UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

JOSÉ MARTINS DE OLIVEIRA JUNIOR

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: estudo de caso em universidade pública

São Luís
2019

JOSÉ MARTINS DE OLIVEIRA JUNIOR

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: estudo de caso em universidade pública

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação da Universidade Estadual do Maranhão como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Costa Fonseca

São Luís

2019

JOSÉ MARTINS DE OLIVEIRA JUNIOR

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: estudo de caso em universidade pública

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação da Universidade Estadual do Maranhão como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Computação.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Luis Carlos Costa Fonseca (Orientador)
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

_____

1º Examinador
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

_____

2º Examinador
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Oliveira Júnior, José Martins de.
Implantação de Sistema Integrado de Gestão: estudo de caso em universidade pública / José Martins de Oliveira Júnior. – São Luís, 2019.

... f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia da Computação, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Luís Carlos Costa Fonseca.

1.Tecnologia da informação. 2.Sistema de informação. 3.Sistema ERP. 4.Estudo de caso. I.Título

.

CDU: 004.4:378.4

DEDICATÓRIA

Quando elevo os meus olhos
não vejo a glória e o sucesso,
mas as novas oportunidades de melhor servir.

Quando elevo os meus olhos
não me vejo só,
pois como Tu, colhi amigos pelo caminho.

Quando elevo os meus olhos
vejo que em todo tempo Tu estavas lá,
tão perto, que nem sempre Te percebi.

Então, a Ti, Senhor, dedico o fruto do meu trabalho,
que já era Teu antes de ser meu.

AGRADECIMENTOS

A **Uema** pela oportunidade de realizar este projeto de vida.

Aos meus pais, **José de Oliveira** e **Mikita,** cujo amor e devoção me proporcionaram vida, fé e valores que me norteiam até hoje.

À minha esposa, **Lília**, dona do meu coração, amiga, parceira de todas as horas e situações que me animam quando estou desalentado, me alegra quando estou triste e que tem o dom de me fazer feliz apenas com um sorriso.

Ao meu amigo, **Roberto,** pois sem seu incentivo não teria me dedicado a realizar esta empreitada.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Luis Carlos Costa Fonseca,** que soube ouvir todas as minhas ideias e direcioná-las de tal forma a extrair o meu melhor.

A minha equipe de trabalho por seu apoio e suporte, em particular as minhas colegas de trabalho e mestrado **Melkyanne** e **Luciana**.

RESUMO

A implantação e utilização dos sistemas ERP – *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais) continua ser desafiadora pois os níveis de satisfação dos usuários e gestores com os resultados são inferiores aos desejados. A proposta de modernização das Tecnologias de Informação e Comunicação na Universidade Estadual do Maranhão ofereceu oportunidade para pesquisa descritiva no sentido de acompanhar e analisar os resultados alcançados, os processos utilizados, os desafios e dificuldades enfrentados. Buscando identificar os fatores influenciadores e ponderar a importância de cada um deles nos resultados obtidos. Durante a realização do estudo de caso foi considerada toda a documentação de projeto disponível, incluindo entrevistas e notas de observação, assim como questionários aplicados a um grupo de usuários envolvidos na implantação, gerando uma percepção qualitativa do processo de implantação.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação. Sistemas de Informação. Sistema ERP. Estudo de caso. Gestão de projeto. Implantação de sistemas.

ABSTRACT

The deployment and use of ERP - Enterprise Resource Planning systems remains challenging as user and manager satisfaction levels with results are lower than desired. The proposal for the modernization of Information and Communication Technologies at the State University of Maranhão offered an opportunity for descriptive research to monitor and analyze the results achieved, the processes used, the challenges and difficulties faced. Seeking to identify the influencing factors and weigh the importance of each of them in the results obtained. During the case study, all available project documentation was considered, including interviews and observation notes, as well as questionnaires were applied to a group of users involved in the implementation, generating a qualitative perception of the implementation process.

Keywords: Information Technology. Information systems. ERP system. Case study. Project management. Implementation of systems

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 Evolução da base ativa de computadores no Brasil 15
Figura 2 Investimento em TI das medias e grandes empresas. 15
Figura 3 Mercado ERP no Brasil..... 16
Figura 4 Grau de satisfação na utilização das TIC's em Universidade..... 17
Figura 5 Evolução do uso e do mercado..... 17
Figura 6 Chaos Report – Mapeamento de Resultados de Projetos 22
Figura 7 Tipos de sistema de informação 26
Figura 8 Relação entre o SIT e o SIG..... 27
Figura 9 Estrutura típica de um ERP 29
Figura 10 Incorporação das funcionalidades empresariais ao longo do tempo .. 32
Figura 11 Processo de seleção ERP 34
Figura 12 Características demandadas de um ERP 36
Figura 13 Modelo do ciclo de vida de sistemas..... 39
Figura 14 Modelo de BPR..... 41
Figura 15 Fluxograma de Análise sobre redesenho baseado no ERP 42
Figura 16 Exemplo de um ciclo de vida genérico,..... 43
Figura 17 Modelo de equipe de projeto 45
Figura 18 Fatores críticos de sucesso no processo de implementação de sistemas ERP 48
Figura 19 Fatores críticos de sucesso no processo em projetos gerais no setor de varejo..... 50
Figura 20 Relação entre dimensões de sucesso, tempo e percepção de sucesso 51
Figura 21 Relação entre fatores críticos de sucesso e avaliação de projeto 52
Figura 22 Caracterização da pesquisa 59
Figura 23 Cronograma da pesquisa 61
Figura 24 Portfólio de projetos de modernização da TIC Uema..... 62
Figura 25 Portfólio de projetos de implantação e aquisição de sistemas 63
Figura 26 Passos metodológicos para validação dos processos do SigUema... 64
Figura 27 Passos metodológicos para implantação dos módulos do SigUema . 64
Figura 28 Prazos e atividades de implantação do Módulo Turma Virtual 66

Figura 29 Hierarquia de projetos ligados ao atendimento do requisito “matrícula online” 68
Figura 30 Evolução qualitativa na entrega da migração da base legada 69
Figura 31 Integrações necessárias ao Projeto SigUema 70
Figura 32 Integrações necessárias ao Projeto SigUema 72
Figura 33 Visão quantitativa da implantação 73
Figura 34 Visão quantitativa da implantação nos anos 2016 – 2018..... 74
Figura 35 Disponibilidade de recursos na empresa terceirizada 74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Sistemas de Informações Gerenciais.	28
Quadro 2	Tipo de sistemas e seu foco.	28
Quadro 3	Critérios para a seleção de um sistema ERP	33
Quadro 4	Fases do ciclo de vida do sistema de informação	39
Quadro 5	Fatores de Sucesso em Projeto	46
Quadro 6	Fatores críticos de sucesso para as funções administrativas	47
Quadro 7	Ranking dos fatores críticos de sucesso para implementação de sistema ERP	48
Quadro 8	Os 5 fatores críticos de sucesso para cada fase	49
Quadro 9	Fases de implantação de sistemas, seus objetivos e duração	53
Quadro 10	Comparação da MID atual com outras metodologias.	54
Quadro 11	Distribuição de responsabilidade na equipe de projeto	65
Quadro 12	Fatos relevantes do subprojeto de migração de dados do módulo de Graduação	68
Quadro 13	Aspectos quantitativos da implantação – 2016	75
Quadro 14	Aspectos quantitativos da implantação – 2017	76
Quadro 15	Aspectos quantitativos da implantação – 2018	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	–	Business Intelligence
BMG	–	Bill of Materials Precessing
BOM	–	Bill of Materials
DSS	–	Decision Support Systems
ECM	–	Enterprise Commerce Management
eERP	–	Extended Enterprise Resources Planning
EIS	–	Sistema de Informação para Executivos
ERP	–	Enterprise Resource System
ESS	–	Executive Support Systems
FCS	–	Fatores Criticos de Sucesso
FGV	–	Fundação Getúlio Vargas
MIS	–	Management Information Systems
MRP	–	Material Requirements Planning
PMI	–	Project Management Institute
PSGAA	–	Pacote de Sistema de Gestão Acadêmica e Administrativa
SAD	–	Sistema de Apoio à Decisão
SGI	–	Sistemas de Gestão Integrados
SIG	–	Sistema Integrado de Gestão
SIGE	–	Sistemas Integrados de Gestão Empresarial
SIT	–	Sistema de Informação Transacional
SPT	–	Sistema de Processamento de Transações
TI	–	Tecnologia da Informação
TPS	–	Sistema de Processamento Transacional / Transaction Processing Systems
UEMA	–	Universidade Estadual do Maranhão
UFRN	–	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 Contextualização do tema de pesquisa 14
1.2 Objetivos 20
1.2.1 Geral 20
1.2.2 Específicos 20
1.3 Justificativa da pesquisa 20
1.4 Relevância, originalidade e ineditismo 21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 23
2.1 Tecnologia da Informação 23
2.2 Sistemas de Informação 24
2.2.1 Tipos de Sistemas de Informação 26
2.3 Sistemas ERP 29
2.3.1 A origem e evolução histórica do ERP 30
2.3.2 Seleção do sistema ERP 32
2.3.3 Resultados esperados do ERP 34
2.3.4 Estratégia de Implantação 36
2.3.5 O cenário da implantação de sistemas ERP 38
2.3.6 Ciclo de vida dos sistemas de informação 39
2.4 Mudança organizacional 40
2.5 Gerência de projetos 43
2.5.1 Gestão de projetos 43
2.5.2 Sucesso em projetos de sistemas 45
2.5.3 Fatores críticos de sucesso 47
2.5.4 Fatores críticos de sucesso em projetos de implantação de sistemas ERP 47
2.5.5 Causas de insucesso em projetos de sistemas 50
2.5.6 Medida de sucesso em projetos de sistemas 52
2.6 Metodologia de implantação de sistemas ERP 53
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 55
3.1 Natureza da pesquisa 55
3.2 Caracterização da pesquisa 56

3.3 Técnica da pesquisa 57
3.4 Coleta de dados 58
3.5 Universo da pesquisa 58
3.6 Análise e interpretação dos dados 58
3.7 Estrutura da pesquisa 59
3.7.1 Decisão sobre o escopo e abrangência da pesquisa 59
3.7.2 Levantamento dos dados 61
3.7.3 Cronograma de projeto 61
4 FATOS RELEVANTES DO PROJETO E ANÁLISE 62
4.1 Cenário geral 62
4.1.1 Projeto de implantação do módulo Turma Virtual 66
4.1.2 Projeto de implantação do módulo Graduação 66
4.1.3 Projeto de integração e implantação do módulo EaD 70
4.2 Dados da implantação 73
5 ANÁLISE DOS DADOS E FENÔMENOS OBSERVADOS 77
5.1 Qualificando o sucesso 77
5.1.1 Benefícios conquistados 77
5.1.2 Outros pontos destacados na análise 78
5.2 Correlação entre os resultados observados e os FCS 80
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 82
REFERÊNCIAS 84
GLOSSÁRIO 89
ANEXOS 91
ANEXO A - Autorização de uso – Documentação de Projeto 92

1 INTRODUÇÃO

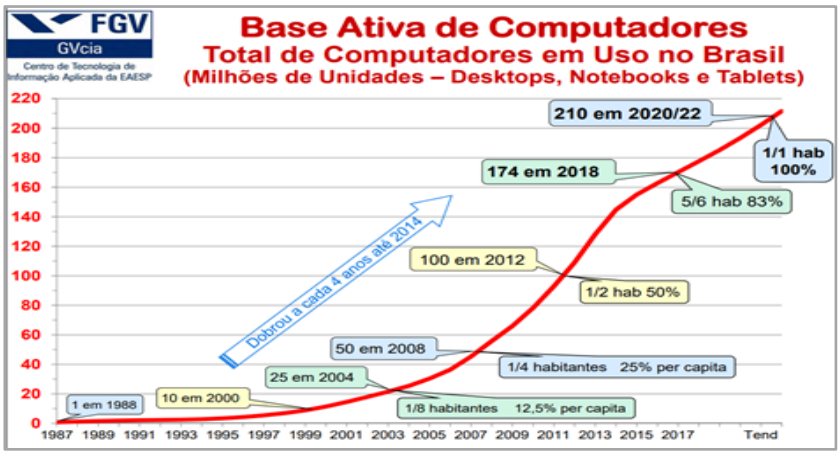
Este capítulo coloca em perspectiva o tema desta pesquisa, discute a questão de pesquisa que o estudo se propõe a responder, seus objetivos, justificativa, relevância para a academia e sociedade.

1.1 Contextualização do tema de pesquisa

A Tecnologia da Informação (TI) formatou uma nova "Era da Informação". A sua permeabilidade a toda atividade humana demonstra claramente a evolução tecnológica que vivemos. O modelo industrial de desenvolvimento, dominante até o século XX, marcado pela produção em massa, deu lugar para um modelo informacional baseado no rápido desenvolvimento das tecnologias de informação e de comunicação. Essas mudanças vêm engendrando o que se convencionou chamar de "Nova Economia", "Economia em Rede", "Economia Digital", "Economia do Conhecimento". Juntas, todas estas denominações têm sido referenciadas como "A Economia da Informação" (CASTELLS, 1999).

Empresas e instituições públicas passaram a adotar sistemas integrados de gestão empresarial para se tornarem ágeis e competitivas. Conforme Meirelles (2018), na 29ª Pesquisa Anual do Uso de TI publicada pela FGV/EAESP o gasto e investimento em TI cresceu para 7,7% da receita das empresas. Segundo Meirelles (2018), são 174 milhões de computadores (desktop, notebook e tablet) em uso no Brasil em maio/2018, isto é: cinco (5) computadores para cada seis (6) habitantes (83% per capita). Além do que a análise em questão como desmonstrado na figura 1, a seguir, projeta-se uma relação de um computador por habitante a ser atingida no biênio 2020/22.

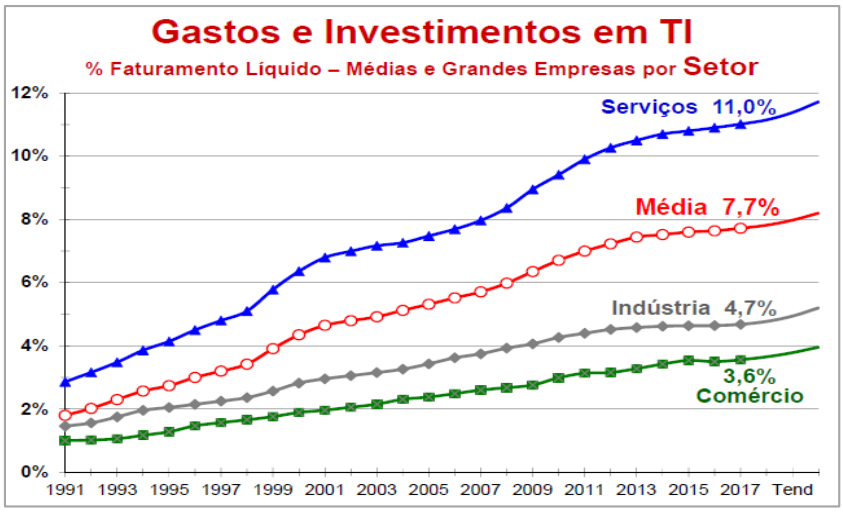
Figura 1 - Evolução da base ativa de computadores no Brasil.



Fonte: Meirelles (2018), na 29ª Pesquisa Anual do Uso de TI.

A análise do gráfico publicado na mesma pesquisa, figura 2, mostra que os pesquisadores apostam, ainda que sem quantificar, na manutenção da tendência de crescimento dos gastos e investimento com TI.

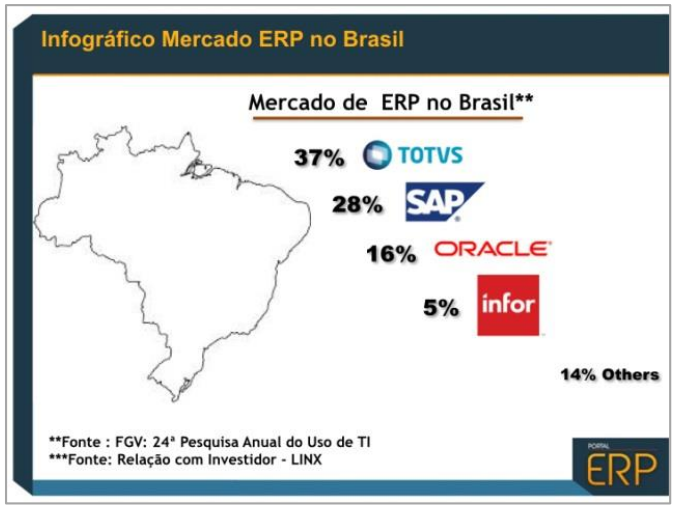
Figura 2 - Investimento em TI das medias e grandes empresas.



Fonte: Meirelles (2018), na 29ª Pesquisa Anual do Uso de TI.

Conforme a Revista Exame (2017), a pesquisa anual do Portal ERP, realizada em janeiro de 2017 junto a mais de 4.000 empresas, catalogou os 60 sistemas gerenciais mais usados no país e constatou que as empresas brasileiras usam mais de 320 sistemas de gestão diferentes.

Figura 3 - Mercado ERP no Brasil.



Fonte: Portal ERP (2014).

De acordo com o Portal ERP (2014), figura 3, a concentração do mercado de ERP brasileiro em apenas 3 fabricantes (TOTVS, SAP e ORACLE), as quais juntas possuem 81% do mercado, é muito significativa. Contudo, o número é menor que o estudo anterior, que era de 82%, o que pode já sinalizar a tendência de segmentação cada vez maior. Tal concentração se reflete também em nichos mais específicos do mercado, como o de software para gestão integrada de universidades. O portal da cooperação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) informa que ao menos 32 universidades federais utilizam o SIG desenvolvido pela UFRN.

Um sistema de gestão universitária proporciona: armazenamento dos dados, gestão do tempo e de recursos, controle financeiro, monitorização do desempenho acadêmico, controle da evasão e captação de alunos. Conforme Mauelele (2016), em seu artigo “Avaliação do impacto da informatização da Universidade Pedagógica”, obteve-se os dados relacionados na figura 4, onde a soma dos muito satisfeitos com os satisfeitos atinge o patamar de 80%, embora haja um percentual de 20% que não se posicionou (“não sei”) na pesquisa:

Figura 4 - Grau de satisfação na utilização das TIC's em Universidade.

Qual é o seu grau de satisfação na utilização das TIC's na Universidade Pedagógica relativamente aos itens alistados abaixo?

Sistemas de gestão Universitária

Muito satisfeito	**2** 40%	Quanto ao grau de satisfação na utilização das TIC's no sistema de gestão Universitária, 2 (40%) Gestores responderam estar muito satisfeitos e 2 (40%) responderam estar satisfeitos. Este sistema ajuda na gestão académica dos estudantes da UP, controlar o pagamento das mensalidades pelos estudantes durante o curso.
Satisfeito	**2** 40%	
Não sei	**1** 20%	
Insatisfeito	**0** 0%	
Muito insatisfeito	**0** 0%	

Fonte: Mauelele (2016).

De acordo com Vidigal e Barros (2015), no artigo "A avaliação da satisfação de usuários de um sistema de gestão de informações acadêmicas: uma experiência em uma universidade pública no Brasil", obteve-se os seguintes dados, as médias observadas foram: 52,6% muito insatisfeito; 8,6% muito insatisfeitos; 33,7% satisfeitos; 0,6% muito satisfeito; nenhum respondente para a variável, nenhum se aplica.

O mercado de ERP no Brasil está em grande evolução, somente nos últimos três anos o faturamento foi de R$ 4,72 bilhões, crescimento de 26,5% no período e segundo pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) três fornecedores dominam o mercado com 82% de participação: Totvs, SAP e Oracle. A Totvs teve maior participação de mercado com 38% de market share, seguido da SAP com 28% e a Oracle com 16% de participação de mercado no ano passado. Os gastos e investimentos em TI continuam crescendo e já atinge 7% da receita nas empresas, o valor dobrou nos últimos 12 anos.

Figura 5 - Evolução do uso e do mercado.

Mercado Brasileiro e uso Corporativo				Evolução anual		
Índices e Valores	1988	2005	2011/2012	23 anos	6 anos	2011
Venda no ano (milhões de micros)	0,4	6,2	16,2	18%	17%	11%
Base Instalada (micros em uso, milhões)	1,2	30,4	91,6	21%	20%	17%
Preço do micro padrão (US$ 1.000)	5,4	0,4	0,4	-11%	-1	-1%
Custo Anual por Teclado (US$ 1.000)	16,2	9,2	11,4	-2%	4%	4%
Custo Anual por Usuário (US$ 1.000)	9,0	9,0	11,9	1%	5%	7%
Custo Anual por Funcionário (US$ 1.000)	2,4	6,8	9,4	6%	6%	5%
Gastos Informática / Faturamento Líquido	1,3%	5,3%	7,0%	7%	5%	5%
Micros em uso nas empresas (média)	-	-	-	19%	9%	8%
Usuários Ativos nas empresas (média)	-	-	-	13%	5%	4%
Relação Usuário / Micro nas Empresas	3,0	1,1	1,0	-5%	-1%	-1%
Micros em Rede nas Empresas	5%	98%	98%	14%	0%	0%
% de usuário (Usuários / Funcionários)	7%	72%	87%	12%	3%	2%
Relação Funcionários / Teclado	20%	1,8	1,5	-11%	-3%	-4%

Fonte: FGV-EAESP-CIA

Fonte: Pinto (2012).

Na figura 5 observamos que, exceto pela métrica Relação Usuário por Teclado, nas empresas todos os demais parâmetros apontam um crescimento contínuo e vigoroso dos investimentos em TI considerados os resultados tabulados de 2012/2011, 2005 e 1988.

Dentre os fatores para a evolução, têm-se: forte demanda de clientes; profissionalização nas empresas menores e familiares; necessidade de uma melhor governança corporativa; crescimento por meio de fusões e aquisições; necessidade de um sistema que gerencie diferentes tipos de negócio na mesma plataforma; necessidade permanente de aperfeiçoar os recursos financeiros e humanos, fazendo mais com menos.

Nesse contexto, constata-se uma busca pela implantação de ERPs de forma mais rápida e mais barata. De olho no mercado de pequenas e médias empresas, a SAP, empresa alemã líder no mercado nacional faz uso da metodologia ASAP - *Accelerated* SAP e informa como principais características: ser eficiente, simples, rápido e a um custo totalmente acessível a implantação do seu ERP, o R/3 (SAPERSPECTIVA, 1997 *apud* ZIMATH, 2007).

