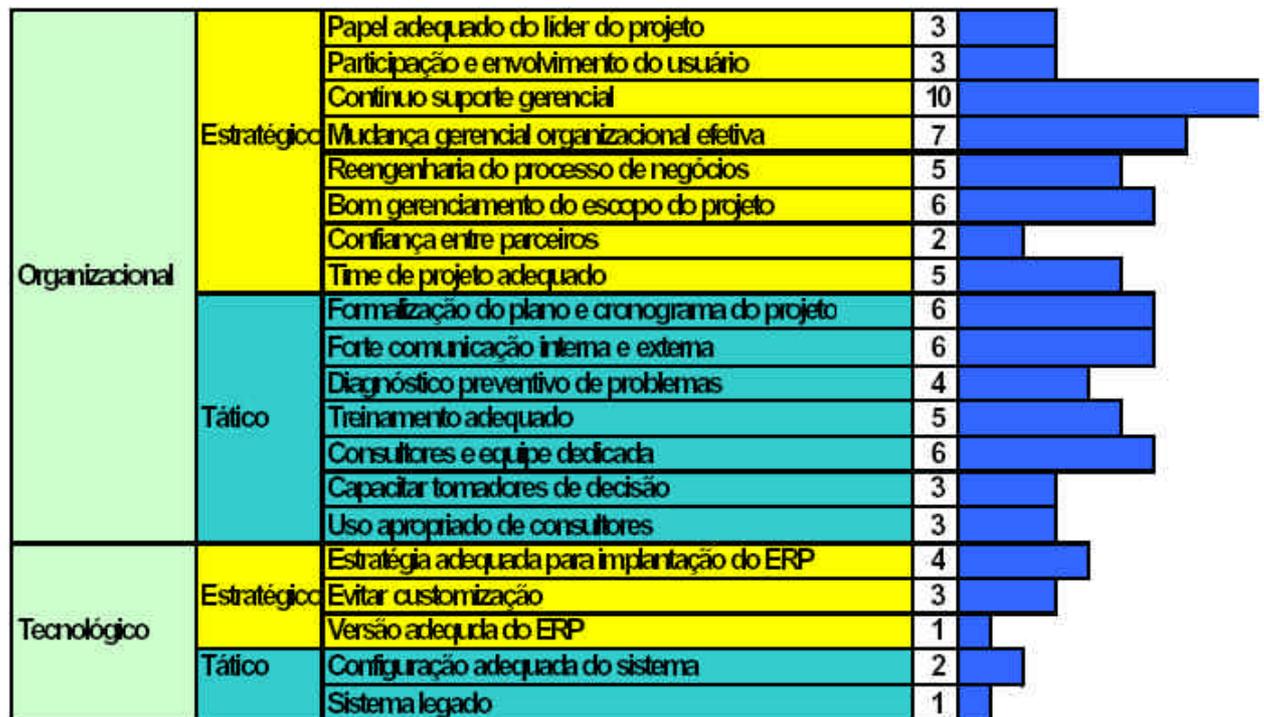


Figura 17 - Fatores críticos de sucesso mais citados na literatura.

3.4.4 Barreiras e dificuldades no processo de implementação do Erp

Geralmente uma implementação de ERP é um empreendimento gigantesco para qualquer firma, devendo ser planejado e gerenciado eficientemente. Falhas neste processo podem trazer impactos nos custos e no tempo do projeto.

Determinar erroneamente os custos relativos à implementação é uma das dificuldades encontradas pelas empresas, pois devem considerar as licenças do *software*, *hardware*, serviços de consultoria e treinamento além dos ajustes após a implantação. (LIMA et al, 2000). Souza, Zwicker (2000) citam ainda a necessidade de atualização constante do sistema e o gerenciamento das versões como principais dificuldades na adoção destes sistemas.

Mendes, Escrivão Filho (2002) sintetizam na Figura 18 as principais barreiras e dificuldades do processo de implementação de acordo com o número de referências junto aos autores da área.

Barreiras e dificuldades com a implementação do ERP	Citações/ referências
Análise dos processos	5
Mudança organizacional	5
Planejamento da implantação inadequado	5
Equipe experiente para conduzir a implantação	4
Atualização constante do sistema	2
Muitos benefícios não são atendidos	2
Complexidade na customização	2
Modelos de referência x práticas específicas	2
Dificuldade na comunicação	1
Dependência de um único fornecedor	1
Interface do sistema não amigável	1
Não envolvimento da alta administração	1

Figura 18 - Barreiras e dificuldades com a implantação do ERP.

Buckhout et al (1999) acrescentam afirmando que a não realização de escolhas estratégicas antes da configuração do sistema e dos processos, e a perda do controle do projeto pela empresa, são os principais problemas na fase de implementação. Os autores continuam, apontando que uma falha comum no processo de implementação é o de ser considerado um projeto de tecnologia ao invés de um projeto empresarial.

Reengenharia de processos, complexidades nas atividades de customização durante a implantação, inexperiência da equipe de suporte, tempo de implantação longo, alto custo relacionado à consultoria e treinamento são ressaltados por Stamford (2000) como os principais problemas nas implantações de ERPs.

Langenwaller (2000) classifica as razões para as falhas nas implantações do ERP como:

- As pessoas não querem que o novo sistema seja bem sucedido. As razões para tal são atribuídas pelo autor a fatores como: a perda do emprego; remuneração e sistema de medida de recompensa não muda com o novo sistema; novo sistema torna a vida mais difícil; medo da falha; redução da importância social.
- As pessoas estão confortáveis e não vêem a necessidade do novo sistema;
- As pessoas têm expectativas irreais do novo sistema, imaginando que as operações começarão a melhorar imediatamente após a implantação do novo sistema. A realidade mostra o contrário, pois a produtividade cai no início já que as pessoas não estão familiarizadas com o sistema.
- As pessoas não entendem os conceitos básicos do sistema. O líder do projeto deve enfatizar a importância da educação e do treinamento requerido para as pessoas que nunca usaram o sistema antes e para aquelas que já usaram.
- Os dados básicos inseridos no sistema estão incorretos.
- O sistema tem dificuldades técnicas, principalmente com o advento dos sistemas cliente/servidor, aumentou-se o nível de risco técnico.

3.5 RESULTADOS ESPERADOS COM A ADOÇÃO DO ERP

Entre os resultados que a adoção de um sistema ERP pode propiciar, a conquista da vantagem competitiva é a mais relevante, na medida em que a empresa aumenta sua eficácia operacional, reduz custos e desenvolve produtos e serviços diferenciados, agregando valor ao negócio.

Dentre as vantagens obtidas pelas empresas que adotaram o ERP, Albertão (2001) destaca:

- Flexibilidade - uso de uma base de dados comuns;

- ❑ Economia de custos - elimina o uso de *interfaces* manuais;
- ❑ Eficiência - melhora do fluxo da informação dentro da organização;
- ❑ Melhoria da qualidade e consistência dos relatórios, possibilitando melhor comparação de dados;
- ❑ Melhoria do processo de tomada de decisão;
- ❑ Eliminação da redundância de atividades;
- ❑ Redução do *lead time* e tempos de resposta ao mercado;
- ❑ Redução de inventários - através do melhor gerenciamento de dados e informações mais rápidas e mais precisas;
- ❑ Proporciona plataformas com multiidiomas e multiplantas através de sistemas mais robustos, para empresas globais;
- ❑ Reduz sensivelmente o tempo de resposta do sistema;
- ❑ Especialização.

A Figura 19 mostra os resultados esperados pelas empresas que adotaram o ERP.

Autor	Resultados esperados pelas empresas que adotaram o ERP
Davenport,1998	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa terá o acesso à informação em tempo real, redução das estruturas gerenciais, centralização do controle sobre a informação e padronização de processos, incluindo a padronização da prática administrativa para empresas distantes geograficamente, unificando a cultura e o comando da empresa.
Lopes et al, 1999	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação das ilhas informatizadas e independentes, reunindo tudo numa mesma base, mudando a utilização dos recursos internos e trazendo economia para a empresa.
Miltello, 1999	<ul style="list-style-type: none"> • Documentação e contabilização dos processos, permitindo

	<p>que os pontos críticos possam ser controlados com mais rigor, além de retirar a ‘colcha de retalhos’, caracterizada pelos sistemas corporativos, com programas redundantes, sem integração, tornando a consolidação dos dados demorada e ineficiente.</p>
Lima et al, 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidade para modernização tecnológica, sobretudo das pequenas e médias empresas.
Stamford, 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do valor percebido pelos investidores e pelo mercado, agilidade nas oportunidades de negócios, visibilidade, base única, informação em tempo real, atendimento a requerimentos globais, regionais e locais em um único sistema, e suporte a estratégia de <i>e-business</i>; • O suporte que a base de dados única, disponibilizando informações em tempo real, possibilita ao comércio eletrônico.
Souza; Zwicker, 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de integrar os departamentos, permitindo a atualização da base tecnológica e a redução de custos de informática decorrentes da terceirização do desenvolvimento do sistema.
Mendes; Escrivão Filho, 2002	<ul style="list-style-type: none"> • A documentação dos processos empresariais e todos os procedimentos e formas de negócio suportados e documentados pelo ERP proporcionam ganhos no controle e padronização de procedimentos, minimizando a flexibilidade; • ERP como porta de entrada para a integração entre a

	<p>empresa e a cadeia de fornecedores, como plataforma para aplicações de <i>data mining</i>, e gerenciamento da cadeia e sistemas de informação para executivos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • A integração das áreas possibilita a transposição dos limites departamentais, permitindo aos usuários visualizar a continuidade de sua tarefa; • Com a base de dados única e centralizada, os dados são digitados uma só vez, podendo ser consultado pelas demais áreas, conferindo confiabilidade e integridade ao sistema.
--	---

Figura 19 - Resultados esperados pelas empresas que adotaram o ERP.

Já com a pesquisa de Caldas, Wood, (1999), nota-se que a integração e o controle dos processos de negócio, bem como a melhoria da comunicação /coordenação e do uso dos recursos disponibilizados pelo sistema são apontados como os maiores benefícios gerados nas empresas que implementaram o ERP. A Figura 20 ilustra estes resultados:

Integração efetiva das funções e processos da empresa.	95 %
Melhoria da comunicação e/ou coordenação.	80 %
Melhoria do (desenho e) controle de processos.	80 %
Melhoria da utilização de recursos do sistema ou da TI.	80 %
Aumento da produtividade.	70 %
Melhoria da consistência de dados e/ou informações.	70 %
Melhoria da eficiência e/ou eficácia dos processos.	70 %
Aumento da competitividade	60 %
Diminuição dos ciclos produtivos e/ou ciclos de processos.	60 %
Aumento da flexibilidade.	50 %
Melhoria do atendimento ao cliente (externo).	50 %
Diminuição dos custos com materiais.	45 %
Diminuição dos custos com pessoal.	40 %

Diminuição da utilização de capital.	40 %
Diminuição dos custos com equipamentos e/ou ativos.	35 %

Figura 20 - Resultados da Implementação de ERP.

4 O ERP NO ENSINO SUPERIOR

O presente capítulo aborda a utilização do ERP no ensino superior, relatando o que vem a ser as parcerias entre IES e os fornecedores deste sistema para a implementação com finalidade pedagógica, além de metodologias adotadas por instituições nacionais e estrangeiras.

O avanço e disseminação dos sistemas de informação no meio empresarial possibilitaram que o conhecimento em torno de suas funcionalidades, infraestrutura e impactos na organização, aumentassem significativamente.

Os ERPs, como expoentes desta tecnologia, por sua vez, ainda estão iniciando sua jornada neste universo carente de informações centralizadas, rápidas e fidedignas, necessárias à dinâmica de mercado cada vez mais mutante e em crescimento.

Uma das consequências do uso cada vez maior desta tecnologia é a demanda por mão-de-obra capaz de entender, utilizar, configurar, programar, desenvolver soluções específicas, enfim desvendar o ERP.

No entanto esta demanda não tem sido acompanhada por uma oferta proporcional, gerando um grande déficit no número de profissionais com conhecimentos no sistema. Outra carência concerne a própria formação técnica dos usuários, realizada por empresas de implantação de ERPs ou até mesmo pelos fornecedores destes sistemas. O entendimento científico acaba sendo irrelevado pelas empresas ao treinarem seus funcionários.

Esta lacuna por mão-de-obra com conhecimentos holísticos envolvendo sistemas de informação, ERPs, suas funcionalidades, arquitetura tecnológica e a visão empresarial somente recentemente têm recebido a devida atenção do meio acadêmico, seja no estudo do sistema, seja na formação de pessoal com mais gabarito para atender as demandas das

empresas adquirentes do ERP, das empresas de consultoria e das próprias fornecedoras desta ferramenta.

Desvendar os “mistérios” envolvendo esta tecnologia que se dissemina no mercado, tem sido a motivação dos primeiros cientistas na pesquisa sobre como estes sistemas estão “sendo acolhidos” e utilizados.

Com a necessidade de capacitar melhor seus alunos e criar diferenciais para seus cursos, foram estabelecidas parcerias entre instituições de ensino superior e as fornecedoras de ERPs. No entanto, cada iniciativa deste porte têm sido tratada de maneira peculiar por cada instituição, em função da forma como seus dirigentes e professores têm interpretado a relevância de ter em seus cursos uma ferramenta deste tipo.

Kurihara, Breternitz (2001) propõem um roteiro para a discussão do possível impacto das ferramentas do tipo ERP nos currículos universitários no Brasil. Estes autores ressaltam a escassa literatura sobre o assunto, grifando a existência de obras voltadas ao “como implantar”, apresentadas na forma de manuais, fruto do trabalho de profissionais que participaram de projetos deste tipo. A resistência a parcerias desta espécie em virtude do cerceamento à autonomia da universidade e de seus professores aos interesses comerciais embutidos nos contratos celebrados, também são mencionados como um ponto a ser discutido.

Universidades como a *Louisiana State University* nos EUA, *Victoria University* na Austrália, além da Escola de Engenharia de São Carlos (USP) e a Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV) são exemplos de pioneirismo nestas iniciativas em seus países.

4.1 A RELEVÂNCIA DO ERP NO ENSINO SUPERIOR

Um ERP é na realidade um modelo empresarial baseado em computador extremamente complexo que opera em tempo real e que pode responder a mudanças em seu ambiente operacional. Ao ser disponibilizado no ambiente pedagógico, poderá ser uma ferramenta útil demonstrando a relevância do conteúdo do curso para o mundo real. Esta possibilidade adicionada ao aprendizado prático junto ao sistema através da navegação em seus módulos, na elaboração de *queries* (consultas) e na produção de relatórios, torna esta iniciativa relevante ao ambiente acadêmico (GUTHRIE; GUTHRIE, 2000).

De acordo com Bingi et al (1999, apud GUTHRIE; GUTHRIE, 2000) a maioria das grandes empresas adotaram um ERP. Como resultado, a oferta de pessoal técnico com experiência em ERP é muito baixa perante a demanda. Profissionais com um ou dois anos de experiência em sistemas da *SAP* ou *PeopleSoft* têm obtido salários superiores ao de profissionais com experiência similar em outras tecnologias.. Até recentemente, o único lugar para se obter instrução em sistemas empresariais era em treinamentos na própria empresa que adotava o sistema, ou em seminários patrocinados pelos vendedores ou firmas de consultoria destes sistemas.

Estudantes e graduados têm sido recrutados por estas firmas, nas universidades ao redor do mundo, para preencherem vagas como *staff* nestas empresas de consultoria em ERP. No entanto, apesar de uma significativa e crescente proporção de graduados estarem se envolvendo integralmente com projeto, desenvolvimento, implementação, operação, suporte e gerenciamento de sistemas ERP, os programas dos cursos continuam sem incluir esta abordagem em sua grade curricular. (WATSON, SCHNEIDER, 1999).

Logo, uma clara oportunidade surge para as universidades obterem valor agregado e percebido em seus currículos e na ampliação da empregabilidade de seus estudantes, ao incluírem algum tipo de método de ensino-aprendizagem relacionado aos sistemas empresariais. Uma importante ferramenta de mensuração da eficácia destas parcerias

acadêmicas, segundo Guthrie, Guthrie (2000), é a avaliação da empregabilidade dos estudantes após habilitarem-se nestes conhecimentos.

Citam ainda que os fornecedores dos ERPs não querem que as universidades elaborem cursos que concorram com seus programas de treinamento certificados comercialmente. A motivação aparente destes fornecedores está em associar seus nomes, e sinergia em desenvolvimento do sistema, às instituições.

Para Watson, Schneider (1999) o uso de sistemas ERP pode proporcionar oportunidades de melhoria nos currículos de negócios, engenharia e computação. Ressaltam a parceria firmada entre o fornecedor de ERP alemã SAP e a *Louisiana State University* para a utilização do sistema em seus cursos de Sistemas de Informação, Gestão de Operações, Contabilidade, Recursos Humanos e Marketing.

Outras universidades também têm percebido o valor de inserirem os sistemas ERP em seus currículos, podendo ser utilizados para reforçar os conceitos das disciplinas de negócio (BECERRA-FERNANDEZ et al, 2000; HAWKING; SHACKLETON; RAMP, 2001). Os fornecedores por sua vez argumentam que os seus produtos incorporam os processos com as melhores práticas mundiais, sendo uma ferramenta ideal de ensino. (HAWKING et al, 1999; WATSON; SCHNEIDER, 1999, HAWKING et al, 2002).

Os conceitos de ERP podem ser ensinados claramente em um ambiente universitário sem ter acesso a um sistema real. No entanto, a exposição manual aos estudantes a este tipo de ferramenta intensifica o aprendizado. “Uma fração significativa do valor adicionado pelo sistema R/3 (ERP da SAP) em um programa como o nosso, é educar os estudantes em aplicações e funções empresariais”. (WATSON; SCHNEIDER, 1999, p.05).

Kevin Antram, vice-presidente e gerente geral da J.D.Edwards do Canadá afirma que “os estudantes por sua vez terão a oportunidade de travar contato com o estado da arte da

tecnologia e funcionalidades dos sistemas usados no mundo real ao invés de conteúdos estritamente teóricos”. (COMPUTING CANADA JANUARY 5, 2001, p.26).

Para Wieder (1999), a relevante presença do ERP na prática contábil e de negócios já é um motivo suficiente para que este sistema seja integrado nos currículos dos cursos de negócios e de contabilidade. Outro argumento que considera mais importante que o anterior é a possibilidade de expor os usuários do ERP à complexidade do mundo real propiciando uma visão integrada das decisões e dos processos empresariais.

Uma pesquisa realizada em 1999 nas universidades australianas avaliando a utilização do ERP nos currículos demonstrou a predominância destes nos cursos de Sistemas de Informação. Wieder (1999), no entanto, afirma que o ERP é um sistema integrado e interdisciplinar que não deve ser atribuído exclusivamente às áreas de sistemas de informação ou negócios. O sistema abrange várias áreas, métodos, técnicas e práticas de negócio, representando um novo paradigma em gestão: a abordagem integrada da administração e o projeto e análise dos processos empresariais. Como afirma Akhilesh (1998, apud WIEDER, 1999, p.06): "não é possível pensar num sistema ERP sem a sofisticada infraestrutura de tecnologia de informação. O ERP é a melhor expressão da inseparabilidade dos negócios e da tecnologia da informação".

Usar um sistema ERP em sala de aula significa ensinar como funciona uma empresa e ao mesmo tempo como uma empresa virtual pode funcionar num ambiente de tecnologia de informação. (BLUSTAIN et al, 1998, apud WIEDER, 1999).

Wieder (1999) comenta ainda que para um bom resultado da iniciativa de inclusão de ERP no currículo, deve-se exigir uma cooperação de todas as unidades organizacionais acadêmicas, que devem estar aptas a contribuir com conhecimento e experiência. No longo prazo, pode ser sugerido a introdução de cursos de pós-graduação, com foco em diferentes pontos de vista do ERP, como 'aspectos contábeis do ERP', etc.

Guthrie, Guthrie (2000) colocam que no coração do ERP há uma base de dados central, sendo acessada pela várias áreas funcionais da empresa através de módulos. Estes módulos consistem numa série de menus customizados e relatórios que fornecem acesso a partes da base de dados central relacionadas à respectiva área funcional e as responsabilidades de seus membros. Módulos de contabilidade, compras, recursos humanos, finanças, produção, vendas, controle de estoque e gestão do relacionamento com o cliente são exemplos de módulos básicos dos sistemas ERP. Para os autores, no ambiente de mercado, os módulos do ERP tendem a ser customizados visando atender as características de cada organização. Já em sala de aula, estas customizações tendem a ser irrelevantes ou até inexistentes.

No entanto, o conhecimento interdisciplinar propiciado pela sistemática do ERP é um fator que ajuda no processo de comunicação empresarial e em futuras promoções dos detentores de habilidades nesta ferramenta. (GUTHRIE; GUTHRIE, 2000).

Antonucci, Muehlen (2001) comentam em seu trabalho que as parcerias entre as universidades e os fornecedores de ERP geram oportunidades aos estudantes de desenvolverem suas habilidades também na construção de ambientes que permitam as interações do tipo *business-to-business* (B2B). Apresentam em seu trabalho uma proposta de elaboração de um cenário, conectando duas universidades, que simule o comércio eletrônico entre empresas (B2B), através do processo C2C (*classroom-to-classroom*).

Como consequência deste modelo, novos cenários tendem a ser desenvolvidos relacionados à gestão da cadeia de suprimentos e seleção de fontes de fornecimento, permitindo enfatizar a importância do ERP para o comércio eletrônico, a modelagem de processos, discussão de questões interorganizacionais, análise e projeto de sistemas ERP para o B2B, questões inter-culturais no processo de integração, dentre outras.

Este modelo tem propiciado o desenvolvimento no currículo de várias habilidades e conhecimentos em:

- ❑ aspectos internacionais;
- ❑ processos inter-organizacionais;
- ❑ processos empresariais colaborativos;
- ❑ plataforma de comércio eletrônico B2B;
- ❑ painel de discussões *on line* com universidades estrangeiras;
- ❑ estudos de casos colaborativos de âmbito internacional.

Os autores comentam ainda que a oportunidade de utilizar o estado da arte da tecnologia empresarial aliada a experiência internacional, já está sendo obtida. Colaborações futuras podem simular um ambiente empresarial eletrônico, habilitando as universidades aos desafios empresariais do século 21. (ANTONUCCI, MUEHLEN, 2001).

4.2 PARCERIA ACADÊMICA – O ERP E AS UNIVERSIDADES

Um programa de parceria fornece um sistema de ERP para pesquisa e ensino com custos abaixo dos praticados no mercado. Sem uma aliança deste tipo é difícil que uma unidade acadêmica tenha condições de fornecer aos estudantes um sistema deste porte. (WATSON, SCHNEIDER, 1999).

Para Watson, Schneider (1999), algumas questões devem ser consideradas pelas instituições universitárias quando almejam a realização de uma parceria:

- ❑ Qual o objetivo da instituição com o uso de um sistema ERP?
- ❑ Como o ERP será utilizado pelos estudantes?
- ❑ Como o currículo poderá ser aprimorado com a utilização do ERP?
- ❑ Quais serão os benefícios? e
- ❑ Quais os custos envolvidos?

Os três principais fornecedores de ERPs envolvidos nestas parcerias acadêmicas são:

- a. SAP - oferece um sistema caro e amplo, com uma abordagem que requer um compromisso universitário relevante;
- b. PeopleSoft - permite que o seu sistema seja instalado em escalas num nível mais modesto que o fornecedor anterior;
- c. Oracle – seu ERP oferece completa flexibilidade para as universidades.

A Figura 21 revela que a SAP, líder mundial no mercado de ERPs também lidera as parcerias com as instituições universitárias.

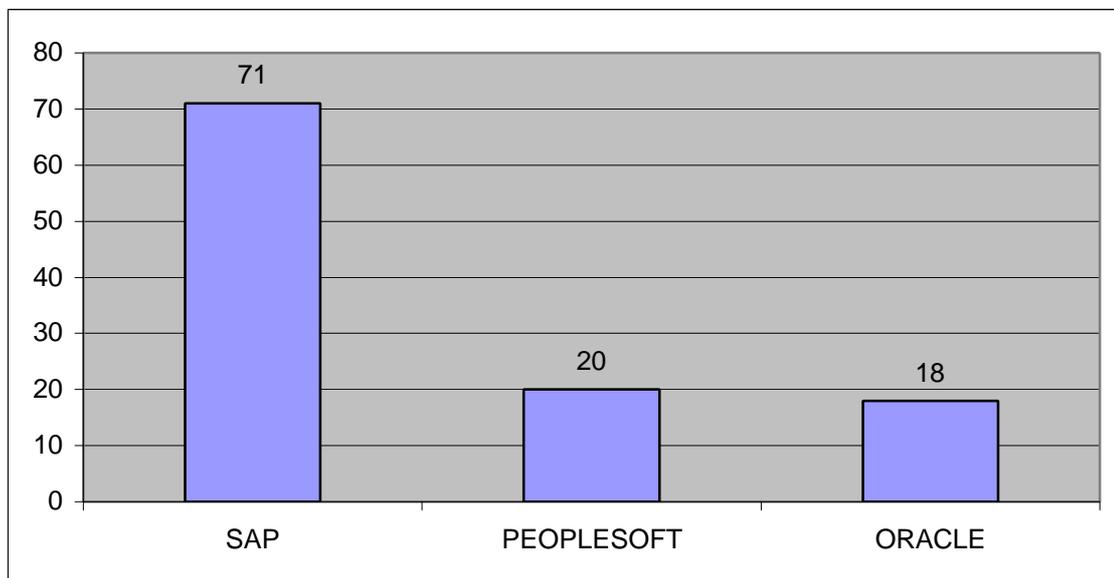


Figura 21 - Implementações universitárias por fornecedor.

A SAP introduziu o "*University Alliance Program*" (Programa de Aliança Universitária) em 1997. Para Guthrie, Guthrie (2000), a alta demanda por habilidades relacionadas ao sistema R/3 gerou uma forte influência positiva na atratividade de programas universitários que forneçam qualquer nível de experiência prática com o ERP.

O programa *SAP University Alliance* é caracterizado pelos autores como amplo e com alto nível de imersão, exigindo investimentos em tempo e infraestrutura por parte da instituição. É exigido também um servidor exclusivo e, pelo menos, meio período das atividades de um técnico para gerenciá-lo.

Já a *PeopleSoft* iniciou o seu programa “*OnCampus*” em 1998. Seu sistema possibilita o uso em plataformas individuais de computadores pessoais com configurações moderadas. O produto é fornecido com uma pequena base de dados demonstrativa que pode ser usada com propósitos educacionais. (GUTHRIE; GUTHRIE, 2000).

Em relação a *Oracle*, por anos esta empresa tem patrocinado o programa “*Academic Initiative*” com foco nos seus produtos de banco de dados financeiros. Em 1999 foi criado um programa específico para o seu ERP, denominado “*Applications*”. Guthrie, Guthrie (2000) comentam que comparados com outros produtos, o ERP da Oracle é o mais fácil de instalar, configurar e gerenciar.

Para Hawking et al (2002), os fornecedores de ERP se beneficiam com estas alianças ao ampliarem o número de profissionais graduados com habilidades em suas ferramentas, garantindo propaganda e custos mais baixos de implementação.

