

200205548

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA POR Orandi Mina
Falsarella E APROVADA PELA
COMISSÃO JULGADORA EM 31 / 08 / 2001.

Mina
ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**Modelo de Análise e de Planejamento de
Tecnologia de Informação para Instituições de
Ensino Superior**

Autor : **Orandi Mina Falsarella**
Orientador: **Ettore Bresciani Filho**

57/01



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**Modelo de Análise e de Planejamento de
Tecnologia de Informação para Instituições de
Ensino Superior**

**Autor : Orandi Mina Falsarella
Orientador: Ettore Bresciani Filho**

Curso: Engenharia Mecânica.
Área de concentração: Materiais e Processos de Fabricação

Tese de doutorado apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica.

Campinas, 2001
S.P. - Brasil

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	F/UNICAMP
	F198m
V.	Ex
TOMBO BC/	47395
PROC.	837/02
C	<input type="checkbox"/>
	D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	04-02-02
N.º CPD	

CM00163318-B

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

F198m Falsarella, Orandi Mina
Modelo de análise e de planejamento de tecnologia de
informação para instituições de ensino superior / Orandi
Mina Falsarella. --Campinas, SP: [s.n.], 2001.

Orientador: Ettore Bresciani Filho.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Tecnologia da informação - Planejamento. 2.
Desenvolvimento organizacional. 3. Planejamento
estratégico. 4. Ensino superior – Efeito de inovações
tecnológicas. I. Bresciani Filho, Ettore. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia
Mecânica. III. Título.

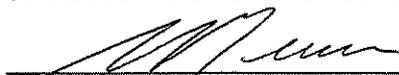
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

TESE DE DOUTORADO

**Modelo de Análise e de Planejamento de
Tecnologia de Informação para Instituições de
Ensino Superior**

Autor : Orandi Mina Falsarella

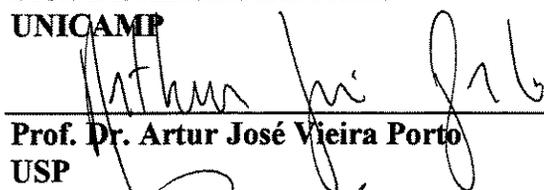
Orientador: Ettore Bresciani Filho



**Prof. Dr. Ettore Bresciani Filho, Presidente
UNICAMP e Puc-Campinas**



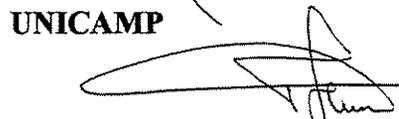
**Prof. Dr. Antonio Batocchio
UNICAMP**



**Prof. Dr. Artur José Vieira Porto
USP**



**Prof. Dr. Paulo Correa Lima
UNICAMP**



**Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto
USP**

Campinas, 31 de Agosto de 2001

RESUMO

FALSARELLA, Orandi Mina, *Mudança Organizacional e da Tecnologia de Informação em Instituições de Ensino Superior – um Estudo de Caso*, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2001, 184p. Tese (Doutorado)

Este trabalho busca definir Tecnologias de Informação (TI) e categorizar os vários tipos de TI descritos na literatura. Como instrumento de categorização é usado o modelo de estágios da evolução da informática nas organizações, proposto por Richard Nolan. Com o objetivo de tornar uma Instituição de Ensino Superior (IES) mais competitiva perante seus concorrentes, é sugerido um modelo de análise e planejamento de TI para IES que, além de descrever as mudanças na estrutura organizacional causadas pela implantação de Tecnologias de Informação, verifica se o Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação está alinhado ao Planejamento Estratégico (PE) da IES e sugere ajustes e correções para que isso aconteça. Para avaliar o modelo proposto, é utilizado como estudo de caso a Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Os resultados obtidos neste trabalho contribuem para demonstrar que a simbiose da TI e das instituições de ensino é indiscutível e irreversível e que a TI como aspecto inovador deve ser considerada quando possibilita a reestruturação de instituições que visam as transformações organizacionais para enfrentar o cenário competitivo.

Palavras-Chave

Tecnologia de Informação, Mudança Organizacional, Análise e Planejamento de Tecnologia de Informação

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ettore Bresciani Filho, que me acompanhou durante todo o percurso, pelas suas observações pertinentes e orientação segura.

Aos Profs. Dr. Maurício Prates de Campos Filho e Dr. Waldomiro Loyolla, pelo incentivo que me deram desde o início do programa de doutorado.

À Pontifícia Universidade Católica de Campinas por ter contribuído diretamente para que esse trabalho pudesse ter sido realizado.

A minha esposa Maristela e aos meus filhos Christiane, Priscila e Thiago que me incentivaram a todo momento.

ABSTRACT

FALSARELLA, Orandi Mina, *Information Technology and Organizational Changes in Higher Education Institutions – a study case*. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2001, 184p. Tese (Doutorado)

This work seeks to define Information Technology (IT) and to categorize the various types of IT described in the technical literature. The stage model in the evolution of IT used in organizations, proposed by Richard Nolan, is used as an instrument of categorization. In order to make a higher education institution more competitive among its rivals, it is suggested an IT analysis and planning model. The model aims at describing the changes in the organizational design caused by the use of Information Technologies as well as checking if the Strategic Planning of the Information Technology is lined up with the Strategic Planning (SP) of the higher education institution. It also suggests the necessary adjustments and corrections. The Pontifical Catholic University of Campinas is used as a case study to assess the proposed model. Findings indicate that a symbiosis of Information Technologies and the educational institutions is unquestionable and irreversible and that the IT as an innovating tool must be considered when it enables the redesigning of institutions that aim at organizational changes to face the competitive scenario.

Keywords

Information Technology, Organizational Changes, Analysis and Planning of Information Technology

ÍNDICE

Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Glossário	xi
1. Introdução	1
1.1. Aspectos Gerais	1
1.2. Objetivos do Trabalho	3
1.3. Justificativas	4
1.4. Método de Estudo	6
1.5. Organização do Trabalho	7
2. Organização e Mudança Organizacional	9
2.1. Definição e Conceitos de Organização	9
2.1.1. Estrutura Organizacional	12
2.1.2. Administração de uma Organização	15
2.1.3. Planejamento Estratégico	17
2.2. Mudanças Organizacionais	27
2.2.1. Aspectos Econômicos e de Mercado	29
2.2.2. Tecnologia de Informação	31
3. Evolução da Tecnologia de Informação	39
3.1. Estímulos e Entraves para Utilização de TI	44
3.2. Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação	47
3.3. Tipos de Tecnologia de Informação	51
3.3.1. Sistemas de Informação	52
3.3.2. Empreendimentos Virtuais	59
3.3.3. Comércio Eletrônico	60
3.3.4. Ensino a Distância Mediado por Computador	61
3.3.5. Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	63
3.3.6. Repositórios de Informação	64
4. Modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES	67
4.1. Introdução	67
4.2. Modelo Proposto	68
4.2.1. Análise da Evolução da TI na Organização	70
4.2.2. Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI	80
4.2.3. Planejamento de TI	90
4.3. Informações a Serem Coletadas para Aplicação do Modelo	100
4.3.1. Análise da Evolução da TI na Organização	100
4.3.2. Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI	103
4.3.3. Planejamento de TI	105
5. Aplicação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI em uma IES	111
5.1. Introdução	111
5.2. Dados do Estudo de Caso	111
5.2.1. Descrição da Puc-Campinas	111
5.2.2. Evolução das Tecnologias de Informação	118
5.2.3. Mudanças Organizacionais	123

5.2.4. Dados do Planejamento Estratégico.....	125
5.2.5. Dados do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação.....	126
5.3. Resultado da Aplicação do Modelo.....	127
5.3.1. Análise da Evolução da TI na Organização.....	127
5.3.2 Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI.....	129
5.3.3. Planejamento de TI.....	131
5.4. Análise dos Resultados.....	134
5.4.1. Análise da Evolução da TI na Organização.....	134
5.4.2. Análise das Mudanças Organizacionais.....	137
5.4.3 Planejamento de TI.....	139
5.5. Continuidade da Aplicação do Modelo.....	141
5.5.1. Ajustes do PE.....	142
5.5.2. Realização do PETI.....	145
5.5.3. Mudanças Organizacionais.....	149
5.6. Comentários Finais.....	153
6. Conclusões e Sugestões para Novos Trabalhos.....	155
6.1. Conclusões.....	155
6.2. Sugestões para Novos Trabalhos.....	157
Referências Bibliográficas.....	158

Lista de Figuras

Capítulo 2

Figura 2.1 – Organograma

Figura 2.2 – Informações do Planejamento Estratégico

Capítulo 4

Figura 4.1 – Modelo de Análise e de Planejamento de TI

Figura 4.2 – Análise da Evolução da TI na Organização

Figura 4.3 – Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI

Figura 4.4 – Planejamento de TI

Capítulo 5

Figura 5.1 – Organograma da Sociedade Campineira de Educação e Instrução

Figura 5.2 – Organograma da Coordenadoria Geral Administrativa

Figura 5.3 – Organograma da Puc-Campinas

Figura 5.4 – Rede PUCNET

Figura 5.5 – Novo Organograma da Puc-Campinas

Lista de Tabelas

Capítulo 2

Tabela 2.1 – Objetivos e Estratégias – Universidade Carnegie Mellon

Capítulo 4

Tabela 4.1 – TI e os Estágios que Ocorrem

Tabela 4.2 – TI e os Tipos de Mudança Organizacional

Tabela 4.3 – TI Implantadas

Tabela 4.4 – TI Inconsistentes

Tabela 4.5 – TI que podem ser Implantadas

Tabela 4.6 – Mudanças Organizacionais Provocadas por TI Implantadas

Tabela 4.7 – Mudanças Organizacionais Esperadas

Tabela 4.8 – Alinhamento Missão/Objetivos Gerais

Tabela 4.9 – Análise Objetivos Gerais/Específicos/Estratégias/FCS

Tabela 4.10 – Portifólio de Aplicações

Tabela 4.11 – Política de Investimentos

Tabela 4.12 – Alinhamento PETI e PE

Capítulo 5

Tabela 5.1 – Objetivos Gerais/Específicos

Glossário

BSP: “Business System Planning”

CGA: Coordenadoria Geral Administrativa

CIO: “Chief Information Officer”

CEO: “Chief Executive Officer”

CMM: “Capability Maturity Model”

CPD: Centro de Processamento de Dados

DTI: Departamento de Tecnologia de Informação

DSS: “Decision Support Systems”

EDMC: Ensino a Distância Mediado por Computador

EDPs: “Electronic Data Processing”

ERP: “Enterprise Resource Planning”

ES: “Expert Systems”

ESS: “Expert Support Systems”

HMCP: Hospital e Maternidade Celso Pierro

IES: Instituição de Ensino Superior

IT: “Information Technology”

MIS: Management Information Systems

PDI: Plano Diretor de Informática

PE: Planejamento Estratégico

PETI: Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

PROPLAN: Programa de Planejamento

SAD: Sistema de Apoio à Decisão

SCEI: Sociedade Campineira de Educação e Instrução

SGBD: Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SI: Sistemas de Informação

SIE: Sistemas de Informação para Executivos

SIG: Sistemas de Informação Gerencial

SP: “Strategic Planning”

TI: Tecnologia de Informação

1. Introdução

1.1. Aspectos Gerais

Com o avanço tecnológico que está ocorrendo atualmente nas Áreas de Telecomunicações e de Informática e com o crescimento do número de instituições que se utilizam dessas tecnologias, novas aplicações - denominadas neste trabalho de Tecnologia de Informação (TI) - estão surgindo e modificando o modo de agir das instituições, de seus funcionários e de seus clientes.

Com o uso dessas novas TI, as empresas podem agregar funcionários de instituições distintas, usar recursos físicos dispersos geograficamente e integrar sistemas de informações antes totalmente independentes. Elas também, por um lado, não necessitam mais de amplo espaço físico, de grande número de funcionários e de grande disponibilidade de recursos financeiros para existirem. Por outro lado, os clientes para se relacionarem com essas instituições não precisam estar próximos geograficamente, muito menos necessitam respeitar horários comerciais ou fuso horário para realizar suas transações.

As TI estão sendo inseridas na estrutura das instituições para otimizar procedimentos administrativos e automatizar a produção e/ou a prestação de serviços, causando mudanças radicais, com efeitos que podem gerar alterações imediatas nas estruturas organizacionais.

Se por um lado as TI vêm evoluindo rapidamente causando mudanças, por outro, as empresas têm necessidade de se reestruturarem para aumentar a competitividade e enfrentar a concorrência. Sendo assim, o autor desse trabalho entende que para atender à crescente demanda por posições no mercado é necessário que as instituições estejam organizadas, capacitadas e abertas para mudanças. Nesse sentido, é essencial que elas se preocupem constantemente em:

- Manter-se permanentemente atualizada quanto às TI disponíveis no mercado;
- Buscar TI emergentes e analisar o impacto da sua utilização pela organização;
- Analisar TI quanto à sua aplicabilidade, tanto no que se refere aos aspectos técnicos, quanto no que concerne aos aspectos mercadológicos;
- Adaptar as TI existentes às necessidades específicas da instituição no sentido de buscar competitividade;
- Buscar o aprimoramento de soluções, de modo a atender à evolução das necessidades estratégicas da instituição.

Dentro desse cenário, as Instituições de Ensino, como não poderiam deixar de ser, também estão sofrendo as conseqüências dessas mudanças (Leidner e Jarvenpaa, 1995). Sendo assim, a discussão sobre TI emergentes que podem contribuir para mudanças na estrutura organizacional dessas instituições (IES) e torná-las mais competitivas é objeto de estudo.

1.2. Objetivos do Trabalho

O trabalho tem os seguintes objetivos:

- Descrever as principais TI que podem ser implantadas em uma IES e propiciar a ela maior competitividade;
- Propor um modelo de análise e de planejamento de TI para IES composto por três etapas a saber:
 - ✓ Análise da evolução da TI na organização – procura verificar quais TI estão implantadas na instituição e, em função disso, classificá-la em um estágio de evolução da informática de modo que seja possível verificar se a IES está capacitada ou não para absorver novas TI;
 - ✓ Análise das mudanças organizacionais provocadas pela implantação de TI - procura analisar as mudanças da estrutura organizacional que ocorreram ou que deveriam ocorrer durante a implantação de uma determinada TI e avaliar com antecedência quais mudanças poderão acontecer, caso novas TI venham ser implantadas;
 - ✓ Planejamento de TI - procura verificar se a organização possui Planejamento Estratégico (PE) e Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) bem definidos e se existe integração entre eles. Além disso, sugere uma seqüência de passos que indica como o processo de planejamento poderia ser feito para que a TI pudesse trazer, realmente, vantagens competitivas para a instituição.

- Aplicar o modelo proposto de análise e de planejamento de TI em uma IES. É utilizada a Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Puc-Campinas) como estudo de caso.

1.3. Justificativas

Em meados de 1998, o autor desse trabalho participou de várias reuniões na Puc-Campinas, onde foi discutido a necessidade de ser realizado por uma empresa externa o Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informações (PETI) para a instituição.

Na época, três empresas foram selecionadas para enviar propostas a respeito de como deveria ser conduzido o PETI. Como o Reitor da Universidade, nas discussões com representantes dessas empresas, demonstrou grande interesse em ter disponível informações que pudessem auxiliá-lo no processo de tomada de decisão, todas as propostas recebidas indicavam a necessidade de ser instalado na universidade um “*Data Warehouse*”, chamado nesse trabalho de Repositório de Informações.

No início de 1997, o autor desse trabalho, junto com outro docente, orientou um grupo de alunos do último ano do curso de Análise de Sistemas, no desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho. Durante o desenvolvimento do trabalho começou a perceber em termos práticos que a implantação de uma TI de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho poderia causar grandes mudanças na estrutura organizacional, principalmente com a eliminação de níveis gerenciais intermediários, pois as atribuições dos gerentes poderiam ser substituídas perfeitamente por funções existentes na própria TI.

Em 1984, o autor desse trabalho participou de uma reunião em uma instituição financeira onde estava sendo discutido o Planejamento Estratégico (PE) do banco. O objetivo principal da

realização do PE, na época, era determinar quais ações deveriam ser tomadas que pudessem culminar com o crescimento da instituição.

Um dos diretores sugeriu que o banco deveria adquirir novas instituições financeiras, aumentando assim o número de agências e portanto o de clientes. O gerente de informática, presente na reunião, sugeriu outra alternativa, qual seja, a instalação de microcomputadores nas agências (na época eles estavam surgindo no Brasil) de modo a permitir que os clientes realizassem transações financeiras em tempo real.

O banco adotou as duas alternativas. Com a compra de outra instituição financeira se endividou e com o surgimento das agências “*on-line*” ampliou bastante o número de clientes.

As três experiências vividas pelo autor desse trabalho serviram para deixar sem respostas algumas perguntas:

- Será que a Puc-Campinas estava preparada para implantar um “*Data Warehouse*”?
- Que tipos de mudanças organizacionais a implantação de uma TI pode causar ?
- Será que se o gerente de informática não tivesse participando da reunião de PE do banco algum dos presentes iria pensar que a utilização de uma TI, emergente na época, poderia trazer para o banco vantagens competitivas ?