A adoção de um sistema gestão empresarial integrado requer um investimentos, envolvendo licenças de uso, aquisição de equipamentos e implantação do sistema. Este último pode ser considerado o item mais oneroso do investimento. Zimath (2007) atribui uma relação de custo de 3 para 1 estimando que para cada dólar gasto com as licenças de uso eram invertidos cerca de três dólares adicionais em serviços profissionais de suporte e consultoria de implantação. Ou seja, na perspectiva temporal o hardware e o software vêm representando cada vez menos impacto do financeiro em projetos de implementação de ERP, condição que pode também ser extendida para a implantação de outras modalidades de software integrados de gestão (SIG) em outros tipos de instituições, ficando o maior custo por parte dos serviços de implantação do artefato propriamente dito. Herman (1999, p. 15) salienta que,

> Hardwares com maior capacidade permitem softwares mais complexos. Softwares mais complexos exigem hardwares mais poderosos. Esta dupla andou muito rápido! No momento, a “corrida maluca” está na seguinte situação: o hardware se transformou em *commodity*, o software está desencadeando revoluções de conceitos e o peopleware (a parte relativa às pessoas) se tornou o ponto fraco do sistema.

Os prejuízos surgem, geralmente devido às falhas causadas pela falta de bases e metodologias para condução de um processo organizado e bem apoiado de planejamento (TORRES, 1995). A técnica para minimizar estes prejuízos é o monitoramento e gerenciamento de fatores criticos de sucesso (FCS). Esta técnica, na maioria das vezes, é abordada sob a ótica do conjunto de *stakeholders* que integram o processo; contudo, Moller, Frank e Cortimiglia (2014) apresentam 14 critérios para avaliar o sucesso das implantações de sistemas e 31 fatores críticos para atingir este sucesso sob a ótica do implementador.

Em que pese o escrutínio a que a implantação de SIG vem sendo submetido nos últimos anos o interesse no tema tem-se renovado no Brasil e em particular no Maranhão aonde o governo estadual vem conduzindo grandes projetos de substituição de sistemas relacionados às áreas de planejamento, finanças e recursos humanos. Este movimento de substituição e melhoria dos sistemas manifestou-se também na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) que realiza um amplo movimento de atualização de seu parque de tecnologia da informação instalado e em seus sistemas corporativos.

É certo que movimentos como este visam gerar ganhos de produtividade o que *per si* é uma condição para instituições garantirem sua sobrevivencia e causa de significativos investimentos em projetos de implantação de sistemas para gestão de todos os aspectos de uma instituição. Formula-se, então, a seguinte questão de pesquisa: Quais fatores críticos de sucesso devem ser considerados em cada fase do projeto de implantação de sistema de gestão integrada em uma entidade pública, particularmente em universidade pública? E, em se tratando de um estudo de caso particular, complementada por outra questão: Quais destes FCS – Fatores Críticos de Sucesso foram decisivos na condução do projeto em perspectiva?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Observar e relatar a experiência de implantação do Sistema Integrado de Gestão (SIG) descrevendo causas de sucesso do projeto, relacionando-as com fatores críticos de sucesso.

1.2.2 Específicos

a) Identificar, a partir da fundamentação teórica, fatores de sucesso em projetos de implantação de sistemas SIG;
b) Observar e descrever os fatores de sucesso prioritários para cada fase da implantação;
c) Avaliar projeto de implantação de sistema SIG na Uema.

1.3 Justificativa da pesquisa

Existem poucas análises aprofundadas que guardem correlação com base teórica sobre projetos de implantação de sistemas integrados em instituições públicas, em particular em universidades públicas. Assim a implantação de um único sistema integrado em universidade pública envolvendo interfaceamento integrado profundo com outros sistemas governamentais de maneira a tornar instantâneas as trocas de informações entre diferentes instituições constitui oportunidade para pesquisa descritiva destinada a identificar fenômenos relavantes associados ao sucesso da implantação. Postulamos que este trabalho poderá identificar alguns desses desdobramentos, servindo como base para futuras pesquisas.

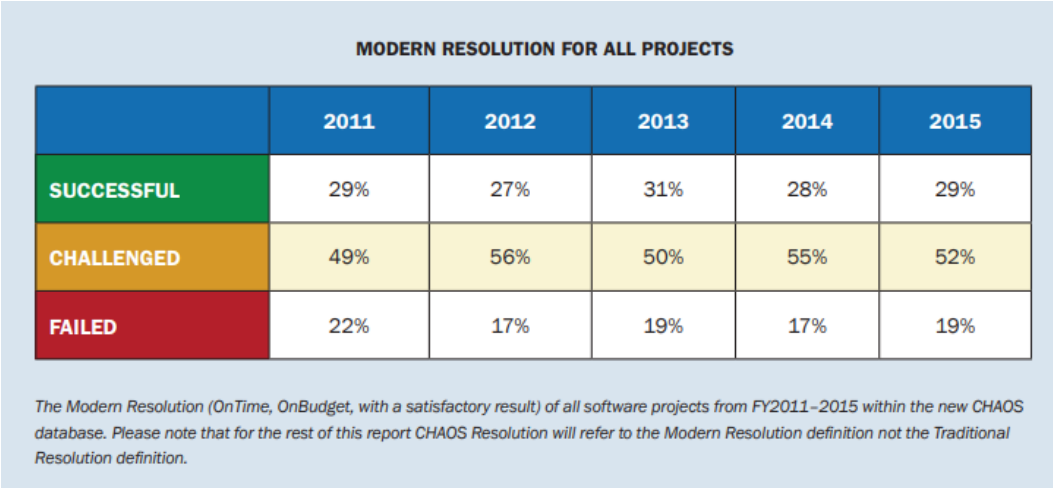
1.4 Relevância, originalidade e ineditismo

Este estudo poderá ser útil, considerado o ambiente acadêmico, por meio da releitura da bibliografia apresentada e na sistematização de conhecimentos sobre metodologias de implantação de sistemas de integrados de gestão em instituições públicas e os tópicos correlatos relativos a fatores críticos de sucesso e gerência de projetos aplicados a este tipo de sistema. Outro benefício deste reexame bibliográfico é reforçar as semelhanças entre sistemas ERP e SIG para instituições públicas.

As fases de análise e desenvolvimento do ciclo de vida dos sistemas de informação são extensamente retratadas na literatura, mas quanto à fase de implantação, em que pese a quantidade de trabalhos publicados nos últimos anos, não podemos afirmar o mesmo. Comparativamente poderíamos considerar que esta fase é tratada de maneira breve e superficial. Zimath (2007, p. 26) afirma que "encontra-se uma referência mais extensa e pragmática desta fase crítica e de alto investimento no mercado de empresas desenvolvedoras de software, como a SAP e Oracle". Menos abrangentes ainda são os estudos acerca de implantações nas instituições públicas o que constitui um excelente motivador para este trabalho.

Também cumpre mencionar que os temas "fatores críticos de sucesso" e "metodologia de implantação de sistemas ERP" têm relevância no meio acadêmico, por se tratar de um tema de permanente interesse e por produzir resultados significativos com conclusões e direcionamentos úteis para futuras implantações. Alinhado com a relevância do mapeamento dos FCS outro aspecto que ao ser explorado poderá produzir contribuições importantes está relacionado aos relatórios do *Standish Group* em seu *Chaos Report* o qual salienta que em que pese investimento e experiência acumulada na implantação de sistemas não há melhoras sigficativas nos índices gerais de satisfação dos usuários com os projetos, como demonstrado pela figura 6. De forma que a importância de se identificar quais fatores contribuem para as percepções que o usuário tem dos resultados alcançados se renova a cada novo projeto.

Figura 6 - *Chaos Report* – Mapeamento de Resultados de Projetos.



MODERN RESOLUTION FOR ALL PROJECTS

	2011	2012	2013	2014	2015
SUCCESSFUL	29%	27%	31%	28%	29%
CHALLENGED	49%	56%	50%	55%	52%
FAILED	22%	17%	19%	17%	19%

The Modern Resolution (OnTime, OnBudget, with a satisfactory result) of all software projects from FY2011–2015 within the new CHAOS database. Please note that for the rest of this report CHAOS Resolution will refer to the Modern Resolution definition not the Traditional Resolution definition.

Fonte: Standish Group (2015).

Considerando que participar da evolução tecnológica digital é uma condição para que empresas e instituições subsistam e que em decorrência desta condição realizam-se significativos investimentos em projetos de implantação de sistemas complexos de gestão, este estudo busca contribuir com empresas e organizações que estejam analisando a adoção de um sistema pertencente a esta classe de soluções na medida em que os conhecimentos gerados nesta pesquisa acadêmica agreguem valor contribuindo com o sucesso de tais projetos.

Também considera, este estudo, que é dever da academia buscar alternativas para solucionar problemas emergentes na sociedade. Por consequência é necessário que a Universidade promova estudos para dar respostas às demandas da sociedade. Atendendo estas premissas este estudo amplia os conhecimentos a cerca da questão proposta, seja por meio da ampliação do embasamento acadêmico, quando atualiza conceitos relacionados ao tema, seja pela sistemática de estudo de caso capaz de contribuir para o sucesso dos projetos futuros de implantação de sistemas ERP.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, faz-se uma releitura do embasamento teórico necessário para o desenvolvimento deste estudo, incluindo nesta revisitação a definição do que vem a ser a tecnologia da informação, sistemas de informação, sistemas ERP e abordando áreas específicas relacionadas a questão de pesquisa proposta, como mudança organizacional, gerência de projetos, fatores críticos de sucesso e metodologia de implantação.

2.1 Tecnologia da Informação

Atualmente a tecnologia da informação é uma questão extremamente relevante no ambiente das organizações. Cruz (1998) estabelece o conceito de TI como um conjunto de dispositivos individuais, como hardware, software, telecomunicações ou qualquer outra tecnologia que faça parte ou gere tratamento da informação, ou a contenha. Por sua vez, Davenport, Short e Young (1990) atribui TI a capacidades oferecidas por computadores, aplicativos (softwares) e telecomunicações.

Pode-se afirmar que TI são uma combinação de tecnologias e aplicações que juntam o processamento e armazenamento de dados com a capacidade de transmissão à distância das telecomunicações. Para Dicter e O'Connor (1989), TI é o novo paradigma tecno-econômico e relaciona este novo paradigma com controle de sistemas de produção e serviços. Santos *et al*. (2017, p. 9) afirmam em suas conclusões “cabe aos gestores o desenvolvimento e a implementação de políticas que possam acelerar o processo de incorporação de TIC […], contribuindo para a melhoria do cuidado prestado pelas equipes de atenção básica de saúde” associando à definição de TIC os serviços e a qualidade destes.

Existe uma convergência entre os autores na qual TIC abrange os seguintes domínios de conhecimento:

- Hardware e seus dispositivos e periféricos;
- Software e seus recursos;
- Sistemas de telecomunicações;
- Gestão de dados e informações.

Burke (2003) comenta que, segundo uma visão sociológica, vivemos em uma “sociedade do conhecimento” ou “sociedade da informação”. Ele também informa que esta era é também denominada por alguns economistas como “economia do conhecimento” ou “economia da informação”. Oliveira (2005, p. 37), afirma que as informações são necessárias para “fazer com que a empresa alcance os seus objetivos pelo uso eficiente e eficaz dos seus recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros”. Tratando da importância da informação na gestão de empresas, porém, Santos e Belluzzo (2012, p. 14) afirmam que

> É importante para as empresas a gestão da informação para que possam gerar conhecimento e, com isso, criar vantagem competitiva em seu mercado frente aos concorrentes. A informação deve ser distribuída, ou seja, deve ser propagada dentro da organização.

A Internet e as infraestruturas de rede sob controle da corporação podem oferecer condições operacionais para os sistemas de informação que uma empresa necessita para operações eficientes, administração eficaz e vantagem competitiva (O’BRIEN, 2004).

Segundo Rezende e Abreu (2001, p. 76), “pode-se conceituar a Tecnologia da Informação como recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação”. A perda de vantage competitive torna improvável satisfazer à complexidade e às necessidades empresariais sem considerar a tecnologia da informação e seus recursos, sendo praticamente impossível elaborar sistemas de informação essenciais da empresa sem envolver esta moderna tecnologia.

Laudon e Laudon (2014, p. 16) sintetizam afirmando que

> A tecnologia da informação é uma das muitas ferramentas que os gerentes utilizam para enfrentar mudanças e complexidade. Hardware é o equipamento físico utilizado para entrada, processamento, e saída de um sistema de informação. [...] O software consiste em instruções detalhadas e pré-programadas que controlam e coordenam os componentes de hardware.

2.2 Sistemas de Informação

Um sistema de informação, segundo Laudon e Laudon (2011, p. 12), constitui um: “Conjunto de componentes interrelacionados que coletam (ou

recuperam), processam, armazenam e distribuiem informações destinadas a apoiar atomada de decisões, a coordenação e o controle, em uma organização".

Sistemas de informação são vistos por Araújo (1995) como aqueles que objetivam a realização de processos de comunicação. Sistemas humanos de processamento da informação, sistemas eletrônicos de processamento de dados e sistemas de recuperação da informação constituem exemplos de mecanismos "especificamente planejados para possibilitar a recuperação da informação".

Os sistemas ERP, que também são chamados de sistemas integrados de gestão (SIG), sistemas integrados de gestão empresarial (SIGE), sistemas de gestão integrados (SGI), são definidos por Stair (1998) 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.

Por óbvio pode-se generalizar sistemas de informação como um conkunto de procedimentos utilizado para prover informações de qualquer natureza. Já O'Brien (2004) define com mais especificidade que sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e disponibiliza informações em uma organização. Para este autor, dentre outros, sistema de informação está intrinsicamente ligado ao uso amplo das tecnologias de informação e comunicação para o armazenamento e recuperação da informação. Sobre esta relação e implicações também discorre Carvalho (2010) em seu artigo Tecnologias e Sistemas de Informação.

Para Rezende e Abreu (2001, p. 31) os sistemas "podem ser compostos por diversas partes, tais como hardware, software, dados e pessoas, constituindo-se de uma parte técnica e outra social". Os autores Laudon e Laudon (2014) também sugerem que as definições e características de sistemas de informação incluíem dimensões se ajustam e cooperam mutuamente: organizações, pessoas e tecnologia. A ideia de coordenar ações contextualizadas em procedimentos coletivos com atividades peculiares e individualizadas cristaliza-se na expressão *Peopleware.* Herman (1999, p.15), defende que:

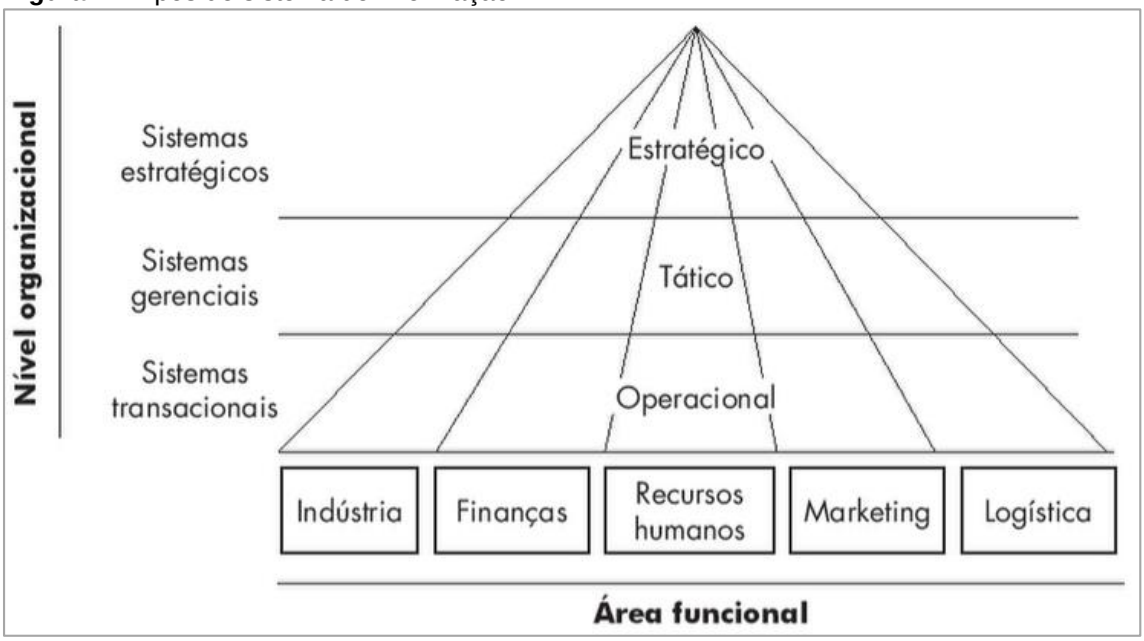
> Hardwares com maior capacidade permitem softwares mais complexos. Softwares mais complexos exigem hardwares mais poderosos. Esta dupla andou muito rápido! No momento, a “corrida maluca” está na seguinte situação: o hardware se transformou em commodity, o software está desencadeando revoluções de conceitos e o peopleware (a parte relativa às pessoas) se tornou o ponto fraco do sistema.

O surgimento de poderosos pacotes de software que são capazes de integrar todas as atividades e processos de uma organização assim como realizar tanto tarefas operacionais rotineiras como boa parte dos processos complexos de gestão fez com que o Peopleware torna-se parte mais importante do sistema. No entanto, software e *peopleware* não podem ser percebidos nem tratados separadamente (HERMAN, 1999).

2.2.1 Tipos de Sistemas de Informação

Os sistemas de informação podem ser classificados de acordo com o nível hierárquico onde são tomadas as decisões a que dão suporte (LAUDON; LAUDON, 2003). Caiçara Junior (2015) cita e adapta Laudon e Laudon (1999) e compõe o seguinte quadro de tipos de sistema de informação:

Figura 7 - Tipos de sistema de informação.



Fonte: Adaptado por Caiçara Junior (2015, p. 72) de Laudon e Laudon (1999).

A figura 7 mostra um esquema visual que correlaciona níveis crescentes organizacionais com área de concentração funcional específica. Excencialmente ele

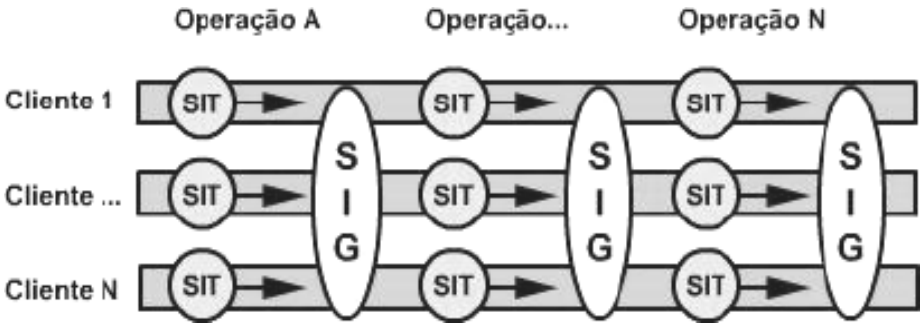
demonstra que embora existam concentrações de funções específicas para cada um dos setores produtivos das instituições é possível para cada um destes extratificar a informação segundo a necessidade dos níveis organizacionais.

Sistemas de informação podem ser classificados em: Sistemas Transacionais dos quais podemos dizer que são formados por processos que registram as operações mais básicas de uma instituição; em Sistemas Gerenciais que consolidam e disseminam informações; e em Sistemas Estratégicos cuja principal função é o apoio à tomada de decisão. Pinheiro (2015, p. 339) esclarece:

> Os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) servem para as tarefas de: Automatização; e Registro e disponibilização de informações sobre eventos operacionais. [...] Os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) que servem para: Informações agregadas; Integração de atividades; Relatórios e consultas ao BD; e Análises simples; e Sistemas Estratégicos são usados para gerenciar as informações oriundas dos sistemas gerenciais permitindo tomadas de decisões estratégicas.

Perottoni *et al.* (2001, p. 4), como mostra o disgrama esquemático da figura 8, busca demonstrar que os sistemas de informação gerencial consolidam os registros operacionais registrados pelos sistemas transacionais. Por conseguinte demonstra que níveis superiores de informação são informações consolidadas com bases em dados de níveis inferiores de registro funcional.

Figura 8 - Relação entre o SIT e o SIG.



Fonte: Perottoni *et al*. (2001, p. 4).

Entretanto, embora existam convergências, nem sempre há consenso entre os diversos autores. Por exemplo, Zimath (2007) ao comparar diferentes conceitos de Sistma de Informação Gerencial nos oferece o seguinte quadro:

Quadro 1 - Sistemas de Informações Gerenciais.

STAIR	O'BRIEN	CRUZ	OLIVEIRA	GARCÍA BRAVO
Um *Sistema de Informações Gerenciais (SIG)* é um agrupamento organizado de pessoas, procedimentos, bancos de dados e dispositivos usados para oferecer informações de rotina aos administradores e tomadores de decisões.	Um SIG gera produtos de informações que apóiam muitas das necessidades de tomadas de decisão da administração. Gerentes e outros tomadores de decisão utilizam um SIG para requisitarem informações em suas estações de trabalho em rede de apoio a suas atividades de tomada de decisões.	Os Sistemas de Informações Gerenciais são concebidos para que as organizações possam ter segurança no seu processo administrativo. A utilização dos seus dados é necessária para que as organizações continuem produzindo, e, quando esses dados são transformados em informações, servirão de apoio às decisões dos executores.	"Sistema de Informações Gerenciais (SIG) é o processo de transformação de dados em informações que serão utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados."	"Sistema de Informação é: • um conjunto de elementos; • relação entre si; • um ambiente atuando entre os elementos e suas relações; • um objetivo a conseguir; uma propriedade de autocontrole e realimentação do sistema."

Fonte: Stair (1998), O'Brien (2002), Cruz (2000), Oliveira (2004, p.40) e Garcia Bravo (1998 apud Guimarães, 2003, p.121).

Zimath (2007) também argumenta que diferentes camadas de sistemas possuem diferentes focos, onde foco seria o objetivo primário de cada tipo de sistema.

Quadro 2 - Tipo de sistemas e seu foco.