Estes autores relatam em seu trabalho sobre a experiência do programa *SAP University Alliance* na Austrália, exemplo de aliança estratégica entre várias universidades e um fornecedor de ERP. Colocam que nesta parceria a SAP fornece o *software* R/3, além de suporte técnico que possibilite a integração do seu sistema ERP nos currículos das universidades envolvidas. No entanto afirmam que é ainda responsabilidade acadêmica, o desenvolvimento do currículo adequado, e da universidade, providenciar a infraestrutura necessária para suportar o sistema. Isto é refletido na diversidade e extensão de atividades curriculares das universidades envolvidas na aliança. Uma pesquisa realizada nestas universidades indicou que algumas estavam lutando para oferecer qualquer assunto relacionado com o ERP enquanto outras já trabalhavam com vários tópicos em muitas disciplinas. (GABLE; ROSEMANN, 1999, apud HAWKING et al, 2002).

Para a coordenadora do *College of Business Administration (CBA)* da *Florida International University*, Joyce Elam, a parceria com a SAP, é um veículo para obtenção de

reconhecimento externo e de relevância para sala de aula. Um exemplo de missão para uma parceria deste tipo é citada por Becerra-Fernandez et al (2000, p. 39) para a aliança celebrada entre a *Florida International University* e o fornecedor alemão *SAP*: “*Educar gerentes para liderar futuras organizações usando habilidades para modelar, medir e melhorar a performance de processos integrados de negócio*”.

De acordo com estas autoras, os currículos dos cursos de administração na maioria das universidades são direcionados as áreas funcionais de finanças, contabilidade, sistemas de informação, marketing, operações, entre outras, e as organizações estão reorganizando seus processos de negócio fugindo da desintegração funcional, os cursos superiores de negócios tem começado a questionar esta orientação funcional.

Assim, o *CBA* vê o ERP como um veículo que irá permitir a mudança no foco da educação da orientação funcional, para a orientada à processos de negócio, com o objetivo final de integração funcional do currículo. (BECERRA-FERNANDEZ, et al, 2000).

Já para Stewart, Rosemann (2001) a riqueza do estudo do ERP está em permitir que alunos de negócio tenham conhecimentos sobre tecnologia da informação e os alunos das áreas tecnológicas entrem em contato com a visão de negócios.

Kurihara, Breternitz (2001) identificam alguns pontos relevantes que justificam a adoção destas ferramentas no ensino superior:

- a. O objetivo não é o de treinar os alunos em ferramentas ERP e sim a de utilizá-las no processo de aprendizagem;
- b. Definir quais cursos serão envolvidos, disciplinas afetadas e a eventual inclusão de novas disciplinas;
- c. Na escolha da parceria com o fornecedor do software, há fatores críticos que devem ser respeitados;

- d. Com a definição e formalização da parceria é necessária a elaboração de um plano de implantação incluindo aspectos como infra-estrutura de TI, treinamento e principalmente como cada um dos cursos e disciplinas podem tirar melhor proveito da ferramenta;
- e. Como nas empresas, as diferenças de cultura não permitem transplantar experiências de sucesso de uma instituição para outra;
- f. O uso das Empresas Júnior também é citado pelos autores como uma prática que pode expandir o aprendizado da ferramenta para o mundo empresarial, possibilitando que pequenas empresas tenham acesso ao uso de ERPs com serviços com preços mais moderados.

A tecnologia ASP (*application service provider*) também é abordada como facilitadora ao acesso as ferramentas ERP, ao permitir o acesso remoto (via *web*) do sistema e do banco de dados do ERP. (KURIHARA; BRETERNITZ, 2001).

Confirmando as sugestões de Kurihara, Breternitz (2001), Watson, Schneider (1999) colocam que para uma parceria acadêmica ter sucesso, deve ser desenvolvido e implementado um plano sólido, determinando tempo, esforço do pessoal envolvido e recursos necessários ao desenvolvimento da infraestrutura. Este plano deve estar em concomitância com os objetivos da parceria, que segundo os autores podem ser identificados como:

1. **Desenvolvimento de um simulador computacional** - As escolas de administração são conhecidas por seus simuladores de negócio que criam ambientes fictícios visando desenvolver as habilidades dos alunos na tomada de decisão;
2. **Exposição dos alunos às situações do mundo real** - Além de apresentar os processos empresariais, seu funcionamento e estrutura, os ERPs condensam as melhores práticas do mundo empresarial e de forma integrada, seu principal diferencial;
3. **Desenvolvimento de um currículo interdisciplinar** - Os programas interdisciplinares dos cursos de negócios têm obtido popularidade recentemente. Como os ERPs podem ser customizados para ajustar os processos de negócio definidos pela organização. Estudos de

caso podem ser desenvolvidos para um sistema ERP permitindo que os estudantes resolvam problemas envolvendo os processos empresariais, já inseridos na estrutura do próprio sistema;

4. **Enriquecimento de currículos específicos com o uso do sistema ERP** - Os manuais de instrução do ERP tradicional, geralmente direcionados para um público de usuários finais, devem ser adaptados considerando o nível de exigência acadêmico.

5. **Explorar oportunidades de novas pesquisas** - Como estes sistemas são desenvolvidos, como são implementados e usados e para onde se desenvolverão, são algumas das muitas oportunidades de pesquisa.

6. **Criar vantagem competitiva** - Uma indústria foi criada baseado no sucesso dos sistemas ERP. Surgiu um mercado de trabalho novo que tem empresas consultoras e líderes corporativos repensando estratégias de recrutamento. Eles prevêem uma oportunidade para unidades acadêmicas desenvolverem uma vantagem competitiva em cima de escolas rivais.

Nas palavras de Watson e Schneider (1999, p. 11),

o simples engajamento numa iniciativa ERP já seria justificada pela simples necessidade de saber (de novos conhecimentos). As universidades geralmente são criticadas pelo distanciamento do mercado. O conhecimento de estudantes e professores sobre ERPs ajudam as escolas de negócio a ganharem credibilidade aos olhos da indústria. Assim consideramos os objetivos listados acima como razoáveis, alguns mais difíceis de alcançar do que outros. Nossa intenção original quando iniciamos a parceria era propiciar aos estudantes experiência do mundo real. Este objetivo está sendo encontrado. O segundo objetivo foi desenvolver um currículo interdisciplinar baseado no sistema ERP. Enquanto tentávamos determinar como fazer isto de uma perspectiva técnica, ficou aparente que este objetivo não seria possível rapidamente devido à complexidade de uma reengenharia na estrutura acadêmica e nos seus modelos mentais associados. O terceiro objetivo de enriquecimento do currículo tornou-se relevante a partir do momento que constatou-se o pouco conhecimento do corpo docente sobre os sistemas ERP e como funcionam. Uma abordagem para integração do currículo foi iniciada. Os outros objetivos são, de fato, objetivos que são continuamente perseguidos.

Uma aliança deste tipo pode ser o melhor modo para expor a academia ao estado-da-arte dos sistemas ERP, em função da impossibilidade de se trabalhar com o sistema no mercado, além da própria documentação do sistema *on-line* e de numerosas conferências técnicas e empresariais que são disponibilizadas. (WATSON; SCHNEIDER, 1999).

Os recrutadores que estão procurando avidamente por diplomados talentosos são freqüentemente uma fonte excelente de palestras sobre o tema. Estes conferencistas trabalham no desenvolvimento de palestras, não apenas com esforços comerciais ou mercadológicos, mas compartilhando valiosas experiências do mundo real, referenciando temas relativos aos vários tipos de indústrias e organizações. Temas sobre como escolher as estratégias de implementação apropriadas, metodologias e ferramentas, projeto de arquiteturas de tecnologia de informação para as organizações, desenvolvimento de aplicações empresariais, auditoria de implementações de ERPs, identificar e lidar com assuntos relacionados a gestão de mudanças em grandes organizações, apoiar as necessidades da cadeia de suprimentos e utilizar os modelos de negócio do ERP durante uma implementação, são exemplos de temas citados por Watson, Schneider (1999) utilizados por estes palestrantes.

Além de oportunidades de emprego para os recém-graduados, um programa de ERP inserido no currículo tende a elevar a procura por matrículas nestes cursos. Seminários via *web*, *workshops* e treinamento, além de prover recompensas financeiras, são um modo excelente para construir laços entre as instituições universitárias e a indústria. (WATSON; SCHNEIDER, 1999).

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO ERP NO ENSINO SUPERIOR.

Hawking, McCarthy (2001) comentam que apesar de muitas universidades terem identificado boas oportunidades ao implementarem um sistema ERP em seus currículos, seja ilustrando os conceitos das disciplinas de negócios ou mesmo ao aumentar a demanda por seus cursos, há muitos desafios e barreiras a serem vencidos.

4.3.1 Desafios à implementação

Uma barreira significativa concerne ao limitado conhecimento e experiência do pessoal encarregado de integrar o ERP no currículo de seus cursos. Os sistemas de ERP são complexos e o tempo requerido para o desenvolvimento do currículo é longo. Aqueles que desenvolvem o entendimento necessário de um ERP ao participarem de um processo de adoção de um sistema destes no currículo, podem ser atraídos por cargos lucrativos na indústria. As restrições são adicionadas pelo limitado acesso às atividades de desenvolvimento junto ao ERP e às contínuas atualizações de versão do sistema.

Watson, Schneider (1999) apontam a complexidade de implantação do próprio sistema como outra barreira significativa ao uso dos sistemas ERP nas universidades. Anteriormente, se uma universidade quisesse incorporar um *software* em seu currículo, ela deveria comprá-lo e organizar a infraestrutura necessária para o seu uso. Com os ERPs, além dos custos de licença do sistema serem mais relevantes, há custos adicionais de *hardware* e de consultoria e treinamento para implantação e uso. Os incentivos para reter os profissionais treinados também são citados como obstáculos à introdução do ERP numa universidade.

Guthrie, Guthrie (2000) comentam que existem alguns desafios a serem vencidos para viabilizar uma parceria acadêmica:

- ❑ necessidade de *hardware* dedicado à parceria;
- ❑ ausência de experiência e suporte do pessoal da área de tecnologia da informação;
- ❑ treinamento dos professores;
- ❑ compromisso para modificar o conteúdo do curso;
- ❑ falta de reconhecimento acadêmico pelo esforço do projeto;
- ❑ autonomia dos cursos e departamentos na elaboração de seus currículos;
- ❑ negociações relativas às mudanças no currículo.

Sims (1998, apud WIEDER, 1999) acrescenta ao identificar alguns problemas apresentados durante uma implementação:

- Falta de conhecimento do instrutor (compensado em alguns casos pela experiência de algum aluno no assunto);
- Falta de uma metodologia de transferência de *know-how*, incluindo um calendário formalizado de encontros e reuniões;
- Ausência de avaliações para mensurar a eficácia do processo de implantação;
- Problemas técnicos e de suporte.

4.3.2 Processo de escolha do ERP

Quanto ao processo de escolha do ERP por uma universidade, Guthrie, Guthrie (2000) apontam os seguintes critérios:

- a) A decisão primária é a de verificar cuidadosamente se o ERP é adequado com as metas e os futuros projetos da instituição;
- b) Outro critério concerne à análise se os programas dos cursos enfatizam a teoria e têm poucos recursos para viabilizar a experimentação prática de um ERP. Neste caso, a decisão é de caráter financeiro, pois a implementação de um ERP envolve custos relacionados à licença, *hardware* apropriado, manutenção e treinamento;
- c) Considerar se os laboratórios possuem infraestrutura e suporte técnico que permita a utilização do ERP, bem como pessoal adequado para o desenvolvimento de um currículo contemplando o uso do sistema. Caso não haja estas condições, os autores colocam que os estudos podem se dar apenas em nível teórico, sem a experimentação;
- d) Por último, há a possibilidade do aprendizado se dar através de parcerias com empresas que estejam instalando ou realizando algum projeto em seu ERP. Esta abordagem requer um alto nível de envolvimento dos professores em treinamento e tempo para acompanhamento do projeto.

Para os autores, a decisão de escolha é difícil, envolvendo tempo e custos no treinamento de professores e de pessoal de apoio. O benefício apontado é o do uso de tecnologia de ponta pelos estudantes que também podem vislumbrar a integração dos processos de negócio em primeira mão.

Os custos inerentes à parceria podem ser divididos em três categorias: *hardware*, *software* e treinamento. A arquitetura para tal baseia-se no ambiente cliente-servidor, concentrando-se num servidor tanto a base de dados como as aplicações do ERP. O acesso remoto ao sistema tende a liberar a necessidade do laboratório. A figura 22 ilustra a arquitetura necessária para suportar a instalação de um ERP educativo. Custos de manutenção, relativos às atualizações (*upgrades*) e aos treinamentos das novas versões devem ser mencionados no processo de planejamento da parceria, incluindo também os custos de viagens e estadia dos consultores e professores do fornecedor de ERP. (WATSON, SCHNEIDER, 1999).

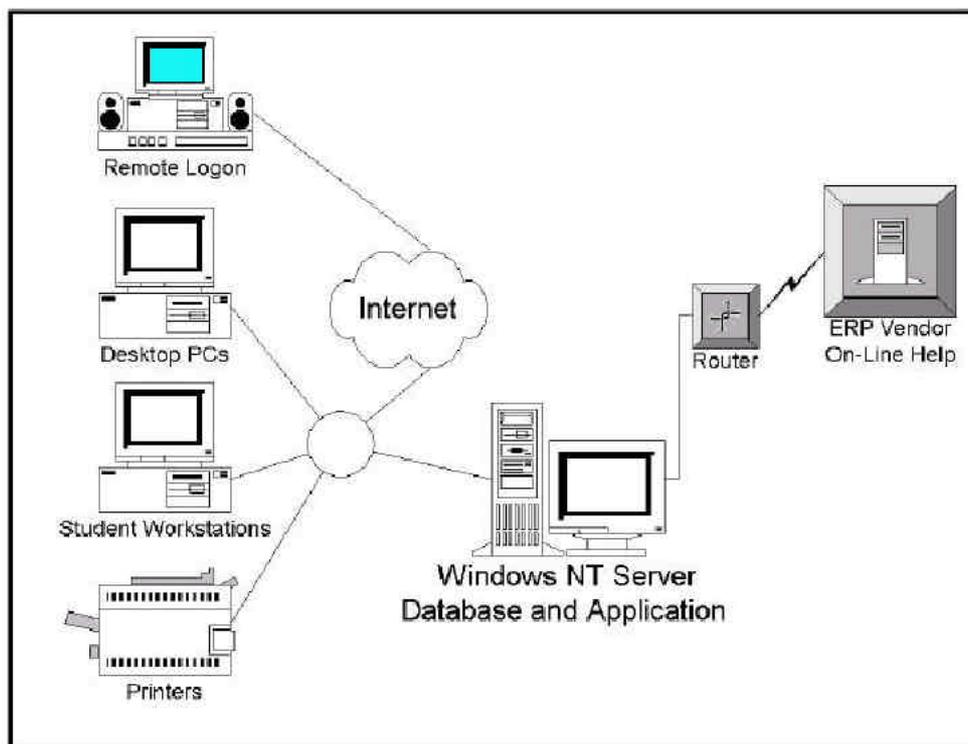


Figura 22 - Arquitetura para suporte de um ERP para a educação.

4.3.3 Fatores críticos de sucesso na implementação do ERP no ensino superior

Em função de sua complexidade, tanto a implantação, como a operacionalização de um projeto de parceria entre instituições de ensino superior e fornecedores de sistemas ERP, exigem um nível de dedicação e esforço do pessoal de ambas as partes. O respeito aos fatores críticos é considerado fundamental para a consecução do sucesso neste tipo de empreendimento. Becerra-Fernandez et al (2000) comentam que, da mesma forma que no mundo empresarial, o processo de implementação de uma ferramenta do tipo ERP numa instituição de ensino superior têm no apoio da alta direção uma condição *sine qua non* para a viabilização do projeto, adequando recursos, tempo de treinamento e desenvolvimento e a visão para o direcionamento do projeto para a sua realização.

Para Watson, Schneider (1999), uma instituição de ensino superior deve esperar despende tempo e dinheiro no processo de planejamento de uma parceria deste tipo (ERP-Universidade). Estes autores apontam como críticos para o sucesso da iniciativa:

- O apoio e comprometimento da alta direção da instituição são fundamentais para o êxito dos trabalhos e da parceria;
- Uma equipe responsável pela parceria deve ser organizada e mantida pela instituição para aprender o sistema e usá-lo da melhor maneira;
- O papel dos estudantes é fundamental no auxílio ao desenvolvimento de um currículo adequado ao uso do ERP;
- Formação de um grupo com experiência pelo fornecedor do ERP visando auxiliar a instituição de ensino em suas necessidades;

- Um programa de treinamento para a instituição acadêmica deve garantir que as informações e conhecimentos necessários sobre o ERP sejam passados. Um grupo de estudo da instituição deve ser encarregado da disseminação destes conteúdos e engajado no projeto;
- A infraestrutura necessária deve garantir que os recursos apropriados (como *hardware*, redes, laboratório, etc) sejam alocados para a iniciativa prevendo inclusive sua evolução;
- Uma implementação piloto (teste) deve ser considerada visando minimizar qualquer problema inesperado no ambiente acadêmico.

Wieder (1999) também faz recomendações quanto aos requisitos para a realização de uma parceria acadêmica:

- a. A implantação de um ERP exige co-operação com os fornecedores de *hardware* e *software*;
- b. Um profissional altamente qualificado é requerido para a administração do sistema (instalação de novas versões, administração do laboratório, da sala de conferência e dos perfis de usuários, além do contato com o pessoal do fornecedor do ERP);
- c. Os docentes com pouca ou nenhuma experiência prática no assunto e que irão ministrar aulas sobre o sistema, devem ser integrados ao projeto tanto para entrarem em contato com os *experts*, como para adquirirem uma visão prática do processo de implantação e do próprio sistema;
- d. Estudos de caso e projetos de estágio têm provado que a experiência prática é indispensável tanto para os palestrantes como para os alunos, ajudando inclusive em situações em que o próprio aluno tem mais conhecimento sobre o ERP do que o professor;
- e. Conhecimento sobre a arquitetura e a filosofia de outros fornecedores de ERP e seus sistemas é útil, porém um só sistema deve ser adotado e usado intensivamente;
- f. Customização do ensino é essencial para o entendimento dos conteúdos;

- g. A integração entre os cursos e departamentos envolvidos na iniciativa, dos palestrantes, dos estudos de caso, etc, é recomendada;
- h. Novos e velhos conteúdos e apresentações de aula devem co-existir;
- i. Suporte permanente pela internet é indispensável;
- j. O fornecedor do ERP deve ter membros permanentes comprometidos, um gerente de projeto em tempo integral e nenhum agente ocasional;
- k. Tempo suficiente para preparação, administração do sistema e avaliações dos processos, é crucial para o sucesso da empreitada;
- l. Da mesma forma que os sistemas ERP representam a complexidade do mundo real, os estudos de caso devem também ser complexos;
- m. Se as habilidades dos estudantes nas áreas funcionais cobertas pelo ERP são adequadas aos interesses dos alunos, níveis altos de entusiasmo e satisfação são alcançados tanto por alunos como pelos professores;
- n. A natureza integrada do ERP requer uma visão integrada dos processos de negócio e, conseqüentemente, a integração dos diferentes cursos e departamentos. Deste modo, o ERP pode estimular mudanças na estrutura da universidade, do currículo e dos programas de pesquisa.

4.3.4 Problemas na implementação e no desenvolvimento do currículo

Para Wieder (1999), os maiores problemas relacionados à inclusão do ERP nos currículos universitários são relativos ao tempo disponível, seja para treinamento do pessoal, para desenvolvimento das disciplinas e a customização do sistema para o curso. A lista abaixo mostra os principais problemas identificados em projetos deste porte:

- Administração de sistema ineficiente, com demoras, erros e problemas de atualização;

- Falta de apoio dos fornecedores de *hardware*, departamentos de tecnologia de informação e consultores;
- Tempo de conferência, relativos à preparação, administração do sistema e avaliações feitos pelos agentes dos fornecedores do sistema, são extremamente demoradas;
- Ausência de habilidades básicas e experiência manual no sistema dos estudantes, e muitas vezes também dos conferencistas, e até mesmo dos administradores de sistemas;
- Poucos palestrantes com experiência relevante no sistema;
- Pequena literatura pedagógica sobre sistemas ERP;
- A demora no ensino das funcionalidades do sistema, fundamental para atividades relacionadas a customização do ERP;
- A complexidade do ensino da customização, essencial para a compreensão do conceito de ERP;
- Como os sistemas ERP representam a complexidade do mundo real, os estudos de caso tendem a ter um nível de complexidade semelhante.

Becerra-Fernandez et al (2000) também comentam sobre as dificuldades do processo de implantação da parceria:

Na CBA, dos doze membros escolhidos do corpo docente para o time de implantação do projeto, das áreas de sistemas de informação, operações, contabilidade e marketing, apenas cinco membros restaram. Atritos relacionados a mudanças nas rotinas de trabalho, interesses divergentes e falta de reconhecimento do trabalho necessário para implementar o ERP em sala de aula levaram a redução no tamanho da equipe.

As lições aprendidas deste processo segundo Becerra-Fernandez et al (2000) foram:

- Os membros do time de projeto que irão levá-lo até o final devem ser escolhidos por primeiro;
- Os dias de treinamento devem ser cuidadosamente alocados;

- Somente poucos membros do time de projeto devem ocupar-se das disciplinas introdutórias, devendo focar na orientação dos demais professores. Esta estratégia dá ênfase no treinamento intermediário e avançado.
- Os professores devem desenvolver as disciplinas com base nos processos principais de negócios ao invés de áreas funcionais, pois as tradicionais estruturas dos departamentos trabalham contra este objetivo e no meio acadêmico, há poucos com conhecimentos mais aprofundados nas qualidades e fraquezas das ferramentas ERP.

Em função da alta procura por profissionais com conhecimentos técnicos e de suporte no sistema, a CBA resolveu treinar internamente o pessoal para administrar e um estudante graduado em tempo integral para dar suporte ao sistema. Professores e o pessoal do suporte ao sistema receberam 105 dias de treinamento durante dezoito meses no fornecedor do ERP de seu programa de parceria da SAP. (BECERRA-FERNANDEZ et al, 2000).

4.4 METODOLOGIAS ESTRANGEIRAS DE USO DO ERP NO ENSINO SUPERIOR

No Durham College da cidade de Oshawa, em Ontário, Canadá, o sistema ERP é utilizado como ferramenta de ensino na área de gestão de operações, enfocando tópicos como previsões, planejamento de produção e MRP. O prof. Colin Lockey coloca que "*o nosso desafio é fazer com que os alunos estejam mais confortáveis com o uso do sistema e consigam apreciar o que ele pode fazer*". Para tal, os estudantes têm duas horas de aula sobre o *software* e duas em pequenos grupos manuseando a ferramenta em laboratório. (SATTON, COMPUTING CANADA JANUARY 5, 2001.)

Stewart, Rosemann (2001) colocam em seu trabalho que o mercado critica os formandos nas áreas de TI por não agregarem valor aos negócios. Estes em contrapartida, afirmam que as empresas exigem conhecimentos específicos que logo serão substituídos por novas

tecnologias. De acordo com o relatório do Fórum de Tecnologia da Informação do Governo de Queensland, Austrália (1999), os currículos e o suporte pedagógico dos cursos de TI estão sem alinhamento com as necessidades do mercado de trabalho.

A solução que apontam para este hiato é o desenvolvimento de uma metodologia de ensino-aprendizagem focada na resolução dos problemas da indústria, tendo como objetivo principal o de configurar a solução ERP e documentar as decisões em forma de modelos de processo. O desenvolvimento destes modelos de processos acompanhados por documentação instrutora exercitam os estudantes em habilidades técnicas (ferramentas de modelagem de processo), habilidades funcionais (o modelo de ERP atual analisado) e habilidades genéricas durante a execução. Estas habilidades são muito demandadas e reconhecidas de acordo com as discussões relatadas no ISCC '99, *ACS Core Body of Knowledge*. (STEWART; ROSEMANN, 2001, p. 237).

Becerra-Fernandez et al (2000, p. 39) sintetizam a experiência da CBA com esta iniciativa:

Os primeiros cursos desenvolvidos tornaram-se parte do Programa ERManagement com foco concentrado em processos de negócio. Neste Programa, nos dois anos iniciais, os alunos entram em contato com processos de negócio e gerenciamento de dados, ficando para os dois anos seguintes o aprendizado do sistema, infra-estrutura tecnológica, gestão de projeto e estratégia.

Um segundo programa, MSMIS (*Masters of Science in Management Information Systems*) também foi elaborado com habilidades gerenciais e técnicas para o ambiente ERP, visando os alunos de pós-graduação, com prazo de conclusão de um ano e com dez disciplinas.

O estágio final da evolução do currículo, segundo as autoras, é o da integração dos três cursos do programa de MBA oferecidos pela instituição (Gestão de Operações, Contabilidade Empresarial e Gestão de Marketing), mostrando a força e o valor dos processos e sistemas integrados.

A seguir são apresentadas cinco experiências sobre a forma de integração entre as ferramentas ERP e os currículos universitários em instituições estrangeiras. Cada um dos

exemplos, aborda sistemáticas diferenciadas para o mesmo objetivo: como propiciar aos alunos um entendimento prático dos conteúdos científicos através da experimentação em um sistema ERP.

4.4.1 O Modelo da *Louisiana State University*

A parceria entre a *Louisiana State University* e a *SAP* é apresentada por Watson, Schneider (1999). Foram desenvolvidos vários cenários para o ensino do ERP em seus cursos:

- *Internet Surfing* (navegação na Internet) – Os alunos acessam dados e informações nos sites dos fornecedores de ERP.
- *Intranet Surfing* (navegando na Intranet do Sistema)- O aprendizado neste cenário baseia-se na consulta ao sistema de ajuda on-line disponível com sistemas ERP.
- *Role Playing* (papel de usuário) - Os alunos atuam como usuários do sistema, realizando uma atividade ou processo completo.
- *Goal Seeking* (procurando uma meta) – Neste nível, é apresentado um objetivo ao aluno que por conta própria deve imaginar e descobrir como alcançá-lo.
- *Developing* (Desenvolvimento) – Este cenário possibilita o aprendizado das ferramentas de desenvolvimento junto a estrutura do sistema ERP.
- *System Administration* (Administração do Sistema) - O aluno desenvolve atividades como administrador do sistema, monitorando e produzindo relatórios para os usuários do sistema.
- *Simulating; Implementation; Consultant Activity* (Simulação, implementação e consultoria do sistema) – Realizar a análise de processos específicos de uma empresa que queira implementar o ERP, ajustar o sistema a esta empresa e avaliar os guias de usuários durante uma implementação fazem parte das atividades deste cenário.

Uma metodologia utilizando módulos de conhecimento, denominados *knowdules* ('*knowledge module*') foi criada para suportar a integração do ERP em seus cursos. Estes *knowdules* foram desenvolvidos para serem módulos de aprendizagem *on-line*, incluindo conteúdo de apresentação, notas, referências e *links*, além dos exercícios utilizando o ERP. Cada *knowdule* pode durar de dois a dez encontros (de 80 minutos cada) e está incorporado em cursos específicos, tanto em nível de graduação como de pós-graduação. A Figura 23 ilustra esta abordagem. Os *knowdules* do lado direito foram desenvolvidos para uma audiência geral e utilizados também em cursos específicos (centro da figura) que por sua vez são oferecidos em programas específicos. (WATSON; SCHNEIDER, 1999).