Na tentativa de responder a essas questões, surgiu a idéia de realizar esse trabalho propondo a criação de um modelo que pudesse auxiliar na análise e no planejamento de TI para uma instituição. Da literatura pesquisada, conforme abordagem feita no capítulo 2, serão

utilizados alguns elementos conceituais, que reunidos promovem especificidade para a concepção do modelo.

A criação do modelo foi reforçado, também, devido às transformações significativas que estão acontecendo no ambiente externo das instituições como, globalização, competição, concorrência, entre outros, que passaram a requerer mudanças rápidas que permitissem a identificação de novas oportunidades a fim enfrentar a concorrência. Nesse sentido, as TI como aspecto inovador devem ser consideradas, quando possibilitam a reestruturação das IES visando às transformações organizacionais para enfrentar o cenário competitivo.

Para poder atender essa demanda, uma preocupação que surge é se as instituições estão, ou não, capacitadas para absorver toda tecnologia emergente. Se por um lado é importante se utilizar de TI para poder competir e enfrentar a concorrência, por outro é fundamental ter condições de absorvê-la. Além disso, é interessante poder saber com antecedência que tipos de mudanças na estrutura organizacional ocorrerão em decorrência da implantação de novas TI.

1.4. Método de Estudo

A realização do presente trabalho, que teve como objeto a proposição de um modelo de análise e de planejamento de TI para IES, procurou associar os conceitos existentes sobre o assunto em questão, encontrados na literatura, com a experiência profissional de seu autor adquirida ao longo do tempo, através do exercício de cargos administrativos que permitiram o acompanhamento da evolução das TI em algumas instituições e, em especial, em IES.

A fundamentação do estudo que originou o modelo proposto e a sua aplicação está apoiada em um estudo de caso realizado na Puc-Campinas.

1.5. Organização do Trabalho

Para atingir os objetivos citados, o trabalho foi dividido em seis capítulos.

O capítulo 1, *Introdução*, conforme foi descrito, situa o problema e destaca os objetivos do trabalho e como sua estrutura está organizada.

No capítulo 2, *Organização e Mudança Organizacional*, são descritas as definições encontradas na literatura que serão utilizadas em todo trabalho e os fatos ou acontecimentos que causam ou que contribuem para mudanças na estrutura organizacional das instituições.

Dentro das definições encontradas na literatura, são descritos os conceitos de organização humana e de organização educacional, seus componentes, os vários tipos de estrutura organizacional, as principais formas de administração de uma organização e os conceitos de PE e de TI. Além disso, é demonstrado que uma organização é uma entidade sistêmica que pode e deve ser apoiada pelo PE.

No capítulo 3, *Evolução da Tecnologia de Informação*, dá-se atenção especial às TI e como elas vêm sendo aperfeiçoadas ao longo do tempo, desde a década de 60 até os dias de hoje. São colocados em destaque alguns entraves e estímulos que podem contribuir ou não para que as TI possam ser utilizadas pelas instituições; é descrita a importância da figura do CIO (*“Chief Information Officer”*), do Comitê de Informática e do PETI, fundamentais para a utilização das TI como fator de mudança organizacional e de aumento de competitividade. Ainda nesse capítulo, são descritos os tipos de TI, como os Sistemas de Informação, os Empreendimentos Virtuais, o Comércio Eletrônico, o Ensino a Distância Mediado por Computador, o Gerenciamento de Fluxo de Trabalho e os Repositórios de Informação.

O capítulo 4, *Modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES*, descreve os passos do modelo proposto.

No capítulo 5, *Aplicação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI em uma IES*, é um estudo de caso que procura avaliar o modelo proposto no capítulo anterior. Dentro desse enfoque, é realizada uma análise histórica da estrutura organizacional e das TI implantadas até o momento na Puc-Campinas e, utilizando-se do que foi descrito e discutido nos capítulos 2, 3 e 4, é feita uma análise e uma classificação de como a Puc-Campinas se encontra no que se refere ao tipo de estrutura organizacional, Planejamento Estratégico, Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação, tipos de TI existentes e tipos de mudanças organizacionais provocadas pela implantação de TI. Ao final do estudo de caso, é proposta a título de exemplo, uma nova estrutura organizacional para a Puc-Campinas que poderá ser criada, caso o modelo discutido no capítulo 4 seja, completamente, aplicado.

Finalizando, o capítulo 6, descreve as conclusões do trabalho e algumas sugestões para sua continuidade.

2. Organização e Mudança Organizacional

2.1. Definição e Conceitos de Organização

Uma organização é uma instituição ou uma associação que tem objetivos claros e bem definidos. Ela é constituída por pessoas que possuem atribuições individuais, que combinadas de modo estruturado com outros tipos de elementos (por exemplo, outras pessoas, tempo, espaço, materiais e informação), têm como finalidade realizar propósitos coletivos (Maximiano, 1995, p.25 a 29).

Hampton (1981, p. 7) define organização como “ uma combinação intencional de pessoas e tecnologia para atingir um determinado objetivo” e destaca que o ponto fundamental de uma organização é existir dentro de um ambiente que envolve clientes, fornecedores e concorrentes, além de condições legais, econômicas, sociais e tecnológicas para sobreviver.

O conceito de sistema, “um conjunto de processos interrelacionados que funcionam ou devem funcionar harmoniosamente, usando vários recursos (insumos), de modo a atingir objetivos pré-estabelecidos (produtos)” (Karapetrovic, 1999), pode também ser aplicado ao conceito de organização.

Segundo Bresciani Filho e D’Ottaviano (2000), dentro de um sistema, cada elemento possui uma identidade que o caracteriza e o distingue dos demais elementos. O estado de cada elemento é representado por parâmetros que contém valores variáveis ou constantes, que expressam as propriedades, atributos, predicados e qualidades do elemento. Os valores que cada elemento possui são expressos pelas suas próprias características, pela sua relação com outros

elementos e pelas restrições externas que cada um deles possui. A organização entre os elementos de um sistema é uma característica essencial para o seu funcionamento e a forma com que a organização deles é feita, define a estrutura do sistema.

O sistema organização, se assim for denominado, coleta recursos financeiros, humanos, materiais e tecnológicos do meio em que atua, modifica esses recursos através de algum processo de transformação e gera produtos e serviços, objetivo-fim de uma organização (Maia, 1999).

Dentro de uma organização existem elementos distintos com identidades próprias que se relacionam entre si. Os insumos podem ser representados pela matéria-prima ou pelos conhecimentos existentes, que serão utilizados em organizações prestadoras de serviços. Os objetivos finais da organização podem ser expressos pelos produtos criados e comercializados ou pelos serviços prestados. O processo, que transforma insumos em produtos ou serviços, é representado pelo relacionamento existente entre as entidades distintas (recursos humanos, local físico, informação e recursos financeiros) estruturadas e administradas pelo elemento gerência que contribui para a organização dos elementos do sistema. Essas atividades, após serem organizadas, são distribuídas para as pessoas ou grupo de pessoas que irão executá-las.

As organizações são objetos de estudo, em primeiro lugar, pela importância que elas ocupam na vida dos indivíduos, ou seja, desde o nascimento o ser humano vive em algum tipo de organização, (por exemplo, familiar, religiosa, esportiva, trabalhista, previdenciária); e, em segundo lugar, pela velocidade com que elas se transformam, influenciando e modificando o modo de vida das pessoas (Macedo, 1999).

Segundo Wahrlich (1986, p.134), as organizações humanas podem ser enquadradas nas seguintes categorias:

- Organizações produtivas ou econômicas – elas têm como objetivo principal a obtenção de riquezas conseguidas através da manufatura de bens ou da prestação de serviços;

- Organizações de manutenção – têm como objetivo a socialização dos indivíduos, de modo que eles possam desempenhar papéis nas demais organizações;
- Organizações adaptativas – essas têm como objetivo criar e transmitir o conhecimento aos indivíduos;
- Organizações públicas – são organizações constituídas e geridas pelo Estado. Suas principais finalidades são a prestação de serviços e a assistência básica aos indivíduos;
- Organizações associativas – são as que possuem como característica fundamental a fiscalização das demais organizações de forma que os indivíduos não sejam, de algum modo, por elas penalizados. Incluem-se aqui as associações de classe, sindicatos, e outros.

Como foi citado, existem vários tipos de organizações, visto que as mais comuns são as organizações produtivas ou econômicas, que produzem e comercializam bens de consumo ou prestam algum tipo de serviço para seus clientes, pessoas físicas ou jurídicas, em troca de alguma forma de remuneração. Nesse contexto enquadram-se as organizações educacionais.

Uma organização educacional é uma empresa prestadora de serviços cujo principal papel é transmitir e disseminar para os seus clientes (alunos) os conhecimentos adquiridos ou produzidos por seus docentes. A transmissão e a disseminação do conhecimento é o seu principal produto (Karapetrovic, 1999).

Existem vários tipos de organização educacional. Neste trabalho é estudada a organização educacional que atua no ensino de nível superior (universidade). Assim, a partir desse ponto, os exemplos dados no sentido de ilustrar ou esclarecer os assuntos que serão abordados e discutidos, farão referência a esse tipo de organização.

De forma geral, o objetivo de uma universidade é criar, preservar e disseminar conhecimentos e informações. Para atingir seus objetivos, ela, como qualquer outra organização, precisa de recursos. No caso das universidades, é necessário pessoal administrativo, professores, pesquisadores, laboratórios, salas de aula, dinheiro e alunos (Karapetrovic, 1999).

O local físico onde acontece a transmissão do conhecimento é a escola. No entanto, atualmente é possível transmitir conhecimento aos alunos sem a sua presença física no ambiente escolar. Isso pode ser feito através do uso de tecnologia existente e disponível no mercado, como é o caso de Ensino a Distância Mediado por Computador (Hiltz, 1997), que é discutido no capítulo 3.

2.1.1. Estrutura Organizacional

Uma estrutura organizacional pode ser definida como a forma pela qual as atividades de uma organização são divididas, ou seja, como as tarefas mais complexas podem ser decompostas em componentes de modo que indivíduos ou grupos de pessoas tenham condições de realizá-las; organizadas no sentido de que possam ser agrupadas e relacionadas entre si e coordenadas com o objetivo de que o conjunto das tarefas executadas pelas partes possa alcançar os objetivos organizacionais (Stoner, 1995, p. 230).

(Hampton, 1981), descreve que os principais benefícios de uma estrutura organizacional é deixar claro de quem são as responsabilidades e a autoridade, facilitar a comunicação entre supervisores e subordinados, melhorar o processo de tomada de decisão e diferenciar os vários tipos de atividades existentes na organização.

No sentido de se poder visualizar uma estrutura organizacional, ou seja, como as pessoas são agrupadas quando realizam tarefas comuns, a relação de dependência entre os grupos e a forma como os grupos são coordenados, é utilizado como representação simbólica o diagrama de estruturas, também conhecido como organograma (Simeray, 1976, p. 5; Stoner, 1995, p. 231).

Na literatura existem vários tipos de estrutura organizacional. Abaixo serão citados alguns deles:

- Funcional - nesse tipo de estruturação organizacional deve ser criado um departamento para cada tipo de qualificação profissional (Maximiano, 1995, p. 273). Nesse sentido, cada departamento deve possuir atividades e responsabilidades não semelhantes (Hampton, 1981, p. 169). A estrutura funcional leva sempre em conta a divisão do trabalho buscando a especialização (Certo e Peter, 1993, p. 167). A vantagem desse tipo de estrutura é facilitar a supervisão, pois cada supervisor é especialista em um número pequeno de capacidades (Stoner, 1995, p. 233). Por exemplo, em uma universidade pode ser criado o Departamento de Ciências Médicas para os professores que ministram aulas no curso de Medicina e o Departamento Financeiro para as pessoas que controlam o fluxo de caixa e a movimentação de dinheiro;
- Territorial - essa estrutura pode ser utilizada quando uma organização opera em vários lugares físicos distantes uns dos outros geograficamente (Maximiano, 1995, p.276). O seu sucesso só é garantido caso ela se ajuste às condições de mercado locais. Para isso é necessário existir uma certa autonomia em cada uma das unidades descentralizadas (Hampton, 1981, p. 173). Por exemplo, uma universidade possui vários Campi, cada um localizado em uma cidade diferente, onde são oferecidos cursos diferenciados em cada um deles, no sentido de atender a população local;

- Produto - neste tipo de estruturação são criados departamentos para cada tipo de produto ou serviço que a organização produz ou comercializa (Maximiano, 1995, p. 277; Stoner, 1995, p. 233). Por exemplo, em uma universidade podem existir o Departamento de Medicina, o Departamento de Informática e o Departamento de Ciências Sociais e, dentro de cada departamento, as pessoas responsáveis por ministrar os cursos relacionados com cada área;
- Cliente - nesse caso, a organização é estruturada por tipo de cliente que ela atende (Maximiano, 1995, p.279). Por exemplo, uma universidade pode oferecer cursos de extensão voltados para clientes específicos, ou seja para bancos, para empresas automobilísticas e outros. Nesse caso, ela teria departamentos que atenderiam exclusivamente esses seguimentos.
- Projeto - nesse caso, a organização é estruturada por tipo de projeto que é desenvolvido por ela (Maximiano, 1995, p.284). Por exemplo, em uma universidade, pode existir o departamento responsável pelos projetos de criação e realização de cursos a distância e o departamento responsável pelo desenvolvimento de projetos de cursos de Pós-Graduação. Nesse tipo de estruturação organizacional, a autoridade sobre os integrantes da equipe constituída para realização de cada projeto, que podem ser advindos de qualquer estrutura formal da organização, é do gerente do projeto. Concluído o projeto, cada funcionário retorna ao departamento de origem ou é alocado em um novo projeto;
- Matricial - Este tipo de estrutura surge quando um empregado é subordinado ao mesmo tempo a um gerente funcional e a um gerente de projeto (Stoner, 1995, p. 234). Nesse caso, a pessoa ficará subordinada a mais de uma chefia. Maximiano (1995, p.286) diz que a vantagem desse tipo de estruturação acontece em função da combinação do potencial de

ação da estrutura funcional com a ação efetiva orientada para o resultado da estrutura de projeto. Apesar de parecer vantajoso, esse tipo de estruturação torna necessário administrar conflitos devido à inexistência de fronteiras claras e bem definidas entre os diferentes locais em que a mesma pessoa trabalha e, principalmente, às várias chefias a quem ele responde (Certo e Peter, 1993, p. 168).

Dentro de uma organização é possível existir de modo combinado várias estruturas organizacionais. A Figura 2.1 apresenta o de uma instituição fictícia que combina vários tipos de estruturação organizacional. Nele há três departamentos: o Departamento Financeiro que possui uma estrutura funcional, devido a seus funcionários estarem agrupados em funções específicas que executam dentro do departamento; o Departamento de Marketing que é territorial, pois cada filial está localizada geograficamente em um local diferente e possui estratégias de marketing diferenciadas para cada um deles; e o Departamento de Unidade Acadêmica que está organizado por tipo de produto oferecido, no caso, cursos de graduação e de pós-graduação.

2.1.2. Administração de uma Organização

Segundo Stoner (1995, p.5), “a administração é o processo de planejar, organizar, liderar e controlar os esforços realizados pelos membros da organização e o uso de todos os outros recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos”

Planejar está relacionado às definições de quais objetivos devem ser alcançados, quais atividades devem ser executadas e quais recursos devem ser utilizados para que os propósitos de uma organização sejam realmente satisfeitos. Planejar é escolher um curso de ação e decidir, com antecedência, o que deve ser feito, como deve ser feito, quando deve ser feito e em que seqüência (Maximiano, 1995, p.61; Stoner, 1995, p.5; Jucius, 1978, p.66).