Tipo de Sistema	Foco
Sistema de Processamento de Transações (TPS ou SIT)	Nas transações;
Sistema de Informação Gerencial (MIS ou SIG)	Em informações associadas aos subsistemas funcionais;
Sistema de Apoio à Decisão (DSS ou SAD)	No suporte às decisões através de simulações com a utilização de modelos;
Sistema de Informação para Executivos (EIS ou SIE)	Na visão da organização como um todo, através de fatores críticos de sucesso;
Sistema de Gestão Empresarial (ERP ou SGE)	Na integração das informações em uma organização;
Sistema Especialista (ES ou SE)	No acúmulo de conhecimento visando substituir o julgamento humano;

Fonte: Zimath (2007).

Buscando outra forma de tipologia, mais próxima da realidade das médias e grandes empresas, Pinheiro (2015, p 370) categoriza os sistemas em:

> - *Customer Relationship Management* (**CRM**) - São sistemas de Gestão de Relacionamento com o Cliente, tem a finalidade de categorizar todos os sistemas que automatizam as relações com o cliente. O melhor exemplo de um CRP é o sistema SAC;
> - *Supply Chain Management* **(SCM)** - Os sistemas de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos tratam-se de um sistema que as organizações

> utilizam para administrar a logística dos produtos e serviços fornecidos aos clientes;
> - *Material Resource Planning* (**MRP**) - São os de Planejamento dos Recursos de Materiais, e servem para planejar todos os recursos de manufatura de uma organização; e
> - *Human Resource Management* (**HRM**) - São os de Gestão de Recursos Humanos, e tem a finalidade de administrar a seleção, recrutamento, evolução dos funcionários de uma organização. (grifos do autor).

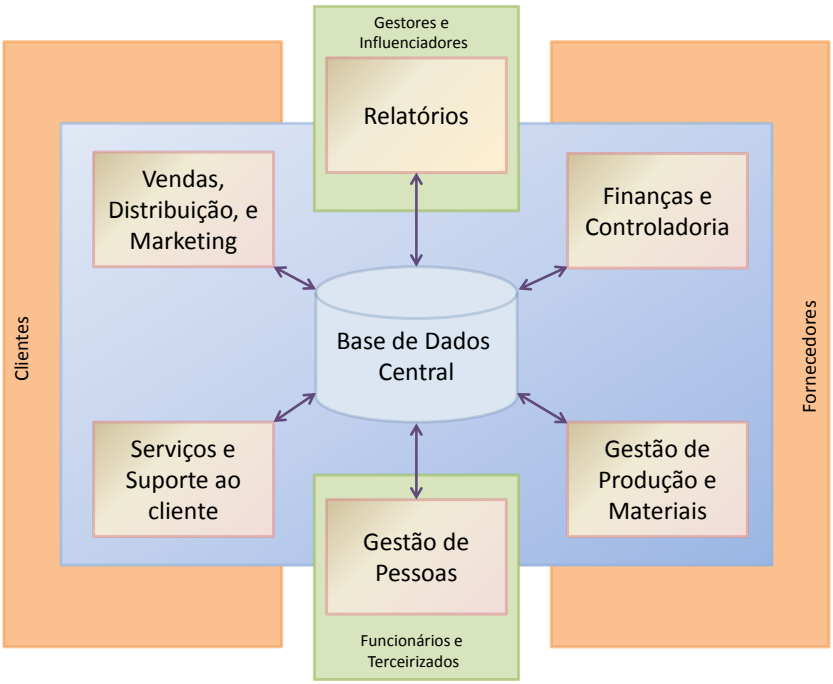
2.3 Sistemas ERP

Segundo Chopra e Meindl (2003 *apud* PADILHA; MARINS, 2005, p. 3):

> É um instrumento para a melhoria de processos de negócios, como a produção, compras ou distribuição, com informações online e em tempo real. Em suma, o sistema permite visualizer por completo as transações efetuadas pela empresa, desenhando um amplo cenário de seus negócios

Pode-se então inferir que a principal ideia de um ERP não está ligada com o planejamento em sí, como pode indicar o nome planejamento de recursos empresariais (*Enterprise Resourse Planning*), mas está ligada à integração das informações. Um único software, uma base central, integrando perfeitamente todos os dados e informações necessárias ao funcionamento da empresa ou instituição. Um Sistema Corporativo que possa ser designado como ERP é essencialmente um Sistema Integrado de Gestão (SIG).

Figura 9 - Estrutura típica de um ERP.



Fonte: Davenport (1998), adaptado pelo autor.

A figura 9, clássico da arquitetura de sistemas integrados, mostra uma visão sistêmica desta arquitetura onde uma base de dados central que é acessada por módulos internos de um sistema ERP com entradas e saídas que o relacionam com sistemas de clientes e fornecedores. Mas também estabelece que o mesmo banco que registra transacionalmente as funções de negócio da empresa também suporta as informações gerenciais e a gestão de recursos humanos.

2.3.1 A origem e evolução histórica do ERP

Os primeiros programas que ao evoluírem redundaram nos ERPs eram tais que a partir do programa mestre de produção e da lista de materiais, as necessidades dos materiais eram calculadas, facilitando assim a atividade de gerência da produção. Apesar das limitações computacionais da época, os processadores de listas de materiais (BMP - *Bill of Materials Precessing*) tornaram-se úteis para os fabricantes de produtos com estrutura complexa e produção intermitente (KENWORTHY, 1997).

De acordo com Mabert, Soni e Venkataramanan (2001), em fins da década de 1950, as companhias começaram a desenvolver sistemas de planejamento aproximando demandas, compras, e estoques. Incorporados a sistemas estes processos administrativos são a base do sistema MRP cuja função era planejar e organizar toda a lista de materiais (BOM – *Bill of Materials*) para atender a as necessidades interdependentes, 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.

Na próxima geração deste tipo de aplicativo novas funções foram inseridas, como o registro dos tempos de produção, dos recursos e equipamentos de chão-de-fábrica e suas propriedades, processamento de pedidos e custeio de produtos. Com estes acréscimos surge o conceito do MRPII agora designado por Planejamento dos Recursos Industriais (*Manufacturing Resource Planning*).

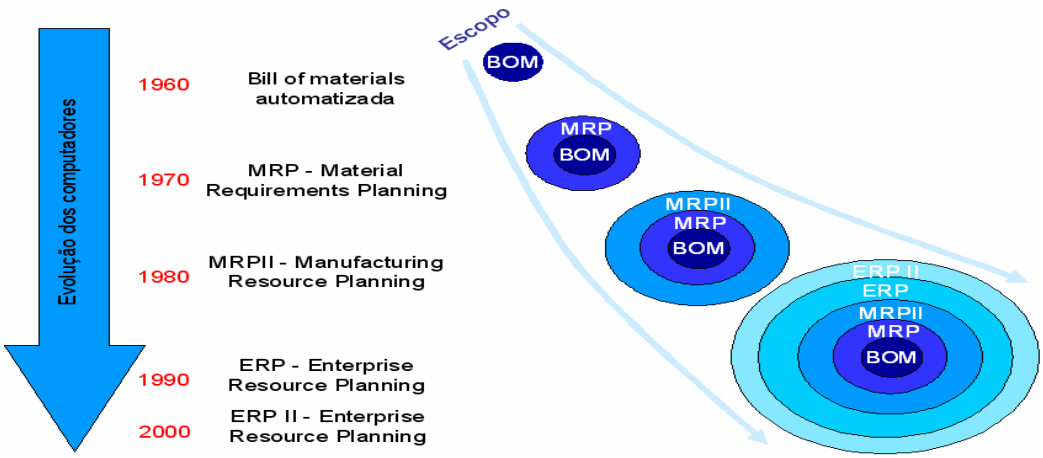
Na da década de 1990, a pressão do momento passou a ser integração. Do ponto de vista da técnologia os computadores incluiram as tecnologias de rede e comunicações tornando possível integrar o MRP II a outros sistemas da organização, de forma a oferecer uma solução não apenas no ambiente produtivo, mas também para toda a empresa (MABERT; SONI; VENKATARAMANAN, 2001).

Com a extensão do MRP II para as áreas de Vendas, Produção e Logística, Finanças, Controladoria e Recursos Humanos, etc surgiram os sistemas denominados Sistemas Integrados de Gestão - *Enterprise Resource Planning* (ERP), cuja proposta é a gestão da empresa como um todo, oferecendo informações mais precisas, baseadas em dado único, sem as redundâncias e inconsistências encontradas nas aplicações anteriores, que não eram integradas entre si. Como essas transformações foram abrangentes e significativas, surgiu o conceito no início de 90 de Sistemas ERP (COLANGELO FILHO, 2001).

O *Gartner Group*, que difundiu a expressão ERP em 1990, também foi responsável pela denominação “ERP II”, definida como “um conjunto de aplicações [...] que criam valor para clientes e acionistas, capacitando e otimizando processos internos e interempresas, colaborativos, operacionais e financeiros”. A sigla também é denominada como *Extraprise Resources Planning*, Enterprise Commerce Management (ECM) ou *extended Enterprise Resources Planning* (eERP) (COLANGELO FILHO, 2001, p. 28-29).

O *Enterprise Resource Planning* (ERP), é um sistema de informação que integra todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de: finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, compras, etc) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc). E deve permitir que a empresa acompanhe os negócios em toda a cadeia produtiva, desde os fornecedores até os clientes, extrapolando as barreiras da empresa e passando a monitorar os negócios de toda a cadeia de suprimentos. Nestes termos ele se constitui em um sistema integrado para gestão (SIG) de qualquer tipo de corporação ou instituição.

Figura 10 - Incorporação das funcionalidades empresariais ao longo do tempo.



Fonte: Zimath (2007).

Ora, percebe-se que o sistema ERP foi resultado da ampliação progressiva dos sistemas de controle de estoque apoiado em uma série de evoluções tecnológicas e conceitos de gestão para otimizar o fluxo de informações nas empresas a fim de dar a elas uma visão sistêmica da organização e controle dos processos. Ferramentas como BI, e CRM são recursos que se tornam diferenciais competitivos que tem como base um sistema ERP bem implantado.

2.3.2 Seleção do sistema ERP

As alternativas para a posse de um sistema ERP podem ser aquisição junto a desenvolvedores externos ou desenvolvimento pela própria instituição. A grande maioria das empresas opta por uma solução de mercado por apresentar custos mais baixos.

Segundo Colangelo Filho (2001, p. 34), “nenhum pacote de software ERP é capaz de atender em 100% a todas as áreas de uma empresa”. Para ele os módulos de pacotes mais adequados para cada área pode advir de diferentes soluções. “*Best-of-breed*” é o nome dado a esta estratégia de composição de aplicações. Para este tipo de abordagem temos grandes problemas os quais são a integração entre os diversos módulos e a atualização para novas versões.

Colangelo Filho (2001) aponta como critério básico para seleção de um sistema ERP o escopo funcional e a aderência, baseada em critérios múltiplos conforme o quadro apresentado a seguir.

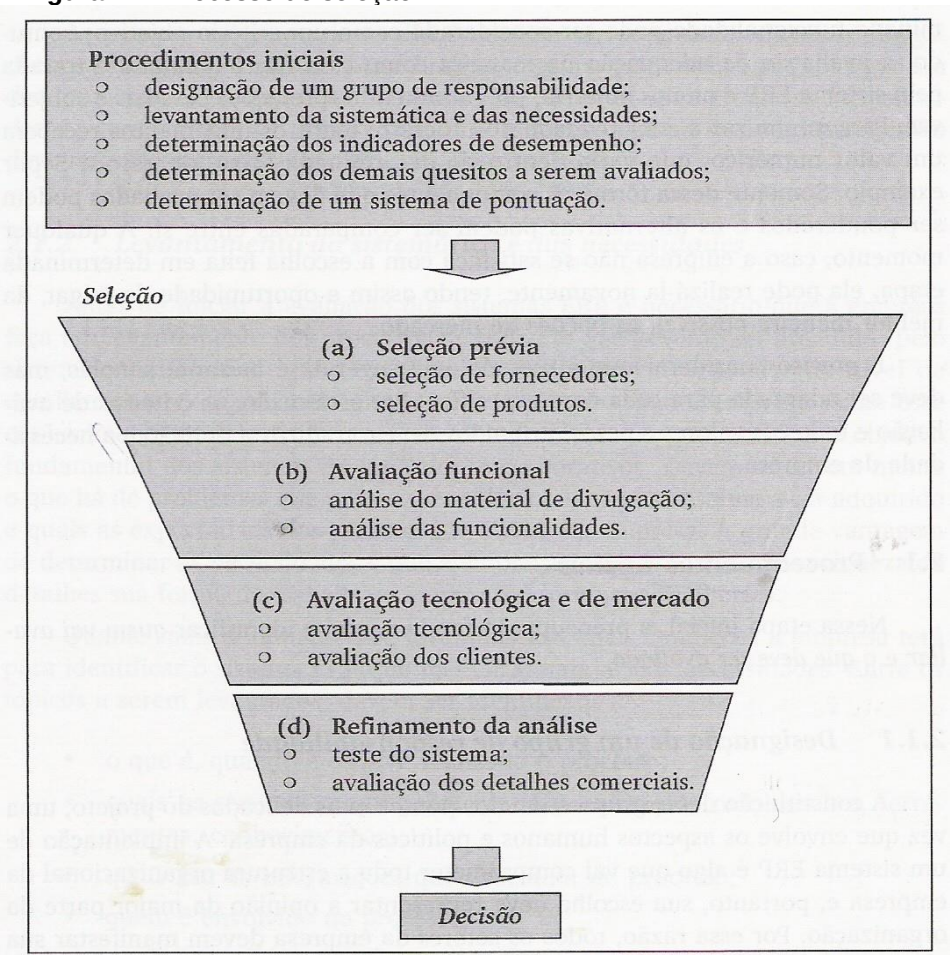
Quadro 3 - Critérios para a seleção de um sistema ERP.

Critério	Definição	Importância
Escopo funcional e aderência	Suporte aos processos de negócio da empresa.	O sistema deve atender às necessidades básicas dos principais processos de negócios, caso contrário será necessário utilizar *bolt-ons* ou fazer desenvolvimentos próprios. Propicia custos elevados e maior complexidade na implantação e no ambiente operacional.
Cobertura do escopo geográfico	Adequação às exigências legais e condições locais dos países em que será implantado; cobertura de diversos idiomas, moedas etc.	Problemas de localização ou flexibilidade com idiomas ou moedas podem inviabilizar sistemas em todas as regiões em que ele é necessário. Empresas de comércio internacional, mesmo de um só país, devem emitir documentos como ordens de compra e certificados de qualidade em diversos idiomas.
Flexibilidade	Capacidade adaptar-se à mudanças com agilidade e custos reduzidos.	O sistema deve ser flexível atendendo às necessidades da organização em termos de mudanças em processos de negócios, expansão geográfica, introdução de novos produtos, fusões e aquisições etc.
Conectividade	Possibilidade de acesso ao sistema por redes públicas e de interconexão a sistemas de outras empresas parceiras	A Internet modifica a forma pela qual os sistemas ERP operam e integram com outros sistemas. Um ERP sem acesso a conexões via Internet é inaceitável pela maioria das empresas.
Facilidades para integração	Simplicidade para implementar mecanismos de intercâmbio de dados ou mensagens com outros sistemas.	Um ERP, geralmente, deverá ser integrado com algum sistema já existente ou complementar. Quando mais simples a integração, menores serão os custos e riscos do projeto.
Maturidade	Estabilidade do sistema (na versão que será instalada), resultando de submissão à teste de campo e ajustes por longos períodos e muitos usuários.	Quanto mais testado e estável o sistema, menores os riscos da implantação e de mudanças por motivos fúteis.
Facilidade de implantação e manutenção	Disponibilidade de ambientes "pré-configurados" e ferramentas de configuração que simplifiquem a implantação e manutenção.	Reduz os riscos e custos da implantação e posterior manutenção do sistema.
Tecnologia	Arquitetura, ferramentas de desenvolvimento e filosofia adotadas no desenvolvimento do sistema.	A arquitetura do sistema é fator fundamental para atributos como "flexibilidade" e "escalabilidade".
Custos	Montante de gastos com aquisição e operação do sistema, no conceito de TCO (Custo Total de Propriedade).	Os custos a longo prazo (conceito de TCO) são fundamentais para a competitividade da empresa.
Estabilidade econômico-financeira do fornecedor	Capacidade de sobrevivência do fornecedor a longo prazo.	A incapacidade econômica do fornecedor pode ter impactos como perda do suporte, necessidade de substituição prematura do ERP, redução na evolução do ERP.
Suporte local do fornecedor	Existência de escritório do fornecedor nas regiões em que o sistema será implantado ou utilizado, capacitado a treinar usuários e resolver problemas.	Agiliza o atendimento e reduz custos de serviços.

Fonte: Colangelo Filho (2001, p.62).

Segundo Tonini (2003), o uso de uma metodologia objetiva, como esquematizado na figura 11, pode contribuir para o sucesso da implantação de um sistema desse porte. O risco de cometer um erro na escolha do pacote pode conduzir ao fracasso da implantação do ERP.

Figura 11 - Processo de seleção ERP.



Fonte: Tonini (2003, p. 31 *apud* ZIMATH, 2007).

2.3.3 Resultados esperados do ERP

Ao optar pela implantação de sistema ERP, as instituições desejam obter vantagens competitivas e melhorar a eficiência organiizacional como aborda Albertão (2005, p. 20):

> A expectativa das empresas com relação à implantação o sistema ERP é alta. Espera-se que ele impulsione 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.

Segundo Graeml (2000, p. 67-71) como benefícios resultantes da implantação de um sistema de gestão empresarial pode-se citar:

- **Eficiência organizacional:** O uso de um ERP possibilita a melhoria na realização dos processos, o que se reflete na obtenção dos produtos e na prestação dos serviços, uma vez que reduz o tempo de atendimento dos pedidos e, portanto, aumenta a satisfação dos clientes. A satisfação dos clientes está diretamente vinculada à capacidade de competição e ao sucesso da empresa.
- **Eficácia organizacional:** Muito mais importante que fazer de forma certa é fazer o certo, ou seja, fazer o que tem que ser feito. Um sistemaintegrado de gestão e os aplicativos agregados auxiliam a empresa a redefinir o que deve ser feito através de um estreito inter-relacionamento entre clientes e fornecedores e, conseqüentemente, no desenvolvimento de novos produtos e serviços.
- **Relacionamento com clientes e fornecedores:** O uso de um sistema integrado de gestão e os aplicativos agregados aproximam a empresa dos seus clientes e fornecedores, melhorando a comunicação entre eles. No que se refere aos fornecedores permite que se trabalhe com estoques reduzidos ou nulos, através de uma melhor agilidade no processo de pedido, planejamento da produção e entrega do produto no local de produção. No que diz respeito ao cliente cria um elo de ligação, melhora a comunicação, o atendimento às necessidades e, como conseqüência, aumenta a fidelidade do cliente.
- **Competitividade:** Os efeitos dos itens anteriores, em última análise, vão se refletir numa vantagem competitiva da empresa em relação aos seus concorrentes. A TI pode permitir que a empresa seja capaz de oferecer um produto ou serviço que a concorrência não terá condições de copiar rapidamente, principalmente se conseguir agregar a tecnologia a outros fatores de competitividade intrínsecos à empresa.
- **Marketing:** O uso da TI permite que a empresa mantenha um constante monitoramento do mercado, por meio da verificação das necessidades dos clientes e do seu nível de satisfação, do desempenho das vendas por tipo de produto e segmento de mercado, da política de preços das empresas concorrentes, entre outros fatores.
- **Produção:** Um ERP, através da melhoria da efetividade dos processos, aumenta a produtividade, reduz os custos de produção, melhora a utilização dos recursos, trazendo um diferencial competitivo para a empresa em termos de qualidade dos produtos e serviços, atendimento e preços.

Mendes e Escrivão Filho (2002) comparando diversos autores enfatizam as características que são esperadas de um ERP na figura a seguir.

Figura 12 – Características demandadas de um ERP.

Características \ Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auxilia a tomada de decisão			◆	◆										◆
Atende a todas as áreas da empresa	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆		◆	◆	
Possui base de dados única e centralizada			◆			◆			◆		◆	◆	◆	◆
Possibilita maior controle sobre a empresa			◆					◆		◆	◆			◆
Evolução do MRP II			◆	◆					◆					
Obtém a informação em tempo real						◆				◆			◆	◆
Permite a integração das áreas da empresa	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆			◆		◆
Possui modelos de referência				◆					◆			◆		
É um sistema genérico				◆									◆	◆
Oferece suporte ao planejamento estratégico		◆		◆	◆				◆					
Suporta a necessidade de informação das áreas	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆		
Apóia as operações da empresa	◆											◆		
É uma ferramenta de mudança organizacional								◆		◆				
Orientação a processos		◆		◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Legenda:

1 – Buckhout *et al.* (1999)
2 – Centola & Zabeu (1999)
3 – Corrêa *et al.* (1997)
4 – Cunha (1998)
5 – Davenport (1998)
6 – Deloitte Consulting (1998)
7 – Dempsey (1999)
8 – *Informática Exame* (1997)
9 – Hehn (1999)
10 – Lima *et al.* (2000)
11 – Miltello (1999)
12 – Souza & Zwicker (2000)
13 – Stamford (2000)
14 –Wood Jr. (1999)

Fonte: Mendes e Escrivão Filho (2002, p. 286).

Em resumo a correlação dos diversos autores feita na figura 12 demonstra que, ao escolher um ERP, o objetivo não é disponibilizar o software, mas melhorar (quando não transformar) os processos de uma corporação usando tecnologia da informação. Nas palavras dos autores “Mais do que uma mudança de tecnologia, a adoção desses sistemas implica um processo de mudança organizacional” (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

2.3.4 O cenário da implantação de sistemas ERP

A implantação de um ERP levará a mudanças, algumas vezes significativas, na organização. Tais mudanças devem ser planejadas e preparadas para que se garanta o sucesso.

As organizações não são uma coleção de containers estanques. De fato elas possuem uma propensão a funcionarem como uma rede integrada construída ao longo da história da organização. Segundo Albertin (1999):

> Todas as implantações afetam o ambiente social da organização e o modo de trabalhar de seus participantes. Toda a organização deve saber da

> importância do projeto e ter conhecimento de informações relevantes para ser envolvida no esforço comum. Isso pode ser conseguido por intermédio de treinamento, reuniões, encontros formais ou informais e, antes de mais nada, de uma estratégia de comunicação completa e aderente.

Segundo Zimath (2007, p.62) “em uma organização departamental funcional, as pessoas trabalham em um grupo restrito de atividades, repetindo continuamente determinadas tarefas”. Especializam-se, e em um sistema apoiado por TI esta especialização torna-se parte do que fazem e por vezes dependente da tecnologia em uso levando a uma perda de visão e de interesse em conhecer o que se passa em outras áreas da organização.