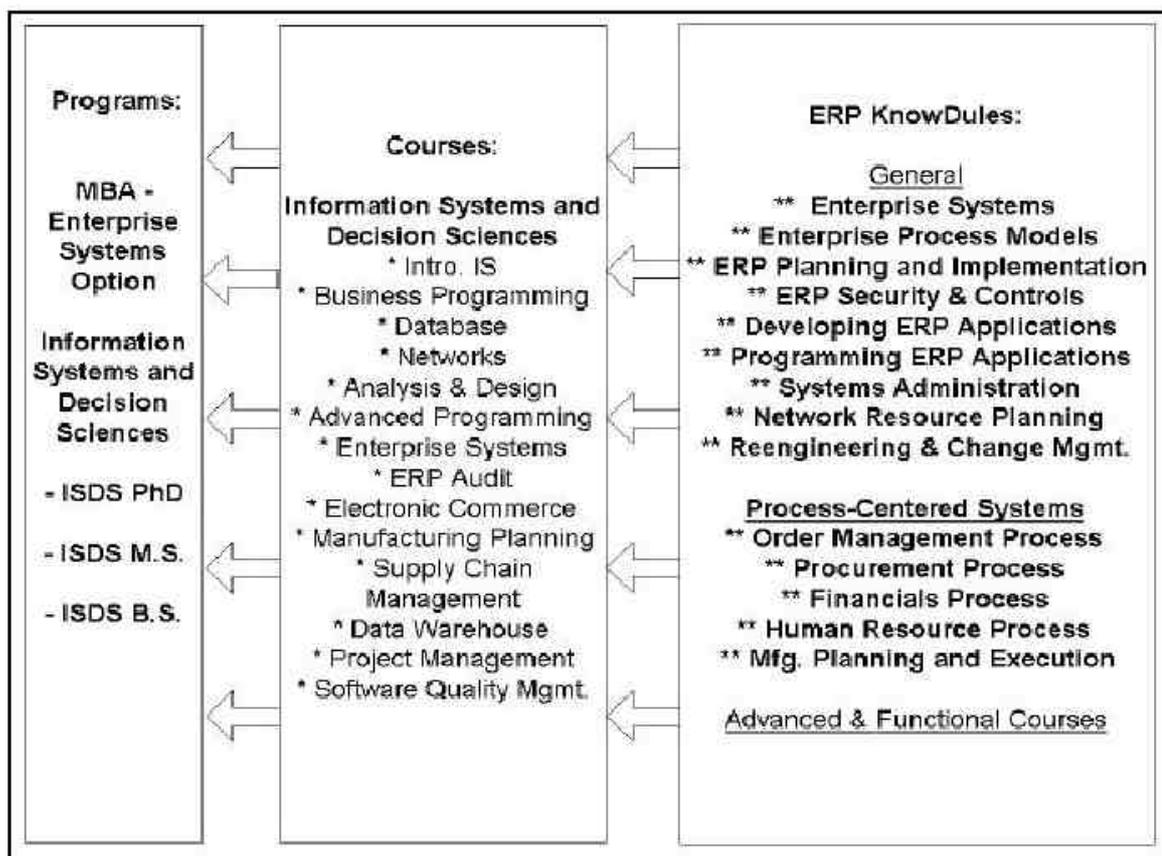


Figura 23 - *Knowdules* de ERP incorporados em cursos específicos.

Os títulos e a duração dos *knowdules* são apresentados por Watson e Schneider (1999):

1. **Sistemas empresariais** (três sessões) - Neste nível os sistemas de informação empresariais são apresentados, expondo os alunos aos elementos chaves de um ERP.

2. **Sistemas centrados em processos** (dez sessões) - Os estudantes estudam cinco processos básicos de negócios: gestão dos pedidos (Figura 24), seleção de fontes de fornecimento, finanças, produção e recursos humanos.

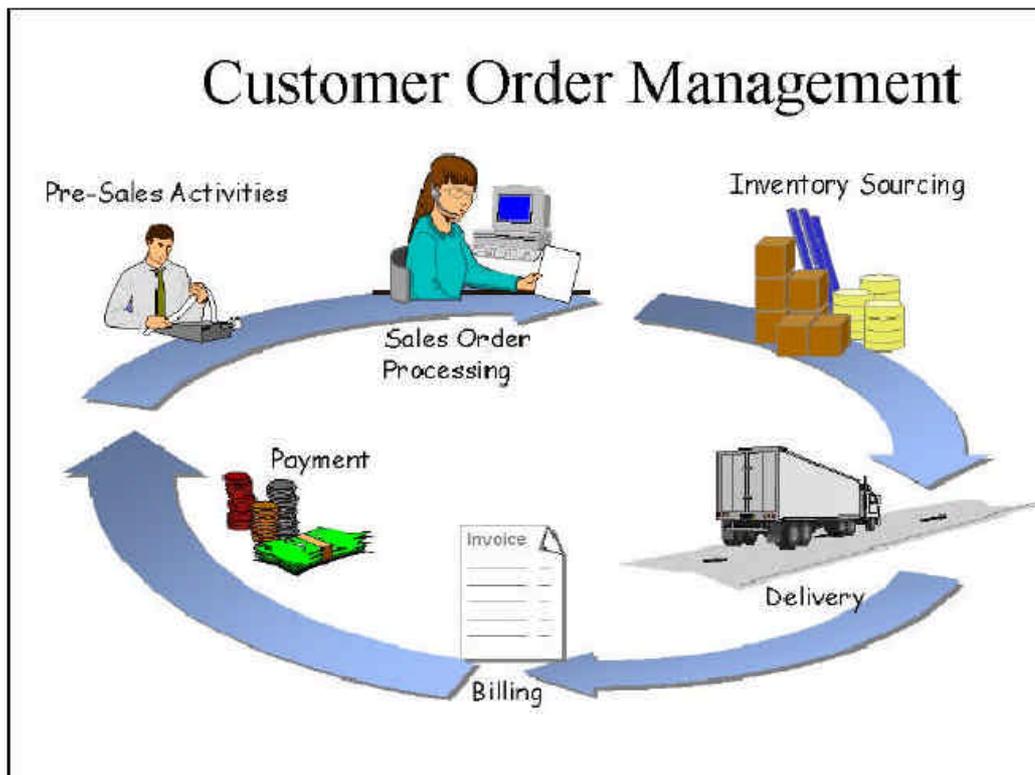


Figura 24 - Processo de negócio de gestão de pedido.

3. **Modelos de processos empresariais** (de uma a três sessões por processo) - Neste *knowdule* o aluno realiza o papel do consultor, 'desenhando' um processo escolhido, identificando as suas exigências, analisando, corrigindo e projetando-o de forma a eliminar as suas ineficiências.

4. **Planejamento e implementação do ERP** (quatro sessões) - Os alunos estudam as estratégias utilizadas por implementadores (firmas de consultoria ou os próprios fornecedores do ERP) do sistema.

5. **Reengenharia e Gestão de Mudanças** (uma a duas sessões por processo) - Os alunos aqui têm a oportunidade de analisar processos, de forma separada, apoiados em estudos de caso de reengenharia da *Harvard Business School*.
6. **Segurança, controle e auditoria do ERP** (quatro sessões) – Neste *knowdule* o aluno aprende a controlar o acesso dos usuários ao sistema, como propiciar segurança aos dados durante a implementação, além de identificar as responsabilidades do auditor.
7. **Administração do Sistema** (quatro sessões) – Aprender as atividades de gerenciamento dos usuários, base de dados, performance do sistema entre outra fazem parte deste *knowdule*.
8. **Desenvolvimento de Aplicações Empresariais** (quatro sessões) - Permitir que os alunos entrem em contato com o ambiente de desenvolvimento de um ERP, adquirindo conhecimentos sobre o dicionário de dados, editor do sistema, biblioteca de funções, configurações de tela, etc.
9. **Programando aplicações empresariais** (doze sessões) - Este módulo atende aos alunos interessados em obter um nível mais avançado de aprendizado num ambiente de aplicação específica no sistema, sendo necessária à proficiência em programação.
10. **Planejamento de recursos de rede** (três sessões) – São tratados assuntos relacionados ao planejamento de uma implementação de ERP do ponto de vista da infra-estrutura de rede exigida no apoio a esta implementação.

4.4.2 O Modelo de Guthrie e Guthrie

Para Guthrie, Guthrie (2000) as instituições de ensino superior podem integrar os sistemas ERP em seus currículos de várias maneiras. Ressaltam que o nível de imersão mais relevante nesta iniciativa de parceria é a de trazer uma versão completa do ERP que permita aos alunos resolverem os exercícios de forma integrada, reunindo as várias disciplinas de

negócio. Já uma abordagem mais superficial restringiria ao nível teórico, evocando aspectos conceituais do ERP.

Citam que há três possibilidades de integração do ERP nos currículos universitários:

- ❑ **Integração inter-modular** - Os estudantes são expostos aos vários módulos do ERP em um único curso ou numa série de cursos relacionados a implementação ou manutenção do sistema. Atendem geralmente alunos de sistemas de informação;
- ❑ **Integração modular do currículo** –Esta abordagem visa correlacionar os conceitos de uma disciplina com o módulo correspondente do ERP;
- ❑ **Integração interdisciplinar** – **A partir de** uma base de dados fictícia, os alunos vivenciam as atividades empresariais via sistema, aprendendo a lidar com as atividades realizadas por outros alunos de outras disciplinas.

Os autores, no entanto, grifam que a decisão sobre como integrar o sistema ao currículo depende de fatores como:

- ❑ A escolha de produto;
- ❑ Os recursos disponíveis no suporte ao projeto;
- ❑ O compromisso da equipe de projeto (professores, dirigentes, coordenadores e funcionários) em integrar o ERP em sala de aula; e
- ❑ O nível de aprendizado e experiência do corpo docente e estudantes sobre este assunto.

Cinco níveis de imersão técnica desta iniciativa ERP-IES são propostos por Guthrie, Guthrie (2000) e apresentadas na a Figura 25:

Nível de Imersão	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Modelo Empresarial	Apresentação do ERP através de aulas expositivas e demonstrações.	<ul style="list-style-type: none"> • Requer apenas um conhecimento geral do sistema; • Não necessita de uma instalação completa ou uma base de dados para apoiar as aulas e exercícios; • Custo efetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos não experimentam a integração das funcionalidades no ERP; • As carências desta abordagem evidenciam a necessidade de integração do ERP no currículo.
Tutorial	Os alunos estudam por conta própria com auxílio de <i>cd-rooms</i> e internet.	<ul style="list-style-type: none"> • Requer um pequeno (discreto) conhecimento do corpo docente; • Não há necessidade de instalação do ERP; • Os estudantes têm a oportunidade de manusear alguns recursos do sistema, sem a necessidade de grandes investimentos em recursos; • Custo efetivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Os exercícios e aulas estão em segundo plano nesta abordagem; • O material de apoio é inflexível.
Laboratório de Projeto	Uma parte do ERP é implementada de forma que os estudantes possam utilizá-lo na realização de tarefas, manipulando-o e elaborando relatórios.	<ul style="list-style-type: none"> • Permite o manuseio do sistema e relevante exposição ao ERP; • Os alunos adquirem habilidades no uso do ERP comercial; • Propicia uma integração prática das disciplinas de negócio em sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda um alto nível de conhecimento do corpo docente e de suporte da universidade; • Necessidade de uma base de dados integrada como modelo (exemplo) para suportar as tarefas acadêmicas; • Requer a reorganização do currículo para integrar o ERP.
Curso dedicado (<i>Dedicated Course</i>)	Um curso dedicado ao desenvolvimento de habilidades e conceitos específicos no ERP.	<ul style="list-style-type: none"> • Permite o manuseio do sistema e relevante exposição ao ERP; • Os alunos adquirem habilidades no uso do ERP comercial; • Propicia uma integração prática das disciplinas de negócio 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda um alto nível de conhecimento do corpo docente e de suporte da universidade • Necessidade de uma base de dados integrada como modelo (exemplo) para suportar as tarefas acadêmicas;

		em sala de aula.	<ul style="list-style-type: none"> • Requer a inclusão de disciplinas adicionais ao currículo existente.
Prática Integrada	Projeto integrado de maior duração na qual os estudantes usam o ERP configurado como na mercado (sem adaptações).	<ul style="list-style-type: none"> • Permite o manuseio do sistema e relevante exposição ao ERP; • Os alunos adquirem habilidades no uso do ERP comercial; • Propicia uma integração prática das disciplinas de negócio em sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda um alto nível de conhecimento do corpo docente e de suporte da universidade; • Necessidade de uma base de dados integrada como modelo (exemplo) para suportar as tarefas acadêmicas; • Requer a inclusão de disciplinas adicionais ao currículo existente.

Figura 25 - Os cinco níveis de imersão técnica.

4.4.3 O Modelo de ensino à distância da *Victoria University*

A parceria estabelecida entre a fornecedora alemã de sistemas ERP, *SAP*, e um pool de universidades Australianas, tornou-se um exemplo de aliança estratégica entre a indústria de ERPs e o meio acadêmico. Gable, Rosemann (1999, apud HAWKING, MCCARTHY, 2001) afirmam que apesar da disponibilização do produto, treinamento e suporte técnico às universidades, cabe a cada uma a responsabilidade de fornecer infraestrutura e desenvolver seus programas de integração entre o sistema ERP e o currículo. Assim constata-se a diversidade de abordagens desenvolvidas pelas universidades integrantes deste pool.

Hawking, McCarthy (2001) abordam a experiência da *Victoria University* no desenvolvimento de um modelo de aprendizado virtual do ERP (*eLearning*) apoiando o ensino em universidades asiáticas, parceiras nesta iniciativa. O modelo descrito a seguir foi desenvolvido e testado em universidades da Malásia e de Hong Kong em 2001. Quatro tecnologias são apresentadas no apoio ao modelo:

- **Application Service Provision (ASP)** - Esta tecnologia permite que os clientes possam acessar o ERP por via remota, através da internet, cabendo à universidade australiana o controle e a administração do ERP. A *Victoria University* configurou um de seus servidores para suportar esta tecnologia, possibilitando que estudantes de universidades asiáticas parceiras possam acessar o *software* da *SAP* de qualquer lugar do mundo como se estivessem em frente a um computador nos laboratórios da própria universidade australiana.
- **Sala de aula virtual** - Permite que o aluno assista às aulas enquanto elas estão sendo ministradas, acesse os slides disponibilizados, faça questionamentos e obtenha respostas diretamente do palestrante, dinamizando o processo de ensino-aprendizagem.
- **ITutor** - Utilizada no desenvolvimento de um material de apoio (arquivo tutorial) interativo num ambiente simulado do ERP, possibilitando a combinação entre os conceitos teóricos e os passos a serem executados no sistema.
- **Central Point** - Atua como uma base de materiais de aprendizado, visando auxiliar os alunos na obtenção de material de apoio além de permitir a interação com professores e outros alunos.

4.4.4 Modelo de ensino de uma funcionalidade (Módulo de Recursos Humanos) na *Victoria University*

Com a aliança promovida entre a *Victoria University* e a *SAP*, foram desenvolvidos programas que fornecem desde Certificados e Diplomas de Graduação até Mestrados de Negócios em sistemas ERP.

Como parte integrante de seu curso de Bacharelado em Negócios em Gestão de Recursos Humanos, foi introduzido o sistema *SAP R/3* na disciplina de Sistemas de Informação de Recursos Humanos, envolvendo duas horas semanais de aulas expositivas e

uma hora de seminários ou aulas em laboratório por 13 semanas. O propósito dos seminários é o de apresentar aos estudantes a complexidade destes sistemas bem como o de propiciar o entendimento de como o ERP suporta as funcionalidades de Recursos Humanos. Assim, são esperados que os alunos aprendam tópicos relacionados a implementação, dados cadastrais de recursos humanos e opções de relatórios. (HAWKING et al, 2002).

Os alunos são iniciados no sistema SAP R/3 através de uma série de exercícios que reforçam as técnicas de navegação e acessam a documentação de "*help*" através de vários métodos. Em seguida eles têm contato com o programa mestre de um produto e criam relatórios onde são executados cálculos simples e é demonstrado o conceito de "*drilling down*" (desdobramento da informação). Com estes conceitos básicos dominados, o foco é então direcionado ao módulo de Recursos Humanos. (HAWKING et al, 2002).

Os autores colocam que no apoio ao ensino, um estudo de caso fictício foi desenvolvido numa indústria de bicicletas. São fornecidos aos alunos dados sobre a estrutura da empresa, unidades organizacionais, cargos e níveis hierárquicos. Cada estudante ao registrar esta estrutura dentro do sistema SAP R/3 ganha o entendimento da amplitude das tarefas de implementação em grandes firmas além de aprender sobre atividades de recursos humanos como descrição de funções e de cargos.

Uma vez que a estrutura da companhia foi criada, é apresentado o processo de recrutamento, envolvendo a criação de vagas nas posições previamente registradas. São elaborados os anúncios divulgando informações sobre as vagas disponíveis. Os dados relativos aos candidatos são alocados no sistema e comparados com os requisitos desejados dos cargos. Cartas de aceite ou rejeição são impressas através da interface do sistema com o Microsoft Word. Os dados do candidato aceito são registrados no cadastro de pessoal como parte do processo de contratação.(HAWKING et al, 2002).

O sistema da SAP disponibiliza mais de 15.000 relatórios aos usuários, podendo ser acessados de várias maneiras. Nesta abordagem, segundo os autores, os estudantes devem produzir relatórios utilizando qualquer uma das maneiras possíveis com o intuito de demonstrar que partes do sistema foram usadas, qual o caminho utilizado, mostrando o esforço de cada aluno.

Segundo Hawking et al (2002), inicialmente os estudantes acharam o ERP complexo e confuso, porém após a apresentação de alguns seminários, os conceitos começaram a ser assimilados. Um tutorial é fornecido aos estudantes detalhando passo-a-passo as tarefas a serem desenvolvidas, permitindo que as atividades extra – aula possam ser cumpridas de acordo com o esperado. Este formato garantiu mais segurança no aprendizado, evitando erros na realização das atividades.

Um benefício adicional na adoção do ERP na academia é relativo ao feedback dado pelas indústrias. Como parte da avaliação, é exigido dos alunos que completem um estudo de caso numa companhia de Recursos Humanos para então apresentar seus resultados em sala. Os autores citam que em muitos casos, as empresas já possuem ERP, inclusive o R/3 da SAP, realçando as habilidades dos alunos no mercado, já que desenvolvem seu aprendizado no mesmo sistema, além das próprias atividades curriculares. (HAWKING et al, 2002).

Esta experiência de ensino das funcionalidades de recursos humanos utilizando um ERP foi considerada um sucesso pelos autores, apesar do grande esforço no desenvolvimento de exercícios de laboratório. Uma carência constatada condizia com a falta de um banco de dados demonstrativo para o desenvolvimento de atividades nesta área, já que o banco de dados disponibilizado pela SAP envolvia exemplos alemães. Os autores constataram também que a procura dos alunos aumentaria se fossem usados exemplos de empresas australianas. Como resultado, um grupo foi montado com estudantes e consultores da SAP para criar uma versão australiana do módulo de Recursos Humanos nos seis meses seguintes.

A proposta, segundo Hawking et al (2002), é futuramente incluir as funções deste módulo do R/3 da SAP num portal de tecnologia que será usado para explicar como os estudantes podem acessar através da internet as funcionalidades deste módulo. Na pós-graduação o foco será direcionado às funcionalidades estratégicas do módulo de recursos humanos, incluindo a caracterização dos relatórios avançados.

4.4.5 Modelo de parceria entre as Universidades de Widener (Eua) e Muenster (Alemanha).

A parceria entre as universidades de Widener nos EUA e Muenster na Alemanha utilizando um sistema ERP em conexão com a internet, é apresentada por Antonucci, Muehlen (2001). Para eles, a integração entre as plataformas de negócio apoiadas na internet, e o comércio eletrônico, introduziram uma nova possibilidade aos processos de negócio: a habilidade para desenvolver os processos interorganizacionais.

As fases do desenvolvimento deste modelo de currículo colaborativo incluíram, segundo os autores:

1. Implementação de um caso de terceirização das atividades de *help-desk* utilizando três empresas;
2. Acesso pela internet com a troca de mensagens utilizando a linguagem XML;
3. Uso da tecnologia de *workflow*; e
4. Integração do processo de B2B.

Com isto em vista, a colaboração entre as duas universidades, iniciada em 1999, tinha como objetivo inicial a criação de um cenário de currículo integrado interorganizacional de processos *business-to-business*. Esta proposta não visava substituir os currículos existentes em cada universidade (que já possuíam o ERP e o usavam em seus cursos), mas apenas criar elos

entre os currículos que contemplassem as interações almejadas.(ANTONUCCI; MUEHLEN, 2001).

Esta parceria forneceu aos estudantes a oportunidade de vivenciar uma experiência colaborativa de âmbito internacional, além de adquirirem habilidades em ensino à distância e técnicas de ensino. As atividades desenvolvidas pelos alunos de cada universidade (16 estudantes nos EUA e 8 na Alemanha) incluíam:

- Participação em painéis de discussão em tempo real entre as universidades;
- Participação em fóruns de discussão na internet com o intuito de resolverem atividades e assuntos relacionados aos processos interorganizacionais;
- Análise do processo do cenário de *help-desk* entre as universidades visando o desenvolvimento de *workflows* (fluxos de processos de negócio) independentes que precisavam interagir, simulando e desenvolvendo um estudo de caso *business to business*;
- Formação de equipes com estudantes das duas universidades participando de um mesmo cenário: um site de *Business-to-Business* foi desenvolvido pelos alunos para ser utilizado como fórum colaborativo *on line* (Figura 26):

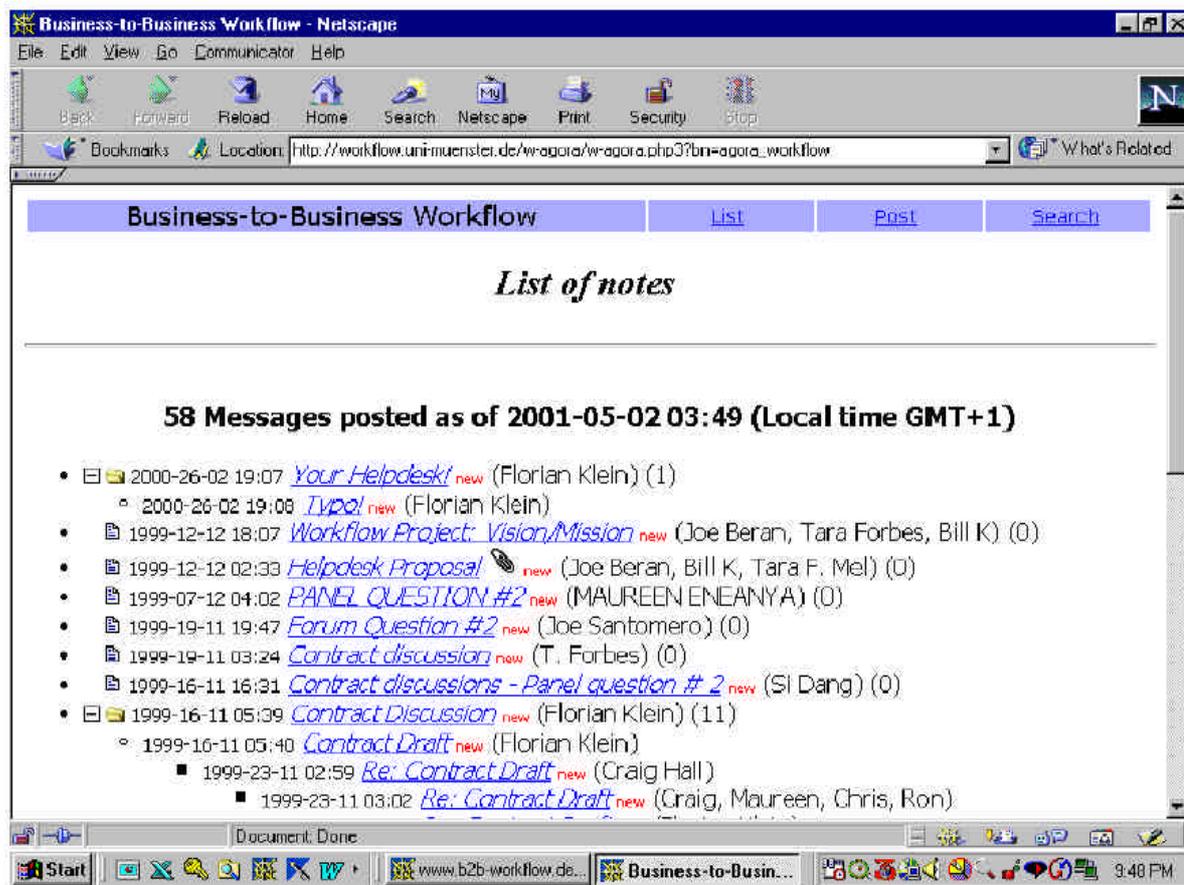


Figura 26 - Site colaborativo entre as universidades de Widener e Muenster.

O resultado deste cenário de processo *classroom to classroom* (C2C ou entre as turmas das duas universidades por via eletrônica) foi o desenvolvimento de um processo (Figura 27) de *help-desk* incluindo a terceirização da área de TI. Três agentes são criados para esta proposta: o cliente, a companhia terceirizada de TI e o fornecedor de *hardware* e *software*.

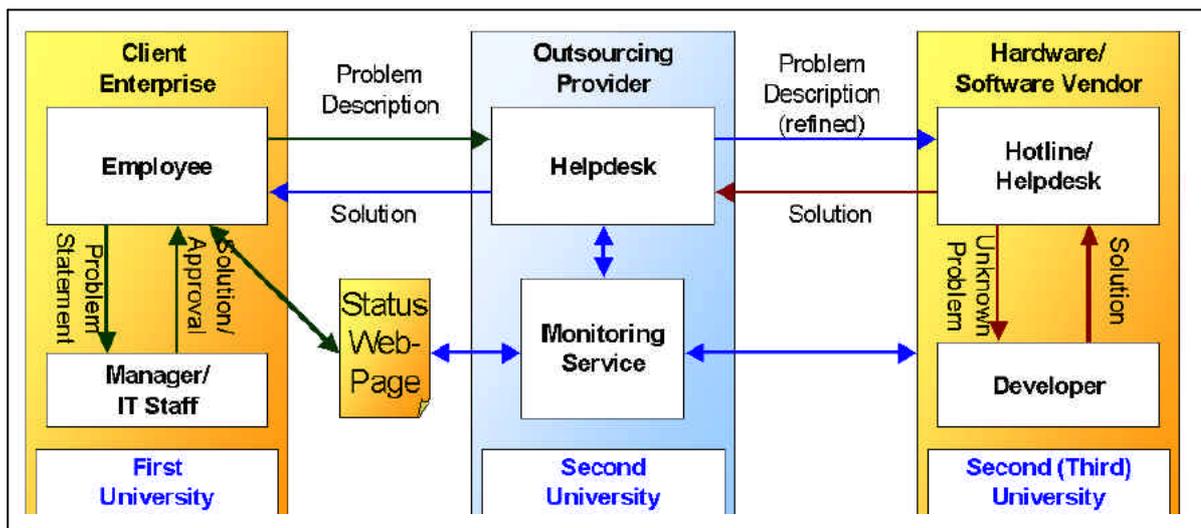


Figura 27 - Cenário do processo de *help-desk* entre as universidades de Widener e Muenster.