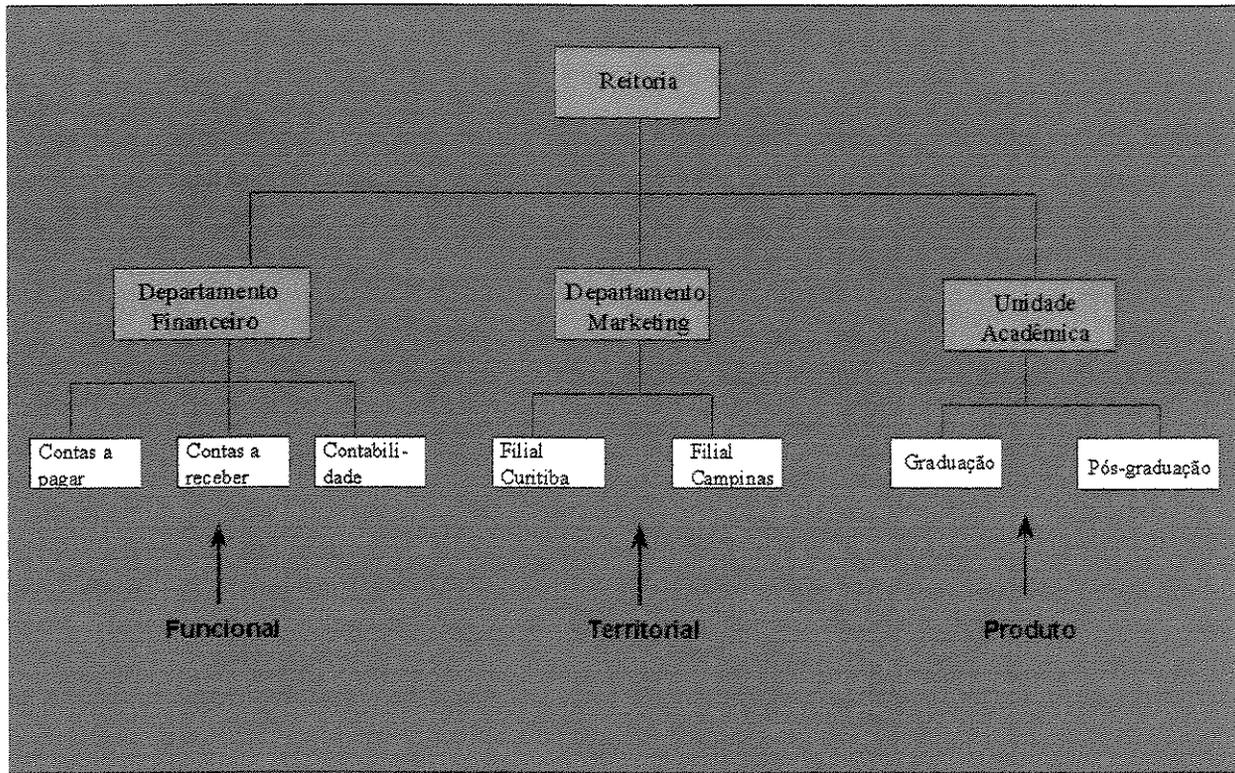


Figura 2.1 - Organograma

A existência do planejamento é importante porque facilita o processo de tomada de decisão, orienta as atitudes e as atividades para os objetivos da organização, reduz o risco de despesas inúteis (as despesas que são diferentes dos objetivos) e facilita o controle do futuro e do dia-a-dia.

O planejamento geralmente abrange períodos de pequeno, médio e longo prazo. Ele normalmente é executado por um órgão central da organização e engloba o planejamento de cada área específica, que é realizado de modo descentralizado, por cada departamento (Stoner, 1995, p.6).

Organizar está relacionado à definição de como os objetivos serão alcançados, ou seja, como o trabalho será realizado, quais pessoas serão as responsáveis pela sua realização e como os recursos serão distribuídos. Organizar é providenciar que os recursos financeiros, físicos e humanos da organização funcionem harmoniosamente, em conjunto, de modo a alcançar efetivamente os objetivos e metas previamente estipulados no processo de planejamento (Maximiano, 1995, p.61; Stoner, 1995, p.6; Jucius, 1978).

Liderar ou dirigir está relacionado com a forma com que as pessoas serão mobilizadas e como os recursos serão acionados para que uma atividade seja conduzida ao objetivo. Dirigir é combinar fatores, forças, recursos e relacionamentos para liderar e motivar as pessoas, a fim de que se empenhem para alcançar efetivamente os objetivos e as metas da organização (Maximiano, 1995, p.61; Stoner, 1995, p.7; Jucius, 1978, p.106).

Por fim, controlar está relacionado ao processo que busca assegurar que os objetivos sejam realizados. Controlar é verificar se o planejamento da organização está sendo cumprido e tomar providências para fazê-lo acontecer ou alterá-lo, caso se conclua que não é viável ou realista (Maximiano, 1995, p.61; Stoner, 1995, p.7; Jucius, 1978, p.127).

2.1.3. Planejamento Estratégico

O processo de planejamento, que foi definido anteriormente (Maximiano, 1995, p.61; Stoner, 1995, p.5; Jucius, 1978, p.66), não pode ser entendido como um evento ou um projeto que ocorre isoladamente. Na realidade ele deve fazer parte de todo o processo que cuida do desenvolvimento e da monitoração do plano de negócios da organização, na tentativa trazer para a instituição vantagens competitivas (Ward, 1994, p. 144).

Porter (1985, p.22) define Planejamento Estratégico (PE) como sendo o processo pelo qual uma instituição procura buscar ou achar vantagens competitivas no sentido de poder enfrentar a concorrência.

Steiner (1979), salienta que o PE deve visualizar planos de curto, médio e longo prazo e que os acontecimentos ou as ações futuras são consequência de decisões atuais tomadas no processo de PE.

Segundo (Porter, 1997), uma organização sem PE bem estabelecido está correndo sérios riscos de fechar suas portas frente a concorrência agressiva existente atualmente no mercado. Salienta ainda que, ter uma estratégia bem planejada, que delimite claramente os objetivos e as metas a serem alcançados em um determinado período de tempo, com visão de pequeno, médio e longo prazo, é uma das únicas formas de garantir que existirão chances de enfrentar a concorrência.

Donovan (1977), considera o PE fundamental para qualquer instituição. No entanto, ele enfatiza que o processo de planejamento deve ser flexível para absorver mudanças de objetivos e metas decorrentes de alterações no mercado.

Certo e Peter (1993) definem objetivo como sendo “uma meta para qual a organização direciona seus esforços”. Eles também salientam que existe discordância entre os termos objetivos e metas, onde alguns autores consideram como coisas diferentes.

Na literatura, existem várias metodologias que podem ser utilizadas para elaboração do PE. Entre elas está a Modelagem Estratégica (Furlan 1997, p.3-18), a Estrutura Estratégica (Ward, 1994, p. 39-52) e a Gestão Estratégica aplicada à Instituições de Ensino (Tachizawa e Andrade, 1999).

A Modelagem Estratégica (Furlan 1997, p.3-18), possui as seguintes etapas:

- Definição da Missão da Organização – declaração única que representa sua identidade e sua razão de ser;

- Descrição dos Objetivos Executivos – definem os objetivos gerais de toda a organização;
- Descrição dos Objetivos Estratégicos – definem os objetivos de cada área funcional ou de negócios;
- Descrição dos Objetivos Táticos – quantificam e estabelecem prazos para a consecução os objetivos estratégicos;
- Definição dos Fatores Chaves de Sucesso – descrevem as coisas que devem acontecer de modo correto para que os objetivos executivos e estratégicos possam ser concretizados;
- Elaboração das Estratégias – definem as táticas a serem seguidas para atingir a consecução dos objetivos.

A Estrutura Estratégica (Ward, 1994, p. 39-52) considera que para ser realizado o PE é necessário obter informações provenientes de duas fontes, uma vez que a organização só existe dentro do contexto dessas fontes. São elas:

- Ambiente Externo – são considerados nessa fonte a sociedade como um todo, os aspectos políticos, a legislação, a ecologia, entre outros;
- Grupos ou Meios de Influência Organizacional – envolve os investidores, os concorrentes, os clientes, os fornecedores, a mídia, entre outros.

O ambiente externo é considerado por Ward (1994) levando-se em consideração a velocidade como ele se modifica, podendo, em função dessas mudanças, afetar diretamente os negócios da instituição, negativamente ou positivamente, quando trás para a organização novas e significativas oportunidades de negócios.

Na realização do processo de PE, a Estrutura Estratégica procura seguir as seguintes etapas (Ward, 1994, p.153-164):

- Definição da Missão – de modo geral a missão descreve os fins políticos, éticos, sociais e econômicos da organização, bem como sua área de atuação;
- Definição dos Objetivos – é a descrição dos resultados ou metas que a organização quer obter no futuro. São mais específicos que a missão e podem ou não ser quantificáveis;
- Definição das Táticas ou dos Meios – descreve de que maneira os objetivos poderão ser alcançados;
- Descrição das Atividades Operacionais – é uma descrição das tarefas que a organização atualmente executa;
- Coleta de Informações Internas e Externas – são informações provenientes de fontes internas ou externas de cada atividade operacional executada;
- Descrição dos Fatores Críticos de Sucesso – são os requisitos fundamentais que devem acontecer de modo satisfatório para que os objetivos sejam realmente alcançados.

Tachizawa e Andrade (1999) apresentam um modelo de gestão de instituição de ensino que contempla a visão sistêmica de uma organização. Esse modelo é constituído por entradas, processos e saídas. O interessante do enfoque apresentado pelos autores é que o processo de transformação das entradas em saídas é apoiado pelo PE: missão da organização, objetivos gerais e específicos, estratégias, informações dos órgãos oficiais de educação e informações do mercado.

As entradas, que representam os fornecedores, são formadas por materiais e equipamentos, serviços contratados, Tecnologias de Informação (TI) e conhecimentos existentes que são provenientes dos docentes que atuam na instituição. As saídas ou clientes são constituídos pelos alunos formados e pelas organizações que absorvem a mão-de-obra. Existe ainda, nesse modelo a interação do processo com a comunidade.

A metodologia de PE sugerida por Tachizawa e Andrade (1999, p 85-88) possui as seguintes etapas ou fases:

- Coleta de dados e de Informações – define o ambiente operacional e o macro ambiente no qual a Instituição de Ensino Superior (IES) está inserida, analisando os aspectos internos, a estratégia vigente e a vocação;
- Análise de Dados e de Informações – procura analisar os dados e as informações coletadas anteriormente, o mercado de atuação, os cursos a serem oferecidos, o tipo de aluno a ser formado, os docentes necessários e os recursos tecnológicos essenciais;
- Análise ambiental – procura delinear o meio ambiente no qual a IES está inserida, envolvendo os aspectos políticos, a população e

suas características, os fornecedores, os concorrentes e a administração superior e suas aspirações;

- Análise dos aspectos internos – nessa etapa são descritos os fatores críticos de sucesso e, através da comparação com a concorrência, os pontos fortes e fracos;
- Análise da estratégia vigente – procura listar e analisar o impacto e as conseqüências das principais decisões tomadas nos últimos doze meses;
- Análise comparativa da missão em relação ao campo de atuação – são identificadas, nesta fase, as atividades que podem ser acrescidas ou reduzidas em função dessas atividades estarem ou não vinculadas à missão da instituição;
- Formulação do Plano estratégico – organiza as informações obtidas nas etapas anteriores.
- Implantação e controle – é elaborado, nesta etapa, o plano de ação e são planejados eventuais revisões ou correções de percurso.

A Figura 2.2. procura generalizar as principais informações que devem ser obtidas após a realização do PE, independente da metodologia adotada.

A razão da existência de uma organização é a sua missão (Certo e Peter, 1993), cujo cumprimento lhe confere condição de eficácia (Maia, 1999). Toda organização tem uma missão bem definida que expressa claramente em poucas palavras e permite visualizar rapidamente, através de uma declaração simples, a identidade da organização (qual é o seu propósito mais amplo), por que ela existe, qual o seu negócio ou que tipo de atividade ela concentrará (qual o

seu propósito mais específico) e qual tipo de público é o seu alvo de atuação (quem são seus clientes) (Furlan 1997, p.3-18).

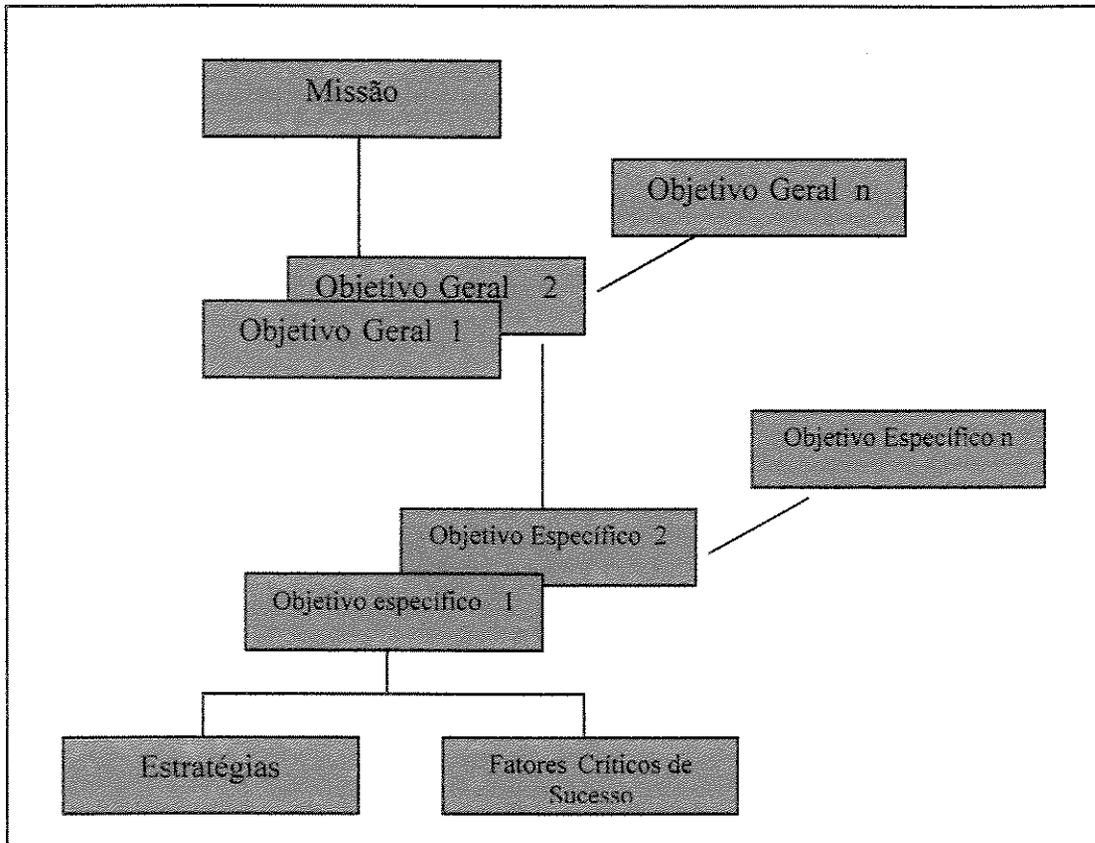


Figura 2.2 – Informações do Planejamento Estratégico

Por exemplo, a missão de uma universidade privada poderia ser definida com as seguintes palavras:

“Oferecer ensino com qualidade ao maior número de alunos universitários residentes na região de Campinas com o menor custo possível”.

Neste exemplo, o público alvo são os alunos universitários, a identidade da organização está clara, ou seja, é uma instituição de ensino, o seu negócio é fornecer cursos a custo baixo e a área de atuação está delimitada e abrange a região de Campinas.

Quando a missão está definida, deve orientar todo e qualquer plano de ação que a organização deseja cumprir, ou seja, tanto os objetivos gerais, quanto os objetivos específicos devem ser compatíveis com a sua missão.

Os objetivos gerais de uma organização devem traduzir claramente quais são os anseios que ela possui e qual a posição futura que deseja alcançar e devem estar relacionados diretamente com sua missão. Os objetivos específicos indicam as metas que devem ser alcançadas. Eles podem ser perfeitamente quantificáveis e possuir prazos claramente estabelecidos (Ward, 1994, p.155). Cada objetivo geral pode possuir um ou mais objetivos específicos.

As estratégias procuram definir cursos de ação que indiquem de que modo os objetivos específicos poderão ser atingidos (Certo e Peter, 1993).

Os fatores críticos de sucesso procuram esclarecer o que deve ocorrer de modo satisfatório para que esses objetivos sejam realmente alcançados. Fatores críticos de sucesso que por ventura não sejam satisfeitos, impossibilitarão a consecução dos objetivos.

Dando continuidade ao exemplo que definiu a missão de uma instituição educacional, a seguir serão exemplificados as demais informações que fazem parte do PE:

- Objetivo geral - aumentar o número de cursos de Pós Graduação existentes na instituição, buscando oferecer educação continuada;
- Objetivos específicos – implantar dois cursos novos ao final do primeiro ano, quatro ao final do segundo e dois ao final do terceiro;

- Estratégia – conseguir junto aos órgãos de financiamento recursos para construir os novos prédios, para divulgar os cursos em tempo hábil e para contratar pessoal técnico, administrativo e acadêmico necessários para atender a nova demanda;
- Fatores críticos de sucesso – possuir recursos financeiros necessários.

É interessante notar na Figura 2.2. que uma organização possui uma única missão, pode ter vários objetivos gerais, pode possuir vários objetivos específicos para cada objetivo geral e pode ter várias estratégias e fatores críticos de sucesso para cada objetivo específico.

Dentro do contexto de uma organização educacional universitária, é possível citar o projeto de PE da Carnegie Mellon University, onde é descrito a missão da universidade, seus objetivos e estratégias.

A Universidade Carnegie Mellon tem como missão “criar e disseminar conhecimento e arte através de pesquisa e expressão artística, ensino e aprendizagem e transferir produtos intelectuais para a sociedade”.

Os objetivos do PE estão divididos em três categorias. São elas:

1. Atividades principais – envolve as áreas de educação e pesquisa;
2. Áreas estratégicas - envolve a liderança de mercado, iniciativas internacionais e impactos regionais;
3. Fundação universitária – envolve aspectos financeiros e a interação com a comunidade.

A Tabela 2.1 descreve alguns objetivos e estratégias do PE da Universidade Carnegie Mellon.