Nestas condições é possível perceber uma forte noção de espaços demarcados. Segundo Herman (1999), há uma demarcação de “território” composto por recursos e atividades, objetivos, responsabilidade e autoridade, definido pelo superior hierárquico. Os funcionários posicionam-se como “donos” desta pequena parte da organização e seu sucesso e crescimento dependem de quanto seu território produz.

Nestas condições as informações são tratadas como tesouros, pois dão certo poder àquele que as detêm. Os funcionários acabam retendo a informação que julga importante, compartilhando-a apenas com pessoas “jogam o mesmo jogo”. Essa é uma das grandes barreiras à implantação e operação de sistemas integrados de informação: o tratamento da informação de maneira egoísta e isolada.

Outra característica que influi nos cenários de implantação de ERP é que clientes e usuários de software podem por conta de expectativas geradas nas fases iniciais de projeto desenvolver um alto nível de exigência em relação à qualidade do produto final, talvez em virtude do crescimento exponencial dos recursos que a tecnologia e desenvolvimento dos sistemas podem trazer.

As mudanças produzidas pela inclusão de novos sistemas no cotidiano implica na saída de uma zona de conforto e na entrada de uma região ainda desconhecida. Diante da mudança, cada pessoa da organização realiza um balanço de perdas e ganhos com relação ao fracasso ou ao sucesso do programa. Em complemento para Moscovici (2000, p. 36)

> [...] enquanto os componentes psicológicos, emocionais, profundos einconscientes não forem admitidos e aceitos como reais, comovariáveis sempre presentes em todas as situações de interaçãohumana, persistirão as dificuldades de comunicação, negociação, decisão, relacionamento e

> trabalho em equipe. Uma vez aceitos,esses componentes precisam ser identificados, estudados e compreendidos.

2.3.5 Estratégia de Implantação

Uma das principais definições sobre a implantação de sistemas é sobre a estratégia de implantação, ou seja, como os sistemas existentes serão substituídos pelo novo sistema ERP. Colangelo Filho (2001) aponta como mais comuns as seguintes estratégias:

- **Big bang**: substituição dos sistemas existentes pelo novo de uma só vez. Este procedimento não é muito recomendado em função dos erros que normalmente ocorrem na fase inicial de um novo sistema;
- **Gradual ou paralela**: “passo a passo” ou gradativa substituindo componentes existentes pelos correspondentes ao novo sistema; o novo sistema fica rodando em paralelo com o sistema anterior até que se tenha plena confiança no novo sistema;
- **Roll-out**: é a implantação realizada com base em uma configuração já desenvolvida em outra instalação;
- **Conversão Piloto**: uma versão piloto, ou reduzida, do novo sistema é colocada em operação paralela com o sistema antigo. Quando todos os erros da versão piloto forem corrigidos, a versão definitiva é implantada e o sistema antigo é retirado de operação.
    - Ciclo de vida dos sistemas de informação

Rezende e Abreu (2001) comparam o ciclo de vida dos sistemas de informação com o dos seres humanos os quais são: concepção, crescimento e morte. Seguindo este paradigma mental, o ciclo de vida de um sistema de informação abrange as fases listadas e definidas no quadro 4 transcrito a seguir:

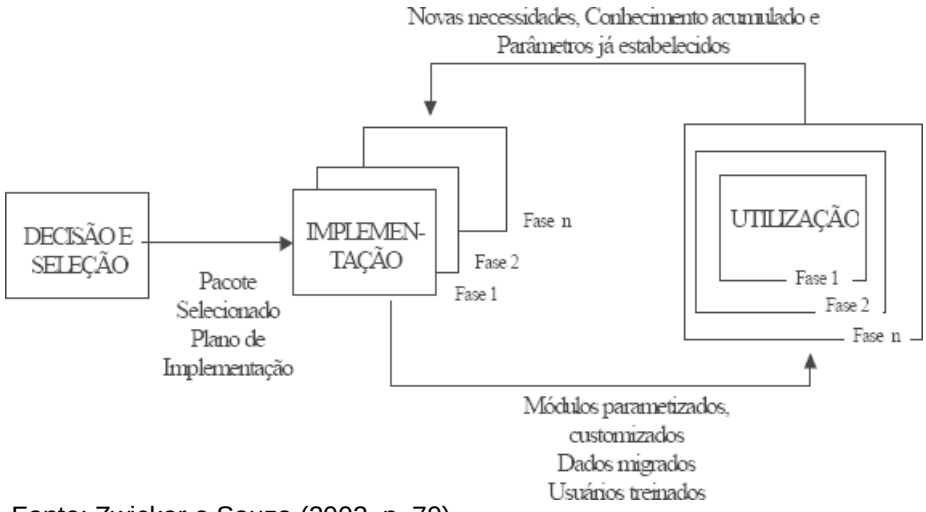
Quadro 4 - Fases do ciclo de vida do sistema de informação.

Fase	Definição
Concepção	Nascimento do sistema, também chamado de projeto de sistema, normalmente emanado de um estudo preliminar e embasado em uma análise do sistema atual ou anterior.
Construção	Execução do sistema, contemplando análise do sistema e eventualmente programação, se for o caso.
Implantação	Disponibilização do sistema ao cliente e/ou usuários, após a elaboração dos testes e da documentação pertinente acabada.
Implementações	Agregação de funções ou melhorias de forma opcional ou necessária.Esta implementação muitas vezes é questionada tendo em vista a implantação recém elaborada, porém o sentido é de otimizar processos e/ou agregar valores.
Maturidade	Utilização plena do sistema sedimentado, contemplando o atendimento de todos os requisitos funcionais, com satisfação integral do cliente e/ou usuários.
Declínio	Dificuldade de continuidade, impossibilidade de agregação de funções necessárias, insatisfação do cliente e/ou usuários.
Manutenção	Elaboração de manutenções, por exigência legal ou correção de erros, visando à tentativa de sobrevivência do sistema.
Morte	Descontinuidade do sistema de informação.

Fonte: Rezende e Abreu (2001, p.70-71).

Para Zwicker e Souza (2003) o ciclo de vida de sistemas representa as diversas etapas pelas quais passa um projeto de desenvolvimento e utilização de sistemas de informação. Em sua proposta os autores apresentam um modelo específico para o ciclo de vida que lista as etapas de decisão e seleção, implementação e utilização. Neste modelo cada fase de implementação pode ser vista como um subprojeto independente cujo produto final é um módulo implantatado e disponível para uso.

Figura 13 - Modelo do ciclo de vida de sistemas.



Fonte: Zwicker e Souza (2003, p. 70).

Note-se também na figura 13 a recorrência existente entre utilização e novas implementações. A boa execução desta recorrência definirá o tempo total de vida do sistema na instituição.

O modelo de ciclo de vida de sistemas apresentado por Zwicker e Souza (2003) é adequado somente à implantação de pacotes bem formatados. O início ocorre com a seleção do sistema, segue-se então a etapa de implementação, que abrange a adaptação dos processos de negócio ao sistema, a parametrização e eventual customização do hardware e software de suporte, o treinamento de usuários e gestores e a disponibilização de suporte e auxílio (*help desk*). Finalmente, na etapa de utilização (disponibilidade em produção), o sistema passa a fazer parte do dia-a-dia das operações.

2.4 Mudança organizacional

Davenport, Short e Young (1990) definem processo de negócio como “um conjunto de tarefas logicamente relacionadas, realizadas para conseguir um resultado definido do negócio”. Albertin (1999) propõe que:

> A utilização de TI [*e emparticular os projetos de implantação de ERP*] significa uma mudança, muitas vezes profunda, na organização, que deve ser planejada e preparada para que se garanta seu sucesso. A falta de entendimento do processo de intervenção, por parte do expressivo número de seus líderes, tem sido considerada uma de suas principais causas de fracassos (grifo do autor).

Portanto pessoas e processos constituem o ponto fulcral da administração da mudança organizacional (O’BRIEN, 2004).

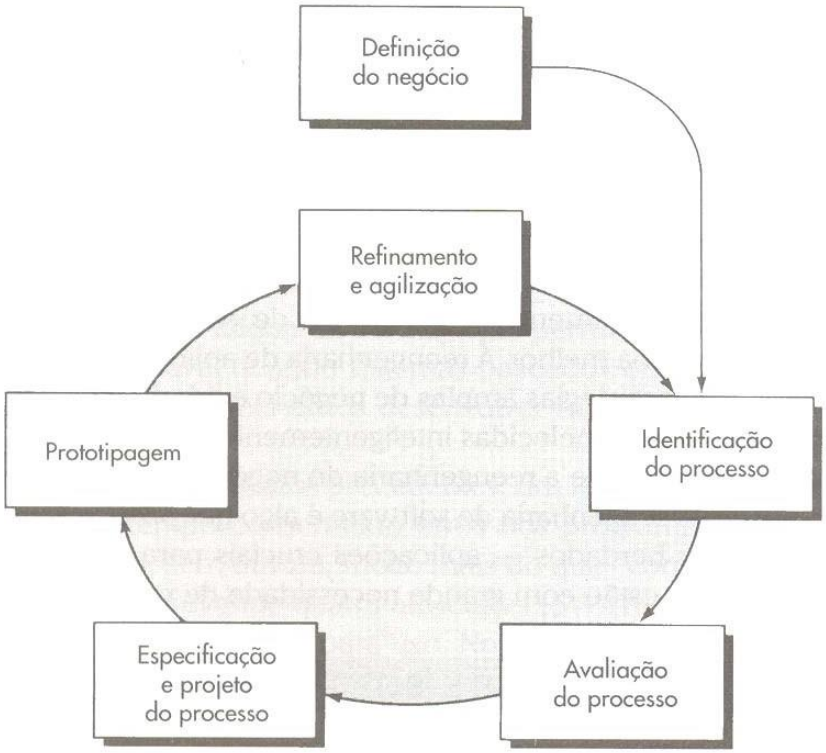
Colangelo Filho (2001, p. 37) afirma que “os primeiros projetos de implantação de sistemas ERP foram conceituados com base nas idéias de reengenharia”. Hammer e Champy (1994, p. 21-35), os criadores da reengenharia a definem como “o repensar fundamental e a reestruturação radical dos processos empresariais que visam alcançar drásticas melhorias em indicadores críticos e contemporâneos de desempenho, tais como, custos, qualidade, atendimento e velocidade”.

> **Fundamental:** os administradores precisam formular as questões mais básicas a respeito de suas empresas e do seu funcionamento: Por que fazemos o que fazemos? E por que o fazemos desta forma?

> **Radical:** a palavra radical é derivada da palavra latina radix, significando raiz. A redefinição radical significa ir à raiz das coisas: não introduzir mudanças superficiais ou conviver com o que já existe, mas jogar fora o antigo. A reengenharia trata da reinvenção das empresas.
> **Drástica:** a reengenharia não diz respeito a melhorias marginais ou de pequenas quantidades, mas a saltos quânticos de desempenho.
> **Processos:** é a palavra mais importante e a que traz mais dificuldade para os administradores. Grande parte dos administradores não está orientada para os processos, eles estão voltados para tarefas, serviços, pessoas ou estruturas. Pode-se definir processo como um conjunto de atividades com uma ou mais espécies de entrada e que cria uma saída de valor para o cliente. Exemplo: o processo de atendimento de pedidos tem como entrada um pedido e resulta na entrega dos produtos solicitados. A entrega dos produtos às mãos do cliente é o valor criado pelo processo (ZIMATH, 2007, p. 66).

Contudo, Pressman (2002) propõe um modelo de BPR, figura 14, um processo evolucionário em si, no qual as metas do negócio e os processos que as alcançam precisam ser adaptados em um processo constante mutação onde não há começo nem fim. Este modelo é descrito graficamente na figura a seguir.

Figura 14 - Modelo de BPR.



Fonte: Pressman (2002, p. 785).

A implantação de um sistema integrado de gestão empresarial pode implicar em mudança. A esse respeito, Graeml (2000, p. 37), afirma que:

> Não adianta investir na evolução de TI sem promover as mudanças organizacionais que ela estimula e de que ela precisa. Os benefícios da implantação da TI são apenas marginais se a mesma for imposta sobre as condições organizacionais existentes, principalmente a estratégia, a cultura, os processos e a estrutura.

Contudo a proposta sociotécnica apresentada por Laudon e Laudon (2003) sugere que tanto a tecnologia como a organização sofram modificações. Então a tecnologia é adaptada e desenhada para se ajustar às necessidades da organização, que deve ser modificada de forma planejada para que as vantagens dos sistemas de informação sejam alcançadas. Em apoio a esta percepção, Davenport (1998) ressalta que a implantação dos sistemas de informação seja tratada sob um aspecto amplo, envolvendo o ambiente de informações como um todo considerando cultura, comportamento, processos de trabalho, política e a tecnologia.

Para Schmitt (2004, p. 109) propõe considerar que os processos retratados pelo sistema a ser implantado são baseados nas melhores práticas de gestão (*best practices*), e que, portanto, a adaptação a eles é um processo de reengenharia. E de todo modo, deveria ser encarada como um ponto favorável à implantação do sistema. Propõe Colangelo Filho (2001, p. 37), que "[...] a abordagem mais freqüente é utilizar o 'redesenho baseado no sistema' em lugar da reengenharia. [...] A idéia, então é usar no maior grau possível os processos de negócios suportados pelo sistema ERP".

Figura 15 - Fluxograma de Análise sobre redesenho baseado no ERP.

Fonte: Colangelo Filho (2001, p. 38).

A figura 15 mostra um fluxograma do processo de análise e decisão para auxiliar a empresa e a equipe de implementação na decisão de customizar ou se adaptar ao processo estabelecido pelo software.

2.5 Gerência de projetos

2.5.1 Gestão de projetos

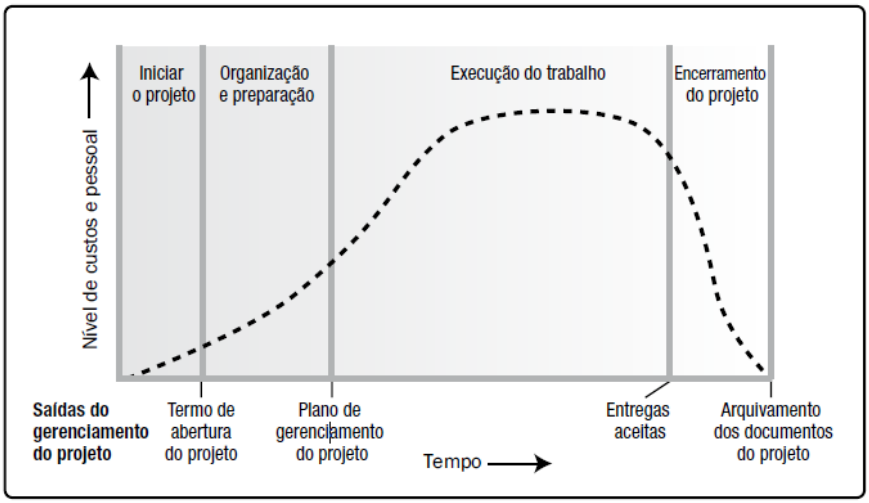
O *Project Management Institute* (PMI) (2000) define a gerência de projetos como sendo a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas, e técnicas às atividades do projeto com o objetivo de atender ou superar as necessidades e expectativas dos participantes em relação ao projeto.

Podem ser estudadas abordagens de ciclo de vida de projeto, planejamento de projetos, acompanhamento e controle de projetos, alternativas organizacionais para projetos, papéis e responsabilidades do gerente de projetos, desenvolvimento de equipes de projeto, implantação e avaliação *ex-post* de projetos.

Gerenciar um projeto, portanto equivale a planejar a sua execução antes de iniciá-lo e acompanhar a sua execução. No planejamento do projeto são estabelecidas as metas (ou objetivos), as tarefas a serem realizadas e a seqüência em que as mesmas devem ser executadas, levando em consideração, os recursos necessários e disponíveis e, o controle do projeto, requer a medição do progresso e do desempenho através de um sistema ordenado preestabelecido, para que ações corretivas possam ser tomadas, sempre que houver necessidade (ZIMATH, 2007).

O conjunto de fases de um projeto é conhecido como o ciclo de vida do projeto. Cada fase do projeto é marcada pela conclusão de uma ou mais produtos da fase. Segundo PMI (2013) pode-se representar o ciclo de vida de um projeto como ilustrado na figura 16, logo na sequência.

Figura 16 - Exemplo de um ciclo de vida genérico.



Fonte: PMI (2013).

Divide et impera, atribuído a César é aqui aplicado à gestão de projetos dividindo um todo complexo (projeto) em partes (fases) permite melhor acompanhamento e controle das mesmas e melhora as chances de “conquistar” o projeto como um todo.

Valeriano (1998) vislumbra a possibilidade de existirem diferentes versões para o ciclo de vida do projeto, “desde as que contêm umas poucas fases até aquelas de mais de uma dezena”. Ele apresenta um ciclo de vida genérico de um projeto com quatro fases:

> • **Fase conceitual**: inclui atividades que vão desde a idéia inicial, passando pela elaboração de uma proposta e sua aprovação;
> • **Fase de planejamento e organização**: faz-se o planejamento e organiza-se o projeto com as minúcias necessárias à execução e ao controle;
> • **Fase de implementação**: executa-se as tarefas, sob a coordenação e liderança do gerente até a obtenção do objetivo;
> • **Fase de encerramento**: efetiva-se a transferência dos resultados do projeto, com aceitação do cliente (VALERIANO, 1998, p. 23, grifos do autor).

Todo o projeto tem algumas restrições. As restrições mais comuns são orçamento, tempo, recursos humanos (quantidade e capacitação da equipe), infra-estrutura e tecnologias envolvidas (hardware, software e telecomunicações). Não se pode controlar o que não se pode medir. Qualquer aspecto do projeto que necessite de controle necessita de medição.

Com um controle adequado do projeto, especialmente na fase de implantação, ter-se-á alguns benefícios como:

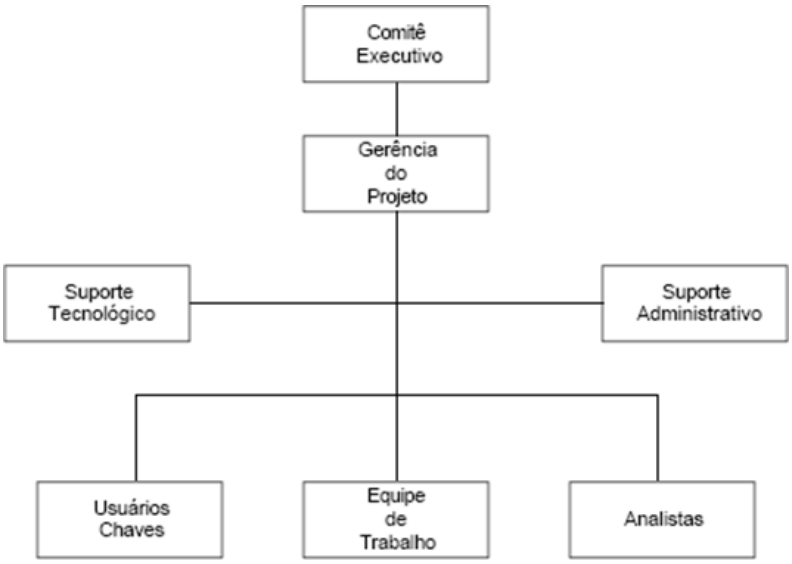
- Menor probabilidade de correções, com indicações precoces de fracassos;
- Melhores estimativas originais;
- Melhor gerenciamento destas expectativas;
- Melhor capacidade de aperfeiçoamento do software;
- Melhores relações com os clientes do projeto.

O acompanhamento e controle de cada fase e atividade do projeto exigem um gerente de projeto com diversas habilidades. Este é um assunto bastante amplo, mas algumas das habilidades são apresentadas como essenciais pelo PMI (2000, p. 20), conforme abaixo listado:

- **Liderança**: estabelecer direcionamentos, alinhar as pessoas, motivar e inspirar os membros da equipe de projeto;
- **Comunicação**: promover a troca de informações claras, não ambíguas e completas, interna e externamente ao projeto;
- **Negociação**: negociar durante toda a duração do projeto, em relação aos diversos aspectos, principalmente mudanças de escopo, custo, duração, contratos, recursos e fornecedores;
- **Solução de problemas**: em relação aos problemas já ocorridos, identificar sintomas e causas, definir o problema, que pode ser interno ou externo, analisar as alternativas viáveis e promover tomada de decisão para solucioná-lo;
- **Influenciar a organização**: compreender as estruturas formais e informais da organização e dos envolvidos, tais como fornecedores, consultores e outros, com o objetivo de "fazer as coisas acontecerem". Isso, normalmente, requer uma compreensão dos mecanismos de poder e políticas envolvidos (grifos do autor).

Lozinsky (1996) apresenta uma estrutura da equipe de projeto, hierarquicamente configurada:

Figura 17 - Modelo de equipe de projeto.



Fonte: Lozinsky (1996, p. 88).

Embora seja historicamente relevante esta é somente uma das abordagens possíveis, e não constitui um modelo definitivo de equipe de projeto.

2.5.2 Sucesso em projetos de sistemas

Segundo Laudon e Laudon (2003, p. 515), as chances de sucesso na implantação de um sistema de informação podem ser aumentadas se houver:

- Participação efetiva dos membros da organização em todos os níveis, principalmente, dos usuários do sistema;
- Apoio das gerências;
- Bom planejamento e uso de metodologia adequada.

O'Brien (2004, p.8) aponta as 5 (cinco) principais razões do sucesso pelas quais os projetos de implementação da tecnologia de informação como sendo:

- Envolvimento do usuário;
- Apoio da administração executiva;
- Declaração clara de requisitos;
- Planejamento adequado;
- Expectativas realistas.

De acordo com o estudo do Standish Group (2014), alguns fatores podem ser considerados críticos para que o projeto obtenha o sucesso esperado. É importante notar que segundo seu relatório, a satisfação simples destes fatores não garante o sucesso por si só, mas tende a aumentar suas chances. Um resumo destes fatores de sucesso pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro 5 - Fatores de Sucesso em Projeto.

Fatores de Sucesso	**Percentual**
Envolvimento do Usuário	15,9%
Suporte Executivo	13,9%
Objetivos claros de negócio	13,0%
Planejamento adequado	9,6%
Perspectiva realista	8,2%
Marcos de projeto pequenos	7,7%
Equipe eficiente	7,2%
Propriedade	5,3%
Objetivos claros	2,9%
Trabalho duro, e equipe focada	2,4%
Outros fatores	13,9%

Fonte: Standish Group (2018, p. 8).