Neste cenário uma universidade atua como demandante dos serviços de *help-desk* de uma fornecedora de serviços de TI, papel exercido pela segunda universidade, que também atua como fornecedora de *hardware* e de *software* da primeira.

Os alunos negociam e resolvem em conjunto os assuntos interorganizacionais antes de implementarem o processo empresarial desejado no sistema SAP R/3. Com a implementação realizada, as equipes de cada universidade colocam suas propostas de processos de negócio e as apresentações (em *powerpoint*) no *site* elaborado para a parceria, permitindo que as equipes possam avaliar os processos desenvolvidos por seus parceiros. Esta metodologia demonstra como a colaboração proporciona aos estudantes a oportunidade para avaliar semelhanças e diferenças em abordagens interorganizacionais, além de ensinar a controlar os preconceitos pessoais que afetam os esforços de reengenharia com modelos múltiplos de propostas. (ANTONUCCI; MUEHLEN, 2001).

Em relação a evolução desta iniciativa, os autores prevêem o desenvolvimento de cenários de C2C para o gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management*) e seleção de fontes de fornecimento (*procurement*). Outro avanço a ser perseguido, é o de simulação de transações entre empresas com padrões de internet abertos, sendo necessário

uma plataforma que permita que os dados sejam trocados entre dois sistemas SAP R/3. Com a instalação do padrão XML, idéias como a de criar um ambiente em que várias universidades colaborem e simulem transações de comércio eletrônico sem planos de colaboração pré-definidos, podem se concretizar.

4.5 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS COM O ERP EM IES

Algumas IES no Brasil já iniciaram atividades utilizando o ERP com finalidade acadêmica. No entanto, estas parcerias têm apresentado, em função de seu caráter pioneiro, abordagens heterogêneas de uso com resultados variados. Enquanto algumas já colhem resultados significativos, incluindo premiações de nível internacional, outras viram suas tentativas serem dizimadas por falta de experiência e diretrizes mais consistentes relacionadas à realização de uma parceria com os fornecedores de ERP.

Uma das primeiras instituições, a Fundação Getúlio Vargas (FGV), em São Paulo, disponibilizou o sistema R/3 para quatro turmas optativas do Departamento de Produção e Operações Industriais em 1997. Outras escolas logo surgiram com seus respectivos programas, como a Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), o Instituto de Tecnologia da Aeronáutica (ITA) e a USP-São Carlos. Há ainda o caso da universidade de Brasília (UnB) que mostra possibilidade de se aprofundar na pesquisa e criação de modelos mais adequados à realidade de uma empresa brasileira do mercado agrícola nacional.

Muitos programas de parceria iniciaram com a possibilidade de desenvolvimento de cursos e treinamento através de interações entre as IES, os fornecedores de ERP e seus clientes, adquirentes destes sistemas. Cursos de MBA direcionados a áreas específicas do ERP também foram elaborados, utilizando o espaço físico das IES, bem como o de seu corpo docente nas explanações teóricas dos respectivos conteúdos.

Com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi desenvolvido o curso *Master Business Integration* com o propósito de fornecer aos altos escalões das empresas, informações sobre todas as tecnologias e ferramentas disponíveis para que os dirigentes possam saber para qual caminho levar a organização.

Na USP - São Carlos foi desenvolvido um MBA em *Supply Chain Management (SCM)*, voltado para a capacitação e atualização de gerentes e profissionais da área de logística nas dimensões estratégicas, de processos, da tecnologia e das pessoas voltadas para a gestão integrada da cadeia produtiva.

Com a PUC paranaense, o curso de MBA em Gestão Empresarial Integrada através de sistemas ERP foi desenvolvido para gerentes de nível médio. Esta iniciativa, no entanto, não obteve os resultados almejados. Esta universidade investiu no treinamento de alguns professores nos cursos do fornecedor *SAP*. Segundo o professor Marco Cândido, ao montarem cursos para empresas, perceberam que estas enviavam um único profissional de cada módulo não possibilitando cobrir os custos fixos de cada curso.

Na sequência são apresentadas quatro experiências brasileiras utilizando o ERP: Unisul, Usp-São Carlos, Newton Paiva e Ufsc.

4.5.1 O ERP na Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul)

O caso da Unisul merece ser relatado em função de seu pioneirismo quanto a implementações de ERP. Esta universidade, com sede no município de Tubarão, no sul do estado de Santa Catarina, e com *campi* localizados também nas cidades de Araranguá, Palhoça e Florianópolis, foi a primeira universidade brasileira a implementar um ERP para o gerenciamento de suas atividades administrativas.

O processo de implementação do SAP R/3 na Unisul, denominado “Projeto Visão”, contemplou a integração dos processos administrativos com a instalação dos módulos de finanças (FI), administração do ativo fixo (AM), controladoria (CO) e o módulo de gestão de materiais (MM). A implantação dos módulos durou cerca de seis meses (primeiro semestre de 2000). A Figura 28 ilustra a composição das equipes de trabalho por módulo implantado.

No entanto, o processo de implementação iniciou antes da implantação, com o desenvolvimento de atividades relacionadas à conscientização da necessidade de adoção de um sistema integrado de gestão e à avaliação e seleção dos fornecedores e sistemas existentes no mercado.

FI	FINANCEIRO	Departamento	Campus
	Representante Unisul A	Financeiro	Tubarão
	Representante Unisul B	Financeiro	Tubarão
	Representante Unisul C	Financeiro	Tubarão
	Consultor SAP A		
	Consultor SAP B		
CO	CONTROLADORIA		
	Representante Unisul D	Controladoria	Tubarão
	Consultor SAP C		
MM	SUPRIMENTOS, LOGÍSTICA E MATERIAIS		
	Representante Unisul E	Suprimentos	Tubarão
	Representante Unisul F	Almoxarifado	Tubarão
	Representante Unisul G	Suprimentos	Araranguá
	Representante Unisul H	Suprimentos	Florianópolis
	Representante Unisul I	Suprimentos	Florianópolis
	Consultor SAP D		
BC	BASIS/ABAP/TECNOLOGIA E INFRA-ESTRUTURA		
	Representante Unisul J	Assessoria de TI	Tubarão
	Representante Unisul K	Assessoria de TI	Tubarão
	Representante Unisul L	Assessoria de TI	Florianópolis
	Consultor SAP E		
	Consultor SAP F		
	Consultor SAP G		

Figura 28 - Equipes de trabalho por módulo na implementação do ERP na Unisul.

As etapas da implementação do sistema na Unisul, de acordo com Mussi (2002), seguiram as descritas por Laudon, Laudon (1999). Segundo a autora, percebeu-se claramente a utilização de uma metodologia com duas etapas: avaliação dos pacotes existentes no mercado e implantação do sistema.

O pessoal envolvido na implantação foi estruturado segundo o organograma ilustrado na Figura 29. No organograma do projeto da Unisul, pôde-se verificar a presença de um comitê executivo(1), da gerência do projeto(4) e de equipes de trabalho(7, 8, 9).(MUSSI, 2002).

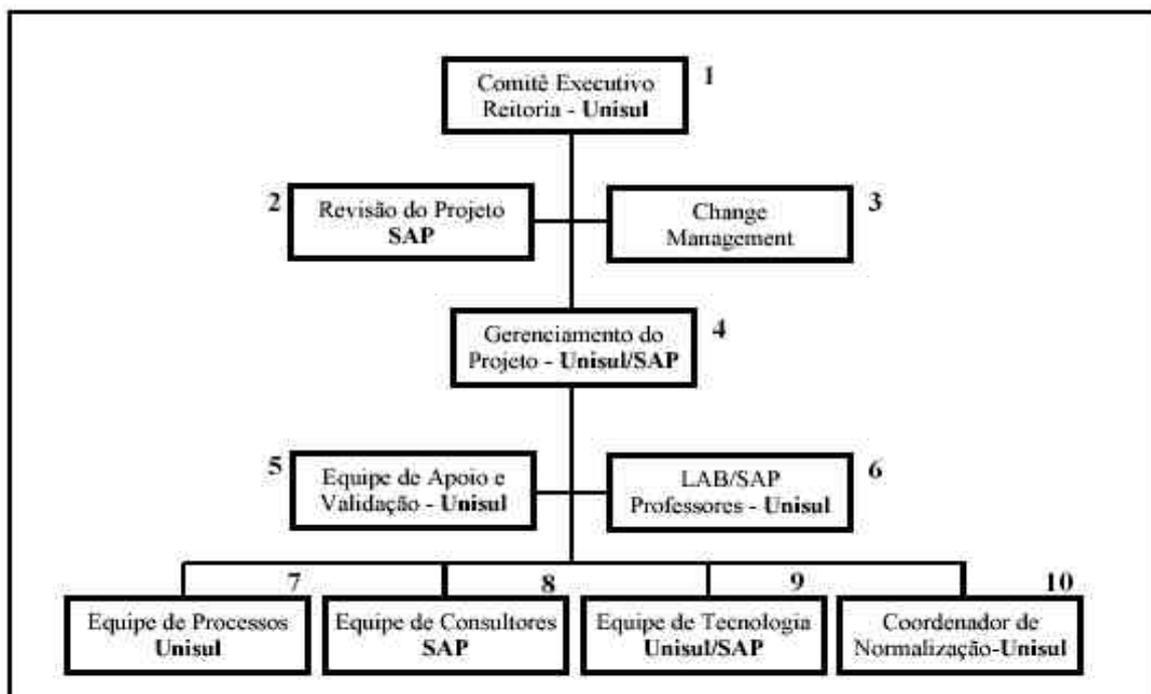


Figura 29 - A estruturação do pessoal envolvido no Projeto Visão – Unisul

As principais dificuldades encontradas na implementação deste sistema foram abordadas por Mussi (2002):

- Resistência à mudança de alguns usuários;
- Lentidão dos usuários na execução das atividades em função da insegurança dos usuários;
- Ausência de informação normativa sobre os novos procedimentos de gestão;
- Adequação ao novo ambiente de trabalho;
- Administração das constantes exceções existentes nos processos.

Segundo a autora, estas dificuldades foram contornadas mediante reuniões sobre o andamento do procedimento de implantação, reconhecimento e remoção de resistências e mediante a participação dos integrantes do projeto.

Durante a implantação do SAP/R3, foi criado na Unisul, o Grupo de Sistemas Integrados de Gestão (GSIG) para dar suporte às ações acadêmicas e administrativas na universidade, integrado por professores e funcionários, e liderados pelo diretor de pesquisa daquela instituição.

Os objetivos iniciais colocados pelo grupo foram os seguintes:

- ❑ Gerar conhecimentos e tecnologia em sistemas integrados de gestão por processos, para a melhoria da prática acadêmica e administrativa;
- ❑ Gerar conhecimentos em gestão universitária;
- ❑ Ser referência como grupo de pesquisa aplicada em sistemas integrados de gestão;
- ❑ Ser um grupo de pesquisa de referência em gestão, gerando conhecimento para o alto desempenho de uma instituição de ensino superior; e
- ❑ Gerar conhecimento na área dos sistemas integrados ERP e posterior repasse dos conhecimentos em sala de aula.

O processo visando inserir o ERP em sala de aula iniciou-se com a parceria firmada com a SAP, pois já era a solução adotada na gestão da universidade. No entanto, devido a fatores relacionados ao contrato estabelecido entre a SAP e a Unisul, foi sugerido ao grupo de pesquisa que procurasse outra alternativa de parceria visando implementar o ERP com finalidade pedagógica.

Após algumas negociações o grupo de pesquisa e a universidade fecharam uma parceria com o fornecedor de ERP Microsiga, empresa brasileira especializada em *software* de gestão.

Para Platt et al (2004), as atividades desenvolvidas pelo grupo são direcionadas para que os cursos das áreas de negócio (administração, contabilidade, economia) e os de tecnologia

(computação, sistemas de informação e engenharias) sejam beneficiados com uso da ferramenta ERP como recurso de apoio no processo de ensino-aprendizagem, oferecendo a oportunidade de conhecimentos sobre a ferramenta, contextualizando os conteúdos de diversas disciplinas, integrando as disciplinas dos respectivos cursos, além de possibilitar a integração entre os diferentes cursos e campi, através do desenvolvimento de aulas, atividades de simulação empresarial e estudos de caso usando o laboratório, além de projetos conjuntos de atuação nas empresas da região.

Recentemente o GSIG lançou uma proposta de uso do ERP para os cursos de negócio, engenharia e tecnologia da Unisul, envolvendo todos os campi da instituição e que deverá ser suportado pelo sistema AP 7 (*Advanced Protheus*) da Microsiga.

Partindo da idéia de representar uma cadeia logística (Figura 30), composta por elementos integrantes de uma rede de empresas que extraem e beneficiam matérias-primas, produzem mercadorias, distribuem e comercializam ao consumidor final, foi elaborada uma proposta que represente alguns destes agentes num ambiente virtual suportado pelo sistema ERP. (PLATT et al, 2004).



Figura 30 - Cadeia Logística

Aproveitando a filosofia da Unisul em contextualizar seus projetos pedagógicos com a realidade econômica das regiões onde os cursos estão inseridos, foi proposta uma simulação

de cadeia logística utilizando o ERP, envolvendo os cursos de negócio, tecnologia e engenharias de todos os quatro *campi* da universidade.

Critérios como a vocação econômica da região onde o *campus* está instalado, associado aos cursos oferecidos, serão a base para a configuração de empresas no sistema ERP que possibilite contextualizar e integrar os conhecimentos dos respectivos cursos e região.

A Figura 31 ilustra o modelo, apresentado por Platt et al (2004), que simula a cadeia logística utilizando a ferramenta ERP no apoio às atividades de ensino dos cursos de engenharia, tecnologia e negócios da Unisul.

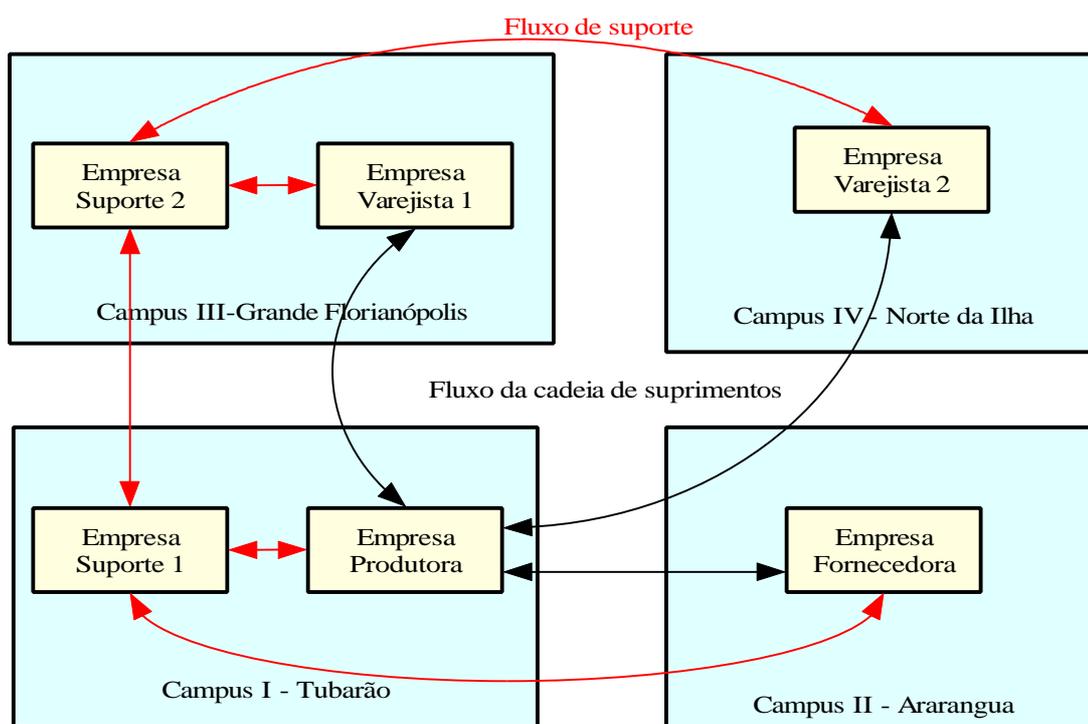


Figura 31 - Simulação da cadeia logística.

Os cenários para o processo de ensino-aprendizagem utilizando o ERP são listados a seguir:

- **Nas disciplinas curriculares** - Uso do ERP para navegação, realização de transações e atividades no laboratório e exemplificação dos conteúdos da disciplina;

- **Integração das disciplinas nos cursos** – O ERP é utilizado através da realização de processos integrados envolvendo várias funcionalidades, com as respectivas disciplinas, além de resolução de estudos de caso, desenvolvimento de ferramentas de customização, administração da base de dados, configuração do sistema; e
- **Integração intercurso e intercampus** – Através de simulação de um ambiente empresarial, envolvendo uma cadeia de suprimentos com fornecedor, produtor e varejista, além das empresas de suporte e desenvolvimento da ferramenta, os alunos irão desenvolver atividades junto ao ERP, de acordo com sua área de formação.

De acordo com esta proposta, descrita por Platt et al (2004), os alunos dos cursos de negócio (administração, contabilidade, economia) dos quatro campi são agrupados em quatro empresas representadas na cadeia. Nestas empresas, eles desenvolvem atividades empresariais relacionadas aos setores de compras, finanças, produção, vendas e recursos humanos, além das interações comerciais do tipo *B2B* e de *SCM* (*supply chain management*).

Já os alunos das áreas tecnológicas (computação, sistemas de informação e engenharias) são reunidos em dois grupos constituindo duas empresas de suporte às quatro empresas da cadeia de suprimentos, onde desenvolverão atividades de desenvolvimento, administração dos sistemas e de suas base de dados, desenvolvimento de customizações, entre outras.

A estratégia de configuração das empresas na cadeia logística utilizando o ERP, conforme já colocado, foi estabelecida de acordo com a vocação econômica e os cursos oferecidos na região onde o campus está instalado:

- Empresa fornecedora (instalada no laboratório do Campus Araranguá) é responsável pelas atividades de beneficiamento de matérias-primas;
- Empresa produtora (instalada no laboratório Campus Tubarão) realizar atividades de compra e montagem de produto;

- Empresa varejista 1 (instalada no laboratório do Campus da Grande Florianópolis) e empresa varejista 2 (instalada no laboratório do Campus do Norte da Ilha) responsabilizam-se pela compra e venda de produtos ao consumidor final;
- Empresa fornecedora de serviços de suporte 1 (instalada no laboratório do Campus Tubarão) atua no desenvolvimento de aplicativos, customizações e administração da base de dados e dos sistemas das empresa fornecedora (Campus Araranguá) e da produtora (Campus Tubarão);
- Empresa fornecedora de serviços de suporte 1 (instalada no laboratório do Campus da Grande Florianópolis) atua no desenvolvimento de aplicativos, customizações e administração da base de dados e dos sistemas das empresas varejistas.

O fluxo nesta cadeia é iniciado com a elaboração e comercialização de matérias-primas pela empresa denominada “fornecedora”. A empresa “produtora” adquire os insumos da empresa anterior e produz um produto que será comercializado pelas empresas “varejistas”. Operações intraorganizacionais (administrativo-financeiras, produtivas e comerciais) como interorganizacionais (*B2B* e *SCM*) são simuladas pelos alunos dos cursos de negócios.

As empresas envolvidas no fluxo de materiais (Fornecedora, Produtora e Varejistas 1 e 2) propiciam aos estudantes dos cursos de negócio o desenvolvimento de atividades relacionadas a configuração de cada empresa no sistema, através de atividades de parametrização, bem como do uso das funcionalidades do ERP para registrar, modificar e analisar as operações, tanto através da realização de transações nos módulos, como na simulação de processos integrados, envolvendo múltiplas funcionalidades além de processos interorganizacionais através de interações de comércio eletrônico.

Já as atividades de cunho tecnológico, desenvolvidas pelos alunos dos cursos de computação, sistemas de informação e engenharias, através das duas empresas de “suporte”,

simulam as atividades de auditoria e desenvolvimento do sistema, como as atividades de administração do sistema e da base de dados das quatro empresas da cadeia de suprimentos.

Os alunos das áreas de tecnologia poderão trabalhar nas empresas denominadas de “suporte”, num ambiente de desenvolvimento integrado, definindo necessidades e desenvolvendo soluções usando ferramentas de desenvolvimento, de implementação de ERP, customizando um processo ou toda a organização, como também a avaliação dos guias de usuários desde o início da implementação até as fases finais do processo. Atividades como a administração dos sistemas das empresas do fluxo de materiais, além de monitoramento e produção de relatórios para os usuários destas empresas também serão realizados por alunos destes cursos.

4.5.2 O ERP na USP-São Carlos

Parceiro acadêmico da SAP Brasil desde 1998, o Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA) da USP- São Carlos, recebeu o prêmio, por seu projeto de pesquisa utilizando o ERP, de melhor projeto das Américas no “*SAP Research and Development Grant Award*”, que apóia as melhores propostas de utilização do sistema R/3 em iniciativas educacionais e de pesquisa.

Denominado IPROS (“*Integrated Production and Supply Chain Management*”), o projeto desenvolveu o simulador de um *cockpit* de produção, baseado nas aplicações do R/3 para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Um exemplo citado: o dado de que uma máquina quebrou e de que algum segmento da produção está atrasado pode ser útil e interessar não só quem está dentro da empresa, como também a outros elos da cadeia produtiva, como um fornecedor de matéria-prima. Essas informações ainda podem gerar

novos indicadores e auxiliar no desenvolvimento de novos padrões na inteligência de negócios, bem como no re-planejamento e na tomada de decisões dentro da fábrica.

O NUMA é o primeiro centro de excelência em manufatura, reconhecido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, empregando profissionais de diversas áreas em trabalhos multidisciplinares. Visando a formação e capacitação de pessoas para atuarem em empresas integradas e/ou para promoverem a integração, o grupo desenvolveu o programa “*Leaders for Enterprise Integration*” em parceria com empresas como a SAP Brasil, *Deloitte Consulting*, *Compaq*, entre outras, focando na realização de pesquisas integradas em manufatura, utilizando o potencial da tecnologia da informação como ferramenta.

Para o professor Dr. Carlos F. Bremer, coordenador do projeto, a utilização das funcionalidades do sistema ERP da SAP, trouxe uma maior aproximação com a indústria: “Conquistamos um melhor nível de ensino ao entendermos um sistema ERP. Podemos passar isso aos alunos além de ser uma excelente infra-estrutura para nossas pesquisas”.(SAP PERSPECTIVA, Ed. Brasil, p.6, 1999).

O projeto IPROS apresenta o cenário conceitual de uma cadeia de suprimentos do setor metal-mecânico como representado na Figura 32, com posterior construção de um *cockpit* de produção.

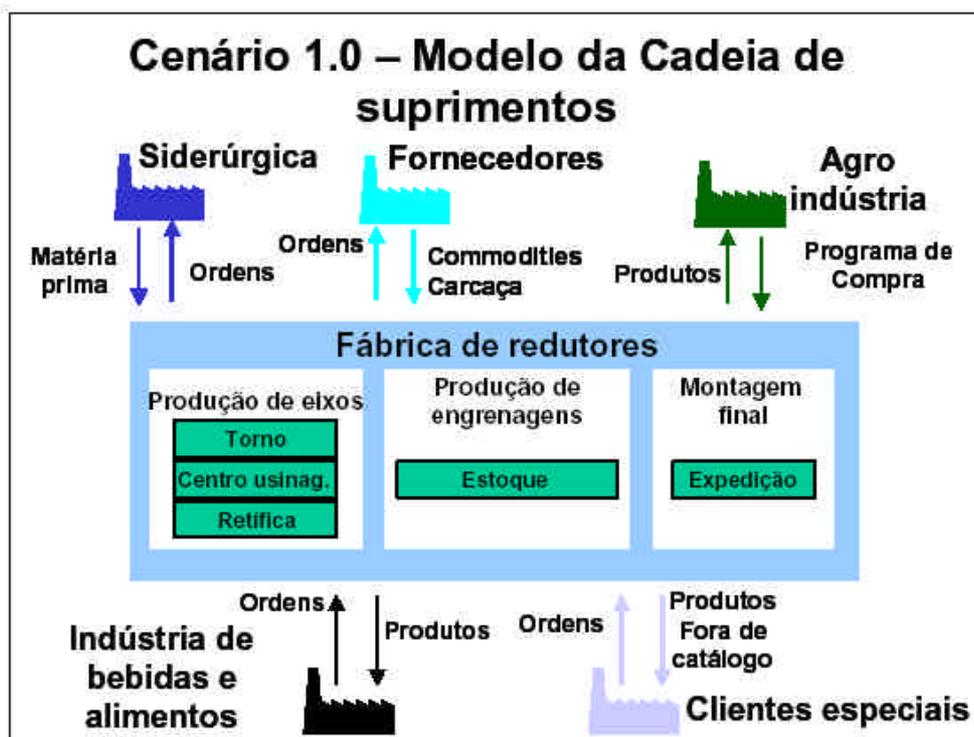


Figura 32 - Modelo da cadeia de suprimentos do projeto IPROS.

As ferramentas empregadas no *cockpit* permitem o acompanhamento mais preciso e em tempo real das atividades da cadeia, possibilitando, ainda, a implementação de processos de melhoria contínua. Além das funcionalidades do sistema R/3 como APO (*Advanced Planner and Optimizer*), BW (*Business Information Warehouse*), LIS (*Logistics Information Systems*), outras ferramentas de integração (Figura 33) são utilizadas permitindo a aquisição e a interface de dados como o:

- **Sensoreamento** - Para a aquisição de dados confiáveis e em tempo real referentes ao desempenho das máquinas (desgaste da ferramenta, posicionamento) e da produção (refugo, *lead-time*, produtividade, etc);
- **SCADA** (*Supervisory Control and Data Acquisition*) - Software de aquisição de dados customizados de acordo com as necessidades de monitoramento, funcionando como display de informações (gráficos, medidas de desempenho);

- *B2B* - Para a comunicação entre os diversos elos da cadeia produtiva;
- *Data Warehouse e Data Mining* - Conceito de banco de dados seletivo, permite rápido acesso às informações para a tomada de decisões. Suas ferramentas de análise flexíveis permitem o cruzamento de dados de diversas fontes (custos, clientes, produção);
- *ECM (Engineering Change Management)*- gerenciamento e documentação de mudanças de engenharia;
- *Balanced Scorecard* - ferramenta para avaliação do desempenho e verificação do alinhamento das medidas de performance nas organizações.