Tabela 2.1 – Objetivos e Estratégias – Universidade Carnegie Mellon

Objetivos	Estratégias
1. Ampliar o desenvolvimento intelectual e profissional dos alunos	1. Ampliar a integração das atividades curriculares e extracurriculares.
	2. Garantir aos alunos a oportunidade de aprendizado experimental.
2. Liderar o contexto das pesquisas nacionais e internacionais	1. Criar um ambiente que promova a interdisciplinalidade entre a Carnegie Mellon, outras universidades, governo e indústria
	2. Como o ambiente externo muda continuamente, avaliar constantemente a posição da universidade e iniciar novos projetos no sentido de manter a liderança
	3. Sistemáticamente avaliar a infraestrutura de apoio
3. Desenvolver e implementar áreas que capitalizem recursos para a universidade	1. Ampliar os esforços no desenvolvimento de e uso da tecnologia de informação e de comunicação
	2. Criar um grupo de trabalho para identificar nichos de mercado que a universidade pode explorar
4. Expandir a atuação internacional da universidade	1. identificar oportunidades educacionais e de pesquisa

Analisando a descrição da missão, dos objetivos e das estratégias da Universidade Carnegie Mellon, é possível fazer algumas observações.

Na descrição da missão foi fácil identificar o público alvo (sociedade de modo geral), a identidade (instituição de ensino e pesquisa) e qual é o principal negócio da universidade (criar e

disseminar conhecimentos e transferi-los para a sociedade). No entanto, a área de atuação (nacional e internacional) só foi identificada quando os objetivos foram descritos.

Os objetivos expressam os anseios e a posição futura (objetivos gerais) da universidade. No entanto, ficou faltando ser descrito os objetivos específicos.

A descrição das estratégias mostram claramente como os objetivos poderão ser alcançados.

2.2.Mudanças Organizacionais

A revolução industrial, que foi caracterizada pela expansão de fábricas, multiplicação de equipamentos e obtenção de capitais por parte dos empreendedores (Silva, 1987, p.15), contribuiu para aumentar a produtividade industrial quando começou a criar e utilizar novas tecnologias; a revolução da produtividade causou mudanças no modo de aplicação do conhecimento na indústria e propiciou alterações em ferramentas, processos e produtos; a revolução do gerenciamento proporcionou ainda mais o aumento da produtividade, quando o conhecimento foi utilizado para gerar novos conhecimentos (Druker, 1993).

Stewart (1993) cita ainda a revolução do conhecimento como o quarto tipo de revolução na sociedade, aquela que pode ser a maior fonte de riqueza de uma organização.

Pode se considerar que essas revoluções contribuíram fortemente para criação de novas estruturas organizacionais e para mudanças nas estruturas existentes e nos modos de gestão. Por exemplo, a organização funcional, originária da revolução industrial, é adequada quando existe uma linha de produção, onde cada atividade é específica e repetitiva e os produtos são produzidos em série, através de uma linha de montagem.

Porém, no momento em que, a partir da revolução da produtividade, o conhecimento foi sendo gradativamente inserido e utilizado como meio de aumentar o lucro e a produtividade,

quer para buscar novos mercados, quer para melhorar a forma de trabalho, novas mudanças organizacionais começaram a ocorrer. Pode ser citado como exemplo da utilização do conhecimento como fator de mudança organizacional, o surgimento da estrutura matricial. Se por um lado, a estrutura funcional utiliza trabalhadores operacionais especializados em um único tipo de atividade, por outro, a estrutura matricial permite aos trabalhadores, hierarquicamente estruturados que possuem conhecimentos diferenciados, exercerem atividades distintas em mais de uma área da organização (Boff 1999).

A utilização do conhecimento está contribuindo efetivamente para o surgimento de novas tecnologias que causam mudanças nas estruturas organizacionais e nos modos de gestão, que recursivamente exigem novas tecnologias e assim por diante.

As mudanças organizacionais fazem parte ou são consequência da necessidade de uma organização empresarial procurar a sobrevivência, criar algo novo ou inédito, ou buscar a própria evolução (Mendonça, 1999). Elas, segundo Bresciani Filho e D'Ottaviano (2000), no artigo Conceitos Básicos de Sistêmica, podem ser predeterminadas, preconcebidas, planejadas ou espontâneas.

Mendonça (1999) sugere três tipos de mudanças organizacionais que podem alterar diretamente a forma com que uma organização atinja seus objetivos. São eles:

- Mudanças na forma de trabalho – este tipo de mudança está relacionado com a redução do número de pessoas fazendo o mesmo tipo de tarefa e, também, com a diminuição do número de tarefas;
- Mudanças na tecnologia – visam ao aumento da produtividade conseguido através da utilização da tecnologia mediante a automação do trabalho;
- Mudança na estrutura organizacional – está relacionado com as alterações do organograma de uma instituição decorrente da eliminação de níveis hierárquicos ou fusão e reorganização de departamentos. Normalmente,

esse tipo de mudança envolve todos os níveis da organização, ou seja, o operacional o tático e o estratégico.

As mudanças na estrutura organizacional são, na realidade, decorrentes tanto da mudança da tecnologia, quanto da mudança da forma de trabalho e muitas vezes são provocadas por aspectos econômicos e de mercado. A redução do número de pessoas ou do número de tarefas, na maioria das vezes, é causada pelas mudanças ou avanços conseguidos pela tecnologia.

Serão discutidos, a seguir, alguns aspectos econômicos e mercadológicos que contribuem para as mudanças organizacionais. Além disso, no item 2.2.2. será descrito, em detalhes, como a TI está contribuindo para acelerar os processos de mudanças na estrutura organizacional

2.2.1. Aspectos Econômicos e de Mercado

O aspecto econômico e de mercado recente que mais contribuiu para mudanças na estrutura organizacional foi a globalização, que é um processo de internacionalização do capital e que se difundiu com maior velocidade, a partir das últimas três décadas, graças ao avanço da TI, possibilitando a formação de blocos regionais, como é o caso do Mercosul e da Comunidade Econômica Européia (Kon, 1999).

Com a globalização, as atividades econômicas passaram a se desenvolver independentemente dos recursos disponíveis existentes em um território nacional. As empresas, dessa forma, foram forçadas a se reestruturarem geograficamente, visando à competição em nível mundial, procurando as vantagens competitivas de cada país (Kon, 1999). Por exemplo, se uma empresa consegue mão-de-obra mais barata em outro país, ela transfere sua linha de produção para lá, de modo a poder colocar no mercado um produto com custo menor, portanto mais competitivo.

Com o crescimento da concorrência internacional, ocasionado pela globalização da economia a partir da década de 70, que fez com que muitos países tenham que competir por um

mesmo mercado, uma empresa, para poder sobreviver, deve criar novos produtos e buscar novos modelos organizacionais, muitas vezes descentralizados, para fazer frente a esse novo desafio.

Além disso, os avanços da TI e dos meios de comunicação estão contribuindo para mudar a paisagem de competitividade das organizações (Ilintch, 1996). Com o consumo distribuído por extensão geográfica sem limites definidos, a abertura de mercado e a formação dos grandes blocos econômicos, torna-se mais difícil a administração de uma organização nos moldes em que vinham sendo feitos tradicionalmente (Figueiredo, 1998). As mudanças nesse contexto e as formas estratégicas de tratar e se sobressair frente à concorrência significa, nada mais nada menos, que cuidar da própria sobrevivência.

Hoje existem várias organizações tradicionais, com muitos anos de existência, serem rapidamente “engolidas” pelo mercado em pouco espaço de tempo, simplesmente por ignorarem que mudanças bruscas no mercado estão acontecendo rapidamente (Moggie, 1996).

Sendo assim, tornou-se indispensável uma ruptura com o padrão vigente. Atualmente, uma organização tem que ser uma empresa flexível que permita, por exemplo, atender rapidamente a uma única requisição de um cliente, adequar-se a novas regulamentações e mudanças nas políticas governamentais do país de origem e dos países em que atua, implantar inovações tecnológicas de modo continuado e celebrar alianças estratégicas com outras organizações, visando a aumentar a produtividade e enfrentar a imprevisibilidade e a complexidade do mercado (Garay, 1999).

Segundo Moggie (1996), uma maneira de identificar que uma organização está no momento de mudar é analisar alguns fatores que podem funcionar como indicadores qualitativos da necessidade de mudanças. Esses fatores podem ser citados em 4 níveis. São eles:

- Nível de Identidade - está diretamente ligado aos fundadores ou acionistas, que são os responsáveis pelas principais decisões e resultados. Nesse nível, respostas a perguntas estratégicas como: qual o nosso negócio?; devemos

continuar?; o negócio é rentável? ; qual é a perspectiva futura?; entre outras, devem estar claramente respondidas. Caso contrário, estará acontecendo uma crise de identidade decorrente de ausências de idéias e de visão estratégica;

- Nível das Pessoas - aborda tudo o que acontece com o relacionamento existente entre os indivíduos que fazem parte da organização. Mudanças tornam-se necessárias quando existem greves, desmotivação para o trabalho em grupo, falta de liderança e outros;
- Nível de Processos - está diretamente ligado ao fluxo básico de produção e comercialização de produtos e serviços. A necessidade de mudança acontece quando existe demora na produção e na entrega de produtos ou serviços aos clientes, falta de perspectiva para o lançamento de novos produtos ou serviços, problemas graves de qualidade e constantes reclamações dos clientes;
- Nível de Recursos - aborda a falta de recursos financeiros de uma organização de modo que seu parque (máquinas, equipamentos, matéria-prima e outros.) precisa ser vendido para pagar dívidas. Outro fator de mudança que pode ser considerado nesse nível é a obsolescência tecnológica dos seus equipamentos, máquinas e Sistemas de Informação (SI); frente ao poder de investimento em novas tecnologias, fazendo com que a organização não possa competir, no mesmo nível, com seus concorrentes.

2.2.2. Tecnologia de Informação

Como já foi discutido, a concorrência entre as organizações está muito agressiva, o que está fazendo com que muitas empresas sejam criadas e outras tantas desapareçam. Por esse

motivo, muitas organizações procuram diversificar ou mudar totalmente os produtos ou serviços que comercializam, como forma de continuar sobrevivendo.

A seguir serão dados quatro exemplos de mudanças de área de atuação que uma organização pode adotar para tentar enfrentar a concorrência. São eles:

1. Organizações, que atuam dentro de um seguimento em determinado nível, passam a atuar nos demais níveis. Por exemplo, instituições de ensino que atuavam exclusivamente na preparação de alunos para o vestibular, ampliam seu campo de atuação para o ensino fundamental, o médio e, em alguns casos, o superior;
2. Organizações que tradicionalmente atuam em um único seguimento, expandem sua atuação para outros. Por exemplo, Fundações Municipais ou Organizações Religiosas passam a agir também na Área de Educação e dentro dela em vários níveis;
3. Organizações que atuam em uma determinada cidade ou região passam a fazê-lo em várias regiões, englobando vários estados e até mesmo todo país. Muitas vezes essa expansão territorial não envolve a criação de filiais ou a contratação de novos recursos humanos para atender eventuais aumentos de demanda. O exemplo típico são as universidades que recebem alunos provenientes de várias regiões;
4. Organizações estrangeiras que vêm atuar no território nacional diretamente ou através de convênio com organizações nacionais que atuam em seguimento similar. Por exemplo, universidades estrangeiras de renome associam-se com universidades brasileiras, ou mesmo sem

estarem associadas, fornecem aos alunos cursos, muitas vezes sem a necessidade de que ele se desloque para o país de origem da instituição.

Em parte, pode se creditar essa agressividade ao avanço da TI, como é o caso dos exemplos 3 e 4 que mostram que é necessário utilizar TI de Ensino a Distância Mediado por Computador para buscar novos mercados.

Na literatura existem muitas definições sobre o que vem a ser TI. Como será visto a seguir, algumas delas fazem direta ou indiretamente referências a recursos computacionais e de comunicação.

Segundo Campos Filho (1994), *“TI é o conjunto de equipamentos e programas que desempenha uma ou mais tarefas de processamento de informações como por exemplo, coletar, manipular e exibir dados”*. Fica claro nessa definição a existência de recursos computacionais. Os recursos de comunicação são necessários quando se deseja exibir os dados remotamente.

Para Boff et alli. (1999), *“TI é um conjunto de recursos não humanos (hardware ou software) dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação de informações e o modo como os recursos são organizados em um sistema capaz de realizar um conjunto de tarefas”*. Os autores consideram, além dos recursos de hardware e software (recursos computacionais), uma variedade de técnicas que trabalham com o pensamento humano e com a manipulação do fluxo de informações. A importância da TI, segundo eles, está na capacidade de manuseio da informação, para que seja possível acessá-la onde quer que se encontrem. Para isso, é necessária a existência de recursos de comunicação.

Mais evidente e direto no entendimento que TI é formada pelo conjunto de recursos computacionais e de comunicação, é a definição de Alavi et alli.(1995). Segundo eles, *“TI é a tecnologia que contempla as Áreas de Informação e de Comunicação”*.

Segundo Lucas e Olson (1994, p.156) “*TI refere-se ao hardware, software, pessoal e dados empregados na produção responsável pela disseminação e utilização de informações em uma organização*”. As TI englobam computadores, redes de comunicação e todo meio de transmissão.

Sendo assim, é possível definir TI como o conjunto de recursos existentes e disponíveis em uma organização através dos quais se pode processar, armazenar, recuperar e disseminar informações. Quando nessa definição de TI é citado conjunto de recursos, devem ser entendidos dois tipos:

1. Recursos computacionais – englobam os computadores e seus periféricos (hardware) que podem processar, armazenar e recuperar as informações existentes em uma organização e os programas (aplicações) responsáveis pelo processamento, armazenamento, e recuperação das informações. Segundo Campos Filho (1994), as informações podem ser formadas por dados formatados, textos, imagens e sons;
2. Recursos de Comunicação – são constituídos por todo e qualquer equipamento ou programa que auxilie na transmissão das informações para outro recurso computacional local ou remoto. Por exemplo, as redes locais e as redes remotas, os softwares responsáveis pela comunicação de dados, os roteadores, as antenas de transmissão de sinais analógicos ou digitais e outros.

Segundo Campos Filho (1994), a evolução da TI está proporcionando cada vez mais mudanças na forma de realizar um determinado trabalho. As tarefas estão cada vez mais automatizadas e utilizam cada vez menos mão-de-obra, o que causa impactos cada vez maiores nas pessoas, na sociedade, nos negócios e conseqüentemente na estrutura organizacional de uma empresa

Segundo Mata (1995), a TI como aspecto inovador deve ser considerada quando a mudança tecnológica é acompanhada por mudanças da estrutura organizacional gerando alterações nos procedimentos ou nas formas de trabalho. A TI tem sido focado principalmente por adicionar valores econômicos a uma organização ou por reduzir custos ou por diferenciar produtos e serviços.

Santos (2000) diz que “a importância da TI na economia mundial é evidente, pois poucas mudanças nesse cenário estariam acontecendo sem a presença da TI”.

Segundo Lucas e Olson (1994), a TI pode contribuir para flexibilizar uma organização alterando o tempo e o lugar do trabalho e alterando seu ritmo. O processamento de informações feito de forma mais rápida pode permitir que uma empresa responda em tempo hábil às mudanças das condições de mercado.

Sendo assim a TI, por um lado, está se tornando uma das ferramentas mais efetivas para transformação e melhoria de processos das organizações e, quando utilizada em todo o seu potencial, representa um diferencial competitivo que pode refletir em benefícios para a organização. Por outro lado, dentro do mesmo contexto de representar um diferencial competitivo, quando é necessário modificar um processo objetivando melhorias, isso pode exigir a utilização ou a criação de novas TI. Portanto, a utilização de novas tecnologias ou das existentes trazem para a organização a necessidade ou a possibilidade de ser realizada a reengenharia nos processos implantados, provocando mudanças organizacionais em toda a organização, ou seja, nas áreas receptoras e nas mantenedoras de tecnologia.

Por exemplo, com o avanço na Área de Telecomunicações foi possível que usuários localizados geograficamente em pontos distantes, tivessem disponível imediatamente informações que antes eram totalmente centralizadas e que demoravam muito tempo para estarem disponíveis no local de destino.

Analisando apenas esse exemplo, é possível notar, por um lado, que com a disponibilidade das informações nas áreas remotas, as decisões podem ser tomadas rapidamente, agilizando todo o processo. Por outro, a descentralização dos dados, da decisão e das responsabilidades, substituiu a decisão centralizada e o uso dos equipamentos existentes exclusivamente no Centro de Processamento de Dados (CPD) por uma configuração distribuída.

As mudanças descritas anteriormente que estão acontecendo no ambiente externo da empresa (globalização, competição, concorrência, e outros.) passou a requerer também do CPD, a que neste trabalho será dado o nome de Departamento de Tecnologia de Informação (DTI) - área dentro de uma organização mantenedora de TI que cuida do desenvolvimento, aquisição, implantação e treinamento - mudanças rápidas para permitir a identificação de novas oportunidades.

Nesse sentido, o DTI é, sem dúvida alguma, uma das áreas que mais sofre com as mudanças organizacionais. O impacto que esse departamento vem sofrendo pode ser visto nos dois casos abaixo:

1. Descentralização dos Sistemas de Informação – os SI, antes centralizados no DTI, estão sendo descentralizados para a área dos usuários. Em algumas organizações, ficam sob responsabilidade do DTI apenas os SI corporativos, ou seja, aqueles que atendem a toda organização, como por exemplo, os sistemas contábeis e de recursos humanos;
2. Criação e extinção de áreas ou setores – em função da crescente evolução da TI, novas áreas são constantemente criadas enquanto outras desaparecem. Por exemplo, a área responsável pela implantação e manutenção de redes de computadores, surgiu no início da década de 90. Já a Área de Digitação foi quase totalmente extinta devido a transferência do serviço de digitação para os usuários finais.