Uma análise de cada fator apresentado nos leva a crer que um projeto de TI, assim como qualquer outro projeto, é extremamente dependente de pessoas. Sendo assim, os três primeiros fatores críticos de sucesso apontam diretamente para uma variável das mais difíceis de serem controladas: seres humanos.

2.5.3 Fatores críticos de sucesso

Ao sugerir uma nova abordagem para permitir priorizar as necessidades de informações, Rockart (1979) consagrou o conceito de Fatores Críticos de Sucesso (FCS). Inicialmente o conceito for posicionado para a área de planejamento estratégico e de sistemas de informação e, posteriormente, consolidou-se como um instrumento de focalização estratégica para os sistemas de planejamento em geral. Os FCS mapeiam áreas nas quais os resultados são decisivos para um desempenho competitivo e de sucesso para organização.

Quadro 6 - Fatores críticos de sucesso para as funções administrativas.

Função administrativa	Fatores Críticos de Sucesso
Planejamento	– Apoio da alta gerência; – Alinhamento estratégico; – Processo de priorização; – Processo de estimativa.
Organização	– Estrutura organizacional; – Participação na organização.
Pessoal	– Aspectos Sóciopolíticos; – Novas tecnologias.
Direção	- Gerência de TI.
Controle	- Controle de Desempenho e Qualidade.

Fonte: Albertin (2004, p. 179).

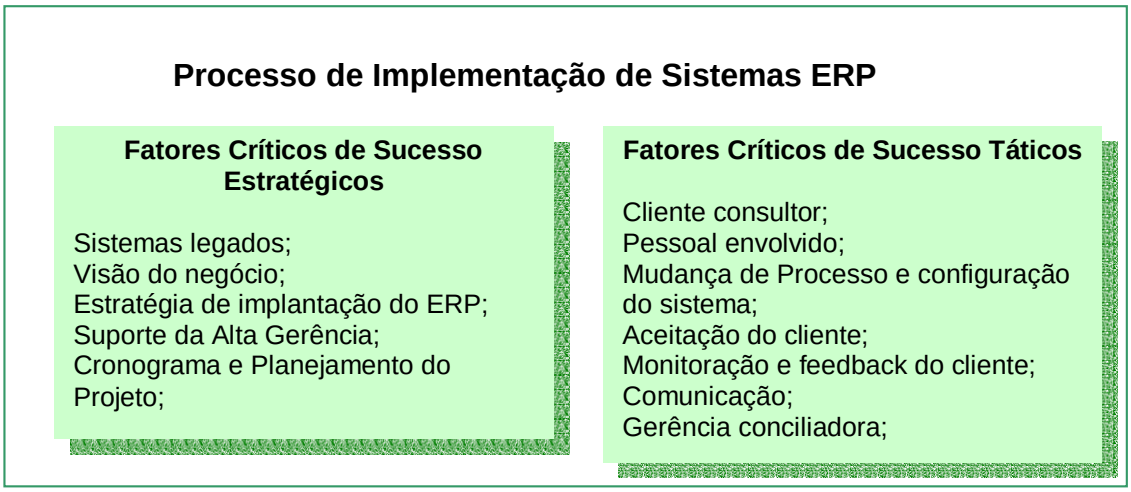
Convém salientar que, segundo Rockart (1979), os fatores críticos de sucesso devem ser definido pelos próprios executivos responsáveis pela organização; assim como suas formas de medição, seu padrão de desempenho e as informações necessárias.

2.5.4 Fatores críticos de sucesso em projetos de implantação de sistemas ERP

A teoria dos fatores críticos de sucesso vem sendo aplicada, em pesquisas recentes, na análise de projetos de implantação de sistemas ERP com o objetivo de determinar quais fatores estão por trás de uma implantação de sucesso.

Holland e Light (1999) estudaram sobre fatores críticos de sucesso específicos para projetos de implementação de sistemas ERP. Para eles existe um modelo que divide os FCS em estratégicos e táticos como ilustra a figura 18 a seguir.

Figura 18 - Fatores críticos de sucesso no processo de implementação de sistemas ERP.



Fonte: Holland e Light (1999, p.31).

O inconveniente da ab rodagem mostrada na figura 18 é que ela abre caminho para que se considere que existem FCS mais relevantes (Fatores Críticos de Sucesso Estratégicos) e outros menos relevantes (Fatores Críticos de Sucesso Táticos).

A pesquisa de Somers e Nelson (2001 *apud* ZIMATH, 2007) envolvendo 86 (oitenta e seis) indústriase em diversos estágios da implantação determina o ranking de 22 (vinte e dois) fatores críticos de sucesso segundo os envolvidos no projeto (CEOs, CFOs, presidentes, vice-presidentes, diretores e gerentes de sistemas e gerentes de projeto). O quadro a seguir apresenta o resultado da pesquisa dos autores.

Quadro 7 - Ranking dos fatores críticos de sucesso para implementação de sistema ERP.

Fator crítico de sucesso	Grau de importância
[FCS1] Suporte da alta gerência	4,29
[FCS2] Competência do time do projeto	4,20
[FCS3] Cooperação interdepartamental	4,19
[FCS4] Objetivos e metas claros	4,15
[FCS5] Gestão do Projeto	4,13
[FCS6] Comunicação interdepartamental	4,09
[FCS7] Gestão das expectativas	4,06
[FCS8] Presença do "*Champion*"	4,03
[FCS9] Suporte do fabricante	4,03
[FCS10] Cuidadosa seleção da solução	3,89
[FCS11] Análise e conversão de dados	3,83
[FCS12] Recursos dedicados	3,.81
[FCS13] Uso do comitê de direção	3,79
[FCS14] Educação e Treinamento no sistema	3,79
[FCS15] Educação no novo processo	3,76
[FCS16] Reengenharia do processo	3,68
[FCS17] Customização mínima	3,68

[FCS18] Escolha da arquitetura	3,44
[FCS19] Gestão de mudanças	3,43
[FCS20] Parceria com o fabricante	3,39
[FCS21] Uso de ferramentas do fabricante	3,15
[FCS22] Uso dos consultores	2,90

Fonte: Somers e Nelson (2001, p.7).

A pesquisa de Somers e Nelson (2001 *apud* ZIMATH 2007) também procurou estabelecer fatores críticos de sucesso para fases da implantação do sistema ERP. Os 5 (cinco) FCS considerados mais relevantes são apresentados no quadro a seguir.

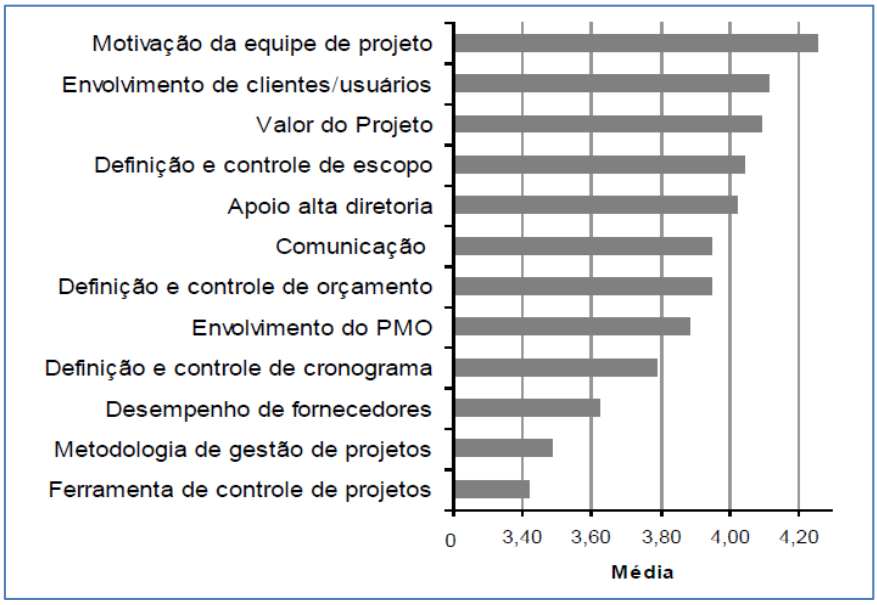
Quadro 8 - Os 5 fatores críticos de sucesso para cada fase.

FASE	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	Percentual
Iniciação	1. Escolha da arquitetura [FCS18]	71%
	2. Objetivos e metas claros [FCS4]	63%
	3. Parceria com o fabricante [FCS20]	61%
	4. Suporte da alta gerência [FCS1]	61%
	5. Cuidadosa seleção da solução [FCS10]	60%
Adoção	1. Suporte da alta gerência [FCS1]	68%
	2. Competência do time do projeto [FCS2]	61%
	3. Uso comitê de direção [FCS13]	60%
	4. Parceria com o fabricante [FCS20]	60%
	5. Recursos dedicados [FCS12]	59%
Adaptação	1. Comunicação interdepartamental [FCS6]	65%
	2. Cooperação interdepartamental [FCS3]	63%
	3. Competência do time do projeto [FCS2]	63%
	4. Recursos dedicados [FCS 12]	60%
	5. Uso de ferramentas do fabricante [FCS21]	60%
Aceitação	1. Comunicação interdepartamental [FCS6]	64%
	2. Cooperação interdepartamental [FCS3]	63%
	3. Suporte da alta gerência [FCS1]	56%
	4. Competência do time do projeto [FCS2]	55%
	5. Educação no novo processo [FCS15]	53%
Rotina	1. Comunicação interdepartamental [FCS6]	51%
	2. Suporte da alta gerência [FCS1]	42%
	3. Cooperação interdepartamental [FCS3]	41%
	4. Suporte do fabricante [FCS9]	36%
	5. Educação e Treinamento no sistema [FCS14]	36%
Infusão	1. Comunicação interdepartamental [FCS6]	39%
	2. Cooperação interdepartamental [FCS3]	35%
	3. Suporte da alta gerência [FCS1]	32%
	4. Suporte do fabricante [FCS9]	28%
	5. Parceria com o fabricante [FCS20]	28%

Fonte: Somers e Nelson (2001, p.7).

A pesquisa de Morioka e Carvalho (2011) lista a percepção de fatores críticos de sucesso em qualquer área de aplicação no setor de varejo com os seguintes resultados:

Figura 19 - Fatores críticos de sucesso em projetos gerais no setor de varejo.



Fonte: Morioka e Carvalho (2011).

Considerando-se tanto o trabalho de Morioka e Carvalho (2011) com dados setoriais relacionados ao segmento varejo (mostrado na figura 19), quanto os dados do estudo do Standish Group (2014) com base em dados globais de todos os segmentos da economia (listados no quadro 6) observamos que o sucesso de projetos de implantação de sistemas continua a depender de pessoas.

2.5.5 Causas de insucesso em projetos de sistemas

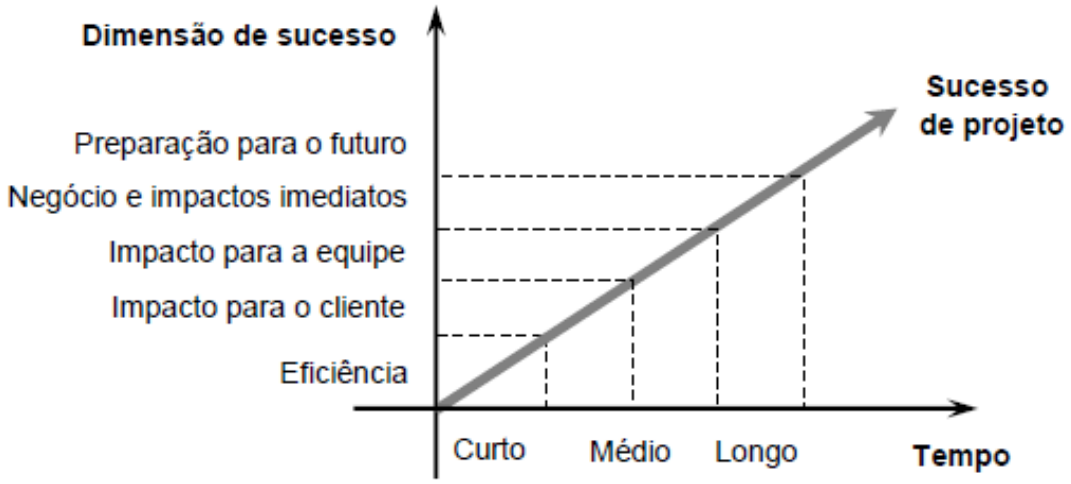
Laudon e Laudon (2003, p. 515) estabelecem que quando da implantação de sistema ocorrem:

- Conflitos de interesse entre os analistas de sistemas e usuários;
- Mudanças na estrutura da organização e no comportamento das pessoas;
- Mudanças no sistema de gestão e planejamento.

As perspectivas de sucesso, na implantação de um sistema de informação diminuem quanto o tamanho dos projetos aumenta. Para Schmitt (2004), o tamanho de um projeto também é considerado um fator de risco. O tamanho de um projeto pode ser classificado em pequeno, médio e grande, podendo ser medido pelas suas características físicas, tais como, número de telas, programas e volume de dados armazenados, ou ainda, em pontos de função implementados.

Shenar e Dvir (2007 *apud* MORIOKA; CARVALHO, 2011) nos apresentam uma maneira alternativa de avaliar o sucesso descrevendo dimensões e impactos para avaliação de projetos no quesito sucesso.

Figura 20 – Relação entre Dimensões de Sucesso, Tempo e Percepção de Sucesso.

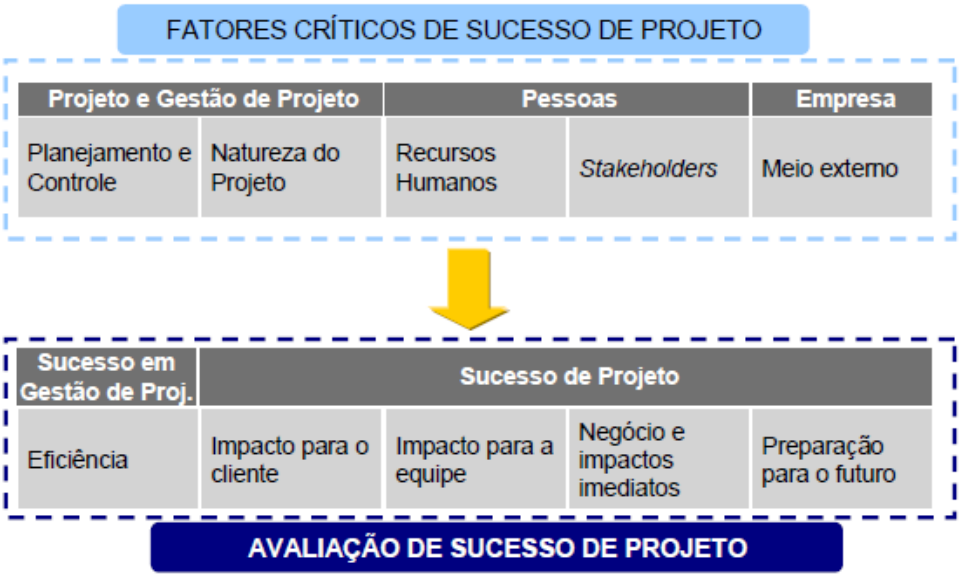


Fonte: Shenar e Dvir (2007 *apud* MORIOKA; CARVALHO, 2011).

Portanto a figura 20 nos mostra que a melhoria na eficiência tende produzir um impacto imediato na percepção de sucesso, e a preparação para o futuro um impacto muito mais perene. De modo que a percepção de sucesso se amplia no tempo na medida em que persistem os impactos sobre o negócio da instituição e portas são abertas para o futuro.

Morioka e Carvalho (2011) buscam estabelecer uma relação entre fatores críticos de sucesso sintetizadas no diagrama da figura 21:

Figura 21 – Relação entre fatores críticos de sucesso e avaliação de projeto**.**



Fonte: Morioka e Carvalho (2011)

Assim pode-se inferir da figura 21 que planejamento e controle quando bem sucedidos produzem eficiência, no entanto a participação do “peopleware” associada à natureza do projeto e ao meio externo produzem impactos mais amplos que fazem com que a percepção de sucesso seja mais duradoura.

Ademais Zimath (2007, p. 97) constata que

> Os motivos dificuldades e fatores de apontados na literatura encontrada são na sua maioria antônimos dos fatores críticos de sucesso, ou seja, se verificam pela ausência do fator crítico de sucesso. Conhecendo-se os motivos, dificuldades e fatores que podem levar um projeto de implantação de sistema de informação ao insucesso, talvez sejam maiores as chances de êxito.

2.5.6 Medida de sucesso em projetos de sistemas

Em que pese a gradualidade de sucesso introduzida pela postulação da existência de dimensões de sucesso, um projeto de qualquer natureza é avaliado segundo o PMI (2004) pelas variáveis: tempo, custo, escopo e qualidade.

Para Laudon e Laudon (2003), é possível medir o índice de sucesso de um sistema de informação por meio de alguns fatores objetivos, tais como:

- Alto índice de utilização: número médio de usuários conectados e executando operações.
- Satisfação dos usuários: verificado por meio de questionários e entrevistas, levantando aspectos como – tempo de resposta,

usabilidade e funcionalidade do sistema, relevância das informações e importância do sistema na realização das tarefas.

- Alcance dos objetivos: verificar se os objetivos do sistema foram alcançados.
- Retorno: verificar se os benefícios previstos estão sendo atingidos, ou seja, verificar se o sistema está dando retorno do investimento efetuado, sendo pela redução dos custos ou pelo aumento do faturamento.

2.6 Metodologia de implantação de sistemas ERP

As primeiras implantações de sistemas ERP foram caras, demoradas e com um nível de insucesso muito alto impactando as expectativas de custos até o dia de hoje. Segundo Colangelo Filho (2001, p. 22), afirma que:

> À medida que realizavam implantações, os fornecedores de software e as empresas de consultoria desenvolveram conhecimento, metodologias e ferramentas que reduzem durações, custos e riscos de projetos de implantação.

Purba, Sawh e Shah (1995) afirmam que projetos devem seguir uma metodologia para aumentar as suas chances de sucesso, pois com o uso de metodologiaobtem-se a definição das tarefas, responsabilidades, recursos, tempo necessário, custos envolvidos; e, possibilita-se o acompanhamento do andamento do projeto.

Colangelo Filho (2001) estrutura esta etapa em quatro fases:

Quadro 9 - Fases da implantação de sistemas seus objetivos e duração.

Fase	Definição
Planejamento	É a fase em que são desenvolvidos os planos, definidos os procedimentos e mobilizados os recursos materiais e humanos para a execução do projeto.
Desenho da solução	Desenvolver uma visão geral de alto nível dos processos de negócio, capaz de atingir os objetivos estabelecidos usando o sistema ERP como tecnologia base.
Construção	Configurar o sistema ERP para suportar os processos de negócio definidos na fase de Desenho da solução.
Teste e implantação	Executar os testes finais do sistema, treinar os usuários e colocar o ERP em produção.

Fonte: Colangelo Filho (2001, p. 73).

Além da fase de implantação propriamente dita, Colangelo Filho (2001), faz referência a uma fase “Pré-implantação” e “Pós-implantação”. A fase pré-implantação se constitui do estudo da viabilidade e seleção de produtos e parceiros e a de pós-implantação em estabilização e materialização dos benefícios, sinergia (instalação de aplicações complementares ao sistema ERP) e atualizações do sistema.

Em Lozinsky (1998, p. 28), a implementação do sistema requer a adoção de uma metodologia testada e comprovada para organizar, orientar e controlar todos os passos da implementação.O que corrobora uma prática de Mercado que remonta ao início dos anos 90 na qual fabricantes e consultorias de grande porte propõe suas próprias metodologias para implantação de sistemas ERP. Não por acaso a Peoplesoft dispunha de sua própria metodologia de implantação denominada Compass. As fases da metodologia Compass são definidas conforma e quadro a seguir.

Zimath (2007) apresenta um quadro comparative entre as principais metodologias de Mercado existentes então no Brasil:

Quadro 10 - Comparação da MID atual com outras metodologias.

MID	AIM	COMPASS	ASAP	MIM	RM
4 fases	6 fases	6 fases	6 fases	7 fases	7 fases
Qualificação	-	-	-	-	Pré-venda
Planejamento	Definição	Estratégia	Preparação do Projeto	Levantamento das necessidades da empresa	Abertura do Projeto
	Análise operacional	**Planejamento**	Anteprojeto	**Planejamento**	
Execução		Estruturação	**Simulação**	Conscientização	Parametrização
	Desenho da solução		Validação	Treinamento	Alimentação de dados básicos
	Construção	**Construção**		Desenvolvimento de Soluções Específicas	Implantação de relatórios
	Transição	**Transição**	Preparação Final (treinamento)	Acompanhamento	**Simulação**
Produção e Encerramento	**Produção**	Aprimoramento	Entrada em Operação e Suporte	Validação	**Produção**

Quando em branco, fase não contemplada
Fonte: Zimath (2007).

As fases com denominação mais repetidas entre as metodologias apresentadas são Planejamento, Construção, Transição e Produção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo tipifica-se a pesquisa e descreve-se a estratégia metodológica norteadora da investigação. Detalha-se a natureza da pesquisa estabelecendo a sua tipologia, as técnicas de coleta e análise dos dados, bem como a instituição pesquisada.

3.1 Natureza da pesquisa

Excencialmente a metodologia utilizada nesta pesquisa converge em sua natureza para uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo considerer uma sistemática de implantação de sistemas ERP baseada em fatores críticos de sucesso (FCS) limitada por um escopo de estudo restrito à uma universidade espedífica. Para tal elegeu-se o Método de Estudo de Caso.

Para se discutir o Método do Estudo de Caso três aspectos devem ser considerados: a natureza da experiência, enquanto fenômeno a ser investigado, o conhecimento que se pretende alcançar e a possibilidade de generalização de estudos a partir do método.

> Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que vista simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002, p. 33).

No que se refere à abordagem do problema, a presente proposta de pesquisa possui aspectos qualitativos e quantitativos. Ao tratar de questões a respeito de implementação de projetos de sistemas ERP, através de um estudo de caso e análise de casos, a abordagem do problema é qualitativa .

3.2 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como descritiva. Segundo Gil (2002) é descritiva a partir do momento em que visa descrever as características do fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Segundo Marconi e Lakatos (2006), estudos exploratório-descritivos combinados têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como por exemplo, o estudo de caso.