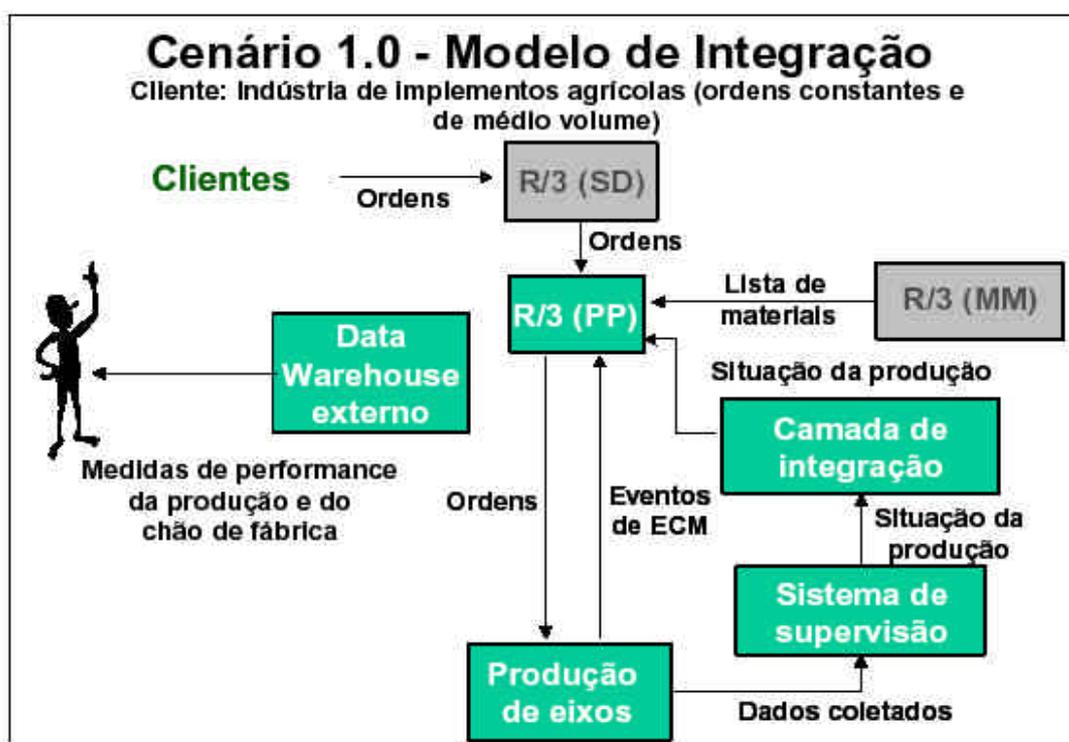


Figura 33 - Modelo de integração do projeto IPROS.

A partir de 2001, o NUMA coordena um projeto submetido ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), aprovado pelo programa “Institutos do Milênio”, e torna-se assim a sede do “Instituto Fábrica do Milênio (IFM)”. Dessa forma, a partir desta data, as atividades do NUMA estão direcionadas para o IFM.

Em 2001 é iniciado o projeto “SMART: *Simulated Market place for Advanced Research and Teaching*”, juntamente com universidades americanas e uma universidade da Austrália, para simular entre as instituições uma cadeia de suprimentos. Devido a problemas de financiamento este projeto não teve continuidade.

Em 2002 o Prof. Henrique Rozenfeld, um dos coordenadores do NUMA, submete juntamente com os parceiros da Universidade do Missouri, um projeto para concorrer na categoria *Curriculum Development da SAP*, sendo vencedor.

Este projeto propõe a criação de uma solução de *e-learning plug-and-play* nas áreas de Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos (PLM). Esta solução apresenta uma sistematização dos conhecimentos nessas áreas e também desenvolve cenários que simulam situações reais, utilizando as soluções *SAP*. O NUMA / IFM participa da equipe que desenvolve os módulos relativos à área de PLM.

A solução de *e-learning* é flexível e pode ser adaptada pelos professores responsáveis pelos cursos, que podem adicionar conteúdos, mudar a seqüência, e modificar estruturas de forma interativa. O resultado desta customização é um sistema de CBT (*computer based training*) para o auto-aprendizado e também um *site* específico para ensino à distância.

Os cenários criados utilizam e aprimoram o ambiente IDES (*Internet Demonstration and Evaluation System*) da própria *SAP*, acrescentando também a este ambiente vários elementos que surgiram de experiências passadas do NUMA na criação de cenários de ensino.

4.5.3 O ERP nas atividades de ensino do Unicentro Newton Paiva

O Unicentro Newton Paiva é a maior universidade privada do estado de Minas Gerais e possui uma tradição na busca de atualização tecnológica. Em 1978 implanta um projeto de informatização da instituição. Em 1985 é a vez do sistema de matrículas em “tempo real”

inédito no país, sendo também uma das pioneiras em disponibilizar um *site* na internet, em 1996.

Em 2000, assina um contrato de parceria com a *SAP* para uso do sistema R/3. De acordo com Pedro Cunha, professor e coordenador responsável pela implantação do acordo de cooperação, “a prioridade é aproximar o nosso aluno do mundo profissional. Estamos entrando na era da informação, e precisamos formar profissionais capazes de assimilar dados e responder a eles rapidamente”.(SAP PARCERIAS ACADÊMICAS, Ed. Brasil, p.13, 2000).

Para tal, foram montados quatro laboratórios exclusivos para a parceria, envolvendo oito cursos de graduação. “A idéia é realmente explorarmos ao máximo essas ferramentas. Para priorizamos os cursos de graduação, onde o aluno tem tempo de conhecer o sistema, se familiarizar e se desenvolver nele”, afirma o prof. Pedro Cunha”. (SAP PARCERIAS ACADÊMICAS, Ed. Brasil, p.13, 2000).

A abordagem nos cursos utilizando o R/3 se dá como contextualização prática da teoria, em algumas horas-aula de determinadas disciplinas. No final do curso de Ciências Contábeis, por exemplo, há uma disciplina de tempo integral utilizando a ferramenta.

Quanto à implantação, optou-se inicialmente pela utilização de uma base de dados sugerida pelo fornecedor *SAP* relacionada à indústria siderúrgica. Durante sete meses foram realizados treinamentos visando transferir o respectivo *know-how* sobre a base de dados e sobre o sistema. Como o setor siderúrgico pertence a um ramo específico da indústria, com conteúdos e processos *sui-generis*, constatou-se que o processo poderia se estender por um período acima do programado, com riscos e dificuldades de entendimento por parte dos alunos, da mesma forma que estava acontecendo com os professores que participavam da implantação.

Assim, foi realizada uma segunda tentativa, com a vinda de consultores que desenvolveram uma fábrica simulando a produção de três produtos: um tipo de mesa e dois

tipos de cadeiras. Contando com o auxílio de ex-consultores de empresas da região na resolução de problemas de integração entre os módulos, foram despendidos cerca de seis meses nesta implantação, que iniciou sem uma base de dados pronta, demandando custos significativos para a parametrização no R/3, testes integrados, treinamento e programação de aulas nos vários cursos.

Abaixo são apresentados como o ERP é abordado nos cursos do Unicentro Newton Paiva, de acordo com as seguintes funcionalidades do sistema R/3 da *SAP*:

a. CO - Contabilidade de Custos:

- ❑ Cursos - Contabilidade e Ciências Econômicas
- ❑ Matérias - Microeconomia I e II, Economia de empresas I e II, Contabilidade de Custos.
- ❑ Objetivo - Demonstrar como se procede para autorizar a produção de material, visando preparar o relatório de custos; Controle contábil de custos da empresa; Controle de Preço de vendas; Apoio à decisão Gerencial.
- ❑ Conteúdos abordados - Visão geral dos diversos procedimentos necessários ao controle da empresa
- ❑ Atividades práticas realizadas - Criação de centro de Custos, Controle de Custos de Produtos, Análise de Custos.
- ❑ Integração proposta - Integração com Administração de Produção (I e II).

b. FI - Contabilidade Financeira:

- ❑ Curso - Contabilidade
- ❑ Matéria - Contabilidade Geral.
- ❑ Objetivo - Apresentar aos alunos os procedimentos contábeis em uma empresa real, como lançamentos, balanço patrimonial, demonstração de resultados, plano de contas, e análise dos mesmos; Apoio à decisão Gerencial.
- ❑ Conteúdos abordados - Visão geral dos diversos procedimentos contábeis.

- Atividades práticas realizadas - Análise de Relatórios contábeis; Lançamento, Criação de contas, movimentação de contas.

- Integração proposta - Integração com Administração em geral.

c. MM - Gestão de Materiais:

- Cursos - Administração e Comércio Exterior.

- Matérias - Administração de Materiais I e II.

- Objetivo - Apresentar aos alunos o procedimento administrativo com a visão de materiais.

- Conteúdos abordados - Visão geral dos diversos procedimentos Logísticos como criação de matérias, clientes, fornecedores.

- Atividades práticas realizadas - Criação de clientes, fornecedores, criação de produtos, cotação de matérias, compra, entrada de estoque.

- Integração proposta - Integração com Contabilidade de Custos, Contabilidade Financeira, Micro Economia I e II, Marketing, Administração de Produção I e II, Importação e Exportação.

d. PP – Produção:

- Cursos - Administração e Comércio Exterior.

- Matérias - Administração de Produção I e II.

- Objetivo - Desenvolver o interesse pela administração de produção. Mostrar a importância do papel do Administrador dentro de indústrias e de serviços; Demonstrar a aplicabilidade dos conceitos tanto em empresas industriais quanto de serviços; Proporcionar aos discentes conhecimentos técnicos e práticos, através do estudo e análise dos conceitos e das técnicas modernas de produção; Desenvolver os conceitos de qualidade.

- Conteúdos abordados - Aplicação prática dos conceitos desenvolvidos em sala de aula. Visão integrada da área de suprimentos. Visão real do produto e seus componentes. Aplicação

do conceito de ordens de produção e compras e do impacto destas nos vários setores da empresa.

□ Atividades práticas realizadas - Produção, previsão de produção, entrada de estoque, Lista técnicas, MRP, movimentos de mercadorias, Analise Gerencial.

□ Integração proposta - Integração com Contabilidade de Custos, Contabilidade Financeira, Micro Economia I e II, Marketing.

e. SD - Vendas e Distribuição:

□ Cursos - Administração e Comércio Exterior e Marketing.

□ Matérias - Administração de Materiais I, Administração de Produção I e II e Marketing.

□ Objetivo - Mostrar toda parte de vendas de uma empresa .

□ Conteúdos abordados - Visão geral dos diversos procedimentos logísticos como criação de matérias, clientes, fornecedores tendo como fim sua venda.

□ Atividades práticas realizadas - Criação de clientes, fornecedores, criação de produtos, cotação de matérias, compra, entrada de estoque, venda de mercadorias e fornecimento.

□ Integração proposta - Integração com Contabilidade de Custos, Contabilidade Financeira, Micro Economia I e II, Marketing, Administração de Produção I e II, Importação e Exportação.

f. Mapeamento de Processos:

□ Cursos - Administração e Comércio Exterior.

□ Matéria - Organização, Sistemas e Métodos.

□ Objetivo - Desenvolver uma visão processual da empresa modelando os seus processos através do *software Aris*.

□ Conteúdos abordados - Visão geral dos diversos processos da empresas e sua funcionalidades no todo.

- Atividades práticas realizadas - Criação da modelagem dos processos da empresa através do Aris fazendo links com aplicações do *SAP*.
- Integração proposta - Integração com Contabilidade de Custos, Contabilidade Financeira, Micro Economia I e II, Marketing, Administração de Produção I e II, Importação e Exportação.

Esta última funcionalidade inclui o uso do *software* ARIS, da empresa *IDS Scheer* voltado ao desenho de processos. Os alunos têm a oportunidade de vislumbrar a estrutura dos processos incorporados no sistema ERP, aprendendo sobre funcionamento e a visão de processos de negócio.

4.5.4 O ERP na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Localizada em Florianópolis, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) oferece mais de 100 cursos nos níveis de graduação, mestrado e doutorado. O laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão (LabSAD) do seu Departamento de Engenharia de Produção envolve professores, alunos de graduação e pós-graduação em Engenharia de Produção que trabalham com sistemas de apoio à decisão (SADs), tecnologia da informação e gestão do conhecimento.

Em janeiro de 1998, foi firmada uma parceria entre o LabSAD e a empresa catarinense Datasul, fornecedora do sistema ERP EMS2 visando aplicar os conhecimentos em engenharia de produção auxiliando no desenvolvimento dos produtos da empresa, além do aprimoramento e criação de diferenciais do pessoal envolvido.

Enquanto a Datasul busca contribuições técnico-científicas ao seu produto além de uma análise mais aprofundada sob o ponto de vista do usuário, os interesses do LabSAD estão voltados à busca de experiência de mercado, complemento prático aos conhecimentos teóricos ministrados nas disciplinas do curso de Engenharia de Produção.

Esta parceria resultou no desenvolvimento de várias atividades, destacando-se a da criação de uma empresa virtual para simulação de operações no sistema, testes ergonômicos e a revisão dos manuais de referência:

- Criação de uma empresa virtual (Engepad) - Através da inserção de dados de uma empresa virtual, produtora de *mouse pads*, denominada Engepad, no sistema ERP, foi possível gerar simulações acerca das movimentações e operações que seriam realizadas numa empresa real. Este formato de utilização permitiu o aperfeiçoamento do *software* em seus aspectos operacionais e conceituais permitindo a ampliação do processo de fabricação, incluindo desde um processo manual até um completamente automatizado. Um fabricante de *mouse pads* forneceu os dados relativos a produção. A empresa virtual Engepad foi formulada com base nestes dados obtidos, adaptando-os às características do *software*.
- Realização de testes de ergonomia no *software* Datasul EMS 2.0 - A equipe também realizou um trabalho de avaliação ergonômica do ERP, através de um *check-list*. Foram avaliados dezoito critérios como a clareza, prestabilidade, adaptabilidade, versatilidade, coerência, entre outros. O resultado deste trabalho refletiu-se em propostas para modificações no sistema, visando agregar mais valor ao produto em termos de interfaces e funcionalidades.
- Revisão de manuais de referência - Visando avaliar clareza, objetividade, consistência e apresentação dos manuais, além de uma análise do glossário de termos utilizados, sob o ponto de vista do usuário, foi realizada uma revisão dos manuais, através de leitura e execução em paralelo junto ao *software*.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que estabelecem a natureza da pesquisa, a caracterização do estudo, as definições constitutivas de termos e das categorias de análise, as técnicas de coleta e de análise utilizadas, bem como as limitações da pesquisa.

5.1 NATUREZA DA PESQUISA

Os métodos quantitativos têm sido utilizados com maior frequência na descrição e explicação dos fenômenos nas pesquisas das Ciências Sociais. No entanto, alguns trabalhos têm revertido este quadro ao apresentar uma outra forma de abordagem que vem se afirmando como uma alternativa de investigação mais global para a descoberta e compreensão do que se passa dentro e fora dos contextos organizacionais e sociais. Refere-se a pesquisa qualitativa, que nas últimas décadas tem obtido reconhecimento não só em áreas como a da sociologia e antropologia, como a da psicologia, educação e administração. (GODOY, 1995).

Bogdan (apud GODOY, 1995) caracteriza a pesquisa qualitativa:

- ❑ o ambiente natural é sua fonte direta de dados;
- ❑ o pesquisador é o seu principal instrumento;
- ❑ é descritiva;
- ❑ o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida é a preocupação essencial do investigador;
- ❑ é utilizado o enfoque indutivo na análise de seus dados; e
- ❑ o processo e não simplesmente os resultados e o produto são abordados pelos pesquisadores qualitativos.

Assim, a natureza da presente pesquisa é predominantemente qualitativa, pelo fato de se procurar, neste trabalho, apresentar uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação.

Para tal, foram buscados fundamentos teóricos e práticos discutidos pelos estudiosos da área considerados neste estudo, adicionados a experiência e vivência do autor, tanto no processo de implementação de uma ferramenta ERP na Unisul, como integrante do Grupo de Sistemas Integrados de Gestão (GSIG), organizado com o propósito de implementar esta ferramenta nos projetos pedagógicos dos cursos desta instituição.

A seguir é apresentada a caracterização da pesquisa no que tange ao tipo, método, perspectiva de análise e modo de investigação.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como **exploratória, descritiva e avaliativa**. Segundo Gil (1992) e Rudio (1982) é exploratória por exigir do autor, inicialmente, a familiarização com a realidade investigada. É descritiva a partir do momento em que são descritos os fundamentos teóricos e práticos sem a necessidade de modificá-los. A pesquisa também tem caráter avaliativo no momento em que o autor avalia experiências na adoção do ERP em instituições de ensino superior, a partir de sua experiência e participação em um grupo de pesquisas em sistemas integrados de gestão, bem como dos fundamentos teóricos e práticos discutidos pelos estudiosos da área considerados nesta pesquisa, visando elaborar uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - para cursos de graduação. (AMBONI, 1997).

Esta pesquisa também se caracteriza pela **dimensão do é** e do **deve ser**. A dimensão do **é** visa à precisão e a objetividade, sendo expressa através do conhecimento racional, com

caráter informativo, não aceitando ambigüidade. Os argumentos, conclusões e interpretações derivam da realidade objetiva e não da criatividade subjetiva do autor, sendo demonstrados quando o autor descreve os fundamentos teóricos e práticos relativos ao tema desta tese. (AMBONI, 1997).

A partir do momento em que o autor apresenta esta proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP como recurso estratégico no processo de ensino – aprendizagem para integrar e contextualizar os conteúdos curriculares dos cursos de graduação, estabelece-se a dimensão do **deve ser**, fruto da criatividade subjetiva do autor. Nota-se, nesta dimensão, o potencial criativo e reflexivo do autor em relação aos diferentes assuntos envolvidos com o problema em questão (AMBONI, 2002, AMBONI, 1997; BURREL; MORGAN, 1979; KUHN, 1992).

5.3 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA DOS TERMOS E DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Visando contribuir para a compreensão do leitor e evitar a ambigüidade na interpretação dos termos, são apresentados abaixo alguns termos utilizados nesta pesquisa:

- **Proposta metodológica** - Um plano sugerido pelo autor com o intuito de apresentar e estruturar elementos, atividades, recursos visando a realização de um objetivo.
- **IES** - Instituições de ensino superior, incluindo centros de ensino, faculdades, universidades.
- **Implementação** - Um processo que contempla desde a decisão inicial de adoção de um sistema de informação até a sua difusão e utilização pelos colaboradores da organização.
- **Implantação** - Uma das etapas da implementação referente à adequação do sistema à organização e à sua instalação (colocação do sistema em uso).

- **Sistema integrado de gestão - ERP** - Sistema que integra informações e processos entre as diversas áreas funcionais da organização – produção, finanças, contabilidade, pessoas, etc - com a finalidade de fornecer suporte à realização e gerenciamento da maioria de suas operações. (KUMMAR; HILLEGERSBERG, 2000).
- **Curso de graduação** - Refere-se a um ramo de formação universitária de nível superior, associado a uma determinada área de conhecimento e que tem como função primordial desenvolver competências e habilidades profissionais que capacitem o egresso a atuar no mercado de trabalho.(MULBERT, 2001).
- **Fatores críticos de sucesso** – Uma série de condições, listadas por pesquisadores da área de sistemas de informação, necessárias para que o processo de implementação de um sistema tenha êxito para a organização.
- **Processo** - "Um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado" (DAVENPORT, 1994, p.6).

5.4 TÉCNICAS DE COLETA E DE TRATAMENTO DOS DADOS

As técnicas de coleta de dados utilizadas para o desenvolvimento da presente pesquisa foram à observação, a análise documental e a pesquisa bibliográfica:

- **Observação participante** - Utilizada pelo autor, enquanto integrante do GSIG, para identificar tanto as barreiras à implementação de um projeto desta relevância como os fatores necessários à implementação de sistemas integrados de gestão em instituições de ensino superior. A experiência do autor no desenvolvimento de suas atividades junto ao GSIG, bem como professor do curso de administração, facilitaram a obtenção dos dados. Richardson (1999) coloca que na observação participante o observador não é apenas um espectador do

fato que está sendo estudado, mas está no mesmo nível dos outros elementos humanos que compõem o fenômeno analisado.

□ Análise documental - Permitiu ao autor obter as informações relacionadas ao projeto de implementação do ERP na Unisul como de informações referentes a experiências em outras IES.

□ Pesquisa bibliográfica – Possibilitou não só verificar como os estudiosos da área de sistemas integrados de gestão (sistemas de informação) avaliam a importância do ERP para a integração das atividades empresariais, auxiliando no processo de planejamento e tomada de decisão, como apresentam o processo de implementação de sistemas deste tipo, além de mostrar o “estado da arte” em relação as diferentes experiências de outras universidades no uso do ERP. Segundo Ruiz (1979, p. 57), este tipo de trabalho é denominado de pesquisa bibliográfica, já que, para o autor, “qualquer espécie de pesquisa, independente da área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia, quer como atividade exploratória, ou para estabelecer o *status quaestions* ou ainda para justificar os objetivos e contribuições da própria pesquisa”.(apud AMBONI, 1997).

□ Entrevista não estruturada – Permitiu ao autor obter informações sobre o sistema e sobre o andamento das demais experiências nacionais de uso do ERP em IES. Para Lakatos, Markoni (2002), a entrevista é um encontro entre duas pessoas com o intuito de que uma obtenha informações em relação a determinado assunto. Denominada também de entrevista em profundidade, a entrevista não estruturada possibilita obter do entrevistado, informações que ele considera mais relevantes, sem deter-se a alternativas de resposta pré-formuladas. (RICHARDSON, 1999).

As informações coletadas são tratadas de modo qualitativo, pelo fato deste trabalho ter por objetivo elaborar uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de

gestão - ERP para cursos de graduação. As informações aparecem sob a forma de transcrições textuais e figuras para facilitar o entendimento do assunto em pauta.

Independentemente da técnica de coleta de dados, Trivinos (1987) coloca que para os resultados obtenham valor científico, devem apresentar coerência, consistência, originalidade e objetivação no aspecto interno, e a intersubjetividade como critério externo, a estarem contemplados no trabalho do pesquisador.

5.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente trabalho limita-se aos seguintes aspectos:

- A proposta metodológica apresentada não foi aplicada empiricamente. As etapas que compõem a metodologia foram determinadas, descritas e sistematizadas embasando-se em pesquisa bibliográfica e documental, bem como resultado da experiência do autor como participante do processo de implementação de um ERP na Unisul e como integrante do grupo de pesquisa em sistemas integrados de gestão (GSIG);
- A proposta metodológica apresentada identifica, descreve e sistematiza as etapas necessárias num projeto de implementação de ERP no ensino superior. Cabe, no entanto, a cada IES, configurar o projeto de acordo com suas demandas, interesses, cultura, disponibilidade de recursos e características dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação envolvidos;
- A proposta metodológica limita-se a implementações do ERP em cursos de graduação em IES. Conseqüentemente, os resultados desta pesquisa não podem ser generalizados à implementação de sistemas integrados em outras organizações considerando que a forma como o processo de implementação do sistema acontece, é resultante de um contexto organizacional específico, das necessidades e objetivos da organização, dos fatores críticos de

sucesso relativos a realização de um projeto deste cunho, além dos cursos e disciplinas a serem inseridos no projeto;

□ Aspectos relacionados às características do *hardware* necessário a implementação, bem como prazos e custos não são abordados nesta proposta, pois o autor acredita que cada projeto, instituição, *software* ERP e fornecedor, possuam características distintas, incluindo também o desenvolvimento constante de novas tecnologias de *hardware* e *software*, possibilitando várias formas de configuração de um projeto deste tipo;

□ A presente proposta não visa apresentar um modelo de como ficarão os cursos e as disciplinas de graduação com o uso do ERP. A proposta restringe-se a identificar possibilidades de uso do sistema nos cursos de graduação, sem se ater a cursos específicos. O autor acredita que cabe a cada IES com seus coordenadores e professores, discutir sobre os formatos sugeridos nesta proposta, a fim de configurar os métodos de ensino-aprendizagem mais adequados às suas realidades.

6 PROPOSTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO - ERP PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO

Esta proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação é um direcionador à implementação de ERP em IES, identificando, descrevendo e sistematizando as etapas necessárias a sua execução. A Figura 34 apresenta a configuração da proposta que será detalhada a seguir:



Figura 34 - Esquema ilustrativo das etapas da Proposta Metodológica.

É importante ressaltar que o termo implementação tem conotação ampla, sendo usado para referenciar desde as fases de decisão de adoção de um sistema de informação até sua difusão e utilização pelos alunos da IES. Já o termo implantação é utilizado para representar uma das etapas compreendidas pelo processo de implementação.

A seguir são apresentadas as etapas da proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação.

6.1 ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO

As etapas de implementação do ERP para cursos de graduação foram assim estruturadas:

- **Etapa de Preparação** – Incluem as fases iniciais que precedem a implantação do sistema. Grande parte das falhas nos processos de implementação é devido a ineficiência no cumprimento de determinadas atividades relacionadas a esta etapa;
- **Etapa de Implantação** – Constituem esta etapa as atividades relativas à escolha de agentes, configuração das equipes e da infraestrutura, incluindo o sistema e a base de dados para o uso pedagógico e a transferência de *know-how* para os agentes da IES;
- **Etapa de Execução** – Nesta etapa são planejados, operacionalizados e controlados os métodos de ensino-aprendizagem do ERP para serem utilizados nos cursos de graduação.

A seguir são apresentadas as três etapas identificadas acima com as respectivas fases:

6.1.1 - Etapa de Preparação.

A Figura 35 ilustra as fases da Etapa de Preparação:

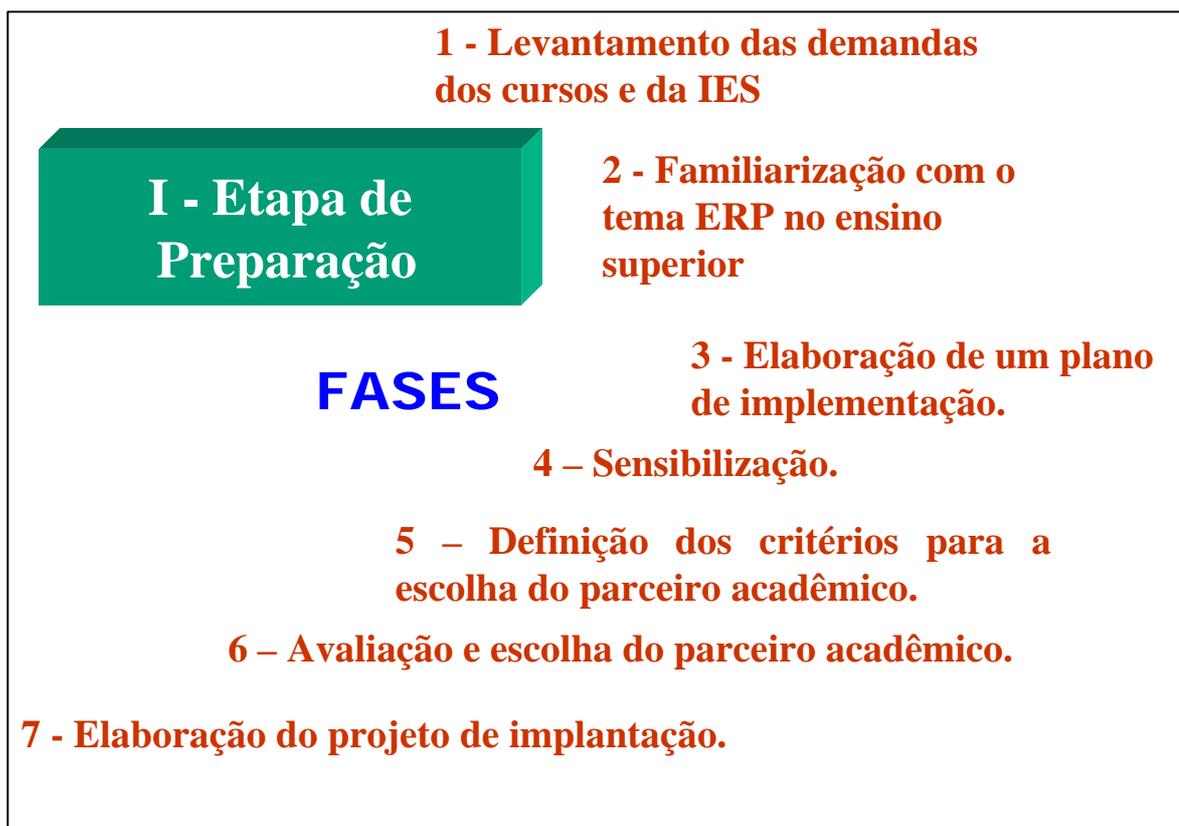


Figura 35 - Fases da Etapa de Preparação.