Como foi descrito, a TI pode, realmente, ajudar uma organização ser flexível de modo que ela possa reagir rapidamente ao mercado e aos concorrentes e contribuir para aumentar a sua competitividade. No entanto, existem alguns aspectos negativos que podem trazer problemas ou que podem contribuir para diminuir essa flexibilidade e que devem ser considerados. São eles (Lucas, 1994):

- Aumento do tempo e do custo para desenvolver, implantar e manter as TI existentes em uma organização;
- Aumento do tempo, esforço e custo para mudar o fluxo de trabalho e a estrutura organizacional implantados e já consolidados na organização;
- Dependência da tecnologia, ou seja, quando uma organização começa a utilizar TI, dificilmente consegue sobreviver sem ela;
- Complexidade para gerenciar todo o parque de TI instalado;
- Necessidade de pessoal cada vez mais capacitado para manter a TI implantada e acompanhar a evolução tecnológica. A implantação de novas TI tem aumentado consideravelmente a demanda por treinamento, tanto dos profissionais que as implantam, quanto dos usuários finais.

No próximo capítulo, Evolução da Tecnologia de Informação, é relatado, de modo geral, como as TI vêm sendo aperfeiçoadas ao longo do tempo, desde a década de 60 até os dias de hoje. Além disso, são descritos alguns entraves e estímulos que podem contribuir ou não para que as TI possam ser utilizadas efetivamente pelas instituições; é descrita, também, a importância da figura do CIO (“*Chief Information Officer*”) na busca de novas TI no sentido de agregar valores aos negócios da instituição, do Comitê de Informática e do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI). No entendimento do autor desse trabalho,

assuntos fundamentais para que as TI possam ser realmente utilizadas como fator de mudança organizacional e de aumento de competitividade.

Ainda no capítulo 3, são colocados em destaque os principais tipos de TI que podem ser desenvolvidas e implantadas em instituições de ensino superior, como os Sistemas de Informação Transacionais, os Sistemas de Informações Gerenciais, os Sistemas de Apoio à Decisão, os Sistemas de Apoio ao Executivo; os Sistemas de Gestão Empresarial, os Empreendimentos Virtuais, o Comércio Eletrônico; o Ensino a Distância Mediado por Computador; o Gerenciamento de Fluxo de Trabalho e os Repositórios de Informação.

3. Evolução da Tecnologia de Informação

Nos anos 60 os serviços de processamento de dados existentes nas organizações eram totalmente centralizados, ou seja, eram executados em sua totalidade pelo Departamento de Tecnologia de Informação (DTI). Todos os documentos eram preenchidos no local onde as informações surgiam, eram transferidos para lá por malote, onde eram digitados e processados e os relatórios com os resultados do processamento eram emitidos no próprio DTI e encaminhados aos usuários, também, através de malote.

A transferência das informações por esse meio, entre a matriz e as filiais, tornava o processo bastante moroso, pois levava, às vezes, alguns dias para ser concretizado.

Era usada nessa época a expressão processamento em lotes ou em “*batch*” (McNurlin, 93, p. 7) para referenciar que o processamento era feito após um determinado período, normalmente a cada dia, quando tivessem acumulado vários documentos para serem processados. Esses documentos eram todos digitados e processados de uma única vez.

O custo dos equipamentos de informática, dos sistemas operacionais, das linguagens de programação, dos Sistemas de Informação (SI) e outros, eram muito altos, chegando muitas vezes a vários milhões de dólares. Isso fazia com que apenas as grandes empresas pudessem ter equipamentos de informática. Mesmo essas empresas, para conter a necessidade de novos investimentos, buscavam a utilização plena dos computadores, cujo uso era feito de modo bastante otimizado, pois somente algumas áreas da organização eram informatizadas.

Nos anos 60, a utilização da Tecnologia de Informação (TI) surgiu para agilizar e controlar as atividades financeiras, que administravam os recebimentos pendentes das vendas realizadas, os pagamentos a serem feitos para fornecedores de serviços, de materiais e/ou de matérias prima e o faturamento da organização.

Desse modo, dentro da estrutura organizacional, o DTI ficava, quase sempre, vinculado à Diretoria Financeira, pois prestava serviços exclusivamente para essa diretoria.

Nos anos 70, com a possibilidade de utilizar os meios de comunicação para transmissão de informações (McNurlin, 1993, p. 8) de modo ser possível agilizar a transferência das informações entre matriz e filiais, a centralização passou a ser questionada, pois a indústria de informática visualizou que só poderia expandir se houvesse rapidez na obtenção das informações a serem processadas, no processamento e na entrega aos usuários finais dos dados resultantes do processamento.

No entanto, o processamento ainda era feito de modo centralizado. Os dados eram digitados no local de origem, transmitidos através de recursos de comunicação, processados pelo DTI e os relatórios gerados eram transmitidos de volta. Com isso, os pontos remotos passaram a receber as informações rapidamente.

Essa agilidade fez com que outras áreas além da Área Financeira, procurassem utilizar informática. Por exemplo, o Setor de Produção passou, através dos pedidos de venda, solicitar automaticamente materiais do estoque. O controle de estoque, que era feito manualmente, foi então automatizado.

Como o DTI passou a executar serviços para outras áreas da organização, sua localização organizacional junto ao Departamento Financeiro precisou ser revista. Além disso, a possibilidade de usar TI para transmitir dados entre matriz e filiais, alterou a estrutura organizacional do próprio DTI. A digitação dos documentos foi descentralizada e foi criado uma

nova área responsável por cuidar e controlar todo processo de transmissão e recepção de informação.

Com os dados sendo gerados e recebidos de modo descentralizado, começou a preocupação com a segurança das informações. A garantia que as informações digitadas fossem as mesmas recebidas pelo DTI após a transmissão e que os relatórios fossem transmitidos com segurança, exigiu a descentralização da Área de Controle de Qualidade, antes totalmente centralizada.

Nos anos 80 surgiram novas TI que revolucionam a Área de Informática. Entre as mais importantes novidades podem ser citados os microcomputadores, a comunicação de dados, a inteligência artificial e a computação gráfica (Ward, 1994, p. 43).

Com o surgimento dos microcomputadores, equipamentos relativamente baratos, foi possível começar o processo de informatização de pequenas e médias empresas. Além disso, nas grandes empresas, pequenas aplicações não corporativas puderam ser descentralizadas para os usuários (McNurlin, 1993, p. 6). Isso foi, sem dúvida alguma, uma revolução bastante significativa e importante, pois usuários, antes totalmente alheios ao processo de informatização de suas áreas puderam utilizar diretamente os benefícios trazidos pela TI. Assim, a responsabilidade pela utilização de TI deixa de ser unicamente do DTI e passa a ser compartilhada com os usuários (Remenyi, 1997)

Em um primeiro momento, o microcomputador era totalmente desvinculado do computador central e estava sendo utilizado para digitação de documentos. Em um segundo momento, com o avanço dos meios de comunicação de dados, esse equipamento pôde interagir diretamente com o computador central, surgindo então o que é conhecido hoje por aplicações cliente-servidor (Orfali, 1994). Nesse tipo de aplicação, o servidor (normalmente grandes equipamentos centralizados) mantém armazenado os dados que são consultados e atualizados pelos clientes (microcomputadores) remotamente.

Com esse tipo de aplicação, acontece o surgimento das aplicações “*on-line*”. Diferentemente do processamento em lotes, descrito anteriormente, ele permite que cada transação seja processada imediatamente pelo lado cliente e atualizada no lado servidor. Pôde-se, por exemplo, atualizar de imediato, o saldo de uma conta corrente, logo após a efetivação de uma transação de débito ou crédito.

É possível notar mais uma vez que acontece mudança na estrutura organizacional. Serviços de digitação antes descentralizados e executados pelo DTI passam a ser feitos pelos usuários onde os microcomputadores estão instalados. Em muitas instituições o cargo digitador deixa de existir.

A possibilidade de se fazerem transações “*on-line*” aconteceu graças aos meios de comunicação, com cujos avanços foi possível ligar um computador a outro e transmitir dados por meios que eram utilizados exclusivamente para voz, ou seja, através de linhas de comunicação discadas ou privadas. A criação de protocolos de comunicação permitiu que um computador de um fabricante pudesse trocar informações com computadores de outros fabricantes.

Outra tecnologia que evoluiu nessa década foi a computação gráfica (Foley, 1994). Além de ser o embrião para a utilização de tecnologias multimídia, ela permitiu que áreas que não utilizavam recursos de informática pudessem fazê-lo. Foi utilizada inicialmente em áreas como Arquitetura e Engenharia Civil e permitiu que os profissionais dessas áreas pudessem fazer projetos arquitetônicos diretamente no computador.

Outra área que foi beneficiada com o avanço da TI foi a Área Médica com o surgimento e a possibilidade de utilização de técnicas de inteligência artificial. Os médicos, nessa época, puderam começar a usar o computador para auxiliar no processo de diagnóstico (Mattos, 1999).

Com a descentralização da TI por toda organização, alguns problemas começaram a acontecer. Primeiramente, apesar de existirem esforços e possibilidade de conectar equipamentos de fabricantes diferentes, nem sempre isso é possível de ser feito (Falsarella, 1999). Em alguns

casos, para resolver problemas de conexão foi necessário trocar os equipamentos instalados na organização por outros compatíveis.

Em segundo lugar, os computadores instalados junto aos usuários, fizeram com que os próprios usuários procurassem desenvolver aplicações antes feitas exclusivamente por profissionais de informática. Nesse caso, muitos usuários deixaram de desempenhar o papel de usuário de informática para ser, ou tentar ser, profissional de informática. Como as aplicações começam a ser desenvolvidas por qualquer pessoa de qualquer área, aconteceu o fato conhecido por “redundância e/ou discrepância de informação”. Tricker e Boland (1990), apresentam redundância e/ou discrepância de informações como sendo o “armazenamento de dados similares em múltiplos arquivos”.

Para ser entendido melhor o que significa redundância e/ou discrepância de informação, apresenta-se o exemplo a seguir. Certa vez o Reitor de uma universidade quis saber quantos professores sua escola possuía. Três relatórios surgiram, um do Departamento de Pessoal, um do DTI e outro da Assessoria de Comunicações da Reitoria, todos com números diferentes. Aconteceu a redundância de informação devido ao fato de cada uma das áreas possuir uma base de dados de professores própria e a discrepância porque cada uma delas apresentava um número diferente.

Com a redundância e/ou discrepância de informações em alta e com a conseqüente falta de confiabilidade nas informações provenientes dos diversos departamentos informatizados, cresce a responsabilidade sobre as informações. Para solucionar esse problema, surgiu então, a TI denominada Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que permitiu estruturar as informações de modo que elas pudessem ser controladas em um único local e, assim, eliminar a redundância e/ou discrepância de informações (Vossen, 1991; Tricker e Boland, 1990).

Com essa nova TI surge a Área de Administração de Dados, área responsável por todo e qualquer tipo de informação que é vinculada, ou que circula, pela organização.

Junto com o conceito de banco de dados surge, também, o administrador de sistemas de gerenciamento de bases de dados, responsável pela forma como as informações serão armazenadas e recuperadas dos Repositórios de Informação.

Nos anos 90, surgiu o conceito de redes locais, amplamente utilizado para conectar equipamentos e compartilhar recursos e troca de informações (Tanenbaun, 1996) e o conceito de multimídia: combinação de texto, gráficos, som, vídeo e animação, armazenada e transmitida entre computadores (Vaughan, 1993, p.3; Paula Filho, 2000, p.3), que permite que os usuários possam acessar o computador de modo mais agradável e transparente.

No entanto, o que realmente revoluciona essa década é o surgimento da Internet. Essa TI, conhecida como rede mundial de computadores, permite que usuários situados em locais geograficamente distantes possam acessar e receber informações e serviços disponíveis em qualquer servidor que esteja conectado à essa rede de computadores.

Combinando essas inovações tecnológicas com o baixo custo e a alta performance dos equipamentos de informática e o grande avanço dos meios de comunicação, a TI passa a ter função estratégica dentro da organização tornando-se fator de diferenciação de uma empresa em relação aos seus concorrentes. Por exemplo, uma instituição de ensino que permite que alunos possam cursar programas de atualização profissional utilizando recursos de TI independente de horários pré-estabelecidos e do local onde o aluno se encontra, vinte e quatro horas por dia, consegue ter maior aceitação por parte dos alunos, inclusive dos alunos das instituições concorrentes.

3.1. Estímulos e Entraves para Utilização de TI

Apesar do avanço da TI, descrita e exemplificada resumidamente desde os anos 60, existem alguns pontos que podem ser considerados entraves e/ou estímulos para a utilização das TI na organização. São eles:

- TI indisponível – muitas vezes uma organização quer utilizar uma TI para resolver determinado problema e a mesma ainda não existe ou não está disponível;
- Resistência do usuário e do pessoal da informática – quanto maior for o envolvimento do usuário e do pessoal do DTI em relação à facilidade de absorção de novas TI, maior será a facilidade para implantá-las. Muitas vezes o DTI ou os usuários, formado por profissionais com idade avançada e resistentes a mudanças são o principal entrave (Benamati, 1998; Santos, 2000);
- Visão estratégica da organização em relação ao uso de TI – existem organizações que acreditam que a TI é ferramenta de apoio. Outras utilizam TI no sentido de agregar valor ao seu negócio, através da identificação de novas oportunidades (Remenyi, 1997, Swanson, 1989, Ward, 1990);
- Investimentos em TI – a falta de recursos financeiros para investimento em TI é, sem dúvida alguma, um grande entrave para a implantação de novas TI. Em alguns casos isso ocorre devido ao custo para desenvolver e manter TI ser considerado maior do que o retorno financeiro que sua implantação pode trazer (Remenyi, 1997);
- A existência de um responsável pelo descobrimento e alinhamento de novas TI aos objetivos estratégicos da organização que venham trazer para a instituição vantagens competitivas. Segundo Burn e Szeto (2000), quem pode exercer essa função é o gerente de TI. Esse profissional também é conhecido na literatura e nos meios empresariais por CIO, abreviação de “*Chief Information Officer*” (Gottschalk, 1999).

Com o avanço tecnológico e com a possibilidade de uma organização utilizar a TI estrategicamente de modo a torná-la competitiva perante o mercado frente aos seus concorrentes, o CIO passou a ser muito importante (Gottschalk, 1999). Assim, uma das atividades mais interessantes que ele desempenha é a integração do Planejamento Estratégico (PE) com o Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI). No momento que a organização define sua missão, estipula seus objetivos e quantifica as metas a serem atingidas em um determinado período de tempo, o CIO procura verificar como as TI existentes ou emergentes poderão contribuir para que ela seja mais competitiva.

Para que um profissional seja considerado CIO, deve possuir as seguintes características e habilidades:

- Tem que ser um alto executivo, normalmente da Área de TI, que se reporta diretamente ao presidente da empresa (Gottschalk, 1999). Normalmente, um gerente ou diretor de informática deve assumir essas funções perante a organização;
- Deve conhecer muito bem a organização, ou seja, sua estrutura organizacional e os tipos de negócios que são realizados (Watson, 1992; Reich, 2000);
- Deve conhecer muito bem as áreas estratégica, gerencial, operacional e técnica (Wysocki, 1989);
- Deve conhecer, porém não estar diretamente envolvido com as atividades operacionais existentes no DTI;

- Deve procurar integrar o planejamento de negócios ou PE da organização com o PETI (Wysocki, 1989; Gottschalk, 1999);
- Deve ser um agente de mudanças, ou seja, quando novas TI surgem, cabe ao CIO trazê-las para dentro da organização;
- Indicar as oportunidades de negócios, que apoiadas por TI, busquem aumentar o lucro ou a taxa de lucro, e melhorar a imagem da organização perante os clientes, fornecedores e concorrentes;
- Indicar como a TI pode auxiliar na definição das prioridades de negócios;
- Ser o responsável pela política de TI da organização preocupando-se com suporte ao usuário final, especialização e atualização dos recursos humanos que atuam diretamente com as TI implantadas na organização, normas e padrões, terceirização (total ou parcial) ou não do DTL, distribuição ou não das tarefas executadas pela Área de Informática para outros departamentos da organização, ou seja, deve ser o responsável pela arquitetura de TI da organização (Gottschalk, 1999).

3.2. Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

O PETI, conhecido também na literatura por Plano Diretor de Informática (PDI) define a estratégia de TI a ser utilizada para atingir as metas e suportar os objetivos de uma organização e tem como objetivo básico alinhar a estratégia de TI com a estratégia de negócios de modo a obter, para a organização, vantagens competitivas.

O sucesso do alinhamento da estratégia de negócios com a estratégia de TI varia de acordo com a natureza da organização e sua dependência de TI (Burn e Szeto 2000), ou seja, quanto mais a organização depende de TI maior a necessidade de alinhamento.

Para Ward (1994), o PETI, é também uma atividade fundamental no sentido de poder agregar valores aos negócios em termos de explorar novas oportunidades e conter ameaças do mercado, cada vez mais competitivo

Segundo Swanson e Beath (1989), a existência de um PETI em uma organização é a evidência que existe por parte da instituição a consciência da importância do uso da TI na estratégia organizacional.