De maneira ampla, essa pesquisa envolve levantamento bibliográfico, entrevistas sobre o problema pesquisado e análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (SELLTIZ *et al*., 1967 *apud* GIL, 2002).

3.3 Técnica da pesquisa

A pesquisa terá forma de estudo de caso, pois envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999), os exemplos mais comuns para esse tipo de estudo são os que focalizam apenas um indivíduo, um pequeno grupo, uma instituição, um programa, ou um evento.

O estudo de caso é visto por Yin (2001) como o ecaminhamento mais adequado para a investigação de um fenômeno dentro de seu contexto real. Desta maneira, o pesquisador coloca-se diante da possibilidade de verificação dos fenômenos a serem pesquisados *in loco*, criando a possibilidade de descobertas reais e aplicadas.

Dentre as técnicas utilizadas nas pesquisas qualitativas, as mais freqüentes são observação, entrevista individual, discussão em grupo, técnicas projetivas e depoimento escrito (NEVES, 1996).

Yin (2001) considera que as principais fontes de dados são documentos, arquivos gravados, entrevistas, observação direta, observação de participantes e artefatos físicos. O uso de documentos se caracteriza por uma fonte de dados secundários e o processo de entrevistas, como uma fonte de dados primários realizam ou pretendem realizar, assim como suas explicações sobre os acontecimentos precedentes.

3.4 Coleta de dados

Os instrumentos de pesquisa são, de acordo com Raupp e Beuren (2003) preceitos ou processos que o cientista deve utilizar para direcionar, de forma lógica e sistêmica, o processo de coleta, análise e interpretação dos dados. As técnicas de coleta de dados empregadas no presente trabalho de pesquisa foram entrevista, questionário, análise documental e pela observação participante.

3.5 Universo da pesquisa

O Universo da pesquisa se dá principalmente no âmbito da implementação do pacote de software integrado de gestão universitária adquirido pela UEMA junto à UFRN

3.6 Análise e interpretação dos dados

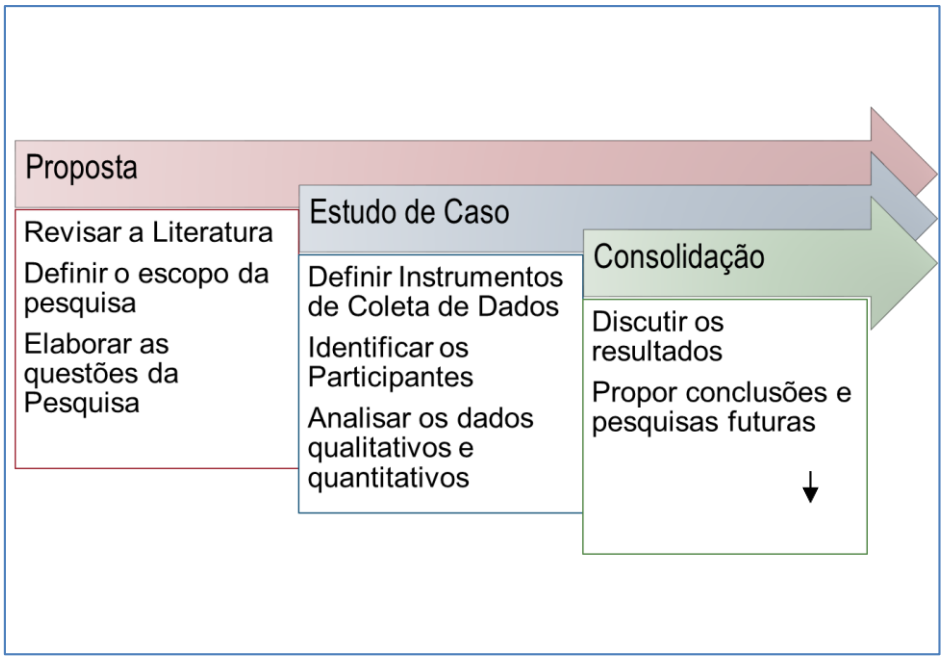
Em um estudo de caso, com o emprego de diversas técnicas de coleta de dados, o processo de análise e interpretação dos dados é de natureza predominantemente qualitativa e o mais importante é a preservação da totalidade da unidade social (GIL, 2002).

A abordagem qualitativa do problema dessa pesquisa está presente no levantamento e análise dos dados referentes aos fatores críticos de sucesso para cada fase, a metodologia de implantação, os problemas e dificuldades encontradas na implementação dos projetos e nas características encontradas nos projetos de sucesso. Por sua vez, a abordagem quantitativa estará presente na coleta e análise estatística dos dados relativos aos fatores críticos de sucesso (FCS) levantados a partir do questionário.

3.7 Estrutura da pesquisa

A figura a seguir estrura de forma gráfica como esta pesquisa é caracterizada.

Figura 22 - Caracterização da Pesquisa.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Como demonstrado na figura a pesquisa estruturou-se a partir de um proposta que incluiu uma revisão da literatura, a definição de um escopo para a pesquisa e a elaboração das questões da pesquisa. À Proposta seguiu-se o Estudo de Caso que incluiu a definição dos instrumentos de coleta de dados, a identificação dos participantes e a análise quantitativa e qualitativa dos dados. E, por fim, a consolidação dos resultados integrada pela discussão dos resultados, pelas conclusões e proposta de trabalhos futuros.

3.7.1 Decisão sobre o escopo e abrangência da pesquisa

Este projeto nasce de observações feitas *in loco* quando dos primeiros contatos do autor com os objetivos e desafios da universidade na implantação de um sistema de informação gerencial abrangendo toda a gestão acadêmica e administrativa da universidade, excluída apenas a área referente a gestão de

recursos humanos para qual a solução escolhida não tinha um subsistema que se adequa-se às especificidades da UEMA.

A apresentação subsequente da aplicação escolhida junto a UFRN tornou claro que se tratava, não apenas, de um sistema de informação, mas de o software capaz de registrar de forma integrada todas as atividades operacionais da Uema incluindo as suas áreas fins de graduação, pós-graduações, ensino à distância e programas especiais; bem como, suas atividades que envolvem o aluno atendendo suas necessidades e proporcionando-lhe um ambiente de pesquisa básica e aplicada. Mostrou ainda que se tratava de um sistema com larga aceitação no conjunto das universidades federais contando então com aproximadamente 25 instalações de grande porte atendendo à época mais de meio milhão de pessoas envolvidas nestas comunidades acadêmicas.

O pacote, que neste momento de primeiro contato já havia sido adquirido pela Uema, trazia também em si características de modernidade tais como o desenvolvimento integral em linguagem orientada a objeto (Java), banco de dados relacional não comercial (PostgreSQL), aderência a arquitetura de sistema orientada a serviço (SOA) e padronização de comunicação entre serviços SOAP. Em suma um sistema integrado *web servisse*.

Ademais, em que pese todas as modernidades tecnológicas embutidas no pacote de funções administrativo-acadêmicas contratadas, importava para determinar a singularidade do projeto de implantação do SigUema o fato de que seria a primeira implantação deste sistema em uma universidade estadual. E que na ocasião a univerdade contava apenas com sistemas departamentais cujas funções em conjunto não cobriam nem 10 % das funções de alta nível necessárias ao registro das atividades universitárias.

Com estas observações em mente desde o final de 2015 quando do ingresso no mestrado pareceu natural propor um projeto baseado em estudo de caso para permitir descrever este fenômeno singular em andamento na universidade por uma perspectiva, que se não única, rara; a perspectiva do exercício da coordenação de implantação do SigUema.

Definido o objeto a ser analisado e decorrência o escopo do trabalho, ajustou-se o foco para pela perspectiva dos Fatores Críticos de Sucesso entender o fenômeno em escrutínio.

3.7.2 Levantamento dos dados

Quando da organização do projeto de implantação, a partir de novembro de 2015, o processo passou a ser amparado em vasta documentação de projeto, de modo que o levantamento de dados para este projeto leva em conta principalmente este repositório de documentos de projeto disponível no módulo de projeto do Subsistema de Gestão (SigGestão) de onde foram coletadas as informações. Leva em conta também o repositório de notas realizadas em reuniões ou em entrevistas realizadas pessoalmente pelo autor deste trabalho no exercício de suas funções de coordenador do projeto SigUema.

3.7.3 Cronograma do projeto

O quadro a seguir mostra as atividades e os prazos previstos para este projeto:

Figura 23 – Cronograma da pesquisa.

ATIVIDADES	Jan.2016	Jul.2016	Jan.2017	Jul.2017	Jan.2018	Jul.2018	Jan.2019	Jul.2019
Pesquisa Bibliográfica								
Aprofundamento Teórico								
Pesquisa Documental								
Trabalho de Campo								
Relatório de Atividades								
Análise dos Dados								
Revisão do Texto								
Redação Final								
Entrega do Texto Final								
Apresentação da Defesa								

Fonte: Elaborado pelo autor.

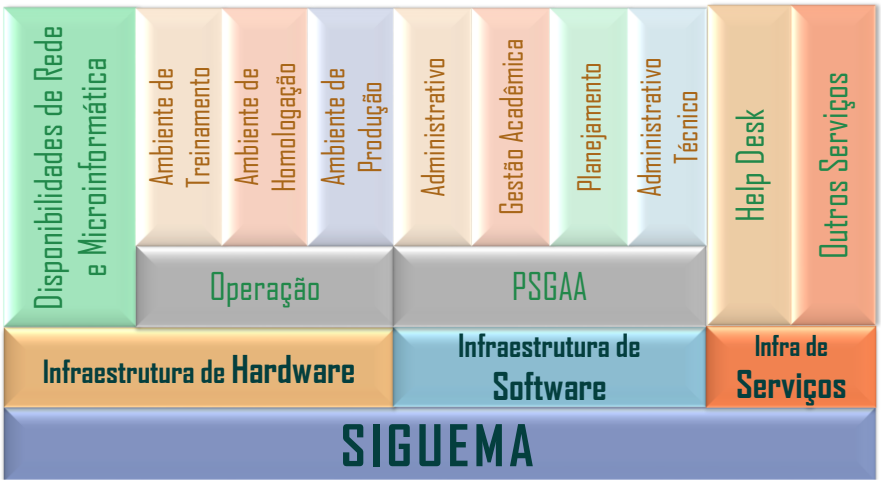
4 FATOS RELEVANTES DO PROJETO E ANÁLISE

4.1 Cenário geral

O escopo do projeto em estudo está relacionado intimamente com a decisão da Uema de adotar um Sistema Integrado de Gestão de modo a dotar sua alta administração de informações e recursos tecnológicos compatíveis com parâmetros de modernidade em Tecnologia da Informação.

De modo que se tratou de inicialmente acompanhar cada uma das fases de implantação do sistema. Há que se salientar, no entanto que o projeto de modernização da TI da universidade incluiu não somente a disponibilização de novos sistemas de informação, como também a modernização da infraestrutura básica de servidores, equipamentos de microinformática, controladores e fiação que compõe a estrutura de rede, impressoras, e outros equipamentos adicionais. Para efeito deste trabalho o estudo de caso considerou apenas os eventos associados à implantação do sistema de informação.

Figura 24 - Portfólio de projetos de modernização da TIC Uema.



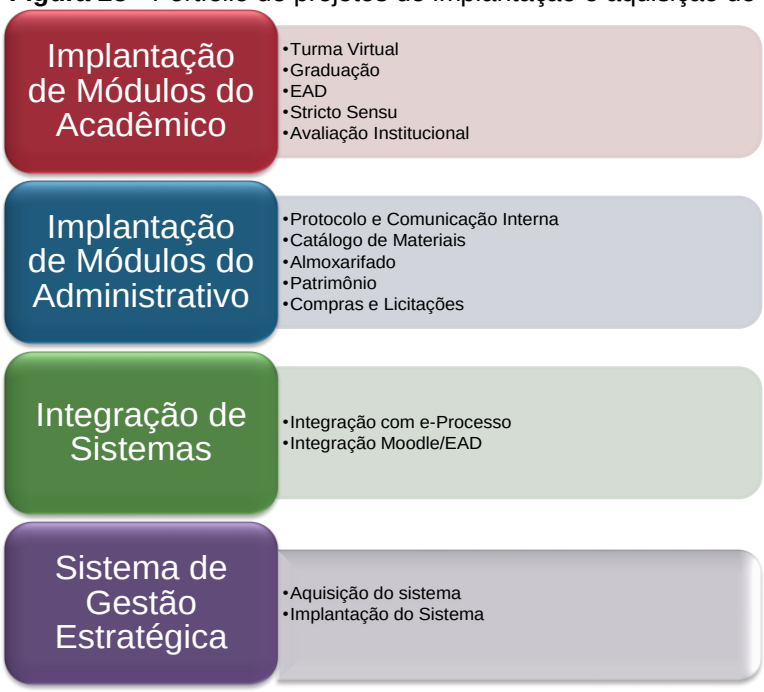
Fonte: Elaborada pelo Autor.

A universidade, mesmo sem o formalizar, desde 2014 vinha conduzindo um ambicioso portifólio de projetos com vista à modernização de todos os serviços envolvendo Tecnologia de Informática e Comunicação. A figura 24 sumariza este portfólio.

Embora o centro focal deste portifólio fosse a implantação dos subsistemas admininistrativos e acadêmicos adquiridos junto à UFRN, e os projetos

relacionados à infraestrutura não façam parte do escopo deste estudo de caso, ainda assim o volume de projetos mapeados incluíam a implantação dos módulos dos subsistemas Administrativo e Acadêmico, a integração com sistemas existentes na própria universidade ou no governo estadual, a aquisição de um subsistema de Gestão de Recursos Humanos, a aquisição ou desenvolvimento de um sistema para auxiliar o planejamento da universidade com base em indicadores de performance, como diagramado na figura 25.

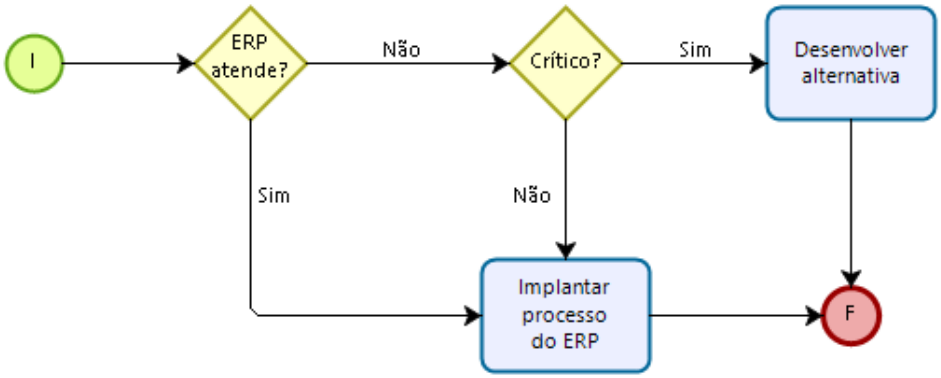
Figura 25 - Portfólio de projetos de implantação e aquisição de sistemas.



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Nos projetos de implantação dos módulos surgiu quase de imediato a necessidade de decidir entre ajustar os processos produtivos internos ou customizar o sistema o fluxo decisório ficou como explicitado na figura 26. O fluxo desenhado, mostrado a seguir na figura 26, aproxima-se muito da proposta de Colangelo Filho (2001, p. 38), mostrado anteriormente na figura 15 desta dissertação. Pois da proposta original de Colangelo Filho (2001) suprimiu-se a análise do processo atual e o redesenho do processo atual baseado no ERP.

Figura 26 - Passos metodológicos para validação dos processos do SigUema.



Fonte: Adaptado pelo autor.

Levando por sua vez aos seguintes passos para a implantação dos módulos de sistema:

Figura 27 - Passos metodológicos para implantação dos módulos do SigUema.

Fonte: Elaborada pelo Autor.

Para descrever minimamente o cenário geral de implantação de sistemas é necessário descrever a disponibilidade de recursos humanos do projeto. De fato inicialmente o projeto pressupunha a terceirização completa dos serviços de implantação e sustentação do sistema casada com uma implantação que tinha por diretriz implantar sem alteração os processos do Sig sem customizações após a

configuração inicial que teria como objetivo adequar o fluxo de atividades do sistema aos processos da Uema. Partia-se do pressuposto de que como o desenho do sistema fora feito para atender a universidades públicas ele se adequaria perfeitamente às necessidades da Uema. No entanto a previsão contratual obrigando o terceiro contratado a transferir as tecnologias do sistema para a Uema tornou necessário criar uma equipe local. Logo em seguida a necessidade de agilizar os serviços de atendimento imediato e presencial ao usuário levou a ampliação da equipe dedicada à implantação do SigUema.

Quadro 11 - Distribuição de responsabilidade na equipe de projeto.

RESPONSABILIDADES	eSig	An.Negócios	An.Suporte	An.Help Desk
Operação do Sistema	X			
Suporte nível 1	X			X
Suporte nível 2	X			
Adequação de configuração do sistema	X			
Manutenção corretiva	X			
Adequação de configuração do sistema	X			
Manutenção corretiva	X			
Manutenção evolutiva	X			
Validação das manutenções	X	X	X	
Modelagem de requisitos e processos		X	X	
Gerenciamento do SigAdmin	X	X	X	
Treinamento	X			X
Liderar Projeto Implantação Módulo		X		

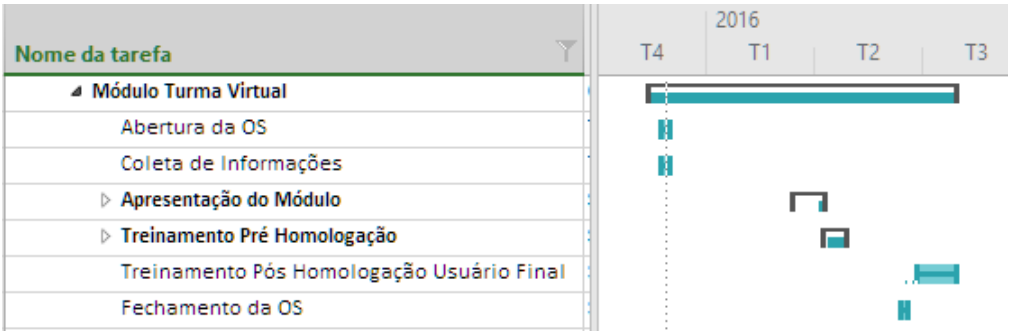
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Anteriormente (na figura 25) afiguraram-se diferentes tipos de projeto que compuseram o portfólio que é objeto deste estudo de caso. É necessário ainda observar, como parte do cenário geral do projeto, que existiram diferentes tipos de complexidade de projetos. Com o intento de não tornar excessivamente extensa esta dissertação, cumpre então destacar para embasar nossas análises como projeto de baixa complexidade de implantação o projeto de implantação do módulo Turma Virtual; e, como exemplo de alta complexidade, a implantação do módulo Graduação. E ainda outro exemplo, cuja sua relevância decorre da dificuldade técnica e de projeto por ele representado, a integração e implantação do módulo EaD.

4.1.1 Projeto de implantação do módulo Turma Virtual

O módulo foi desenvolvido com a finalidade de proporcionar a socialização e interação virtual aos usuários do subsistema acadêmico. Em essência por meio dele os alunos interagem virtualmente com o professor o qual, por sua vez, o utiliza para realizar digitalmente todos os resgistros acadêmicos relativos à sala de aula assim como para interagir com seus alunos.

Figura 28 – Prazos e atividades de implantação do Módulo Turma Virtual



Fonte: Elaborada pelo Autor

A figura 28 detalha a distribuição no tempo das atividades e prazos transcorridos quando da implantação do módulo Turma Virtual.

A documentação necessária ao gerenciamento de projeto incluiu: um termo de abertura de projeto, um documento de homologação de projeto, documento de coleta de dados, memórias de reunião, um termo de encerramento de projeto. Por seu turno a documentação contratual incluiu: ordem de serviço, projeto de execução de serviço, documento de contagem de pontos de função, termo de aceite de serviço.

4.1.2 Projeto de implantação do módulo Graduação

Comparativamente ao módulo Turma Virtual o módulo de Graduação mostrou de uma complexidade muito maior no que tange a sua implantação. De fato já em seu nascedouro listou-se como requisito a necessidade de o módulo Graduação abranger todos os alunos ativos da Uema descartando assim a possibilidade de uma implantação gradual que manteria os alunos atuais no sistema antigo e colocaria no novo sistema apenas os alunos entrantes. Outro requisito

imposto ao projeto de implantação do módulo de Graduação envolveu o fator tempo, e neste caso buscou-se proporcionar ao aluno Uema (a mais importante justificativa para os investimentos que envolvem o projeto como um todo) a capacidade de se matricular online.

Não obstante estes requisitos por si só representarem desafios significativos para o projeto outras condições adversas somavam-se a ele, quais sejam:

- A necessidade de manter os resgistros acadêmicos de todos os alunos a partir do período letivo 2008.1;
- A necessidade de implantar simultaneamente os Módulos Graduação e Turma Virtual;
- A necessidade, já vislumbrada antes mesmo do início da implantação dos fluxos de procedimentos existentes no módulo de Graduação, em que pese a sua flexibilidade de configuração, de customizar o módulo por conta das diferenças entre as normas acadêmicas da Uema e os fluxos de procedimentos configuráveis;
- O fato de que as bases de dados históricas não estarem normalizadas, e conterem dados inativados logicamente por programas mas persistentes em registro no banco aumentando significativamente as dificuldades de migração dos dados.

Assim chegamos a um projeto que já em sua origem envolvia decisões complexas como:

- Deixar para um segundo momento grupos de alunos participantes de programas especiais tais como os alunos do curso de Licenciatura Intercultural para a Educação Básica Indígena e os alunos do Programa Ensinar;
- Realizar em paralelo a implantação dos módulos Turma Virtual e Graduação;

A seguir a figura 29 nos dá uma visão de contexto do projeto de implantação do módulo de Graduação.

Figura 29 – Hierarquia de projetos ligados ao atendimento do requisito “matrícula online”

Fonte: Elaborada pelo Autor

Note-se que a figura 29 refere-se à situação como observada em junho de 2016, posteriormente constatou-se que a Uema já realizou (até o final de 2018 ainda dentro do escopo de observação desta pesquisa) 13 manutenções evolutivas no módulo de Graduação organizadas em 3 projetos de customização. Não contado dentre elas o projeto de customização relativo ao Programa Ensinar.