1 - Levantamento das demandas dos cursos e da IES.

Esta primeira fase consiste em verificar as necessidades dos projetos pedagógicos dos cursos, os interesses das coordenações, seus professores e alunos em inovações de cunho tecnológico que possam disparar o processo para a realização de uma iniciativa deste porte.

Setores estratégicos da IES também podem iniciar este processo a partir de políticas relacionadas com o desenvolvimento ou uso de tecnologias e metodologias de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

Demandas como a necessidade de contextualização dos conteúdos, integração das disciplinas, maior contato com tecnologias que simulem ambientes reais e estímulos a um maior uso da tecnologia de informação no processo de ensino-aprendizagem são exemplos de demandas que podem provocar o curso ou a IES a iniciarem este processo.

2 - Familiarização com o tema ERP no ensino superior.

É uma fase de estudo de material bibliográfico, *sites* de fornecedores de ERP e artigos científicos visando o esclarecimento sobre a importância de um sistema de informações deste tipo, seus usos, benefícios, exemplos de outras parcerias e processos de implementação.

A partir das informações coletadas, será possível gerar um plano de implementação (**Fase 3**), identificando objetivos, benefícios, formas de utilização e como implementar um sistema deste na instituição.

A inexistência das tarefas desta fase é causa de muitos insucessos nos projetos de implementação de ERP tanto no meio empresarial como em IES. Geralmente o que tem acontecido é a visita de um agente do fornecedor de ERP procurando as instituições interessadas para propor a utilização de sua ferramenta, sem mencionar todos os elementos a serem considerados num projeto deste cunho. A IES corre o risco de ver sua iniciativa não atender as expectativas em termos de tempo de implantação, custos e usos metodológicos do ERP em seus projetos pedagógicos.

Em função do porte da IES, os resultados desta fase podem significar a desistência em ingressar neste tipo de iniciativa, pois as informações obtidas com esta “familiarização” tendem a conscientizar sobre a relevância e o tamanho, em termos de custos, tempo, pessoal envolvido, infra-estrutura necessária e resultados.

Diversos autores têm escrito sobre os chamados fatores críticos de sucesso (FCS) nos projetos de implementação de ERP no meio empresarial. Becerra-Fernandez et al (2000) comentam que, da mesma forma que no mundo empresarial, o processo de implementação de uma ferramenta do tipo ERP numa instituição de ensino superior têm no apoio da alta direção uma condição *sine qua non* para a viabilização do projeto, adequando recursos, tempo de treinamento e desenvolvimento além de direcionamento à execução do projeto.

Os maiores problemas relacionados à inclusão do ERP nos currículos universitários são relativos à disponibilidade de tempo, seja para treinamento do pessoal, para desenvolvimento das disciplinas e a customização do sistema para o curso.(WIEDER, 1999).

A seguir, serão apresentados os fatores que podem ser chamados de críticos para que a implementação do sistema integrado de gestão - ERP em cursos de graduação seja bem sucedida (Figura 36):

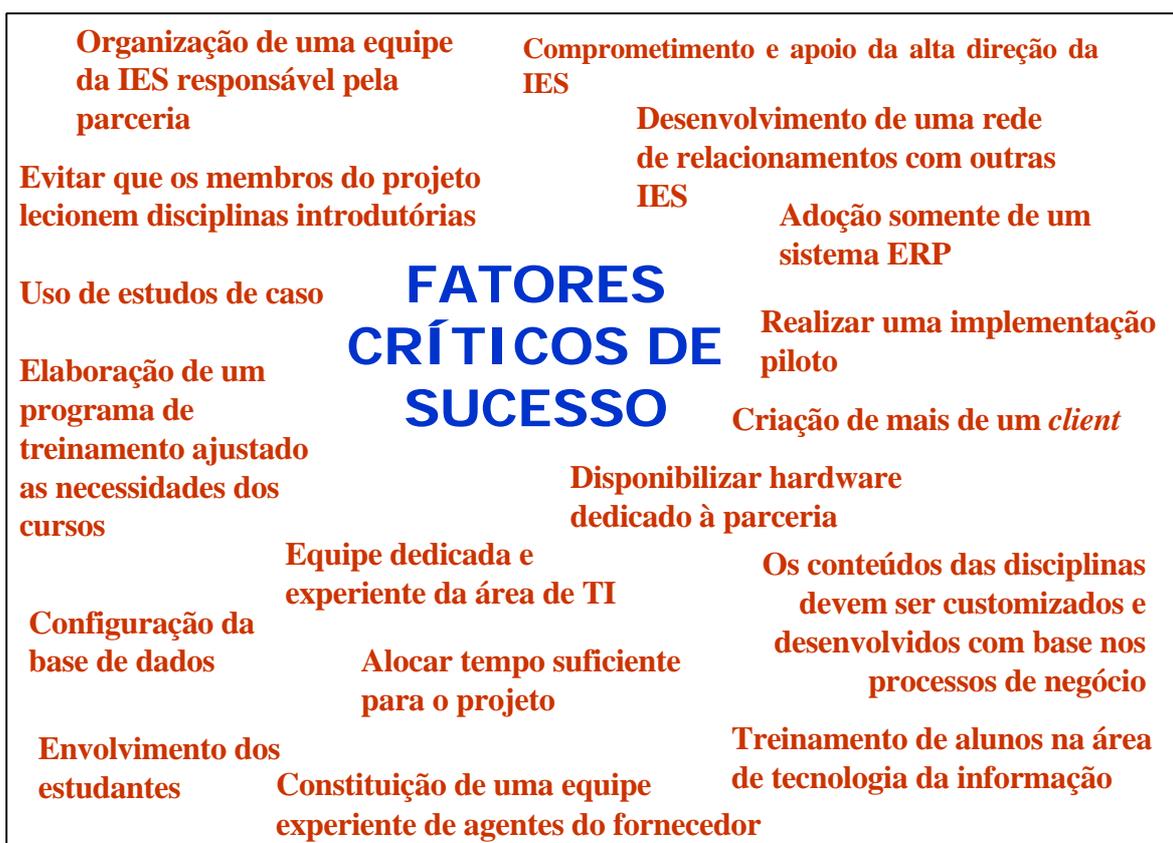


Figura 36 - Fatores Críticos de Sucesso para a implementação do ERP em IES.

- **Comprometimento e apoio da alta direção da IES**, pois é um projeto que irá provocar alterações nos propostas pedagógicas dos cursos, exigir recursos e agentes de vários níveis;
- **Organização de uma equipe da IES responsável pela parceria**, que será responsável por todo o projeto de implementação;
- **Constituição de uma equipe experiente de agentes do fornecedor**, incluindo um gerente com dedicação aos trabalhos da parceria;

- **O papel dos estudantes no auxílio ao desenvolvimento de um currículo adequado ao uso do ERP;**
- **Equipe dedicada e com experiência para a área de tecnologia da informação,** desenvolvendo atividades de instalação de novas versões, administração do laboratório, da sala de conferência e dos perfis de usuários, além do contato com o pessoal do fornecedor do ERP;
- **Treinamento de alunos na área de tecnologia da informação,** pois os profissionais desta área são altamente requisitados no mercado, evitando que a saída de técnicos da IES prejudique a operacionalização da infraestrutura do projeto;
- **Evitar que os membros do projeto lecionem disciplinas introdutórias,** devendo focar seu tempo na orientação dos demais professores;
- **Elaboração de um programa de treinamento** com calendário cuidadosamente alocado e formalizado visando evitar o absenteísmo dos membros do projeto;
- **O treinamento deve estar ajustado as necessidades dos projetos pedagógicos,** com metodologia de transferência de *know-how* para a IES. Uma sistemática de documentação do treinamento deve ser elaborada;
- **Os conteúdos das disciplinas devem ser customizados e desenvolvidos com base nos processos de negócio,** ao invés de áreas funcionais, seguindo natureza integrada do ERP e facilitando a integração das diferentes matérias, cursos e departamentos;
- **Configuração da base de dados** do ERP com exemplos que ilustrem a realidade econômica da região, facilitando a contextualização do conteúdo e o manuseio do sistema;
- **O uso de estudos de caso** traz ao ambiente acadêmico, experiências práticas que representam a complexidade do mundo real e dinamizam a sistemática de aula;

- **Desenvolvimento de uma rede de relacionamentos com outras IES** que adotam o ERP com finalidade pedagógica irão auxiliar em informações sobre o processo de implementação, na resolução de possíveis problemas, etc;
- Apesar do conhecimento sobre a arquitetura e a filosofia de outros fornecedores de ERP e seus sistemas ser útil, a IES deve **adotar somente um sistema ERP**, pois os custos, o tempo e a complexidade das atividades do projeto de implementação inviabilizam a multiplicidade de soluções além de desviar a possibilidade de integração pedagógica entre os agentes, as disciplinas e cursos;
- Uma **implementação piloto** deve ser realizada com o intuito de avaliar possíveis imprevistos;
- **Disponibilização de hardware dedicado à parceria;**
- **A criação de mais de um *client*** (ambiente de trabalho) no ERP é recomendada, tendo em vista as várias funções pedagógicas que este comportará, seja no treinamento de professores, exposição de exemplos de aulas, exercícios e atividades dos alunos, entre outras;
- **O tempo no projeto deve ser suficiente** para preparação, administração do sistema e avaliações para mensurar a eficácia do processo de implantação.

3 - Elaboração de um plano de implementação.

Com as informações obtidas no passo anterior, é possível a realização de um plano de implementação para a realização de uma parceria, identificando objetivos, benefícios, como implementar, incluindo as etapas necessárias e formas de utilização de um sistema deste na instituição.

Este plano será o guia, que orientará o planejamento, a execução e o controle das fases posteriores, sendo utilizado para apresentar e buscar o apoio à implementação do ERP junto à alta direção da IES e deve estar ajustado aos objetivos da implementação.

Os **objetivos** que levam uma IES a utilizar o ERP com finalidade pedagógica são ilustrados na Figura 36 e apresentados a seguir:

1. Trazer ao ambiente acadêmico uma ferramenta de gestão de uso corrente no mercado que possibilite o **enriquecimento dos projetos pedagógicos dos cursos**, permitindo a contextualização, experimentação e integração;
2. **Criação de diferencial competitivo**, ao adotar o ERP em seus projetos pedagógicos;
3. **Ser uma referência acadêmica no uso de ferramentas ERP** com suas múltiplas possibilidades (funcionalidades de negócio, interdisciplinaridade e integração, atividades analíticas e de decisão, desenvolvimento, administração e suporte do sistema, comércio eletrônico, entre outras);
4. **Tornar-se referência no suporte à comunidade empresarial** regional em serviços relacionados à formação de pessoal, estágios, treinamentos conjuntos, implementações;
5. Permitir que os alunos, através do contato com uma ferramenta de gestão, que incorpora as melhores práticas de negócio, desenvolvam conhecimentos, habilidades e competências, **aumentando sua empregabilidade e capacidade empreendedora**;
6. **Atualização e qualificação de professores** ao possibilitar que aumentem seu grau de contato com a realidade de mercado, com uma ferramenta que possibilite a contextualização das teorias e conhecimentos apresentados em sala de aula;
7. Possibilidade de **expor os alunos à complexidade do mundo real** propiciando uma visão integrada das decisões e dos processos empresariais;

8. **Desenvolver conhecimento interdisciplinar** propiciado pela sistemática do ERP é um fator que ajuda no processo de comunicação empresarial e em futuras promoções dos detentores de habilidades nesta ferramenta;
9. **Criar um ambiente para o desenvolvimento de produção científica** (dissertações, teses, monografias, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos) com desenvolvimento de novas oportunidades de pesquisa e aumento da produtividade de seus pesquisadores;
10. **Implementação do ERP com custos abaixo dos praticados no mercado;**
11. **Maior uso de tecnologia da informação nas atividades acadêmicas;**
12. **Criação de cursos seqüenciais e de pós-graduação**, além de cursos de aperfeiçoamento e treinamento em parceria com o fornecedor do ERP;
13. **Ser um instrumento de capacitação dos próprios funcionários da instituição** interessados em aperfeiçoarem-se tanto nos aspectos administrativos como nos tecnológicos inseridos na ferramenta.

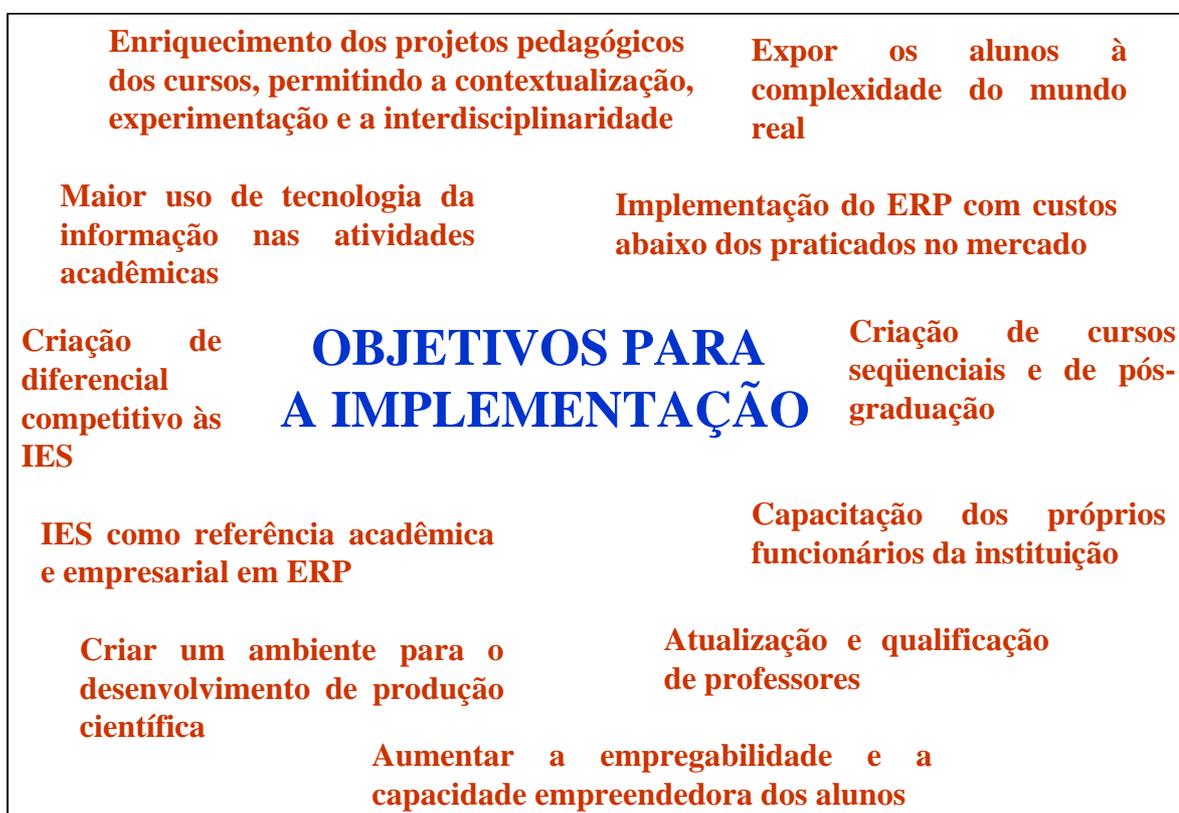


Figura 37 - Objetivos para a implementação do ERP em IES.

Neste plano devem constar os recursos necessários à implementação do ERP, que são apresentados abaixo:

a. Agentes:

Segundo Lozinsky (1996, p. 82), “o mais importante é que todas as funções de negócios que tenham alguma relação com o futuro sistema estejam representadas no projeto de forma adequada - do nível executivo até o nível mais operacional”. Adaptando esta opinião a uma implementação acadêmica, é importante que os agentes sejam escolhidos entre os membros dos cursos e das disciplinas que serão envolvidas. Técnicos da IES que darão suporte também devem fazer parte como agentes neste processo.

Um comitê amplo, com pessoas-chave de toda a IES, deve ser constituído com o intuito de identificar os requisitos funcionais e técnicos que o sistema deve possuir. A realização de *workshops* relacionados as diferentes funções e áreas de conhecimento dos cursos, com coordenadores e grupos de professores de várias áreas, também pode trazer um maior envolvimento das pessoas no processo de avaliação e escolha da solução mais adequada.

Correa et al (1999), enfatizam também a necessidade do comprometimento da alta direção com os objetivos do processo de implementação, seja no envolvimento, apoio, além da compreensão dos pressupostos necessários ao processo, da filosofia do sistema, da prioridade que o processo deve ter, do estabelecimento de objetivos claros, da disponibilidade de tempo para participação das atividades e resolução de conflitos.

Entre os profissionais aptos a participarem como agentes de um projeto de implementação de ERP como recurso de apoio ao processo de ensino-aprendizagem num IES podemos identificar:

- Alta Direção da IES;
- Coordenadores de Curso;

- Professores dos Cursos;
- Técnicos e funcionários da IES;
- Direção do fornecedor do ERP;
- Consultores e treinadores do fornecedor do ERP;
- Suporte técnico do fornecedor do ERP;
- Estagiários;
- Alunos interessados em pesquisas sobre o tema.

b. Infraestrutura:

Como infraestrutura para a implementação do ERP numa IES, pode-se identificar:

- Sala do Projeto – Sala para reuniões da equipe de projeto, desenvolvimento de atividades de planejamento, administrativas, estudos, guarda de materiais, bibliografia, enfim, espaço físico necessário ao gerenciamento e manutenção de atividades de apoio ao projeto;
- Laboratório de informática – Principal espaço físico necessário às atividades do projeto. Nele, serão desenvolvidos os treinamentos e adaptações do sistema e da base de dados aos propósitos acadêmicos. Também pode ser dimensionado para a realização das aulas, devendo prever a relação de no máximo dois alunos por terminal. É importante definir com o fornecedor e com os técnicos de informática da IES, os equipamentos necessários para suportar, com certa folga, o sistema ERP com a respectiva base de dados, prevendo a expansão das atividades, desenvolvimento de novas bases de dados, uso simultâneo com mais laboratórios, exigindo uma infraestrutura com servidor, banco de dados e redes compatível;
- O sistema ERP – É importante que o sistema seja disponibilizado numa versão standard, possibilitando que todas as suas funcionalidades sejam utilizadas. A criação de ambiente para testes e simulações também é de fundamental importância durante as etapas de treinamento,

permitindo que todos os participantes tenham liberdade para manusear o sistema e familiarizar-se com suas funcionalidades e arquitetura;

- A base de dados – Esta base deve conter exemplos de empresas que sejam de fácil entendimento pelos agentes acadêmicos, e dentro do possível, compatível com a realidade econômica da região da IES. Há casos em que a base de dados de uma empresa de um ramo específico da indústria foi instalada, dificultando o aprendizado e a compreensão das atividades operacionais e a adequação aos propósitos educacionais. Geralmente o fornecedor do ERP possui base de dados de clientes que não se importam em fornecer a configuração de sua empresa para estes fins, desde que alguns dados e informações possam ser alterados.

c. Cursos de Graduação

Dentre os cursos de graduação de uma IES que podem participar de um projeto de uso do ERP como recurso de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, os mais indicados são os relacionados às áreas de negócios e tecnologia, como:

- Administração;
- Ciências Contábeis;
- Sistemas de Informação;
- Computação;
- Engenharias.

Enquanto os cursos de negócio terão a oportunidade de manusear o sistema visando o entendimento da organização, seus processos de negócio, as funcionalidades do sistema e os relatórios gerenciais, os cursos voltados às áreas de tecnologia darão ênfase aos aspectos relacionados à arquitetura do sistema, linguagem de desenvolvimento, administração do sistema, administração da base de dados, desenvolvimento de funcionalidades e customizações.

A Figura 38 ilustra os recursos exigidos numa implementação de ERP para cursos de graduação:



Figura 38 - Recursos envolvidos na Proposta Metodológica

4 - Sensibilização.

Envolve a conscientização de agentes como as coordenações de curso, professores, alta direção da IES e funcionários da área de tecnologia, quanto à relevância de uma iniciativa deste porte. Colocá-los a par das necessidades identificadas na **Fase 1**, e das possibilidades com a realização de uma parceria geradas na **Fase 3**, facilitará a compreensão do que se pretende realizar, permitindo a conquista de novos integrantes a esta causa, além é claro, da viabilização junto a alta direção, do aval para prosseguir com as etapas posteriores.

A sensibilização dos envolvidos, sobretudo da alta direção, é apontada por muitos autores como um fator crítico de sucesso (FCS), pois suas instruções irão delinear as regras sobre como os demais envolvidos atuarão, agilizando o cumprimento dos prazos bem como a liberação de recursos visando a executabilidade do projeto. É importante, também, pois

permitirá o entendimento sobre o que irá ocorrer, incluindo os benefícios para os cursos, evitando possíveis boicotes e falácias ao projeto.

5 - Definição dos critérios para a escolha do parceiro acadêmico.

As necessidades apontadas na **Fase 1**, relacionadas aos cursos ou as políticas da IES, devem ser discutidas entre os agentes e os futuros usuários (professores, alunos, funcionários das áreas de TI) visando à elaboração de um *check-list* que permita que a IES possa avaliar e escolher o ERP com respectivo fornecedor, mais adequado às suas demandas.

Esta fase exige a formação de um comitê amplo com pessoas-chave de toda a organização com o intuito de identificar os requisitos funcionais e técnicos que o sistema deve possuir. *Workshops* relacionados aos objetivos das diferentes disciplinas e cursos a serem inseridos no projeto, permitem o envolvimento de mais pessoas no processo de avaliação e escolha da solução mais adequada. Tanto os membros deste comitê quanto os usuários envolvidos nos *workshops* devem participar da etapa seguinte, quando os fornecedores apresentam seus sistemas a IES.

Corrêa et al (1999) identificam critérios a serem considerados no processo de escolha de um ERP:

- Aspectos gerais sobre a empresa fornecedora - Solidez; disposição em investir no desenvolvimento da solução; quantidade e qualidade de clientes pequenos e médios; satisfação dos clientes;
- Apoio à implementação - Capacitação e experiência do fornecedor para o treinamento e a customização (*software*); satisfação dos clientes atuais com o apoio à implementação;

- Tecnologia do *software* – Possibilidade de integração com outros *softwares* educacionais; escalabilidade para permitir crescimento; atualização da tecnologia; facilidade de customização; rapidez de processamento; satisfação dos clientes atuais com a tecnologia;
- Organização do sistema - Facilidade de uso; facilidade de implantação; segurança; satisfação dos clientes atuais;
- Funcionalidades – Quantidade de módulos disponibilizados, módulos de planejamento organizados segundo a lógica MRPII; adequabilidade às regras fiscais da região.

Apesar destes critérios serem adotados na escolha de pacotes ERP para empresas, podem ser inseridos como critérios válidos também na escolha por IES. No entanto outros critérios podem ser apontados, como:

- Custo da implementação – Os custos envolvidos relacionados ao *software*, treinamento e consultorias para ajustar o sistema e a base de dados aos propósitos pedagógicos, como nas fases de suporte e manutenção pós-implantação;
- Possibilidade de permutas entre o fornecedor e a IES, com descontos de mensalidades para funcionários do fornecedor que queiram ou estejam estudando no ensino superior, viabilização de espaço físico para treinamentos, desenvolvimento de cursos em conjunto, entre outros;
- Suporte do fornecedor – A presença de agentes do fornecedor com conhecimento amplo do sistema para apoiar o projeto, incluindo as atividades de planejamento de aulas, em função da diversidade de disciplinas e cursos que podem estar envolvidos, ampliando as possibilidades de dúvidas e incertezas no manuseio do sistema pelos professores;
- Ajuste às novas tecnologias e conhecimentos – Ensino à distância, internet, vídeo conferência, comércio eletrônico, CAD/CAM/CIM, gestão da cadeia de suprimentos, CRM, gestão do conhecimento, são exemplos de tecnologias e assuntos que a ferramenta deve incorporar ou possibilitar que seja usada concomitantemente;

□ Base de dados – O fornecedor deve possuir e implantar uma base de dados de uma ou mais empresas que sejam de fácil compreensão e utilização pelos professores e alunos.

É relevante mencionar que na implementação do ERP em cursos de graduação de IES, além dos critérios relacionados às características do sistema e do fornecedor, devem fazer parte de um *check-list*, as demandas dos projetos pedagógicos dos cursos inseridos nesta iniciativa.

6 – Avaliação e escolha do parceiro acadêmico.

A partir das informações obtidas na **Fase 2**, é possível identificar alguns fornecedores potenciais que possam ser avaliados pela IES. Este momento caracteriza-se pelo estudo destas empresas quanto ao porte, capacidade e interesse em participar de uma parceria acadêmica, disponibilidade em subsidiar custos, realizar permutas, ceder o sistema.

Para tal, é importante que, além das informações sobre a pesquisa prévia (contato com clientes, navegação em seus *sites*,...), que agentes dos fornecedores possam realizar apresentações sobre as respectivas empresas e produtos. Dados devem ser apresentados sobre a empresa, histórico de atuação, números, resultados e o próprio produto.

Em seguida é realizada uma avaliação tendo como referência os critérios identificados na fase V em forma de *check-list*. A análise comparativa entre o que foi apresentado pelos fornecedores e os critérios relevantes para a IES, permitirão que a decisão seja tomada sob uma base de interesses formalizada, evitando desvios ou interferências no processo de escolha.

Este processo por sua vez deve estar pautado no *check-list* previamente desenvolvido e que reflete os interesses e necessidades da IES. Para Laudon, Laudon (1998), os critérios mais importantes de serem avaliados quando da adoção de um pacote referem-se às funções por ele

fornecidas, a flexibilidade para atender às necessidades da empresa, “amigabilidade” ao usuário, recursos de *hardware* e *software*, banco de dados necessário, esforço de instalação e manutenção, qualidade do fornecedor e custo.

O envolvimento dos agentes da IES na avaliação e decisão é de fundamental importância para a legitimidade deste processo. Esta avaliação irá hierarquizar em função dos critérios estabelecidos, o fornecedor mais adequado à consolidação da parceria. A partir deste ranking, a IES irá contatar o fornecedor para a realização da etapa seguinte.

7 - Elaboração do projeto de implantação.