Pode ser entendido que ausência de PETI faz com que os investimentos em informática não sustentem os objetivos da instituição e, portanto, não atendam às necessidades mais estratégicas. Em decorrência desse fato, a estratégia da Área de Informática é mal elaborada, as prioridades são definidas em função da demanda reprimida ou, em alguns casos, da evolução tecnológica, causando baixa qualidade nas soluções, custos elevados e baixa produtividade.

O processo de PETI (Ward , 1994, p. 95-118) gera várias informações ou produtos. Entre eles, os principais são os seguintes:

- Portifólio de aplicações corporativas e específicas, de cada unidade de negócios. Esse portifólio contém as aplicações existentes, as requeridas e as potenciais e é estruturado em termos de componentes no sentido de suportar as estratégias de negócios correntes e futuras, definidas no PE;
- Estratégia de TI envolvendo o gerenciamento de informação (armazenamento, recuperação, centralização, descentralização e outras),

os sistemas de comunicação, as redes de computadores, a arquitetura de hardware e a de software básico e operacional;

- Políticas de investimento em TI e expectativa de retorno;
- Política de recursos humanos envolvendo treinamento para usuários e profissionais de TI.

Para gerar essas informações ou produtos, segundo Ward (1994, p 73-118) são necessários estar definidos quatro ambientes. São eles:

- Ambiente de negócios externo, ou seja, os aspectos econômicos e de mercado no qual a organização opera;
- Ambiente de negócios interno, como pré-requisito para determinar o portfólio de aplicações. Nesse caso, ele contempla as estratégias de negócios da organização descritas no PE;
- Ambiente de TI externo no sentido de indicar as tendências de novas TI e novas oportunidades;
- Ambiente de TI interno, que fornece informações como o portfólio de aplicações, infraestrutura de TI e de recursos humanos existentes.

Torres (1989) descreve várias metodologias que podem ser utilizadas para elaboração do PETI. Entre elas podem ser citadas as seguintes:

- Business System Planning (BSP);

- Programa de Planejamento (Proplan).

O BSP explora a relação entre TI e as áreas de atuação da instituição. Seus objetivos procuram garantir que essas áreas de atuação serão sustentadas por um plano de TI que contemple necessidades de curto, médio e longo prazo; estabelecer as prioridades para implantação de TI independente de interesses de áreas específicas da instituição, aumentar a confiança da alta administração a respeito do investimento em TI; melhorar o relacionamento entre o DTI e os usuários de TI e garantir que as TI implantadas tenham vida longa.

O método é aplicado por intermédio de entrevistas com os níveis estratégico e tático para conseguir os objetivos da instituição e seus fatores críticos de sucesso. Busca-se com isso obter as principais fontes de informação, quais serão as TI necessárias para suportar essas fontes de informação e qual a prioridade para implantação das TI.

O Proplan é conduzido através de uma reunião da alta administração, onde são explorados a percepção do grupo em termos dos principais problemas e as estratégias da instituição. O trabalho é conduzido de forma livre buscando o surgimento de uma grande quantidade de idéias, das quais resultam proposições relacionadas à área de atuação da instituição que deverá ter suporte de TI. Normalmente as reuniões duram de 3 a 4 dias.

Quando a TI passa a ser ferramenta estratégica de competição, surge um órgão na estrutura da organização conhecido por Comitê de Informática ou Comitê Executivo de Informática, onde o CIO é, normalmente, seu presidente. O Comitê de Informática é composto pelo presidente e pelos principais executivos de cada departamento (Umbaugh, 1989) e suas atribuições são as seguintes:

- Estabelecer as políticas de TI e as suas prioridades, determinadas através do desenvolvimento do PETI (Torres, 1994, p. 289);
- Avaliar propostas de investimentos e alocação de recursos financeiros (Torres, 1994, p. 289; Umbaugh, 1989);
- Aprovação de novos projetos de TI e avaliação de desempenho dos que estão em andamento (Umbaugh, 1989);
- Resolução de conflitos envolvendo questões políticas e econômicas (Umbaugh, 1989).

3.3. Tipos de Tecnologia de Informação

Será apresentado a seguir alguns tipos de TI que podem ser utilizados pelas Instituições de Ensino Superior (IES) no sentido de agregar valor aos seus negócios e trazer alguma vantagem ou diferencial competitivo. Algumas dessas TI já existiam, como é o caso dos Sistemas de Informação (SI) e dos Sistemas de Gerenciamento de Workflow, outras são emergentes e surgiram após a criação da Internet, como é o caso do Comércio Eletrônico, dos Empreendimentos Virtuais e do Ensino a Distância Mediado por Computador.

Um fator interessante dessas novas TI, e mesmo das existentes, é o fato de poderem utilizar os recursos disponíveis na Internet, como por exemplo o “*e-mail*”, facilitando e agilizando, desse modo, a troca de informações.

3.3.1. Sistemas de Informação

Sistemas de Informação (SI) são aqueles que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações. SI são, hoje, quase sem exceção, baseados no computador e apoiam as funções operacionais, gerenciais e de tomada de decisão existentes na organização. Os usuários de SI são provenientes tanto do nível operacional, quanto do nível tático e mesmo estratégico e utilizam SI para alcançar os objetivos e as metas de suas áreas funcionais (Falsarella, 1994).

Como bem ressalta Campos Filho (1994), em seu artigo “*Conceituação de Sistemas de Informação do Ponto de Vista do Gerenciamento*”, SI são formados pela combinação estruturada de vários elementos, a saber: a informação (dados formatados, textos, imagens e sons), os recursos humanos (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações), as tecnologias de informação (o hardware e o software usados no suporte aos SI) e as práticas de trabalho (métodos utilizados pelos recursos humanos para desempenhar suas atividades nos SI), organizados de tal modo a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização.

Notar que o autor desse trabalho considera SI como um tipo de TI, enquanto Campos Filho (1994) trata TI como um elemento que compõe os SI.

Embora possam ser utilizadas muitas maneiras para categorizar os SI, uma forma interessante é a abordada por Falsarella (1994), que os classifica em:

- Sistemas Transacionais
- Sistemas Gerenciais
- Sistemas Executivos
- Sistemas Especialistas

- Sistemas de Apoio à Decisão
- Sistemas de Gestão Empresarial

a) Sistemas Transacionais

O processo inicial de informatização de qualquer organização é baseado fundamentalmente no desenvolvimento e na implantação de SI Transacionais (também chamados de operacionais). Esses SI são também identificados pela expressão "*Electronic Data Processing*" (EDPs) e eles são necessários para o controle operacional das organizações (Tom, 1991).

Os sistemas de folha de pagamento, contabilidade, controle de estoques, contas a pagar e a receber, faturamento, e outros, são exemplos de SI Transacionais.

As principais funções e características desses sistemas são (Falsarella 1994):

- Coletar, via digitação, os dados existentes nos documentos operacionais das organizações, validando-os;
- Armazenar esses dados em meio magnético;
- Ordenar ou indexar esses dados, de modo a facilitar o acesso a eles;
- Permitir consultas, on-line ou em "*batch*", aos dados, detalhados ou agregados, que facilitem retratar diferentes aspectos das operações;
- Gerar relatórios que possam ser usados on-line e distribuídos a outras pessoas que não os usuários diretos dos SI.

Muito embora esses sistemas só controlem o fluxo de informações operacionais, eles também disponibilizam informações para a tomada de decisão. Um exemplo disso pode se encontrar em um sistema de controle acadêmico que, além das informações de notas e frequência, pode conter informações sobre a situação financeira dos alunos matriculados na universidade. O Departamento de Planejamento, de posse da previsão de receita e da taxa de inadimplência, poderá tomar decisões sobre quais investimentos deverão ser feitos e em que época. Um EDP pode, portanto, fornecer informações para apoio à decisão, mas isso não o torna, apenas em decorrência desse fato, um Sistema de Apoio à Decisão (SAD).

b) Sistemas Gerenciais

A evolução natural da informatização das organizações, após a implantação dos EDP, corresponde ao desenvolvimento de sistemas que forneçam informações integradas e consolidadas, provenientes de diversos Sistemas Transacionais. Essas informações têm capacidade de prover material para análise, planejamento e suporte à decisão (Davis, 1985) e possibilitam a gerentes de médio escalão visualizar o desempenho de seu departamento e mesmo da organização como um todo. Esses sistemas que suprem com informações a média gerência são geralmente chamados de “*Management Information Systems*” (MIS).

Um bom exemplo de MIS pode ser encontrado em um sistema que analisa as receitas e as despesas de uma organização e possibilita que gerentes as relacionem e comparem com o que foi planejado no orçamento.

As principais funções e características desses sistemas são (Falsarella 1994):

- Integrar dados de diversas aplicações e transformá-los em informação;
- Fornecer informações para o planejamento operacional, tático e até mesmo estratégico da organização;

- Suprir gerentes com informações para que eles possam comparar o desempenho atual da organização com o que foi planejado;
- Produzir relatórios que auxiliem os gerentes a tomarem decisões.

A grande maioria das informações produzidas por um MIS, quer seja para análise de tendências, quer seja para planejamento ou revisão, auxilia os gerentes no processo de tomada de decisão. Isso significa que um MIS pode ter funções específicas que façam parte de ambientes de apoio à decisão.

c) Sistemas de apoio à Decisão

Os SI descritos anteriormente podem ter funções que forneçam informações para tomada de decisão. Segundo Sprague e Watson (1991, p.10), no livro *Sistemas de Apoio à Decisão*, qualquer SI que forneça informações para auxílio à decisão é um SAD. Mas, essa afirmação pode ser bastante questionada, pois SAD são sistemas que não só fornecem informações para apoio à tomada de decisão, mas que contribuem para o processo de tomada de decisão. A obtenção da informação é apenas parte desse processo.

SAD, que também são conhecidos como "*Decision Support Systems*" (DSS), possuem funções específicas, não vinculadas aos sistemas existentes, que permitem buscar informações nas bases de dados existentes e delas retirar subsídios para o processo decisório.

A necessidade dos SAD surgiu na década de 70, em decorrência de diversos fatores, como, por exemplo, os seguintes (Falsarella, 1994):

- Competição cada vez maior entre as organizações;
- Necessidade de informações rápidas para auxiliar no processo de tomada de decisão;

- Disponibilidade de tecnologias de hardware e software para armazenar e buscar rapidamente as informações;
- Possibilidade de armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimentos;
- Necessidade de a informática apoiar o processo de PE empresarial.

Esses fatores contribuíram para que as organizações começassem a desenvolver SI que pudessem fornecer informações para auxiliar no processo de tomada de decisão.

As principais características dos SAD são:

- Possibilidade de desenvolvimento rápido, com a participação ativa do usuário em todo o processo;
- Facilidade para incorporar novas ferramentas de apoio à decisão, novos aplicativos e novas informações.
- Flexibilidade na busca e manipulação das informações (Burch, 1989);
- Individualização e orientação para a pessoa que decide, com flexibilidade de adaptação ao estilo pessoal de tomada de decisão do usuário (Mitra, 1986);
- Real pertinência ao processo de tomada de decisão, ajudando o usuário a decidir através de subsídios relevantes;
- Usabilidade, ou seja, facilidade para que o usuário o entenda, use e modifique de forma interativa. (Awad, 1988).

d) Sistemas Especialistas

O conhecimento e as experiências que um especialista detém sobre determinada área do conhecimento precisa ser, muitas vezes, preservado e disseminado para que pessoas com menos conhecimento e experiência possam deles se valer para resolver seus problemas (Rockart, 1986).

Existem SI que armazenam e disponibilizam o conhecimento e as experiências de especialistas. São geralmente conhecidos como “*Expert Systems*” (ES), quando fornecem, eles mesmos, soluções para determinados problemas, e como “*Expert Support Systems*” (ESS), quando fornecem informações extraídas das bases de conhecimento a profissionais e executivos para auxiliá-los no processo de tomada de decisão.

As principais funções e características desses sistemas são (Falsarella 1994):

- Armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimento;
- Utilizar mecanismos de inferência integrados às bases de conhecimento para resolver - ou auxiliar na resolução - problemas;
- Possibilitar a inclusão de novos conhecimentos nas bases de conhecimentos sem eliminar os conhecimentos já armazenados.

e) Sistemas de Informação para Executivo

Com base nos dados existentes nos EDPs, nas informações disponíveis nos MIS e em informações coletadas de fontes externas à organização, podem ser construídos SI dirigidos para a alta gerência. Esses sistemas que abastecem a alta gerência de informações são geralmente chamados de “*Executive Information Systems*” (SIE) e permitem que o executivo tenha ou ganhe acesso a informações internas e externas à organização de forma simples e amigável, que sejam relevantes para controlar os fatores críticos de sucesso e auxiliar no processo de tomada de decisão (Watson, 1992).

Segundo Lucas (1990), em seu livro *Information Systems Concepts for Management*, um SIE não tem maiores diferenças conceituais em relação a um sistema de apoio à decisão, uma vez que o que o diferencia é, em geral, a interface com o usuário, que deve permitir que um executivo o utilize com facilidade.

As principais funções e características desses sistemas são (Falsarella 1994):

- Gerar mapas, gráficos e dados que possam ser submetidos a análise estatística para suprir os executivos com informações comparativas, fáceis de entender;
- Fornecer dados detalhados sobre passado, presente e tendências futuras das unidades de negócios em relação ao mercado para auxiliar o processo de planejamento e de controle da organização (Watson, 1992);
- Possibilitar a análise das informações obtidas;
- Permitir que o executivo se comunique com o mundo interno e externo através de interfaces amigáveis (correio eletrônico, tele-conferência e outros.) que sejam flexíveis a ponto de se ajustarem ao seu estilo pessoal;

- Oferecer ao executivo ferramentas de organização pessoal (calendários, agendas eletrônicas etc.) e de gerenciamento de projetos, tarefas e pessoas.

f) Sistemas de Gestão Empresarial

Disponíveis a partir da década de 70, os Sistemas de Gestão Empresarial, conhecidos na literatura por “*Enterprise Resource Planning*” (ERP) (Ptak, 1999), surgiram para atender a complexidade da administração de grandes organizações. Eles são constituídos por vários SI Transacionais desenvolvidos em uma mesma plataforma, ou seja, que utilizam a mesma linguagem de programação e um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) único. Nesse tipo de SI, podem existir alguns módulos que forneçam informações gerenciais e de apoio à decisão.

A necessidade de adotar uma solução integrada, através da utilização desse tipo de SI, se fez necessário em organizações que possuíam SI que não interagiam entre si e que ocasionavam, na maioria das vezes, redundância de informação.

No Brasil, esse tipo de SI surgiu nos anos 90 e, além da possibilidade de promover a integração de todos os SI, ele se popularizou pela necessidade de atualização dos SI para o ano 2000, decorrente dos problemas de cálculos de datas, amplamente divulgado pelos meios de comunicação.

3.3.2. Empreendimentos Virtuais

A TI inseriu-se na estrutura das empresas para otimizar e viabilizar procedimentos administrativos, automatizar a produção e criar novas formas de relacionamentos entre clientes e fornecedores e organizações de modo geral (Maule, 1997).

A comunicação entre os processos produtivos e os fornecedores, os pedidos realizados pelo cliente e sua entrega, o pagamento e as compras de matéria-prima, e outros, podem ser feitos sem existir qualquer comunicação através de voz ou troca de documento impresso. Essa nova forma de relacionamento pode ser feito através de sistemas de informação baseados na WEB (Tenenbaum, 1998).

Essas novas empresas, chamadas de empresas virtuais ou de empreendimentos virtuais, podem agregar funcionários de empresas distintas, usar recursos físicos dispersos geograficamente e integrarem sistemas computacionais antes totalmente independentes (Mattos, 1999).

O Empreendimento Virtual pode ser construído gradativamente e, com esse tipo de TI, departamentos inteiros podem ser extintos. Por exemplo, o atendimento telefônico do Departamento de Vendas existente no fornecedor, que costuma receber pedidos de compras de clientes, pode ser substituído pela interação automática do SI Estoque do cliente com o SI de Produção ou de Vendas do fornecedor.

No meio acadêmico, podem existir vários processos que tratam diretamente com o público de modo totalmente automatizado. Por exemplo, os requerimentos que o aluno envia para a escola, a matrícula semestral, as informações que precisa receber sobre sua situação acadêmica, o pagamento de mensalidades e outros, podem estar disponíveis na Internet, aliviando bastante a quantidade de atendimento e o número de empregados no posto de atendimento da escola. O que caracteriza o Empreendimento Virtual, nesse exemplo, é a possibilidade de integração da escola com os alunos ou seus responsáveis e com bancos que cuidam da cobrança de mensalidade e transferência de pagamento.

3.3.3. Comércio Eletrônico

Comércio Eletrônico é definido como um conjunto de atividades de compra e venda de bens e serviços realizado entre empresas e clientes (pessoa física ou jurídica) através do uso de

computadores interligados em redes de comunicação. Ele é cada vez mais sinônimo de comércio feito pela Internet. As transações comerciais ocorrem eletronicamente através da rede de computadores independente da localização física e temporal de clientes e fornecedores (Bontis, 2000).