Como esperado a migração dos dados do sistema legado apresentou muita dificuldade. A monitoração deste subprojeto mostrou os seguintes fatos relevantes:

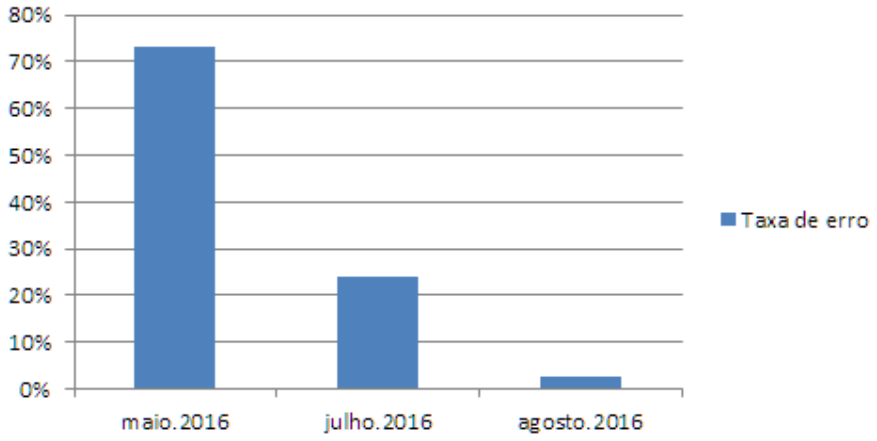
Quadro 12 – Fatos relevantes do subprojeto de migração de dados do módulo de Graduação

Data	Fato Relevante
março.2016	Início do projeto de migração
maio.2016	Primeira entrega, para homologação, de base de dados migrados
maio.2016	Entrega rejeitada
julho.2016	Segunda entrega, para homologação, de base de dados migrados
julho.2016	Entrega rejeitada
julho.2016	Particionamento das entregas em três pacotes
agosto.2016	Entrega homologada (com pendências) do primeiro pacote de dados
janeiro.2017	Entrega homologada (com pendências) do segundo pacote de dados
janeiro.2018	Finalização das pendências da migração de dados

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O que é comprovado também pelo gráfico abaixo que mostra as sucessivas taxas de erro encontradas quando da rejeição das entregas submetidas para homologação:

Figura 30- Evolução qualitativa na entrega da migração da base legada



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Como esperado a migração dos dados do sistema legado apresentou muita dificuldade. A primeira versão da base de dados como mostra a figura 30 apresentou uma taxa de erro superior a 70%, a segunda versão uma taxa de erro superior a 20%, e por fim a versão aprovada conseguiu ficar abaixo do 3% que era a meta aprovada pelos gestores da universidade. A monitoração deste subprojeto mostrou os seguintes fatos relevantes:

- Foi possível construir uma forte relação de confiança e parceria entre os detentores da expertise no SigUema e os gestores e especialistas da área contribuindo para minizar as dificuldades técnicas e encontrar alternativas às complexidades do projeto.
- A qualidade dos dados da base de dados legada e a fiel representação das normas da universidade no sistema foram os complicadores mais relevantes enfrentados.
- Os erros ainda existentes na base de dados como resultado da migração foram uma fonte de desgaste e origem de perdas de confiança no sistema durante o uso inicial do sistema.
- As expectativas existentes quantos aos prazos para implantação do sistema eram irreiais pois subestimaram as complexidades existentes graças aos fatores listados acima levando a necessidade de constantes repactuações de prazos por parte da gestão do projeto.

4.1.3 Projeto de integração e implantação do módulo EaD

A idéia de integrar sistemas é uma resultante da premissa inicial da estratégia de investimento em sistemas da Uema que é construir um sistema de informação gerencial confiável para permitir um planejamento eficaz da universidade. Para produzir um sistema de informação gerencial eficaz optou-se por uma solução que concentra em uma única base de dados todas as informações necessárias à gestão administrativa, acadêmica e de pessoas. Contudo a primeira necessidade de integração surge já no momento de aquisição quando, apesar de adquirir uma base de dados que suporta os tipos de gestão já listados, optou a universidade por não adquirir os códigos do Subsistema de Recursos Humanos projetando assim implicitamente a primeira necessidade futura de integração.

Ainda no nascedouro do Projeto SigUema constatou-se que as necessidades de integração se ampliam quando constata-se olhando para dentro da instituição que as funções inerentes à seleção de alunos ingressantes (vestibular) existentes não são passíves de utilização, assim como a necessidade de integrar os dados da plataforma de ensino à distância (Moodle) com o Módulo de Ensino à Distância existente no SigUema. Além do que ao constatar-se que os laços existentes entre a Uema e o Governo do Estado do Maranhão são indissolúveis projeta-se a necessidade de interligar o SigUema aos sistemas do governo do estado. Em particular interligar com os sistemas de gestão de pessoas, protocolo e movimentação de processos, gestão de bens e suprimentos, compras e licitação, e orçamento e gestão de despesas. A figura 31 esquematiza estas necessidades.

Figura 31- Integrações necessárias ao Projeto SigUema

Fonte: Elaborada pelo Autor.

Feitas estas considerações listamos os requisitos que constam do detalhamento do projeto:

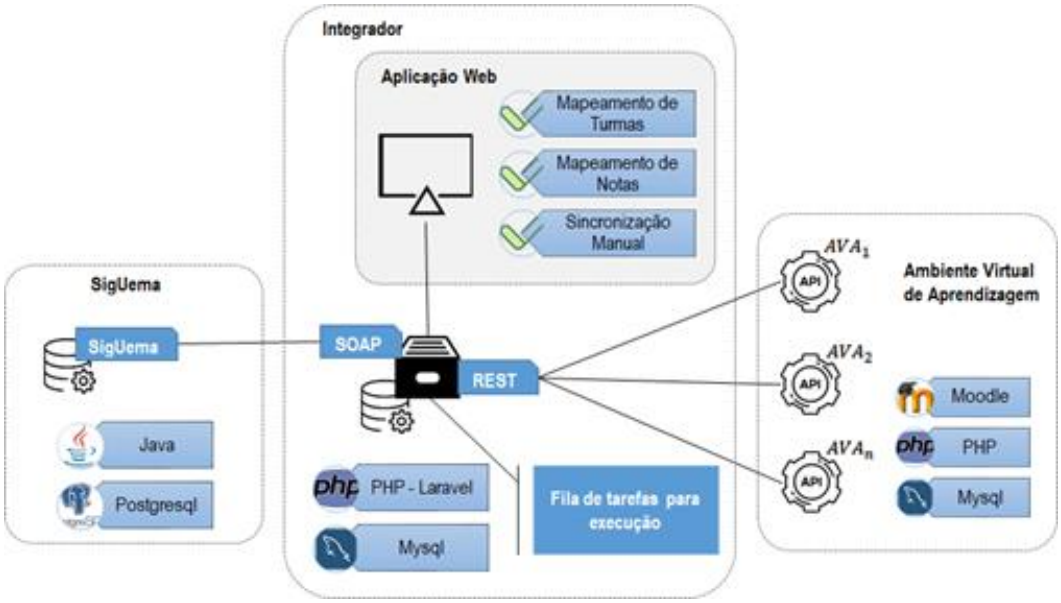
> São **requisitos gerais da Uema**:
> • A universidade deseja possuir e operar um sistema integrado e centralizado que lhe permita registrar as atividades meio e finalísticas necessárias ao cumprimento de sua missão institucional.
> • Buscar-se-á registrar estas operações de modo seguro, confiável e com o as automatizações necessárias a atender as premissas de operação das diversas estruturas gerenciais que a compõe.
> • Deseja-se também que a construção das estruturas de dados seja feita de tal maneira que atenda as necessidades de mineração de dados que comporão as ferramentas business intelligence da Uema.
>
> São **requisitos específicos da Pró Reitoria de Graduação**:
> • Que todas as informações de acesso dos alunos, implícitas ou explicitas, disponíveis no módulo turma virtual para o aluno da graduação presencial, estejam no banco do SigUema também para os alunos do EAD.
> • Calendário acadêmico para o EAD com as mesmas regras da graduação presencial.
> • Criar, se não houver, a função TUTOR no sistema.
> • Estabelecer como regra de lançamento de notas que o TUTOR irá lançar as notas dos alunos e os Professores das disciplinas deverão consolidar as turmas.
>
> São **requisitos específicos do UemaNet** (inferidos da reunião de 03 de agosto de 2017):
> • O Moodle é a plataforma de Tecnologia da Educação escolhida para o ensino à distância da Uema;
> • A integração deve ser feita de maneira a preservar a flexibilidade que o Moodle proporciona;
> • Deve-se permitir a total integração dos alunos do ensino à distância da Uema aos sistemas corporativos da universidade.
> • Todas as funcionalidades envolvendo o tutor no sistema SigUema EAD, incluindo seu cadastro e vinculação com turmas deve ser retirado.
>
> São **requisitos específicos de Arquitetura do Sistema**:
> • Considerando que a arquitetura interna do SigUema é Web Service, a interconexão entre o Moodle e o SigUema fará uso também deste recurso tecnológico.
> • O ambiente de produção, desenvolvimento e teste adotará o padrão já implantado para os demais sistemas corporativos da instituição.
> [Extrato do Projeto de Integração SigUema/Moodle da Uema, íntegra do projeto original consta do Anexo C]

Quanto à arquitetura de software do projeto de integração transcreve-se o detalhamento feito por Oliveira Junior, Correa e Fonseca (2018) em trabalho apresentado no TISE 2018:

> [...] (I) Devido questões arquitetônicas nativas do SigUema foi necessário optar por uma estratégia híbrida de tecnologias de serviços. A comunicação com o integrador ocorre utilizando o protocolo SOAP. E além do SOAP, o integrador utiliza o REST para encaminhar as ações recebidas aos ambientes virtuais. (II) Devido a conflitos existentes entre as estruturas de dados do SigUema e do Moodle se fez necessário criar no integrador

condições para corrigir por operação realizada pelo usuário estas distorções.
Com estas considerações a vista a arquitetura de integração do sistema de gestão acadêmica, SigUema, com o ambiente virtual de aprendizagem, Moodle, foi desenvolvida orientada a serviços com uma camada intermediária que orquestra as atualizações nas duas pontas. Esta camada, o integrador, recebe requisições do SigUema conforme alimentação de dados operacionalizados no sistema acadêmico pela equipe responsável. Essa alimentação pode ser criação de turma, matrícula, cancelamento, dentre outros. Uma vez recebida estas requisições, o integrador realiza algumas validações dos dados e organiza-os em fila para processamento. Por fim, os dados são enviados para a API do Moodle onde são interpretados e executados.
Além disso, o integrador possui uma aplicação Web com algumas parametrizações que auxiliarão na operação de integração: configuração de ambientes virtuais, mapeamento de turma associando o AVA com a turma em questão, e o mapeamento de notas onde será informado os identificadores de notas para sua devida recuperação da informação. Um painel com as requisições e seus status de execução são exibidos para acompanhamento dos processos. Por este painel será possível identificar as execuções com falhas e poder tratá-las.

Figura 32 - Integrações necessárias ao Projeto SigUema



Fonte: Oliveira Junior, Correa e Fonseca (2018).

Entretanto quanto à análise da execução do projeto há que considerar que:

- O projeto passou por sucessivos atrasos e repactuações de cronograma. Por exemplo: o levantamento de requisitos que defini os parâmetros de construção dos códigos de integração foi iniciado em julho de 2016 e só aprovado em dezembro de 2017

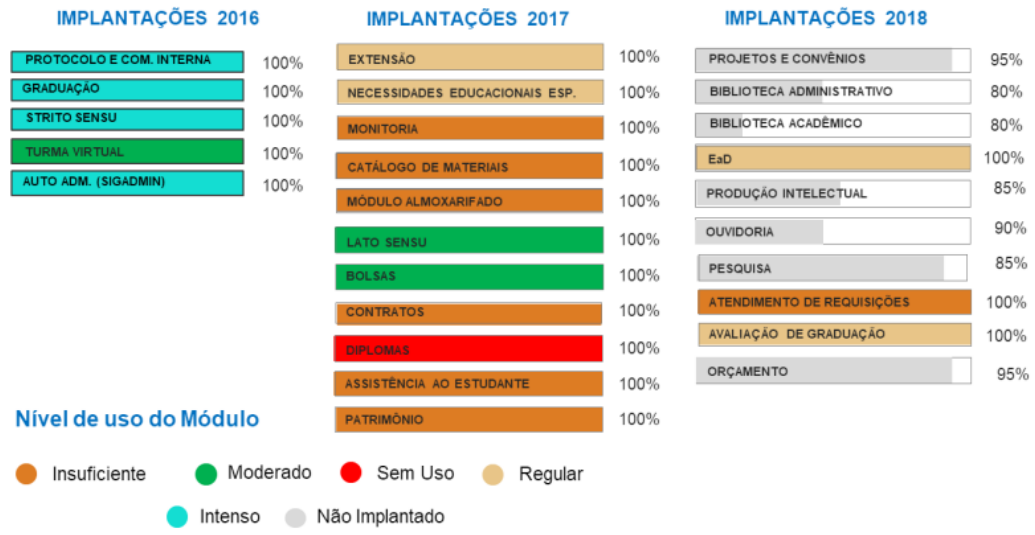
por conta de posições amplamente divergentes sobre o projeto que precisaram ser conciliadas.

- Após a fase de planejamento o projeto foi divido em três subprojetos: Construção do Integrador, Customização do Módulo EaD, e Migração dos Dados da Base Legada. Todos eles por si só projetos de alta complexidade.
- Mesmo após a demonstração funcional do sistema em ambiente de pré-produção (dezembro de 2018) o projeto só entrou em produção em maio de 2019.

4.2 Dados da implantação

A visão quantitativa é aqui construída a partir de três perspectivas principais: a quantidade de módulos implantados; a quantidade de recursos humanos utilizados e os dados financeiros do projeto.

Figura 33 – Visão quantitativa da implantação



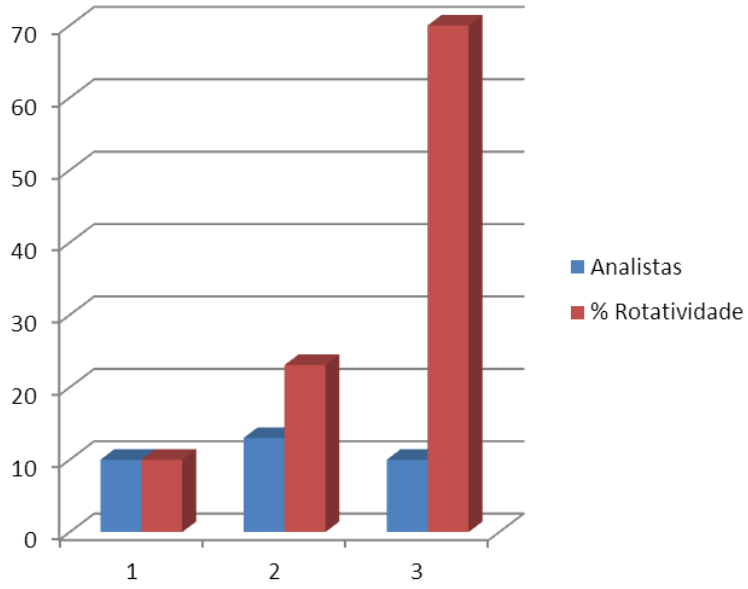
Fonte: Elaborada pelo Autor.

A perspectiva quantitativa retratada na figura 33 nos mostra um resultado anual abaixo das expectativas (apenas 5 módulos implantados) mas seguido por um crescimento significativo em 2017 apontando para um curva de aprendizado efetiva. Os mesmos critérios gráficos mostram, contudo, um decréscimo da eficiência em

2018. O gráfico em questão também registra a estimativa de uso feita pelos analistas de sistemas responsáveis pela implantação dos módulos.

A visão quantitativa do projeto inclui também uma abordagem da disponibilidade de recursos humanos. O gráfico abaixo mostra duas visões a primeira a disponibilidade bruta de recursos, e a segunda a rotatividade destes recursos:

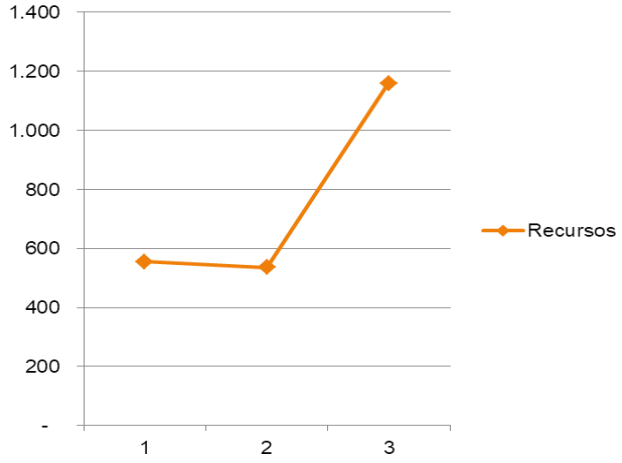
Figura 34 - Visão quantitativa da implantação nos anos 2016 - 2018



Fonte: Elaborada pelo Autor.

Por outro lado os recursos principais do projeto providos pelo terceiro contratado não podem ser expressos em termos de indivíduos disponíveis, mas podem ser expressos em termos de estoque de recursos financeiros contratuais.

Figura 35 - Disponibilidade de recursos na empresa terceirizada



Fonte: Elaborada pelo Autor.

As informações que amparam uma análise qualitativa podem ser originas em entrevistas, observação in loco do pesquisador, ou ainda do preenchimento de questionários. Corrêa (2008) salienta que o método qualitativo busca entender as dinâmicas de um ou poucos objetos de estudo. Em nosso trabalho os dados qualitativos têm origem na observação pessoal do pesquisador, na documentação de projeto disponível na universidade e em entrevistas e questionários realizados durante a execução da pesquisa.

A observação dos aspectos qualitativos organizados por ano de execução do projeto resultou principalmente da observação do autor e dos registros encontrados na documentação de projeto, e ainda ocasionalmente em entrevistas. O quadro a seguir organiza estas informações por ano de execução do projeto.

O ano de 2016 é marcado principalmente pelo recrutamento, e treinamento da equipe na implantação dos módulos de sistema:

Quadro 13 - Aspectos quantitativos da implantação - 2016

Desafios	Sucessos	Dificuldades enfrentadas
Contratar e treinar equipe	Definido um modelo de perfis e remuneração da equipe	Ajustar as espectativas dos stakeholders com relação a prazos de implantação
Implantadar metodologia de gestão de projeto	Implantado os três primeiros módulos	Tornar funcionais os mecanismos contratuais de acionamento e gestão da empreza terceirizada
Definir e testar metodologia de implantação		Identificar e contornar aspectos jurídicos levantados como objeções a utilização do sistema.
Testar os prazos para implantação de sistemas		Criar condições junto ao governo estadual para integração de sistemas (Caso 0: Protocolo)
		Gerenciamento de mudança de escopo por acrescimo de requisitos não previstos
Dar continuidade ao treinamento da equipe	Implantação do Módulo de Graduação, incluindo a função de matricula online	Problemas com a migração da base de dados do sistema legado gerando insegurança quanto a confiabilidade da base de dados do sistema.
Executar o primeiro processo de seleção e aquisição de ferramentas	Treinamento em massa dos usuários do módulo de Graduação, Turma Virtual e Comunicação Interna	Dificuldades para fechar um escopo para o projeto de um integrador entre o sistema em implantação e a plataforma de ensino EaD.
	Definição de Modelo de Financiamento dos projetos.	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Já ano de 2017 é marcado principalmente pelo grande desempenho na implantação de módulos novos, e pelo aumento da resistência à implantação de novos módulos.

Quadro 14 - Aspectos quantitativos da implantação - 2017

Desafios	Sucessos	Dificuldades enfrentadas
Implantar o escritório de projetos	Atingida a meta de implantações de módulos de sistema para o ano.	Vencer as resistências à implatação de módulos administrativos do Sistema
Implantar o volume de módulos de sistema esperado pel universidade	Realização do Piloto do SigGestão	Uso incipiente de módulos de sistema implantados
Buscar uma solução de baixo custo para ferramentas de escritório e email institucional	Implantação de escritório de projetos	Dar eficiência a solução dos problemas enfrentados pelo usuário final (atendimento do help desk)
		Baixa disponibilidade de recursos para customização do sistema no primeiro semestre

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Finalmente o ano de 2018, terceiro ano do projeto, traz consigo diversos fatores que levam a uma diminuição do rítimo de entrega dos projetos.

Quadro 15 - Aspectos quantitativos da implantação - 2018

Desafios	Sucessos	Dificuldades enfrentadas
Migração dos dados em consequência da criação da UemaSul	Finalização da integração do Módulos EaD e Moodle	Rotatividade nos recursos humanos do projeto
Obtenção de relatórios consolidados críticos para a universidade diretamente do SigUema	Desvinculação e Migração dos dados dos alunos da UemaSul	Uso incipiente de módulos de sistema implantados
	Migração dos dados cadastrais dos alunos EaD	Dar eficiência a solução dos problemas enfrentados pelo usuário final (atendimento do help desk)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

5 ANÁLISE DOS DADOS E FENÔMENOS OBSERVADOS

A metodologia de estudo de caso no momento da análise nos remete à pergunta central. Neste caso em particular, como descrito na página 18, ela é: “Quais FCS foram decisivos na condução do projeto em perspectiva?”. Respondê-la nos remete a uma questão anterior: Quais são os sucessos alcançados?

5.1 Qualificando o sucesso

Para responder estas questões qualificamos os sucessos alcançados detalhando os benefícios incorporados na comunidade universidade, e em segundo lugar destacando pontos relevantes observados.

5.1.1 Benefícios conquistados

Sabemos que foram implantados módulos dos subsistemas acadêmico e administrativo. A implantação deles trouxe benefícios para a gestão da vida acadêmica, para procedimentos de caráter pedagógico, e para processos administrativos.

As tarefas de gestão da vida acadêmica de discentes e doscentes foram profundamente afetadas pela implantação do sistema na medida em que observou-se uma redução enorme nos tempos de tramitação dos processos acadêmicos. Em específico os tempos de matrícula antes medidos em horas de espera em fila passaram a ser medidos em minutos de navegação na internet. Contribuíram para consolidar esta nova realidade:

- A automação das matrículas. As quais após a implantação do sistema passaram a poder ser feitas online a partir de qualquer dispositivo com acesso à internet.
- A imposição de datas no calendário acadêmico padrão. Permitindo melhorias no controle da oferta de disciplinas ajustadas as demandas de cada curso.
- A automação de outros serviços acadêmicos. Em particular no que se refere à consulta de notas atribuídas pelos doscentes no

transcurso da ministração de uma disciplina e na emissão online de históricos parciais.