Com a definição do fornecedor, é fundamental o estabelecimento de um projeto de implantação que formalize a parceria, definindo tópicos como:

- ❑ Os agentes e equipe(s) de trabalho com respectivas funções e responsabilidades;
- ❑ Quais recursos serão disponibilizados;
- ❑ As tarefas a serem executadas, com respectivos prazos;
- ❑ Metodologia e horários de treinamento.

É importante verificar que, apesar da fase anterior ter possibilitado a hierarquização dos fornecedores em função de critérios estabelecidos pela IES, e propiciado a definição de um possível parceiro, esta fase trará maiores condições de avaliar este fornecedor a partir do momento em que são realizadas as primeiras negociações. Esta fase permitirá a IES aprender mais sobre este possível parceiro e sobre as peculiaridades do sistema, possibilitando inclusive, em função de divergências que possam surgir, a substituição pelo fornecedor posicionado subseqüentemente no ranking elaborado.

Com o plano de trabalho elaborado, entram em ação os assessores jurídicos de ambas as partes para a configuração de um contrato que contemple a parceria. É importante que durante

a elaboração do plano, membros das áreas jurídicas sejam consultados, para que desta forma estejam mais familiarizados com o projeto a ser executado e da configuração que o contrato deve ter. A realização de um contrato em conjunto, pode reduzir muito tempo a execução desta fase, evitando o trâmite entre os setores jurídicos de cada parte envolvida.

6.1.2 - Etapa de Implantação

Definidos o parceiro, o plano de trabalho e o contrato, inicia-se a operacionalização do projeto. Atividades como a definição e incorporação do pessoal no projeto, o treinamento dos professores e técnicos, produção de documentação e os testes do sistema, fazem parte desta etapa de implantação.



Figura 39 - Fases da Etapa de Implantação.

Autores como Watson, Schneider (1999), Wieder (1999) e Becerra-Fernandez et al (2000) identificam algumas recomendações visando evitar possíveis armadilhas no processo de implantação do ERP com finalidade educacional:

- Dimensionar a infraestrutura de *hardware* com embasamento competente;

- Ter uma equipe de apoio dos fornecedores de *hardware*, departamentos de tecnologia de informação e consultores dedicados ao projeto;
- Certificar-se que uma base de dados de treinamento esteja incluída;
- Ter um time de consultores com experiência de mercado e de apoio de primeiro escalão ajuda na resolução rápida de problemas;
- Exigir que a equipe de projeto da instituição acadêmica use cada minuto dos consultores, registrando os procedimentos num banco de dados para consulta posterior;
- Contatar equipes de outras instituições para informar-se mais sobre o processo, o que fazer, como resolver possíveis problemas, etc;
- Exigir um agente do fornecedor do ERP em tempo integral para a parceria.
- Os membros do time de projeto que irão levá-lo até o final devem ser escolhidos por primeiro;
- Os dias de treinamento devem ser cuidadosamente alocados;
- Somente poucos membros do time de projeto devem ocupar-se das disciplinas introdutórias, devendo focar na orientação dos demais professores. Esta estratégia dá ênfase no treinamento intermediário e avançado.
- Os professores devem desenvolver as disciplinas com base nos processos principais de negócios ao invés de áreas funcionais, pois as tradicionais estruturas dos departamentos trabalham contra este objetivo, e há poucos, no meio acadêmico com conhecimentos mais aprofundados nas qualidades e fraquezas das ferramentas ERP.

Outra recomendação concerne à administração do sistema. Como os profissionais responsáveis por esta tarefa são altamente procurados no mercado, é sugerido que desenvolvam os alunos para desempenhá-la, pois além de ampliarem suas habilidades, terão grande oportunidade de melhorarem seu currículo, ganhando inclusive visibilidade no mercado. É desejável também, a criação de mais de um *client* (ambiente de trabalho) no ERP

tendo em vista as várias funções pedagógicas que este comportará, seja no treinamento de professores, exposição de exemplos de aulas, exercícios e atividades dos alunos.

Basicamente esta etapa de implantação caracteriza-se pelas seguintes fases:

8 - Incorporação dos agentes e da infraestrutura.

Selecionar o pessoal adequado a ser incorporado no projeto de implementação como, professores, funcionários, estagiários é de suma importância para o êxito da iniciativa. Essencialmente, todos os professores dos cursos inseridos na implementação são candidatos a participarem do treinamento. No entanto, para o desenvolvimento dos modelos, configuração e testes do sistema, elaboração da documentação de apoio, bastam que sejam identificados representantes, criteriosamente selecionados, de cada curso. A magnitude do acordo firmado delineará o escopo desta etapa.

Após a definição da parceria acadêmica, os agentes devem ser organizados em quatro grupos para a realização do processo de implantação: um comitê executivo, a gestão do projeto, as equipes de trabalho e a equipe de apoio.

A função do comitê executivo é o de monitorar e avaliar as atividades do projeto de implantação, validando os resultados de cada etapa, disponibilizando os recursos e tomando decisões sobre questões não previstas no plano inicial do projeto. A composição do comitê executivo deve ser determinada pela alta direção da IES, devendo ter como característica o poder de decisão quanto à liberação de recursos e fácil trânsito entre o pessoal das áreas acadêmicas e administrativas. Reitor ou pró-Reitor, diretoria administrativa – financeira, além de gerentes de ensino e pesquisa e coordenadores dos cursos são cargos que tendem a participar deste comitê executivo. A inclusão de representantes, com poder de decisão do fornecedor do ERP neste comitê, é importante para o êxito dos trabalhos.

A gestão do projeto deve possuir um membro da IES e um responsável do fornecedor do ERP. Estes devem coordenar as atividades de implantação, administrando os recursos, prazos e finanças além da comunicação com os demais agentes do projeto. Correa et al (1999) destacam como algumas características desejáveis de um gerente do projeto: dedicação em tempo integral ao projeto, ser de dentro da empresa, ter conhecimento da área de operações, ter o perfil de usuário, ser experiente na empresa, ter boas habilidades interpessoais, de liderança e de negociador, ter bom relacionamento e bom trânsito nos setores envolvidos com o projeto, ter conhecimentos e experiências em gestão de mudança organizacional.

Entre as atividades a serem realizadas pela gestão do projeto, destacam-se:

- **Gestão das interfaces** – São todas as atividades relacionadas com as necessidades do projeto quanto a recursos, resolução de problemas externos, redefinição do escopo, apoio às atividades de implementação, divulgação, organização de seminários e eventos para divulgação dos trabalhos, e que exigem o contato com os agentes externos como, a alta direção da IES, o fornecedor do *software*, os funcionários da IES incluindo o pessoal da área de tecnologia da informação, as coordenações dos cursos, os setores de pesquisa, a comunidade científica e empresarial;
- **Gestão do processo de implantação** – Coordenação, orientação, acompanhamento, avaliação e tomada de decisão em todas as atividades relacionadas à elaboração de plano de trabalho do núcleo (metas, agentes, responsabilidades, etapas, resultados), configuração e participação dos treinamentos e consultorias, elaboração de manuais de apoio aos professores e coordenação de reuniões;
- **Gestão das atividades acadêmicas** – Viabilizar para que todos os agentes consigam desenvolver as atividades de planejamento e as metodologias relacionadas ao uso do ERP no processo de ensino-aprendizagem, como o desenvolvimento e execução das aulas, pesquisa e desenvolvimento de aplicações e soluções, coordenação e execução de atividades de extensão,

estabelecimento de cronogramas de uso do laboratório, fomento a produção científica (artigos, livros), orientação de trabalhos acadêmicos, desenvolvimento de cursos sequenciais e de pós-graduação, entre outras.

□ **Gestão da infra-estrutura** (laboratório, sistema, base de dados, computadores) – Permitir que toda a infraestrutura esteja disponível e dimensionada para as necessidades do projeto, incluindo a organização da base de dados, controle dos acessos, a manutenção do sistema, a atualização das versões e serviços de “*help-desk*”.

Quanto às equipes de trabalho, devem ser compostas por professores, funcionários, estagiários, alunos interessados em participar da implementação e o pessoal designado pelo fornecedor para realização do treinamento e consultoria. Por serem os primeiros a entrarem em contato com o sistema além de futuros usuários, irão contribuir para a definição de como este deverá funcionar, avaliando o impacto sobre as disciplinas e os cursos, discutindo as possíveis adaptações a serem realizadas.

Os funcionários da IES e fornecedor do ERP, além de acadêmicos responsáveis pelo suporte tecnológico, devem ser agrupados numa equipe de apoio, devendo preparar a infraestrutura tecnológica de equipamentos, redes e banco de dados de forma a garantir o bom funcionamento do sistema tanto durante a implantação, como nas atividades de planejamento e de execução das aulas.

É relevante ressaltar que como em boa parte das IES os professores são remunerados por hora-aula, tempos devem ser alocados para as atividades realizadas no projeto de implementação (treinamento, reuniões, atividades de estudo do *software*, planejamento e preparação de aulas no sistema, produção científica).

A Figura 40 apresenta a configuração dos agentes do projeto de implementação:



Figura 40 - Estruturação dos grupos envolvidos no processo de implementação.

O espaço físico adequado também deve ser configurado nesta fase, geralmente um laboratório equipado com terminais de computadores, interligados em rede para a realização do treinamento e das atividades acadêmicas.

Um aspecto relevante, relacionado a infraestrutura está relacionado à base de dados para a simulação a ser implantada. Não é recomendado que se inicie o projeto sem uma base de dados, deixando que a equipe desenvolva uma empresa do “zero”, pois o tempo envolvido para o desenvolvimento de uma “empresa fictícia” pode ser longo, principalmente em função da pequena familiarização dos agentes da IES quanto ao sistema e as práticas de configuração. O recomendado, pelo menos no início do projeto, é que se utilize uma base de dados do fornecedor do ERP, encurtando o tempo de implantação. Quanto aos testes, deve-se prever o máximo de situações possíveis de forma a minimizar os riscos no uso do sistema.

9 - Treinamento de professores e equipe de apoio.

Neste momento, em função da estratégia adotada de implantação (em partes, tudo de uma vez só, projeto-piloto), são fornecidos os treinamentos aos professores e pessoal de apoio. Os fornecedores de ERP possuem inúmeras configurações de treinamento que poderão ser negociadas com a IES. Geralmente no início é apresentada uma visão geral do ERP, possibilitando a navegação no sistema, visualização de suas funcionalidades, a composição das telas do sistema, realização de algumas atividades ou processos integrados permitindo um rápido entendimento do funcionamento do sistema.

Em seguida são realizados os treinamentos específicos, voltados às áreas de interesse dos cursos e das disciplinas envolvidas no projeto. Estes devem ser realizados visando transferir conhecimentos mais apropriados aos professores para que planejem e realizem suas aulas junto ao sistema. Treinamentos relacionados à administração do sistema e da base de dados também devem ser ministrados à equipe de apoio (incluindo acadêmicos de cursos tecnológicos envolvidos) para que dêem suporte às atividades acadêmicas.

A produção de documentação deve ser tratada como atividade crucial para a apreensão do conhecimento envolvido do processo de implantação.

6.1.3 – Etapa de Execução

Nas fases seguintes, os agentes da IES começam a atuar de forma ativa, planejando, operacionalizando e controlando as atividades de ensino-aprendizagem utilizando o ERP.

O ERP, como um *software* empresarial, possibilita a contextualização dos conteúdos das disciplinas dos respectivos cursos citados ao permitir a realização de transações sob uma base de dados empresarial, real ou fictícia, ou até mesmo, para a contextualização de

atividades de cunho tecnológico, como programação, administração do sistema, desenvolvimento, entre outras. Assim pode servir para a realização de aulas expositivas, atividades de manuseio do sistema, como será demonstrada na **Fase 11**.

No entanto, a abordagem estratégica do ERP, deve possibilitar que as IES utilizem o sistema não somente para a contextualização dos conteúdos das disciplinas dos respectivos cursos, mas também para a simulação das operações que se desenvolvem no mundo real, realizando processos empresariais por inteiro, permitindo que professores de disciplinas de um curso desenvolvam estratégias e atividades em conjunto, integrando conteúdos, ampliando a visão de todo de uma organização e conseqüentemente, estimulando a interdisciplinaridade nos cursos.

Com o avanço do projeto de implementação e uma maior familiarização dos agentes da IES com o sistema, projetos conjuntos, integrando vários cursos da IES, poderão ser desenvolvidos, visando propiciar um entendimento multidisciplinar da ferramenta, permitindo simulações de ambientes reais, como simulações comerciais, da cadeia de suprimentos, de projetos de implantações, desenvolvimento de customizações, entre outros.

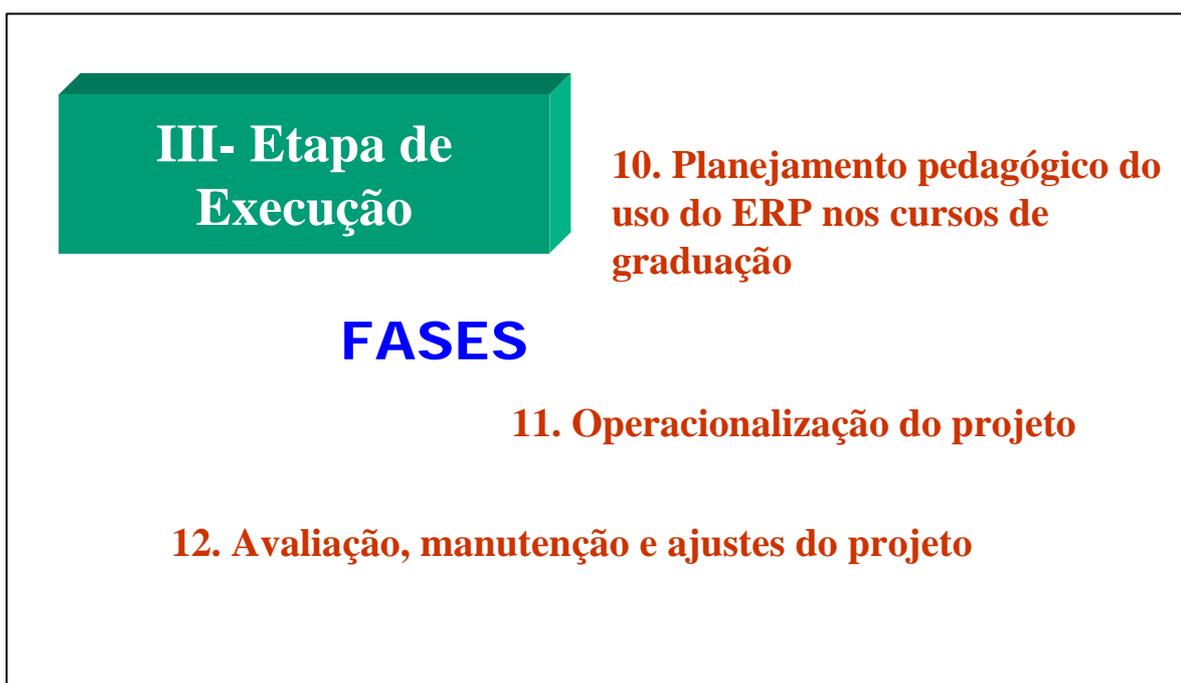


Figura 41 - Fases da Etapa de Execução.

10 - Planejamento pedagógico do uso do ERP nos cursos de graduação.

A partir do momento em que a infraestrutura (laboratório, computadores e redes, sistema ERP, base de dados) está instalada e o pessoal (professores, funcionários, estagiários) treinado, devem ser planejadas as sistemáticas de uso do laboratório e de operacionalização das atividades acadêmicas.

Reuniões são necessárias para discussão de tópicos como, horários, formato de aulas, nível de profundidade dos cursos, métodos de ensino-aprendizagem, integração entre as disciplinas e até entre os cursos participantes. Estas definições são importantes a partir do momento em que são necessárias diretrizes que orientem as atividades de diferentes professores dos diversos cursos, a utilizarem os mesmos laboratórios, manuseando o sistema com abordagens diferenciadas (navegação, estudo de módulos, configuração, desenvolvimento, customizações, administração do sistema) e para a execução de planos comuns de trabalho, envolvendo abordagens interdisciplinares e multidisciplinares, com a integração entre professores e alunos dos respectivos cursos.

11 - Operacionalização do projeto

Após o estabelecimento dos planos de uso do laboratório e da ferramenta ERP, a execução das atividades acadêmicas pode ser iniciada. Este início deve ser cauteloso visando gerar o máximo de feedback aos participantes do projeto. É sugerido que se façam experiências piloto em disciplinas e pequenas integrações entre estas para monitorar o desempenho do sistema e da base de dados, além da própria metodologia e do nível de aprendizado dos alunos. As informações coletadas irão possibilitar os ajustes necessários na infraestrutura e metodologia, além de um grande feedback aos professores sobre quais as

melhores sistemáticas a serem adotadas ou o que ser evitado no processo de ensino-aprendizagem.

O uso do laboratório permitirá a contextualização de conteúdos, bem como a realização de processos (cenários) inter e multidisciplinares, envolvendo diferentes disciplinas, cursos e até campi da IES. Desenvolvimento de simulações e jogos, desenvolvimento de módulos e customizações no sistema, além de estímulos as áreas de pesquisa, extensão e pós-graduação também são produtos que poderão surgir em função da evolução das atividades realizadas.

Dentre as abordagens estudadas para o uso do ERP com finalidade pedagógica, com o intuito de contextualizar conteúdos, integrar disciplinas, expor as funcionalidades do próprio sistema, bem como ilustrar a amplitude do ambiente empresarial, sintetizado de forma virtual num sistema deste porte, são apresentadas a seguir de forma sistematizada, as possibilidades pedagógicas de operacionalização do ERP, de acordo com as experiências abordadas no capítulo 4 desta tese:

A. Quanto à integração do ERP nos currículos de ensino superior, Guthrie, Guthrie (2000) sugerem três alternativas:

- **Integração inter-modular** - Os estudantes são expostos aos vários módulos do ERP em um único curso ou numa série de cursos relacionados a implementação ou manutenção do sistema. Estes cursos, segundo os autores, são oferecidos em sua maioria para estudantes de sistemas de informação;
- **Integração modular do currículo** - Nesta abordagem os alunos cursam uma disciplina e aprendem os conceitos no módulo do ERP correspondente. Por exemplo, na disciplina de Finanças os alunos desenvolvem atividades no respectivo módulo do ERP;

□ **Integração interdisciplinar** - Os estudantes acessam o ERP com uma base de dados fictícia, observando e analisando uma empresa sob diferentes pontos de vista, reagindo e adaptando-se as alterações e intervenções realizadas por outros alunos de outras disciplinas.

B. Em relação aos cenários de utilização do ERP no processo ensino-aprendizagem, Watson, Schneider (1999), Antonucci, Muehlen (2001) e Hawking et al, (2002) identificam as seguintes possibilidades:

□ **Navegação na internet** – O acesso ao *site* do fornecedor do ERP disponibiliza uma gama de dados e informações técnicas e de negócio. Há também muitas fontes de informação disponíveis de acesso público na *web*;

□ **Navegação na intranet do ERP** - O sistema de ajuda on-line disponível com sistemas ERP é essencialmente uma enciclopédia empresarial que serve como um valioso recurso de aprendizagem sobre como processar uma transação, trazendo uma compreensão das regras de negócio, definições e recurso dos processos;

□ **Aluno no papel de usuário** - Neste nível os alunos usam um roteiro (*business script*) que define uma sucessão de tarefas usadas para simular um processo empresarial (processamento de pedidos, por exemplo) ou uma atividade (geração de relatórios e análise). Processar um roteiro é uma atividade que pretende ilustrar um conceito empresarial ou gerenciar uma atividade de negócio. Esta atividade é instrutiva por natureza (aprendizado experimental);

□ **Processos interorganizacionais** – Através da experiência relatada por, verifica-se o desenvolvimento de uma simulação do tipo *business to business* de um cenário de *help-desk* envolvendo estudantes de duas universidades;

- **Procurando a meta** - A idéia é fornecer aos estudantes um objetivo (elaboração de um relatório para uma filial) permitindo que eles imaginem e descubram o melhor caminho para fazê-lo. Para os autores, habilidades como senso exploratório (procurando a alternativa correta), investigativo (elaborando um caso listando os passos seguidos no alcance do objetivo) e de diagnose (ao identificar padrões e causalidade na busca pela origem do problema) são desenvolvidas nesta abordagem;
- **Estudo de caso** - Hawking et al, (2002) apresentam um exemplo desta abordagem através do estudo da funcionalidade de recursos humanos. Os autores colocam que no apoio ao ensino, um estudo de caso fictício foi desenvolvido numa indústria de bicicletas. São fornecidos aos alunos dados sobre a estrutura da empresa, unidades organizacionais, cargos e níveis hierárquicos. Cada estudante ao registrar esta estrutura dentro do sistema SAP R/3 ganha o entendimento da amplitude das tarefas de implementação em grandes firmas, além de aprender sobre atividades específicas do módulo correspondente;
- **Desenvolvimento** - Trabalhar num ambiente de desenvolvimento integrado para definir necessidades e desenvolver soluções usando ferramentas de desenvolvimento é o *modus operandi* neste cenário, indicado para cursos das áreas de tecnologia;
- **Administração do sistema** - Esta abordagem possibilita que o estudante desenvolva atividades típicas como administrador do sistema, monitorando e produzindo relatórios para os usuários do ERP;
- **Atividades de simulação, implementação e consultoria do sistema** - Este cenário contempla a comparação das melhores práticas e o desenvolvimento de alternativas possíveis de processos específicos da empresa, incluindo análise de *gaps*. O uso de ferramentas de implementação de ERP, customização de um processo ou de todo o sistema fazem parte deste nível de abordagem, como também a avaliação dos guias de usuários desde o início da implementação até as fases finais do processo.

C. Os níveis de imersão técnica que podem ser atingidos ao se utilizar o ERP no processo de ensino-aprendizagem, são apresentados por Guthrie, Guthrie (2000):

- **Modelo Empresarial** - Neste nível o *software* é utilizado como ferramenta demonstrativa durante as aulas expositivas. Os estudantes apenas navegam no sistema conhecendo sua composição, a maneira em que é utilizado, sem aprofundarem-se nas suas funcionalidades. O sistema é usado para demonstrar as inter-relações dos processos de negócio dentro da empresa;
- **Tutorial**: Esta abordagem permite que o aluno desenvolva o auto-aprendizado fora da sala de aula. Os autores colocam que a *Peoplesoft* tem um curso introdutório utilizando esta abordagem através de seu *site*, estimulando o aprendizado fora dos horários normais de treinamento. *SAP* e *Oracle* também disponibilizam *cd rooms* como parte de seus programas de parceria com universidades. Este segundo nível de treinamento possibilita uma apresentação sintetizada das interfaces e funcionalidades de um ERP, sem exigir experiência dos envolvidos no projeto, podendo ser implantado rapidamente enquanto os programas formais estão sendo implementados;
- **Laboratório de projeto** - O laboratório de projeto é um ambiente simulado no sistema ERP que permite que os estudantes manuseiem o *software*. O estudante usa um banco de dados pronto de demonstração e completa uma série de atividades estruturadas que lhe dá tanto exposição para as atividades de dia-a-dia de uma empresa como experiência com o ERP;
- **Curso dedicado** - São projetados para ensinar habilidades relacionadas ao ERP, podendo ser incluídos em um programa de certificação formalmente reconhecido. Tanto o conteúdo como o instrutor, são fornecidos pelo fornecedor do *software*. Estes tipos de cursos

normalmente estão fora dos currículos universitários e das parcerias estabelecidas, requerendo uma licença extra e um intensivo treinamento do instrutor;

□ **Prática Integrada** - Neste nível os estudantes são agrupados em equipes de projeto ao longo de um semestre vivenciando o ambiente real de uma empresa ou através de uma simulação ou jogo em que o ERP é a ferramenta utilizada. O manuseio (contato direto) de um sistema em um ambiente integrado, ou a implementação de um pacote pequeno do ERP do fornecedor são citados como exemplos desta abordagem.

D. Em relação aos conteúdos do ERP a serem estudados, Watson, Schneider (1999) propõem através de módulos de conhecimento (*knowdule*), a estruturação de cursos que propiciem o desenvolvimento de atividades de acordo com a área de formação e de interesse do aluno:

□ **Sistemas empresariais** – O estudo de sistemas empresariais permite aos alunos a compreensão das funcionalidades, entender o conceito de processos de negócio e as implicações de um sistema integrado, além de verificar o que é um ambiente único de desenvolvimento e a arquitetura do sistema cliente-servidor;

□ **Sistemas centrados em processos** - Os estudantes estudam cinco processos básicos de negócios: gestão dos pedidos, seleção de fontes de fornecimento, finanças, produção e recursos humanos. Estudar a natureza da integração bem como as funcionalidades do ERP em exercícios detalhados de processamento de transações estimulam os alunos a 'vasculhar' o que há por trás dos processos empresariais incluídos no sistema. Rever e familiarizar-se com os conceitos e terminologias de negócio utilizando o ERP, como a análise ABC e o MRP também são abordados por estes conteúdos. Os alunos entram em contato com a extensão e os diferentes tipos de dados existentes em uma organização como os dados cadastrais, de

transações, de configuração e de controle. Estão incluídos neste tópico, o uso das funcionalidades de geração e análise de relatórios, incluindo a criação de relatórios personalizados para análises específicas e o aprofundamento nos modelos de processos de negócios (*'best practices'*) disponíveis no ERP;

□ **Modelos de processos empresariais** - Neste *knowdule* os modelos de processos de negócios são utilizados extensivamente na simulação de atividades de reengenharia de processos. O aluno realiza o papel do consultor, 'desenhando' um processo escolhido, identificando as suas exigências, analisando, corrigindo e projetando-o de forma a eliminar as suas ineficiências. Quatro visões integradas da empresa são apresentadas nos protótipos de processos:

- Visão de processo: descreve um processo de negócios como uma rede integrada de eventos direcionados da cadeia de processos;
- Visão da informação: foca o fluxo de informações entre os eventos da cadeia;
- Visão funcional: aponta a funcionalidade disponível em qualquer implementação;
- Visão organizacional: ilustra as relações entre as várias unidades organizacionais numa empresa.