Apesar de Comércio Eletrônico parecer simplesmente meio para conseguir a realização de transações financeiras, é interessante a colocação de Albertin (1999, p.65), que inclui, além disso, pesquisa, desenvolvimento, *marketing*, propaganda, negociação e suporte.

Segundo Fojt (1996), uma aplicação de comércio eletrônico é constituída por três componentes. São eles:

- Conteúdo – os produtos e serviços que estarão disponíveis para serem adquiridos pelos compradores;
- Contexto – o meio eletrônico no qual o conteúdo é oferecido e comercializado;
- Infra-estrutura – os meios de entrega dos serviços ou produtos adquiridos. Nesse caso, dependendo do tipo de produto, o meio de entrega é o mesmo de uma transação comercial tradicional (por exemplo, no caso da compra de um automóvel). Porém, dependendo do tipo de bem adquirido, ela pode ser feita eletronicamente (por exemplo, no caso de cursos a distância).

3.3.4. Ensino a Distância Mediado por Computador

Segundo Prates e Loyolla (2000), ensino a distância é definido como “qualquer sistema educacional onde professor e alunos interagem sem se encontrarem num mesmo local físico”.

O ensino a distância interessa muita gente: ao governo, porque pode conseguir expandir rapidamente a formação no país; às escolas públicas e privadas, como forma de ampliar seus serviços além da região física em que atuam, reduzir custos operacionais com a grande demanda de alunos, sem a necessidade de ampliar espaço físico; aos fabricantes de equipamentos, pois têm um novo filão de mercado e aos estudantes, que podem estudar em centros de renome nacional ou internacional, com horários diferenciados, sem ter que considerar o fator deslocamento (Rainho, 1999).

Mattos (1999) sugere as seguintes vantagens para o processo de ensino e aprendizagem quando este utiliza técnicas de ensino a distância:

- O aluno pode imprimir no processo ensino e aprendizagem sua própria velocidade;
- O aluno não precisa estar presente na sala de aula para aprender;
- A escola pode ampliar o número de alunos sem ter que ampliar o espaço físico;
- A escola pode atingir alunos que estejam geograficamente situados em locais distantes.

Além da TI estar mudando a forma com que as pessoas trabalham, vivem e se divertem, na Área Educacional a utilização de TI pode tornar uma escola mais competitiva e transformar totalmente o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, pode se pensar na utilização do conceito de ensino a distância sendo agregado a ele recursos de Tecnologia de Informação, de modo que alunos e professores possam armazenar, recuperar, e trocar informações entre si, independente do local em que estejam e do momento em que aconteça o armazenamento, a recuperação e a troca de informação.

Prates e Loyolla (2000) definem Ensino a Distância Mediado por Computador (EDMC) como “o conjunto integrado de métodos pedagógicos construtivistas com interação educacional a distância suportada por redes de computadores”

Dentro desse contexto, após análise da definição de TI descrita no item 2.2.2, será usada a nomenclatura EDMC quando o conceito de ensino a distância estiver sendo apoiado por TI.

3.3.5. Gerenciamento de Fluxo de Trabalho

Segundo Napolitano (1998), o conceito de fluxo de trabalho está relacionado com atividades que envolvem múltiplas seqüências de tarefas ou ações e pessoas coordenadas de modo a atingir determinado objetivo ou negócio.

Um processo de fluxo de trabalho reúne um ou mais processos de negócios que podem ser representados como um sistema cujos elementos são atividades relacionadas entre si e inicializadas por eventos. Essas atividades podem ser executadas por elementos humanos, sistemas automatizados ou pela combinação de ambos.

A construção de uma estrada de rodagem, o desenvolvimento de um SI ou a elaboração e o processo de ministrar as aulas de um curso, são exemplos de fluxos de trabalho, porque envolvem uma seqüência de atividades, que devem ser executadas em uma ordem pré estabelecida, por diversas pessoas.

O Gerenciamento de Fluxo de Trabalho, também conhecido por Sistemas de Gerenciamento de “*Workflow*”, está relacionado com a execução automatizada e com a coordenação e o gerenciamento de qualquer tipo de trabalho que exista em uma empresa (Jarvis, 1999). Nesse sentido, o autor desse trabalho entende que um Sistema de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho envolve três etapas distintas. São elas:

- Modelagem de Fluxo de Trabalho – essa etapa contempla a criação de uma modelo de dados, que representa o fluxo de trabalho a ser seguido e envolve o processo de negócio, as atividades que o compõem, os prazos e a seqüência que cada atividade deve ser executada, as pessoas responsáveis por cada uma das atividades e as ações a serem tomadas, caso alguma atividade esteja atrasada;
- Gerenciamento - essa etapa verifica se o processo de negócio deve ou não ser iniciado, em que seqüência e por quem cada atividade deve ser executada. Além disso, deve analisar o atraso de atividades ainda não cumpridas e comunicar os responsáveis por elas;
- Alimentação de Informações – essa etapa requer que as pessoas envolvidas e responsáveis por qualquer atividade alimentem o Sistema de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho, informando quando uma atividade é encerrada ou suspensa. Isso permite que o processo de gerenciamento possa, por exemplo, iniciar outra atividade do processo de negócio ou suspendê-lo.

A evolução das TI que gerenciam fluxos de trabalho em ambientes de processamento aberto e distribuído, apontam na integração de diferentes organizações que podem interagir de modo a melhorar operacionalmente o ambiente virtual de cooperação.

3.3.6. Repositórios de Informação

Atualmente, com a TI avançada existente e disponível nos sistemas de gerenciamento de bases de dados, é possível manter em grandes Repositórios de Informações todo e qualquer tipo de dado, estruturado ou não, independente de tipo de mídia utilizada (som, vídeo, imagem, gráficos, fotos, e outros) (Sem, 1998).

Os Repositórios de Informação que contém grandes volumes e tipos diferentes de dados, e que são conhecidos na literatura por “*Data Warehouses*”, permitem, por exemplo, manter o histórico de uma organização com todas as transações efetuadas desde a sua origem, armazenar as decisões gerenciais tomadas durante sua existência e em qual situação elas foram usadas, buscar informações de parceiros ou concorrentes entre outros.

Belo (1999), define “*Data Warehouses*” como sendo uma plataforma de armazenamento de informações corporativos que são utilizados para auxiliar no processo de tomada de decisão.

Essas informações, quando acessadas de modo eficiente através de técnicas de busca (Mattison, 1996) - conhecidas na literatura por “*Datamining*” -, que utilizam algum tipo de inteligência, podem auxiliar uma organização no processo de tomada de decisões.

Um “*Datawarehouse*”, com excelentes técnicas de busca e coleta de informações, pode auxiliar bastante o PE da organização, inclusive ajudando a descobrir rapidamente a necessidade de mudanças no percurso.

No próximo capítulo, é proposto pelo autor desse trabalho um Modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES. O modelo tem os seguintes objetivos principais:

- Analisar a evolução da TI dentro da organização;
- Analisar as mudanças na estrutura organizacional provadas ou decorrentes da implantação de TI;
- Auxiliar no processo de planejamento de TI.

Espera-se que após a aplicação desse modelo a alta administração de uma organização possa saber com antecedência se a instituição está capacitada ou não para absorver novas TI e identificar que tipos de mudanças na estrutura organizacional a implantação dessas TI poderá causar. Além disso, o modelo fornece alguns indicativos que mostram se a utilização de TI está alinhada ou não ao processo de PE e como esse alinhamento poderia ser feito de modo que a TI pudesse trazer, realmente, vantagens competitivas para a instituição.

4. Modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES

4.1. Introdução

Segundo Leidner e Jarvenpaa (1995), o aumento da competição que está ocorrendo atualmente na Área Educacional está fazendo com que a Tecnologia de Informação (TI) possa ser utilizada como vantagem competitiva. Se por um lado é importante se utilizar de TI para poder competir e enfrentar a concorrência, por outro é fundamental ter condições de absorvê-la adequadamente. Sendo assim, algumas questões devem ser claramente respondidas. São elas:

- A organização está preparada para absorver uma nova TI ?
- Que tipos de mudanças na estrutura organizacional a implantação de uma TI poderá trazer para a organização ?
- Existe alinhamento entre a estratégia de negócios e a estratégia de TI, de modo que a implantação de uma TI traga realmente para a organização vantagens competitivas ?

Na primeira questão não está sendo considerado se existe pessoal qualificado, recursos financeiros, equipamentos para suportar a nova TI, etc. Na realidade, essa é uma questão ampla que procura responder se a organização tem condições ou não de absorver uma nova TI. Por exemplo, se a organização não possui os Sistemas Transacionais integrados, ela simplesmente não poderá pensar em implantar Sistemas de Apoio à Decisão.

A segunda questão procura responder que tipos de mudança na estrutura organizacional a implantação de uma TI poderá trazer para a organização. Acredita-se que com essas informações os gerentes das áreas de negócios poderão verificar com antecedência se é, ou não, interessante implantar uma nova TI.

Para que a TI possa trazer para a organização vantagens competitivas, é fundamental que o Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) esteja alinhado ao Planejamento Estratégico (PE). Esse é o objetivo da questão três.

Na tentativa de responder a essas questões, surgiu a idéia de realizar esse trabalho, propondo a criação de um modelo que pudesse auxiliar na análise e no planejamento de TI de uma Instituição de Ensino Superior (IES).

4.2. Modelo Proposto

O modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES, proposto pelo autor deste trabalho e representado pela Figura 4.1, é dividido em três passos, cada um composto por atividades. São eles:

- **Análise da evolução da TI na organização** - procura verificar quais delas estão implantadas na instituição e, em função disso, classificar a instituição em um dos estágios da evolução da informática. Para classificar a instituição poderá ser utilizado o modelo descrito por Nolan (1977) ou o Modelo de Maturidade de Capacitação, conhecido na literatura por “*Capability Maturity Model*” (CMM) (Fiorini, 1998, p. 18-29). Essa classificação permitirá verificar se a IES está capacitada ou não para absorver as TI estudadas nesse trabalho no capítulo 3;

- **Análise das mudanças organizacionais provocadas pela TI** – procura analisar as mudanças da estrutura organizacional que ocorreram ou que deveriam ocorrer durante a implantação de uma determinada TI e avaliar com antecedência quais mudanças poderão acontecer, caso novas TI venham ser implantadas;

<p style="text-align: center;">1 - Análise da evolução da TI na organização</p>	<p style="text-align: center;">2 - Análise das mudanças organizacionais</p>	<p style="text-align: center;">3. Planejamento de TI</p>
Atividades	Atividades	Atividades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento das TI implantadas 2. Classificação da instituição nos estágios da evolução da informática 3. Avaliação se a instituição pode ou não implantar novas TI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudanças organizacionais ocorridas 2. Mudanças organizacionais que podem ocorrer 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificação da existência do CIO 2. Verificação da existência do Comitê de Informática 3. Análise do PE da instituição 4. Análise do PETI 5. Alinhamento do PETI ao PE 6. Realização ou ajustes do PE 7. Realização ou ajustes do PETI

Figura 4.1 – Modelo de Análise e de Planejamento de TI

- **Planejamento de TI** – procura verificar se a organização possui Planejamento Estratégico (PE) e Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) bem definidos e se existe alinhamento entre eles. Além disso, sugere uma seqüência de atividades que indica como o processo de planejamento poderia ser feito para que a estratégia de TI pudesse ser alinhada à estratégia de negócios de modo a trazer, realmente, vantagens competitivas para a instituição.

Os passos propostos no Modelo de Análise e de Planejamento de Tecnologia de Informação podem ser realizados isoladamente ou em paralelo. Por exemplo, se existir PE, PETI e alinhamento entre esses processos de planejamento, pode ser interessante apenas avaliar se a instituição está capacitada para implantar novas TI ou se estiver sendo realizado o passo 3, pode ser interessante, para cada TI sugerida pelo PETI, avaliar se a instituição está capacitada para absorvê-la (passo1) e quais mudanças organizacionais sua implantação causará (passo 2).

4.2.1. Análise da Evolução da TI na Organização

Esse passo representado pelo fluxograma apresentado na Figura 4.2, possui três atividades distintas e seu principal objetivo é verificar se a instituição está ou não capacitada para implantar uma nova TI.

a) Levantamento das TI Implantadas

Essa atividade é uma tarefa muito simples que consiste em uma série de entrevistas com os gerentes das áreas de negócios e, principalmente, do Departamento de Tecnologia de Informação (DTI) no sentido de verificar quais são as TI implantadas na organização.

Nesse levantamento será verificado a existência na organização das TI descritas nesse trabalho, ou seja, se existe implantado Sistemas Transacionais, Sistemas de Informação Gerencial, Sistemas de Apoio à Decisão, Sistemas Especialistas, Sistemas de Informação para

Executivo, Sistemas de Gestão Empresarial, Empreendimentos Virtuais, Comércio Eletrônico, Ensino a Distância Mediado por Computador, Gerenciamento de Fluxo de Trabalho ou Repositórios de Informação.

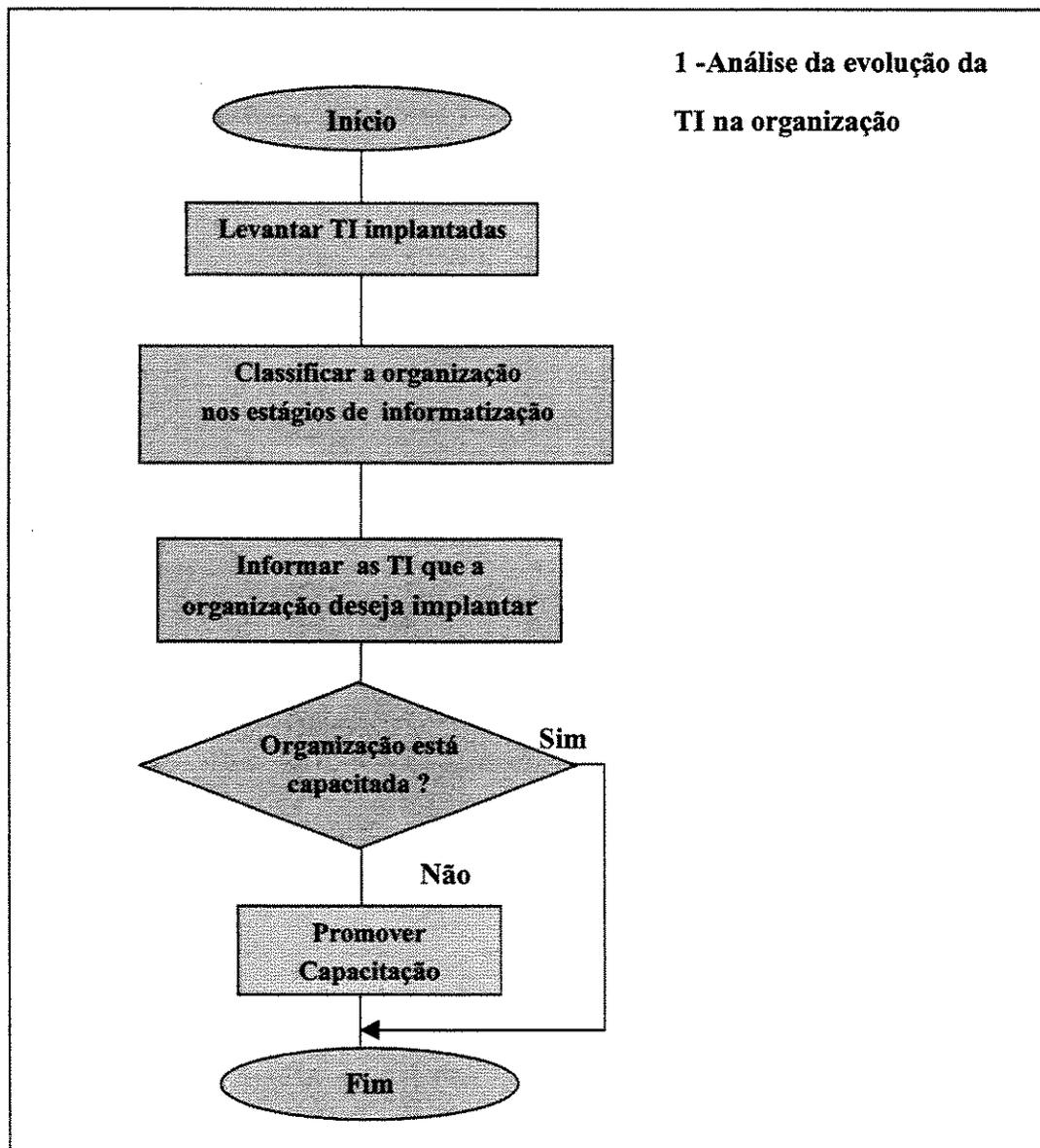


Figura 4.2 – Análise da Evolução da TI na Organização

A única preocupação que o entrevistador deve ter quando realizar essa atividade é saber se existe entre os entrevistados consenso a respeito do conceito de cada uma das TI. Por exemplo, será que todos os entrevistados sabem identificar com clareza o que é um Sistema de Apoio à Decisão?

b) Classificação da Instituição nos Estágios da Evolução da Informática

Como foi descrito anteriormente, uma grande quantidade de termos é usada para classificar e caracterizar TI. No entanto, é muito difícil saber se uma organização está apta ou não para utilizar uma determinada TI. Para isso, uma forma de limitar e demarcar corretamente quando ela pode utilizá-la e implantá-la é através da identificação do estágio de evolução da informática em que se encontra.