- A padronização dos procedimentos entre centros, cursos e departamentos sob o controle e auditoria da Coordenação de Ensino da Graduação.

Também foram impactados os processos pedagógicos de construção e transmissão do conhecimento pela incorporação de tecnologias que permitem um relacionamento virtualizado entre aluno e professor em ambiente inerente ao sistema incluindo:

- A entrega digital de trabalhos;
- A postagem de material de apoio pelos professores;
- A criação e uso de fóruns online;
- A troca de mensagens online de discentes e doscentes sob controle do sistema sobre tarefas;
- A realização de enquetes.

Ainda com relação aos impactos nos processos pedagógicos destaque-se a ampliação da capacidade de controle da instituição sobre o quadro de professores seja pelo registro mais acurado dos atividades de relevância pedagógica, seja pelo contínuo aprimoramento dos procedimentos do PAD/RAD (Plano de Atividade Docente/Relatório de Atividade Docente) .

Há que considerar também os benefícios decorrentes da implantação de funções administrativa onde o tempo de tramitação das comunicações oficiais internas e rastreáveis caiu de um patamar situado entre 3 e 15 dias para instâneo. Outro impacto administrativo tem atingido principalmente as ações de extensão onde progressivamente todos os procedimentos de submissão de projetos, inscrição em programas e eventos, assim como emissão de certificados estão sendo automatizados.

5.1.2 Outros pontos destacados na análise

Para a gerência de projetos a área de conhecimento que aborda o escopo dos projetos tem grande significância. E a análise de documentos mostra significativa e contínua pressão pela mudança de escopo observável em subprojetos

(Projetos de Customização, projetos de migração de dados) e atingindo até o escopo do programa. Nele foi possível observar que o escopo original que previa a implantação do PSGAA (Pacote de Sistema de Gestão Acadêmica e Administrativa) progrediu paulatinamente incorporando a implantação do pacote original, a integração com sistemas do governo do estado, a integração com sistemas internos, e a implantação de subsistemas adicionais adquiridos ou conveniados com outros fornecedores.

Em outra área de conhecimento relevante para a gestão de projetos, prazos e cronograma de projeto, observou-se uma tendência por obter a disponibilidade imediata de todos os módulos do sistema. Observado em todos os níveis hierárquicos, exceto no nível operacional, esta tendência impôs sucessivas renegociações de prazos. Renegociações sempre impactadas pela constatação que no nível operacional da instituição a tendência foi majoritariamente pela postergação da implantação. Todo este esforço de gestão gerou por vezes focos de insatisfação com o projeto.

Outro ponto que aparece com bastante relevância quando da análise está relacionado com a área de conhecimento que abrange a gestão de recursos humanos associados ao projeto. Destaque-se, então, o sucesso que a contratação de recursos junto aos programas de pós-graduação e de graduandos representou tanto pela valorização de quadros oriundos da comunidade universitária local como pela contenção de custos proporcionada ao projeto Por outra perspectiva a política de recrutamento e remuneração à que a Uema se propôs cobrou um preço expressivo no primeiro e terceiro anos do projeto em termos de redução quanto à eficiência na implantação de novos módulos. No primeiro ano pela inexperiência da equipe, toda ela júnior; no terceiro ano pela alta rotatividade nos quadros de analistas e desenvolvedores (vide figura 29), pois os investimentos em treinamento tornaram os perfis desenvolvidos muito atraentes para o mercado que passou a recrutar talentos na equipe.

Também merece relevância a análise da gestão da área de conhecimento relacionada às partes interessadas (*stakeholders*). Considerando ser relevante a constatação que a universidade pública é um ambiente altamente politizado onde toda a cadeia de gestão do *core business* da instituição é eleita por voto direto o que amplia a ressonância das vozes dissonantes. Em função desta condição tornou-se muito difícil cumprir uma das diretrizes de implantação do sistema acordada na

reunião de dezembro de 2015 de que “em havendo discordância entre os procedimentos da Uema e as funcionalidades como configuradas no pacote de sistema dever-se-a privilegiar o segundo e adaptar o primeiro” gerando um volume de customizações muito acima do projetado criando a necessidade de licitar novamente o contrato da terceirizada e ampliandor a disponibilidade de recursos para as manutenções evolutivas (vide figura 30).

5.2 Correlação entre os resultados observados e os FCS

Com base nas analises efetuadas e tomando como referência os fatores críticos de sucesso listadados como mais relevantes pelo Standish Group (2015) Chaos Report relatamos os seguintes resultados:

- Quanto ao **Envolvimento do usuário** observou-se uma participação evetiva e por vezes uma adesão entusiasmada quando este usuário é um tomador de serviços do sistema, no entanto quando o usuário é um operador do sistema esta adesão foi muito mais tímida e por vezes refratária à implantação ou ao uso do sistema principalmente por medo ou restrições a necessidades de mudança impostas pelo sitema.
- Quanto ao **Suporte executivo** esteve sempre presente, em particular quando se considera a alta gestão da universidade; no entanto, quando analisado o comportamento dos gerente posionados nos níveis intermediários da hierarquia notou-se agendas divergentes, por vezes de difícil conciliação (vide Projeto de Integração SigUema/Moodle), que resultaram em atrasos ou postergações de projetos.
- Quanto aos **Objetivos claros de negócio** foram sempre explícitos e não inteferiram nos resultados alcançados.
- Quanto ao **Planejamento adequado** é possível afirmar que por vezes deixou a desejar. Os fatores que conduzem a esta afirmação estão ligados a expectativas existentes em diferentes níveis gerenciais quanto aos prazos de projeto nos diversos níveis hierárquicos da universidade e as constantes mudanças de escopo nos projetos.

- Quanto a consideramos a **Perspectiva realista e Objetivos claros** como FCS a análise mostra que a mesma era ao início do projeto irreal e nebuloso o suficiente para comprometer o projeto. Embora o objetivo principal fosse claro e motivador para comunidade universitária, faltou definir objetivos secundários por área de interesse. No que toca a qualidade da perspectiva inicial ela era irreal no que se refere ao prazo de conclusão do projeto, às dimensões do projeto (necessidade de equipe, custos envolvidos, e diretrizes de implantação) e quanto a complexidade do projeto.
- Quanto a **Marcos de projeto pequenos** a escolha dos Módulos de Sistema como marcos do projeto principal foi correta para a maior parte dos casos, mas deficiente nos subprojetos mais complexos (notadamente Implantação da Graduação e Integração do EaD)
- Quanto a **Equipe eficiente** e **Trabalho duro, e equipe foca**da pode-se afirmar que a equipe teve um desempenho muito bom, especialmente quando considerada as condições de contratação, e que houve perda de foco com o aumento da rotatividade na equipe e oscilações no suporte financeiro ao projeto no transcurso do ano de 2018.
- Quanto a **Propriedade** pode se considerar que o objeto do projeto (PSGAA) é apropriado aos sucessos almejados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como ilustrado na figura 21 existe uma correlação entre os sucessos conquistados em um projeto e os fatores críticos que contribuíram para eles. Assim dentre os sucessos monitorados nesta pesquisa destacam-se:

- O projeto contribuiu para aumentar a eficiência dos processos acadêmicos e pedagógicos;
- Universalizou os processos acadêmicos;
- Permitiu a introdução da cultura de gestão de projetos na universidade.

Ao longo desta dissertação buscamos atingir o objetivo proposto relatando casos tipos de implantação com graus de complexidade diferentes, bem como os desafios e as dificuldades enfrentadas. Em relação aos objetivos específicos desta pesquisa:

- Quando da fundamentação teórica, diferentes abordagens para a identificação e gestão de fatores críticos de sucesso em projetos de implantação de sistemas SIG foram relatadas;
- Buscou-se correlacionar os fatores de sucesso mais relevantes na condução de projetos como referenciado pelo Standish Group (2015), com os achados encontradosdurante a implantação dos sistemas;
- Foi apresentada uma análise do projeto de implantação do Sistema Integrado de Gestão da Universidade Estadual do Maranhão (SigUema).

Os achados desta pesquisa e das observações realizadas durante a execução do processo de integração recomendam como trabalhos futuros:

- Um estudo comparado das diversas implantações em curso em universidades públicas em território nacional levando-se em conta FCS, adequação e maturidade na gestão de projeto, indicadores financeiros e de prazo, e conceito arquitetônico e tecnológico envolvido no projeto.
- Investigar formas de melhorar e facilar a integração entre sistemas baseados em tecologias *web service*.

REFERÊNCIAS

ALBERTÃO, S. E. **E.R.P. Sistema de Gestão Empresarial – Metodologia para avaliação, seleção e implantação para pequenas e médias empresas.** 2. ed. São Paulo: Iglu, 2005.

ALBERTIN, L. A. **As contribuições mais importantes para o valor estratégico de TI nos vários setores são estratégia de negócios, economia direta e relacionamento com clientes**. São Paulo: FGV - EAESP, 1999.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais.** 2. ed. São Paulo: Thomson, 1999.

ARAUJO, V. M. R. H. Sistemas de informação: nova abordagem teórico-conceitual. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, 1995. Disponível em: http://www.valdick.com/files/Sistemas_de_informacoes_artigo3.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento:** de Gutenberg a Diderot. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CAIÇARA JUNIOR, C. **Sistemas Integrados de Gestão ERP**. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.

CARVALHO, J. A. Tecnologias e sistemas de informação: uma área científica orientada às necessidades de conhecimento dos profissionais envolvidos na contínua transformação das organizações através das tecnologias da informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v.15, n. especial, p. 1-25, nov. 2010. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15nesp2p1 Acesso em: 01 jun. 2019.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COLANGELO FILHO, L. **Implantação de sistemas ERP:** um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, L. N. **Metodologia científica**: para trabalhos acadêmicos e artigos científicos. [S.l.: s.n], 2008.

CRUZ, T. **Sistemas, organização & métodos**: estudo integrado das novas tecnologias da informação. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

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

DAVENPORT, T. H., SHORT, J. E. YOUNG. The new industrial engineering information tecnology and business process design. **Sloan Management Review**. Cambridge, v.31, n.4, p. 11-27, Summer/1990.

DICTER, D.; O'CONNOR, D. **Tecnology and global competition**. Paris: OCDE-OECD Bookship, 1989.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia**: revolucionando a empresa. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HERMAN, F. H. **PEOPLEWARE – Como trabalhar o fator humano nas implementações de sistemas integrados**. [S.l]: Ed. Gente, 1999.

HOLLAND, C. P.; LIGHT, B. **A Critical Success Factors Model for ERP Implementation**. IEEE software, vol 16, 1999.

KENWORTHY, J. **Planning and Control of Manufacturing Operations**. John Wiley, 1997.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerencial**. 11. ed. São Paulo: Pearson Universidade, 2014.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management Information Systems**. 8. ed. Saddle River: Prentice Hall, 2003.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerencial**. 9. ed. São Paulo: Pearson Universidade, 2011.

LOZINSKY, S. **Software**: tecnologia do negócio. Rio de Janeiro: Imago, 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. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681301800379. Acesso em: 22 maio 2018.

LAKATOS, E .M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2006.

MAUELELE, A. A. **Avaliação do impacto da informatização da universidade pedagógica no período de 2007-2013** caso: up sede. 2016. Disponível em: https://www.webartigos.com/artigos/avaliacao-do-impacto-da-informatizacao-da-universidade-pedagogica-no-periodo-de-2007-2013-caso-up-sede/142635. Acesso em: 22 maio 2018.

MEIRELES, F. S. **Pesquisa anual do uso de TI nas empresas**. 29. ed. Rio de Janeiro: CIA, FGV-EAESP, 2018. Disponível em:

https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf. Acesso em: 27 jun. 2019.

MENDES, J. V.; ESCRIVAO FILHO, E. The Enterprise Resource Planning (ERP) in small businesses: facing theoretical references and the business world. **Gest. Prod.**, v.9, n.3, p.277-296, Dec. 2002.

MINAYO, M. C. S. **Ciência, técnica e arte**: o desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOLLER, E.B,; FRANK A.G.; CORMIGLIA, M. N.; **Critérios e fatores críticos de sucesso para a implantação de sistemas de informação**: um estudo de caso sob a perspectiva de uma empresa implantadora de sistemas. Revista Produção Online, Florianópolis, 2014.

MORIOKA, Sandra Naomi; CARVALHO Marly Monteiro. Idenficando Fatores Críticos de Sucesso de Projeto: Um estudo de caso no setor de varejo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 31. 2011. **Anais**... ABEPRO, out. 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_142_899_18502.pdf. Acessado em: 21 jun. 2019

MOSCOVICI, F. **Renascença organizacional:** a revalorização do homem frente à tecnologia para o sucesso da nova empresa. 8. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Cadernos de pesquisa em adminsitração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões na era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2004.

OLIVEIRA JUNIOR, J. M.; CORREA, L. P. N.; FONSECA, L. C. C. Integração do Moodle com Sistema de Gestão Acadêmica. In: SÁNCHEZ, J. [Ed]. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Santiago de Chile, v. 14, p. 272-282, 2018. Disponível em: http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/272.pdf. Acesso em: 22 maio 2019.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos**: uma abordagem gerencial. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências**. Prod. [online**], v.15, n.1, p.102-113, 2005.

PEROTTONI, R.; OLIVEIRA, M.; LUCIANO, E.M.; FREITAS, H. Sistemas de informações: um estudo comparativo das características tradicionais às atuais. **ReAd**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2001.

PINHEIRO, A. F. **Fundamentos da Engenharia de software:** sistemas de informação. Recife, 2015. Publicação Independente. Disponível: amazona.com.

Acesso em: 22 maio 2018.

PINTO, J. C. **Cenário do mercado ERP.** 2012. Disponível em https://pt.slideshare.net/JulioCezarPinto/cenrio-do-mercado-erp. Acesso em: 22 maio 2018.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide 2000 Edition.** Pennsylvania-USA, 2000.

_____. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®).** 3. ed. Pennsylvania-USA, 2004.
_____. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®).** 5. ed. Pennsylvania-USA, 2013.

_____. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®).** 6. ed. Pennsylvania-USA, 2017.

PORÉM, M. E.; SANTOS V. C. B.; BELLUZZO, R.C.B. **Vantagem competitiva nas empresas contemporâneas: a informação e a inteligência competitiva na tomada de decisões estratégicas.** Dezembro 2012. Intexto, Porto Alegre, UFRGS, n.27, p. 183-199

PORTAL ERP. **Infográfico Mercado de ERP 2013**. 22 jun. 2014. Disponível em: https://portalerp.net/1299-infografico-mercado-de-erp-2013. Acesso em: 22 maio 2018.

PRESSMAN, R. **Engenharia de software**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2002.

PURBA, S.; SAWH, D.; SHAH, B. **How to Manage a Sucessful Software Project - Methodologies, Techniques, tools**. [S.l.]: John Wiley and Sons Inc, 1995.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais** in Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade. Teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

REVISTA EXAME. **Empresas investem cada vez mais em ERP**. 16 out. 2017. Disponível em: https://exame.abril.com.br/negocios/dino/empresas-investem-cada-vez-mais-em-erp/. Acesso em: 22 maio 2018.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informações empresariais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

ROCKART, J. F. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, v. 57, n. 2, p. 81-93, mar./abr. 1979.

SANTOS, A. F. *et al*. Incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 33, n. 5, ed. 00172815, p. 1-14, 2017. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/csp/2017.v33n5/e00172815/pt. Acesso em: 7 jul. 2018.

SANTOS

SCHMITT, C. A. M. **Sistemas integrados de gestão empresarial:** uma contribuição no estudo do comportamento organizacional e dos usuários na implantação de sistemas ERP. 2004. 296f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2004.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

SOMERS, T.M., NELSON, K. **The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementation**. **In Proceedings of the 34th Hawaii international conference on systems sciences** (HICSS-34). January 3–6, Maui, Hawaii, 2001.

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
STANDISH GROUP. **Standish Group 2015 Chaos Report**. 2015. Disponível em: https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf. Acesso em: 01 nov. 2018.

TONINI, C. A. Metodologia para a seleção de Sistemas ERP: um estudo de caso. *In*: SOUZA, Cesar Alexandre de; SACCOL, Amarolinda Zanela. (Org.) **Sistemas ERP no Brasil Enterprise Resource Planning**: teoria e casos. São Paulo, 2003.

TORRES, N. A. **Competitividade empresarial com a tecnologia de informação**. São Paulo: Makron Books, 1995.

VALERIANO, D. L. **Gerência em projetos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

VIDIGAL, F.; BARROS, G. L. **A avaliação da satisfação de usuários de um sistema de gestão de informações acadêmicas:** uma experiência em uma universidade pública no Brasil. 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/136207. Acesso em: 22 maio 2018.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZIMATH, P. M. B. **Fatores críticos de sucesso na implementação de sistemas de gestão empresarial**: estudo de caso na Datasul. Florianópolis, 2007.

ZWICKER, R.; SOUZA, C. A. Sistemas. ERP: conceituação, ciclo de vida e estudos de comparados. *In*: SOUZA, Cesar Alexandre de; SACCOL, Amarolinda Zanela. (Org.) **Sistemas ERP no Brasil Enterprise Resource Planning**: teoria e casos. São Paulo, 2003.

GLOSSÁRIO

AIM - Metodologia de Implantação de Aplicativos da Oracle.

BOM (BILL OF MATERIALS) – Lista de materiais.

CEO (Chief Executive Officer) – em português Chefe do setor executivo, mais conhecido como CEO, é um termo anglo-saxão para designar a pessoa com a mais alta responsabilidade ou autoridade em uma organização ou corporação. Apesar de ser teoricamente possível haver mais de um CEO em uma empresa, geralmente o posto é ocupado por somente um indivíduo, temendo-se que tal compromisso crie confusão dentro da organização sobre quem tem o poder de decisão. Todos os outros executivos prestam contas ao CEO.

CFO (Chief Financial Officer) - O Chefe do Setor Financeiro ou CFO (em inglês) é o responsável pela administração dos riscos financeiros de um negócio. Esse executivo é também responsável pelo planejamento financeiro da empresa.

CRM (Customers Relationship Management) - em português Gestão do Relacionamento com Clientes. Trata-se de um software utilizado no gerenciamento das relações das empresas com os consumidores no processo de Marketing.

CRP (Capacity Requirements Planning) - em português Planejamento de Capacidade dos Recursos.

Datacenter - é uma modalidade de serviço que oferece recursos de processamento e armazenamento de dados em larga escala para que organizações de qualquer porte e mesmo profissionais liberais possam ter ao seu alcance uma estrutura de grande capacidade e flexibilidade, alta segurança, e igualmente capacitada do ponto de vista de hardware e software para processar e armazenar informações.

Data Mining – em português, Mineração de Dados. Técnica cujo objetivo é encontrar padrões, ainda não descoberto nos dados, que possam gerar respostas corretas para novos casos. Esse processo de busca e interpretação de padrões é tipicamente interativo e iterativo, envolvendo a aplicação repetitiva de métodos específicos de mineração de dados ou algoritmos de interpretação dos padrões gerados como resultado destes algoritmos (AMARAL, 2001).

DW (Data Warehouse) – Conjunto de dados orientado a assuntos, integrado, não volátil, modificável com o tempo orientado ao apoio de processos de decisão (ALBERTÃO, 2005, p. 117).

DSS (Decision Support Systems) – Sistemas de Suporte à Decisão.

EDI (Electronic Data Interchange) - Troca Eletrônica de Dados. Transferência direta computador a computador de documentos de negócio padronizados.

EMS – Enterprise Management System – Denominação da pela Datasul para seu sistema ERP.

ERP (Enterprise Resource Planning) - Planejamento dos Recursos Empresariais ou do Negócio. Trata-se de sistema que tem a missão de gerenciar as áreas comercial, financeira, industrial, administrativa e de recursos humanos das organizações, de forma integrada.

ESS (Executive Support Systems) – Sistemas de Informação para Executivos.

FCS – Fatores Críticos de Sucesso.

FDES - Franquia de Desenvolvimento Datasul.

FDIS – Franquia de Distribuição Datasul.

HCM (**Human Capital Management**) – Sistema da Datasul que consiste na automatização e padronização das rotinas operacionais de recursos humanos de uma empresa.

MID - Metodologia de Implantação Datasul.

MIM - Metodologia de Implantação Microsiga.

MIS (Management Information Systems) – Sistemas de Informações Gerenciais.

MRP (Material Requirements Planning) – Tipo de sistema para auxiliar o processo produtivo.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) - Evolução do MRP.

OLAP (ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING) – É a análise multidimensional de dados de aplicação, realizada de forma interativa. Permite “fatiar” conjuntos complexos de dados de modo que produza informações para a análise estratégica e tomada decisões (ALBERTÃO, 2005, p. 140).

SAP (Systemanalyse and Programmentwicklung) - Análise de Sistemas e Desenvolvimento de Programas: denominação dada a uma companhia alemã que tem como função desenvolvimento de sistemas ERP.

SIT - Sistema de Informação Transacional.

TI - Tecnologia da Informação – é “o conjunto de tecnologias resultantes da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações”(GRAEML, 2000, p. 18)

TIC - Tecnologia da Informação e da Comunicação.

TPS (Transaction Processing Systems) – Sistemas de Informações Transacionais.

ANEXOS

ANEXO A - Autorização de uso – Documentação de Projeto

São Luis, MA, 15 de julho de 2019

Ao

Exmo. Prof. Dr. Antônio Roberto Coelho Serra

MD Pró Reitor de Planejamento e Administração da Uema

AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO SIGUEMA

Nesta

Venho por meio desta, na qualidade de aluno do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação cursando o Mestrado em Engenharia da Computação, solicitar autorização de Vossa Excelência para ter acesso à documentação de projeto e demais documentos afetos ao Projeto SigUema, bem como vossa aquiescência para publicar extratos e análises com base neles e assim melhor embasar minha dissertação de mestrado orientada pelo Prof. Dr. Luis Carlos Costa Fonseca que tem por título "**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO:** estudo de caso em universidade pública" .

Certos da atenção de V.Exª. e do grande emprenho com que promove as atividades de pesquisa em nossa universidade, peço deferimento.

Sinceramente,

José Martins de Oliveira Junior
Aluno do PECS - MESTRADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Deferido em 25/07/2019

Prof. Dr. Antônio Roberto Coelho Serra

Pró Reitor de Planejamento e Administração