□ **Planejamento e implementação do ERP** - Os alunos estudam as estratégias utilizadas por implementadores (firmas de consultoria ou os próprios fornecedores do ERP) do sistema. Um exemplo é a análise das implicações de uma abordagem que acelere a implementação sob vários aspectos como a gestão do projeto, a tecnologia; a segurança e auditoria do sistema, a gestão das mudanças, o treinamento e educação, o impacto da reengenharia de processos na organização. Estudos de caso são usados frequentemente para apoiar as discussões sobre a gestão do projeto e do risco. Outra abordagem envolve a implementação em uma companhia inteira, onde times são formados para gerenciarem processos pré-definidos (gestão do pedido, seleção de fontes de fornecimento, produtivos, financeiros,...), identificando os seus

requisitos, desenvolvendo um modelo (*blueprint*), customizando o ERP para atender este processo e testando por uma semana suas transações;

□ **Reengenharia e gestão de Mudanças** – O contato com este conteúdo permite aos alunos terem a oportunidade de analisar processos de forma separada, propondo melhorias que podem ou não resultar na customização do sistema. Estudos de caso de reengenharia da *Harvard Business School* são usados no apoio as aulas;

□ **Segurança, controle e auditoria do ERP** - Como controlar o acesso dos usuários ao sistema, que funcionalidades podem ou não acessar, como propiciar segurança aos dados durante a implementação, quais são as regras e responsabilidades do auditor são os assuntos deste *knowdule*. Exercícios para definir e testar a segurança dos perfis de usuário além de administrar auditorias simuladas do sistema preparando relatórios sobre as atividades, são formas de manuseio do ERP desenvolvidas para esta seção;

□ **Administração de sistemas** - A utilização de um sistema ERP neste módulo é fundamental para o manuseio e exercício de várias atividades práticas cobrindo os seguintes tópicos: Infraestrutura técnica; Estrutura dos diretórios e arquivos do ERP; Dicionário de dados; Administração dos usuários; Manutenção do *client* (ambiente do ERP que está sendo utilizado); Sistema de administração do computador; Administração da base de dados; Monitoramento e mensuração da performance;

□ **Desenvolvimento de aplicações empresariais** - Este *knowdule* permite que os alunos entrem em contato com o ambiente de desenvolvimento de um ERP que é em geral um conjunto integrado de ferramentas de desenvolvimento, funções, linguagens de programação e um dicionário de dados que requerem conhecimentos da estrutura interna do sistema para o desenvolvimento de aplicações. Os exercícios fornecem uma visão geral do desenvolvimento de aplicações e da modelagem de dados empresariais. Conceitos como o dicionário de dados, editor do sistema, biblioteca de funções, configurações de tela, entre outros, são apresentados;

- **Programando aplicações empresariais** - Atender aos alunos interessados em obter um nível mais avançado de aprendizado num ambiente de aplicação específica no sistema é o objetivo deste tópico, sendo necessária a proficiência em programação;
- **Planejamento de recursos de rede** - Trata dos assuntos relacionados ao planejamento de uma implementação de ERP do ponto de vista da infra-estrutura de rede exigida no apoio a esta implementação. Os tópicos envolvidos incluem: Determinação dos objetivos do sistema; Avaliação dos sistemas atuais e estabelecimento de uma linha de trabalho; Avaliação da performance dos cenários de planejamento de capacidade alternativa; Projeto de redes que atendam as necessidades de capacidade; Limitações das técnicas de planejamento de recursos; Evolução dos processos e ferramentas de planejamento de recursos de rede.

E. Os formatos de aprendizado através da via eletrônica, apresentados por Hawking, McCarthy (2001), identificam as seguintes possibilidades:

- ***Application Service Provision (ASP)*** - Esta tecnologia caracteriza-se pelo fornecimento de infraestrutura e suporte à "hospedagem" do sistema, permitindo que os alunos possam acessar o ERP por via remota, através da internet. O controle e a administração do ERP é de responsabilidade da universidade, possibilitando que os alunos acessem o ERP sem a necessidade de adquirir o *software*, a infraestrutura de hospedagem, os treinamentos e a consultoria relacionados à implantação e gerenciamento do sistema. Utilizando a sistemática de *clients*, o sistema pode ser configurado para atender os objetivos de cada instituição parceira;
- **Sala de aula virtual** - Esta abordagem permite a interação entre os professores e os alunos através de vídeo - conferência. Enquanto a tecnologia ASP possibilita o acesso ao ERP via internet, a "Sala de aula virtual" permite que o aluno assista às aulas enquanto elas estão

sendo ministradas, acesse os slides disponibilizados, faça questionamentos e obtenha respostas diretamente do palestrante, caracterizando-se por um serviço de "mão-dupla" que dinamiza o processo de ensino-aprendizagem. As aulas, utilizando este método, também podem ser gravadas. Uma vez que a aula tenha terminado, o aluno pode ter acesso ao sistema ERP, através da tecnologia *ASP*, praticando os conceitos referenciados em aula;

□ **Tutorial** - Esta ferramenta é usada no desenvolvimento de um material de apoio (arquivo tutorial) interativo num ambiente simulado do ERP. O professor registra as sequências de ações para a realização de uma transação no sistema, capturando as telas utilizadas neste caminho, as possíveis variações nos passos para a realização da transação, além de inserir comentários e textos descritivos sobre ações realizadas. Esta abordagem permite a combinação dos conceitos teóricos de ERP com as telas apropriadas e ações a serem realizadas no sistema, bem como armazenar o conhecimento de um conferencista para formação de uma base de conteúdos para uso posterior;

□ **Ambiente Virtual** - Atua como uma base de conteúdo, visando auxiliar os alunos na obtenção de material de apoio. Funciona também como um portal para as várias ferramentas de ensino disponibilizadas às universidades asiáticas, possibilitando o *download* de arquivos, slides, aulas em vários formatos, tarefas, etc. Os alunos podem submeter seus trabalhos à avaliação e verificar seus resultados através deste portal. *Links* com o pessoal de apoio são disponibilizados no ambiente virtual, além de ferramentas de *chat* (comunicação pela internet) para discussão dos conteúdos e tutoriais.

A Figura 42 sintetiza as possibilidades de uso do ERP com finalidade pedagógica:



Figura 42 - Formatos pedagógicos de operacionalização do ERP para cursos de graduação.

12 - Avaliação, manutenção e ajustes do projeto.

Uma sistemática deve ser desenvolvida pelo núcleo responsável pelo gerenciamento da implementação para que sejam avaliadas e corrigidas todas as ações pertinentes as atividades acadêmicas junto ao ERP. Reuniões com os agentes, colhendo relatos sobre o uso do sistema, da base de dados, sobre as metodologias de ensino-aprendizagem irão compor além de uma base para avaliação, um grande conjunto de conhecimentos a serem incorporados por todos os envolvidos no projeto, estruturando e possibilitando aprimorar ainda mais as atividades desenvolvidas.

Os agentes do fornecedor também devem estar presentes em algumas destas reuniões visando esclarecer pontos importantes sobre o funcionamento e as possibilidades do sistema, o desenvolvimento de novas funcionalidades e telas, além de apresentar novos treinamentos em função das demandas que possam ser apresentadas com a operacionalização do projeto.

Todas as tarefas relacionadas com a manutenibilidade da parceria estão inclusas nesta última atividade, como a realização de atualizações nos recursos tecnológicos, treinamentos específicos, novas consultorias, desenvolvimento de novas bases de dados e suporte a distância.

Concluindo, as etapas consideradas na elaboração da proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão - ERP para cursos de graduação são legitimadas pelos fundamentos teóricos e práticos discutidos por Hawking, McCarthy (2001); Guthrie, Guthrie (2000); Hawking et al, (2002); Antonucci, Muehlen (2001); Watson, Schneider (1999); Laudon, Laudon (1998); Corrêa et al (1999); Lozinsky (1996); Sumner (1999); Becerra-Fernandez et al (2000); Gable, Rosemann (1999, apud HAWKING et al, 2002); Blustain et al (1998, apud WIEDER,1999).

6.2 DIFERENÇAS ENTRE A IMPLEMENTAÇÃO EMPRESARIAL E PEDAGÓGICA

Encerrando este capítulo, é importante ressaltar algumas diferenças entre as implementações empresariais e as com finalidades pedagógicas. A implementação empresarial visa a utilização do sistema para processar os dados e informações da empresa, servindo em muitos casos para a reestruturação dos processos de negócio da organização. Assim sua implementação é de cunho estratégico, pois irá registrar, transformar, armazenar e distribuir todos os dados relativos às atividades desenvolvidas na empresa.

Já a implementação com finalidade pedagógica, busca inserir o sistema ERP como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, contextualizando e integrando os conteúdos das disciplinas. A reestruturação dos projetos pedagógicos pode acontecer em função da magnitude da implementação na IES, no entanto não é obrigatória.

Em função desta diferença, os critérios de seleção e avaliação dos fornecedores de ERP devem ser mais detalhados no meio empresarial, os recursos a serem requeridos estarão correlacionados com o porte e as necessidades da organização, impactando no tempo para a execução das etapas e no custo da implementação.

A implementação pedagógica fundamenta-se na modelagem de uma base de dados para simulação que permita ao aluno entender a sistemática de uma empresa, a representação dos processos de negócio via sistema, bem como o próprio funcionamento desta tecnologia.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta as conclusões e as recomendações do presente estudo.

7.1 CONCLUSÕES

É oportuno lembrar que o objetivo deste estudo foi o de apresentar uma proposta metodológica de implementação do sistema integrado de gestão – ERP para cursos de graduação.

De modo mais específico, buscou-se conceituar e caracterizar o que vem a ser um sistema integrado de gestão - ERP; verificar como outras IES estão utilizando o ERP em suas atividades acadêmicas; identificar, descrever e sistematizar as etapas desta proposta, incluindo, os objetivos que levam uma IES a implementar o ERP, os fatores críticos de sucesso a serem observados para o êxito deste processo, além dos recursos necessários ao projeto e as possibilidades de uso do ERP em cursos de graduação.

A pesquisa caracterizou-se como exploratória, descritiva e avaliativa, com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica e documental, observação participante do pesquisador enquanto membro do GSIG, além de entrevistas não estruturadas com professores e agentes envolvidos em projetos de implementação do ERP.

Em relação ao ERP, constatou-se que é um tipo de sistema de informações que permite, através de uma base de dados única, o registro, o processamento e o armazenamento de boa parte das operações realizadas por uma empresa, configurando-se numa possante ferramenta de gestão integrada, agilizando as atividades gerenciais, sobretudo, o planejamento, o controle e a tomada de decisão, dando maior confiabilidade aos dados da organização.

Foi verificado também que o ERP pode ser utilizado como ferramenta no apoio ao processo de ensino-aprendizagem, como pôde ser constatado com as diferentes experiências e abordagens de uso em universidades nacionais e estrangeiras, relatadas no capítulo 4.

Devido as suas características, o ERP é um veículo que pode permitir a mudança no foco da educação com orientação funcional, para a orientada a processos de negócio, possibilitando a integração interdisciplinar dos currículos de graduação.

A proposta metodológica apresentada foi estruturada em três etapas:

- Preparação;
- Implantação;
- Execução.

A primeira etapa consiste das seguintes fases: Levantamento das demandas dos cursos e da IES; Familiarização com o tema ERP no ensino superior; Elaboração de um plano de implementação; Sensibilização; Definição dos critérios para a escolha do parceiro acadêmico; Avaliação e escolha do parceiro acadêmico; Elaboração do projeto de implantação.

A quantidade de fases propostas nesta primeira etapa visa conscientizar e criar uma base sólida de conhecimentos que habilite a IES a preparar-se para a implantação e utilização do ERP em suas atividades de ensino. É relevante ressaltar a fase de “Familiarização”, instruindo à verificação de outras experiências e à literatura específica sobre o tema, permitindo o entendimento da amplitude, as possibilidades e as recomendações sobre o processo como um todo. A ausência desta etapa em muitas iniciativas tem sido uma das maiores causas de insucesso nos projetos de implementação do ERP com finalidades acadêmicas.

Outras fases desta etapa como a “Sensibilização”, visando a verificação da importância estratégica de adoção do ERP junto aos professores, coordenação, alunos e alta direção da IES e da necessidade de identificação, junto a todos os envolvidos da IES, de requisitos que o sistema e o fornecedor devam possuir (fase de “Definição dos critérios para a escolha do

parceiro acadêmico”) para que possam participar da fase de seleção e avaliação, são consideradas vitais ao sucesso de um projeto deste porte.

Fatores como o comprometimento e apoio da alta direção da IES, constituição de equipes experientes de professores e técnicos, tanto do fornecedor como da instituição, definição de um programa de treinamento ajustado às necessidades dos projetos pedagógicos dos cursos com ênfase nos processos de negócios, inclusão de alunos, tanto no auxílio ao desenvolvimento de um currículo adequado ao uso do ERP, como participando dos treinamentos voltados a área de tecnologia da informação, além da configuração de uma base de dados customizada aos interesses dos cursos, são citados como fatores críticos de sucesso para este tipo de implementação.

Dentre os objetivos que levam uma IES a implementar o ERP com finalidade pedagógica identificados na proposta, destacam-se: o enriquecimento dos projetos pedagógicos dos cursos, através da contextualização, experimentação e integração possibilitada pelo uso do sistema, dinamizando o processo de ensino-aprendizagem, a maior qualificação de seus professores e alunos, geração de um substrato para a produtividade científica, tornar-se referência no uso de tecnologia de informação deste porte e criação de diferenciais competitivos.

Os agentes, como alta direção, professores, alunos e técnicos da IES e do fornecedor, os cursos de graduação, como o de administração, ciências contábeis, sistemas de informação, computação e engenharias, e a infraestrutura, com laboratório de informática, sala do projeto, o sistema ERP e uma base de dados, são os recursos identificados na proposta metodológica como indispensáveis à execução da implementação.

A etapa de implantação inclui as fases de “Incorporação dos agentes e da infraestrutura” e “Treinamento de professores e equipe de apoio”. Com esta etapa, ocorre a organização do

laboratório, com a instalação do sistema e da base de dados, e a definição das equipes para o projeto, além da transferência de *know-how* para os docentes e técnicos da IES.

Já a etapa de execução engloba as seguintes fases: Planejamento pedagógico do uso do ERP nos cursos de graduação; Operacionalização do projeto; Avaliação, manutenção e ajustes do projeto. São identificadas nesta etapa da proposta metodológica, as possibilidades de integração do ERP no currículo, os cenários pedagógicos, os níveis de imersão técnica, as abordagens de ensino da ferramenta e as formas de aprendizado por via eletrônica.

7.2 RECOMENDAÇÕES

Levando em consideração os resultados da presente tese, bem como suas limitações, o autor lista as seguintes recomendações:

- Desenvolvimento de estudos empíricos em IES que desejem ou estejam implementando o ERP com o intuito de checar a utilidade e aplicabilidade da proposta metodológica apresentada;
- Desenvolvimento de estudos correlacionando os objetivos do conteúdo das disciplinas e as metodologias mais adequadas de uso do ERP em sala de aula;
- Realização de novas pesquisas exploratórias visando avaliar o nível de satisfação das IES quanto as suas parcerias e os resultados alcançados;
- Elaboração de novos formatos de uso do ERP visando a integração com novas tecnologias de ensino, sobretudo as relacionadas ao ensino à distância;
- Realização de estudos relacionados ao desenvolvimento de funcionalidades junto ao ERP em conexão com os recursos da internet também são recomendados, tanto no uso como recurso para a transferência de conteúdos como através de configurações simulando ambientes empresariais;

- Desenvolvimento de novos estudos que possibilitem incluir as empresas das regiões onde estão inseridas as IES, como um terceiro elemento nestas parcerias, auxiliando na contextualização de conteúdos e servindo como campo de prova para os alunos aprimorarem seu aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. F. **Sistemas de informações gerenciais: uma abordagem orientada aos negócios.** Florianópolis: UFSC/IGTI, 2000. Apostila
- ALBERTÃO, S. E. **ERP: sistemas de gestão empresarial: metodologia para avaliação, seleção e implantação.** São Paulo: Iglu, 2001.
- ALVARENGA, M.L. F. **Metodologia para verificação do sucesso na implantação de ERP (Enterprise Resource Planning) baseada nos fatores críticos de sucesso: aplicação na indústria mineira.** Florianópolis, 2003. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- AMBONI, N. de F. **QUALIDADE EM SERVIÇOS: dimensões para orientação e avaliação das bibliotecas universitárias federais brasileiras.** Florianópolis, 2002. 227f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AMBONI, Nério. **O Caso CECRISA S/A: uma aprendizagem que deu certo.** Florianópolis, 1997. 315p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- ANTONUCCI, Y.L.; MEUHLEN, M. Z. **Deployment of business to business scenarios in ERP education: evaluation and experiences from an international collaboration,** Proceedings of the Seventh Americas Conference on Information Systems, Miami, 2001, pp. 998-1004.
- BECERRA-FERNANDEZ, I.; MURPHY, K. E.; SIMON, S. T. Integrating ERP in the business school curriculum. **Communications of the ACM.** v. 43, n. 4, p. 39-41, 2000.
- BENSAOU, M.; EARL, M. The right mind-set for managing information technology. **Harvard Business Review,** Boston, v. 76, n. 5, p. 119-128, Sept./Oct. 1998.
- BOUDREAU, M. C. **ERP implementation and forms of organizational change.** Georgia: Georgia State University, 2000.
- BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC, J. Por um ERP. **HSM Management,** n. 16, p. 30-36, set./out. 1999.
- BURREL, G.; MORGAN, G. **Paradigms in organizational studies.** Lancaster, England, 1979.
- CALDAS, M., WOOD, T. JR. Modas e modismos em gestão: pesquisa exploratória sobre adoção e implementação de ERP. **Anais do XXIII Enanpad** - Foz do Iguaçu, PR, 1999.
- CORREA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M.. **Planejamento, programação e controle da produção: conceitos, uso e implantação.** 2.ed.São Paulo: Giancesi Corrêa & Associados: Atlas, 1999.

DÁVALOS, R.V.; PLATT, A.A. Implantação de um sistema integrado de gestão visando o apoio às atividades universitárias. **Anais do XXX Cobenge**, Piracicaba, SP, 2002.

DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Business Review**, Boston, v. 76, n. 4, p. 121-131, Jul./Aug. 1998a.

_____ **Reengenharia de processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

_____ **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998b.

DAVENPORT, T.H ; PRUSAK, L. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 2000.

GRAEML, A. R. **Sistemas de informação**: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1992.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Organizações**, Rio de Janeiro, v.35, n.2, p.57-63, abr./mar. 1995.

GUTHRIE, R W.; GUTHRIE, R.A.. Integration of enterprise system software in the undergraduate curriculum, **Proceedings of ISECON 2000**, Philadelphia, Vol. 17, No. 301.

HALL, R. Enterprise resource planning systems and organizational change: transforming work organizations? **Strategic Change**, Vol. 11, 2002, pp. 263-270.

HAMMER, M. **Além da reengenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

HAWKING, P.; FOSTER ,S.; BASSETT, P. An applied approach to teaching HR concepts using an ERP system. **Informing Science InSITE - "Where Parallels Intersect"** June 2002.

HAWKING, P. ; MCCARTHY, B. The ERP elearning model for the delivery of ERP (SAP R/3) curriculum into the asian rRegion. **Informing Science**; Challenges to Informing Clients: A Transdisciplinary Approach; June 2001.

HAWKING, P.; SHACKLETON, A. ; RAMP, P. IS'97 model curriculum and enterprise resource planning systems. **Business Process Management Journal**, v. 2. n.3, pp.225-233, MCB University Press 2001

HEHN, H. F. **Peopleware**: como trabalhar o fator humano nas implementações de sistemas integrados de informação (ERP). São Paulo: Gente, 1999.

HICKS, James O. **Management Information Systems**: a user perspective - St. Paul: West, 1993.

KROENKE, D. M. **Management information systems**. Watsonville: McGraw-Hill, 1992.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

KURIHARA, T.; BRETERNITZ, V. J. As ferramentas enterprise resource planning (ERP) e seu impacto nos currículos universitários. **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação**, Ano 1, n.1,p.21-29, 2001.

LANGENWALTER, G. A. **Enterprise resources planning and beyond: integration your entire organization**. Florida: CRC Press LLC, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

_____ **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management information systems: new approaches to organization and technology**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

_____ **Sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LIMA.A.D.A. et al. **Implantação de pacote de gestão empresarial em médias empresas**. Artigo publicado pela KM Press. Disponível em: <http://www.kmpress.com.br>,13 fev.2000. Acesso em: 16 jul.2003.

LOZINSKY, S. **Software: tecnologia do negócio: em busca de benefícios e sucesso na implementação de pacotes de software integrados**. Imago: Rio de Janeiro, 1996.

MABERT, V.A.; SONI, A.; VENKATARAMANAN, M. A. Enterprise Resource Planning: common myths versus evolving reality. **Business Horizons**, v.44, n.3, p. 69-76, May/June, 2001.

MENDES, J.V. ; ESCRIVÃO FILHO, E. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: m confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Gestão & Produção**, v.9,n.3, p.277-296, dez.2002.

MÜLBERT, ANA L. **Proposta de um sistema de informações para a gestão acadêmica de cursos de graduação: o caso da Unisul**. Florianópolis, 2001. 175f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MUSSI, Clarissa. **O compartilhamento do conhecimento no processo de implementação de sistemas integrados de informação: o caso da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL Florianópolis**, 2002. 183f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NUTT, P. C. Tactics of Implementation. **Academy of Management Journal**, v. 29, n. 2, p.230-261, 1986.

OLIVEIRA, D. P. R. de. **Excelência na administração estratégica: a competitividade para administrar o futuro das organizações**. São Paulo: Atlas, 1993.

PASTOR, J.; ESTEVES, J. Towards the unification of critical success factors for ERP program. In: **Australian Conference On Information Systems**, 20, 2001.

PLATT, A.A.; DÁVALOS, R.V.; BASTOS, L.C. Utilização de um sistema Erp no apoio às atividades de ensino na Unisul. **XII Congresso Iberoamericano de Educación Superior en Computación (CIESC)**. *Anais...* Arequipa - Peru, CIESC, 2004.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

RICHARDSON, R.J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBEY, D. et al. **Learning to implement enterprise systems**: an exploratory study of the dialectics of change. Georgia: Georgia State University, 2000

RUIZ, J.A. **Metodologia científica**: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1979.

SAP PERSPECTIVA, Edição Brasil, no. 12, p.6 1999.

SAP PARCERIAS ACADÊMICAS, Edição Brasil, 2000.

SATTON, N. ERP Graduates on the Way: Students get real-world systems training instead of theoretical training. **Computing Canada**, January 5, 2001.

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

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

STAMFORD, P. P. **ERP**: prepare-se para esta mudança. Recife: Ed. da UFPE, 2000.

STEWART, G. e ROSEMANN, M. Industry-oriented design of Erp-related curriculum- an Australian initiative. **Business Process Management Journal**; Bradford; 2001.

TRIVINOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WATSON, E.E.; SCHNEIDER, H. Using Erp systems in education. **Communications of AIS (Association of Information System)** Volume 1, Article 9; February 1999.

WIEDER, Bernhard. ERP – Software integration at australian universities – recent developments in integrated business education. **Proceedings of CTI Accounting Finance & Management Conference**. Grã-Bretanha, 1999.

WOOD JR., T. Modas e modismos gerenciais: o caso dos sistemas integrados de gestão. **Relatório de pesquisa**, n. 16, EASP/FGV, 1999.

GLOSSÁRIO

“Academic Initiative” e *“Applications”* – Programas de parceria acadêmica do fornecedor Oracle.

ABC – Metodologia de custeio baseada em atividades.

AM – Módulo de um ERP para a gestão do ativo fixo.

Análise ABC – Método de classificação dos materiais em função de sua relevância.

AP 7 – ERP do fornecedor Datasul.

APO - Módulo de um ERP para o Planejamento da Produção.

ARIS - Software da empresa IDS Scheer voltado ao mapeamento de processos organizacionais

ASP – Tecnologia que fornece acesso remoto à um sistema, via *internet*.

B2B – Comércio eletrônico entre empresas.

“Best practices” – Relativo às melhores práticas utilizadas.

Big Five – Termo que designa os cinco maiores fornecedores mundiais de sistemas ERP:

SAP-AG, Oracle, J.D. Edwards, Peoplesoft e Baan.

BOM – Sistema que controlava os materiais na década de 60 e que foi substituído pelo MRP.

Business script – Roteiro para realização de um processo ou atividade no sistema ERP.

BW - Módulo de um ERP relacionado ao armazenamento de dados.

C2C - Processo de troca de informações entre turmas de estudantes por via eletrônica.

Central Point – Sistemática utilizada pela *Victory University* para apoiar os alunos e professores de seus cursos à distância, e que funciona como uma base de dados que disponibiliza os materiais de consulta e para a realização de atividades.

Client – Ambiente configurado dentro do ERP para a realização das transações no sistema.

Um ERP pode ser configurado para possuir vários clients.

CO - Módulo de um ERP com as funcionalidades de Controladoria, incluindo contabilidade por centro de custo e por centro de lucro.

COBOL, PL1, ALGOL – Linguagens de programação.

Customização – Modificação de um sistema visando ajustá-lo as características da empresa em que será implantado.

Data Warehouse e Data Mining - Conceito de banco de dados seletivo, permitindo rápido acesso às informações para a tomada de decisões. Suas ferramentas de análise flexíveis permitem o cruzamento de dados de diversas fontes (custos, clientes, produção, etc);

Download – Procedimento relacionado a captura de um arquivo via *internet* para utilização no computador do usuário.

E-commerce – Comércio eletrônico.

E-procurement - Seleção de fontes de fornecimento via *internet*.

E-business – Negócio via *internet*.

ECM - Gerenciamento e documentação de mudanças de engenharia.

EDI – Intercâmbio eletrônico de dados.

E-learning – Aprendizado por via eletrônica.

EMS2 – ERP do fornecedor Datasul.

Expertise – Pessoal com conhecimento e experiência em determinada área.

FI – Módulo financeiro de um ERP.

Gaps - Diferenças entre um modelo almejado e o que é realizado.

Help – Documentação de apoio ao usuário de um sistema.

Help-desk – Atividades de apoio ao usuário de um sistema fornecido por uma equipe de técnica.

Implantação - O termo implantação ou instalação é utilizado para representar uma das etapas compreendidas pelo processo de implementação

Implementação – Nesta tese o termo tem conotação ampla, sendo usado para referenciar desde as etapas de decisão de adoção de informação até sua difusão e utilização pelos membros da empresa.

IPROS - Projeto desenvolvido pelo NUMA/USP São Carlos visando a produção integrada e o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Kanban – Sistemática de controle do estoque junto à produção utilizando-se de cartões.

KnowDules - Módulos de conhecimento de ensino do ERP desenvolvidos na *Louisiana State University*.

Lead-time – Tempo entre a realização de um pedido e o seu atendimento.

LIS - Funcionalidade de um ERP relacionada ao sistema de informações logísticas.

Localização - Corresponde a adaptação de um software ao país diferente daquele onde foi concebido, através de parametrizações ou customizações.

MM – Módulo de um ERP voltado a gestão de materiais.

Modus operandi – Termo utilizado nesta tese para identificar as possibilidades de utilização do ERP com finalidades pedagógicas.

MRP – Sistema de planejamento das necessidades de materiais. Atualmente está incorporado entre as funcionalidades do ERP.

MRP II – Sistema derivado do MRP, englobando funcionalidades de produção e custos. Foi incorporado entre as funcionalidades do ERP.

“On Campus” – Programa de parceria acadêmica oferecida pelo fornecedor de ERP *Peoplesoft*.

Parametrização - Ocorre quando o sistema já prevê formas alternativas de trabalho e as disponibiliza a partir da configuração de determinados parâmetros.

Play-book – Manual para a implementação de um sistema.

Queries – Consultas.**SAP** – Nome do maior fornecedor mundial de ERP, que significa sistemas, aplicações e produtos para processamento de dados.

SAP R/3 – ERP do fornecedor SAP, denominado de R/3 por estar em sua terceira versão.

“SAP University Alliance” - Programa de parceria acadêmica oferecida pelo fornecedor de ERP SAP.

Stakeholders – Agentes relacionados com uma organização ou sistema.

Upgrading - Instalação de uma nova versão, mais atualizada, que incorpora melhoramentos ao sistema anterior.

Workflow – Módulo de um ERP direcionado ao controle do fluxo de trabalho.

XML - Linguagem de programação para a web.