Segundo Nolan (1997) e o tratamento dado por Anderson e Reid (1998), que também referencia Nolan, a evolução da Informática numa organização ocorre em seis estágios. São eles:

- Iniciação – Neste estágio o usuário é resistente ao uso da informática e seu envolvimento com a tecnologia é superficial. São automatizadas tarefas rotineiras e repetitivas, como por exemplo, transações bancárias e de movimentação de estoque. A organização encoraja o uso da informática e se preocupa com o aprendizado, mas poucas atividades são automatizadas. A confiança por parte das pessoas que têm acesso a essa nova tecnologia está diretamente relacionada ao sucesso de sua utilização;
- Contágio – Neste estágio começam a proliferar TI, que automatizam atividades antes desenvolvidas manualmente, sem, porém, se preocupar com a integração das informações. A organização passa a utilizar rapidamente e sem controle novas TI: equipamentos novos são adquiridos, técnicos que atuam na área são contratados, novos projetos são iniciados e os gastos com essas tecnologias são elevados. O final

desse estágio ocorre quando começa a preocupação com a criação de padrões, políticas e procedimentos que permitem obter o controle das TI implantadas até o momento;

- Controle – Neste estágio o crescimento do uso de TI na organização passa a ser explosivo, sendo o usuário a força propulsora. Por isso, a organização passa a exigir melhor gestão dos recursos de informática e dos dados que passam a ser usados estrategicamente em benefício dos negócios realizados pela organização;
- Integração – Nesse estágio, em resposta à pressão por melhor gestão, as TI passam a ser orientadas para atender às necessidades dos níveis gerenciais, as informações são de melhor qualidade e é exigida maior integração entre elas. Nesse momento, os usuários finais passam a obter os reais benefícios da utilização das TI;
- Administração de dados – Neste estágio, os Sistemas de Informação (SI) começam a ser organizados em termos de sistemas que interessam à organização como um todo (chamados corporativos) e sistemas de uso setorial ou especializado, havendo cuidado, em qualquer hipótese, com a correta administração dos dados, de modo a evitar redundâncias. Nesse momento surge a necessidade de ser criado o Comitê de Informática;
- Maturidade – Nesse estágio, a informação passa a ser considerada como patrimônio da organização, o usuário é participativo e responsável e o crescimento da informática é ordenado. Uma organização está nesse estágio quando acontece o efetivo uso dos dados como informação e as TI implantadas são gerenciadas diretamente pelos usuários.

Outra forma de classificar uma organização nos estágios da evolução da informática é através do Modelo de Maturidade de Capacitação, conhecido na literatura por “*Capability Maturity Model*” (CMM) (Fiorini, 1998, p. 18-29). Esse modelo está baseado nos princípios da qualidade de produto e tem como objetivo avaliar a qualificação do processo de desenvolvimento de software. O CMM propõe que a qualidade do produto é consequência da qualidade do processo de desenvolvimento deste. Esse modelo surgiu em 1987 quando o Instituto de Engenharia de Software, sediado na Carnegie Mellon University em Pittsburgh, lançou uma descrição da estrutura de maturidade composta por cinco estágios a saber:

- Inicial (caótico) - não existe um ambiente organizado e estável para desenvolvimento e manutenção de software. Padrões de desenvolvimento de SI, quando existem, são ignorados, resultados são imprevisíveis e o sucesso do desenvolvimento dos SI depende de esforços individuais;
- Repetitivo (disciplinado) - são estabelecidos padrões, sempre em função de desenvolvimentos bem sucedidos. Passa a existir uma gerência de projeto que procura garantir a qualidade. Desse modo, o processo de desenvolvimento é organizado;
- Definitivo (padronizado e consistente) - uso de ferramentas e metodologias padronizadas. Existe a preocupação em avaliar o processo e, principalmente, em gerenciar a configuração dos SI genericamente, sendo necessário para isso a integração entre eles;
- Gerenciado (previsível) – existe a criação de um grupo de garantia de qualidade, no sentido de planejar a qualidade desejada, avaliar rotineiramente e aprimorar;

- Otimizado (melhoria contínua) - alto nível de satisfação do cliente e a qualidade é alcançada rotineiramente.

O CMM procura, através dos cinco estágios, descrever o quanto o DTI está capacitado para absorver ou desenvolver novas TI. Como o DTI é a área responsável pela introdução e pela manutenção de novas TI na organização, a capacitação desse departamento reflete o estágio da evolução da informática que a organização se encontra.

Para saber qual estágio a organização se encontra basta aplicar o modelo de Nolan envolvendo toda a organização ou o CMM especificamente para o DTI.

Uma maneira de validar o estágio de informatização no qual a organização foi classificada é verificar se as TI implantadas até o momento e levantadas na primeira atividade desse passo estão consistentes com a Tabela 4.1 (descrita na terceira atividade desse passo). Por exemplo, a classificação estará inconsistente se a organização estiver classificada no estágio de Integração (Nolan) ou Definitivo (CMM) e já existir Repositórios de Informação ou Empreendimentos Virtuais implantados.

c) Avaliação se a Instituição pode ou não Implantar novas TI

Após a classificação da instituição em um dos estágios da evolução da informática, basta saber qual TI a organização deseja implantar e confrontar essa informação com a Tabela 4.1. Essa tabela mostra de forma sintetizada as TI descritas neste trabalho e o estágio da evolução da informática em que a organização (modelo de Nolan) ou o DTI (CMM) deve se encontrar, para que as mesmas possam ser implantadas com sucesso e utilizadas adequadamente.

Caso a organização não esteja no estágio desejado para implantar uma determinada TI, ela deverá avançar nos estágios da evolução da informática, promovendo desse modo sua capacitação.

No modelo de evolução da informática nas organizações proposto por Nolan (1977), SI Transacionais se enquadram no estágio de Iniciação. São sistemas operacionais, não integrados, atendem em geral à Área Administrativo e Financeira, controlam, na maioria das vezes, o fluxo de informações financeiras e os usuários finais esboçam uma certa resistência a utilizá-los.

Tabela 4.1 – TI e os Estágios que Ocorrem

Tecnologia de Informação	Estágio da Evolução da Informática que a organização ou o DTI deve se encontrar	
	Nolan (1977)	CMM
Sistemas Transacionais	Iniciação	Inicial
Sistemas de Informação Gerencial	Integração	Definitivo
Sistemas de Apoio à Decisão	Integração	Definitivo
Sistemas Especialistas	Em qualquer estágio	Em qualquer estágio
Sistemas de Informação para Executivo	Maturidade	Otimizado
Sistemas de Gestão Empresarial	Em qualquer estágio	Em qualquer estágio
Empreendimentos Virtuais	Administração de Dados	Gerenciado
Comércio Eletrônico	Administração de Dados	Gerenciado
Ensino a Distância Mediado por Computador	Administração de Dados	Gerenciado
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	Integração	Definitivo
Repositórios de Informação	Maturidade	Otimizado

No modelo CMM , os SI Transacionais são desenvolvidos no estágio Inicial. São os primeiros sistemas a serem criados e não existe por parte da equipe de desenvolvimento preocupação em padronização. Os resultados são imprevisíveis devido, principalmente, a resistência do usuário.

O surgimento de Sistemas de Informação Gerencial (SIG) acontece no estágio de Integração, no modelo proposto por Nolan (1977), onde o usuário é força propulsora e exige informações em maior quantidade, menor tempo e com melhor nível de integração.

Já os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) possuem funções específicas, não vinculadas aos sistemas existentes, que permitem buscar informações nas bases de dados existentes e delas retirar subsídios para o processo de tomada de decisão. SAD começam a ser desenvolvidos na organização a partir do estágio de Integração, conforme o modelo proposto por Nolan (1977).

No modelo CMM, SIG e SAD começam a ser desenvolvidos no estágio Definitivo, pois para atender a necessidade dos usuários destes tipos de SI, as informações devem estar integradas. Subentende-se que existe por parte do DTI a preocupação em gerenciar a configuração dos vários SI desenvolvidos e implantados.

Normalmente, o desenvolvimento de Sistemas Especialistas não depende da existência de outros SI e, portanto, eles podem ser desenvolvidos em qualquer um dos estágios da evolução da informática, de acordo com o modelo definido por Nolan (1977).

No modelo CMM, a capacitação do DTI para desenvolver Sistemas Especialistas não é fundamental, pois como esse tipo de SI normalmente não se integra a outro tipo de SI, o desenvolvimento fica restrito ao usuário interessado no SI e ao profissional de informática. Portanto, esse tipo de SI pode ser desenvolvido no estágio Inicial.

Os Sistemas de Informação para Executivos (SIE) começam a ser desenvolvidos nas organizações no estágio de Maturidade, também conforme o modelo de Nolan (1977) e no estágio Otimizado no modelo CMM. Nesses estágios os SI existentes refletem o fluxo de informações da organização, onde o usuário participa integralmente do desenvolvimento dos sistemas. As informações passam a ser consideradas patrimônio da organização, para a qual o crescimento da informática é ordenado e passa a ter função de apoio estratégico, existe preocupação com qualidade do processo e não se tomam decisões sem base nas informações produzidas por um SIE.

Os Sistemas de Gestão Empresarial podem ser implantados em uma organização em qualquer momento; ela não precisa necessariamente estar em algum dos estágios para poder possuir e utilizar esse tipo de SI, independente do modelo utilizado, Nolan (1977) ou CMM. As equipes de usuários, resistentes ou não, e de profissionais de informática, capacitados ou não vão receber um SI pronto, com suporte externo.

Na realidade, os Sistemas de Gestão Empresarial, que são compostos por vários SI Transacionais e Gerenciais já integrados, são adquiridos de algum fornecedor. Isso significa que, após a implantação desse tipo de SI, a organização pode ser classificada dentro dos estágios da evolução da informática proposto por Nolan (1977), pelo menos, no estágio de Banco de Dados ou no estágio Definitivo no modelo CMM.

Quanto aos Empreendimentos Virtuais, nos quais é exigida a troca de informação entre as várias organizações, é necessário que as instituições que fazem parte desse tipo de empreendimento estejam enquadradas no estágio de Administração de Dados, no modelo de Nolan (1977) ou no estágio Gerenciado, no modelo CMM. Nesse momento, os SI corporativos devem estar implantados e a integração e a conseqüente troca de informação entre os SI internos e os externos das outras organizações que fazem parte do Empreendimento Virtual, devem estar acontecendo naturalmente, independente da heterogeneidade do ambiente operacional existente em cada uma das organizações.

A utilização de TI que permite a realização de transações comerciais (Comércio Eletrônico) entre clientes e fornecedores pode ocorrer em organizações que se encontrem no estágio da evolução da informática de Administração de Dados no modelo proposto por Nolan (1977) e Gerenciado no modelo CMM. Nessa condição, os SI Transacionais, como por exemplo, pedidos, faturamento, estoque, entrega, contas a receber, e outros, devem estar integrados; alguns SI Gerenciais devem estar disponíveis e a Internet deve estar sendo utilizada como meio de interação entre fornecedores e clientes para recebimento de pedidos e troca de informação das transações efetuadas.

No caso de Ensino a Distância Mediado por Computador (EDMC), a organização necessariamente precisa estar em um estágio avançado de informatização. Embora EDMC não requeira a integração e troca de informações com outros tipos de SI, se forem considerados apenas os aspectos pedagógicos, na prática, o aluno fará a matrícula, o pagamento de mensalidades, o acompanhamento de sua vida acadêmica também à distância. Portanto, os SI devem estar integrados, sem redundância de informação e os SI Gerenciais usados para acompanhamento dos alunos devem estar implantados. Sendo assim, a implantação de EDMC por uma organização pode ocorrer a partir do estágio de Administração de Dados, no modelo apresentado por Nolan (1977) e Gerenciado no modelo CMM.

Nas últimas três TI apresentadas o DTI deve estar no estágio Gerenciado para se ter sucesso na implantação. Nesse estágio a preocupação está relacionada exclusivamente à qualidade dos serviços prestados e, como esses tipos de TI interagem com clientes e parceiros, é necessário a ausência de erros.

Para a utilização da TI de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho é necessário que a organização possua SI Transacionais integrados, que os usuários envolvidos não tenham dificuldade em trabalhar com esses SI, que a informatização esteja em constante crescimento e que os primeiros SI Gerenciais estejam surgindo. Desse modo, esse tipo de TI só pode ser implantada, se a organização estiver no estágio de Integração no modelo proposto por Nolan (1977) ou no estágio Definitivo no modelo CMM.

Para a implantação de Repositórios de Informação, é necessário que a organização esteja no estágio de informatização de Maturidade. Como as informações contidas nesse tipo de TI são compostas pelo histórico das transações realizadas, pelas informações de concorrentes, pelas provenientes de SI Gerenciais, Especialistas e de Apoio à Decisão, esse tipo de TI só pode ser implantado quando a organização se encontrar no último estágio da evolução da informática sugerido por Nolan (1977), ou no estágio Otimizado no modelo CMM.

4.2.2. Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI

Segundo McNurlin e Sprague (1993), no momento em que a TI passa a ser utilizada por uma organização como ferramenta para aumentar a competitividade, acontece mudanças na estratégia de negócios e, conseqüentemente, na estrutura organizacional. Os autores sugerem alguns tipos de mudanças: redução de pessoal, quando a diminuição de custo é fundamental para a organização se tornar competitiva no mercado; mudança na forma como as decisões são tomadas, quando se obtém com maior facilidade informações para auxiliar no processo de tomada de decisão; flexibilidade e facilidade de gerenciamento, proporcionado pela implantação de novas TI.

Complementando a descrição de McNurlin e Sprague (1993), a seguir, o autor desse trabalho propõe cinco possíveis tipos de mudança da estrutura organizacional que podem ser causados pela implantação de TI. São eles:

1. Alteração do nível de tomada de decisão – a utilização de TI pode alterar a estrutura de poder, ocasionando a mudança do nível hierárquico de tomada de decisão. Dependendo do tipo de TI utilizada, pode se ter, por um lado funcionários antes operacionais sem poder de decisão, tendo que decidir e por outro, decisões que eram tomadas por níveis gerenciais mais

baixos hierarquicamente, sendo tomadas por altos executivos pela facilidade de obtenção de informação;

2. Criação de novas estruturas organizacionais – a utilização de TI empregada no desenvolvimento de novos produtos e serviços ou sua utilização para que os produtos ou serviços existentes possam ser oferecidos de modo diferenciado, buscando atender novos mercados, pode criar novas estruturas organizacionais dentro de uma organização. Entende-se novas estruturas organizacionais, a criação de novas áreas de negócios, novos departamentos, novas áreas de suporte e outras;
3. Eliminação de estruturas organizacionais – a TI pode ocasionar a diminuição do quadro de pessoal e a conseqüente eliminação de níveis hierárquicos, de áreas funcionais (setores, seções, etc.) e de departamentos inteiros, quando a diminuição de pessoal for bastante significativa;
4. Reengenharia de processos – a utilização de TI pode causar mudanças no fluxo das informações que circulam pela organização, alterando os processos e o modo como as pessoas trabalham, causando mudança na forma de gestão dos negócios;
5. Alteração do tipo de estrutura organizacional – a TI pode permitir a integração entre várias unidades de negócios através da facilidade da troca de informações, mesmo que estas estejam localizadas geograficamente em locais distantes (Brito, 1996, p. 104). Com essa facilidade, é possível integrar, além das unidades internas, os clientes e os fornecedores. Assim, uma organização tradicional, pode mudar o tipo de estrutura organizacional, por exemplo, para territorial, por projeto ou por tipo de produto.

Esse passo, representado pelo fluxograma apresentado na Figura 4.3, possui duas atividades e seu principal objetivo é fornecer informações para que a alta administração saiba analisar e avaliar as mudanças organizacionais que a implantação de uma determinada TI pode causar. Dentro desse ponto de vista, duas análises podem ser feitas, uma em cada atividade. São elas:

- Mudanças organizacionais ocorridas – será possível identificar para as TI já implantadas se aconteceram as mudanças organizacionais esperadas;
- Mudanças organizacionais que podem ocorrer – será possível identificar com antecedência, ou seja antes de implantar uma nova TI, quais mudanças na estrutura organizacional a implantação de uma nova TI causará. De posse dessa informação, poderá ser decidido se é interessante implantar ou não a TI.

Para cada TI descrita no item 3.3., é discutido a seguir que tipos de mudanças organizacionais podem ocorrer em uma instituição em função da sua implantação. Ao final da discussão é apresentado uma tabela que relaciona os tipos de mudanças organizacionais que a implantação de cada TI pode causar. De posse dessa tabela é possível, após o levantamento das TI implantadas, ou que se pretende implantar, executar esse passo, seguindo o fluxograma apresentado na Figura 4.3.

a) Sistemas Transacionais

A implantação de SI Transacionais, que acontece quando uma organização se encontra no estágio de Iniciação, deve afetar muito pouco sua estrutura organizacional. Transações que eram realizadas manualmente passam a ser feitas de modo automático, com maior rapidez e segurança, podendo até diminuir o número de funcionários operacionais, porém não alterando a quantidade de níveis hierárquicos. Eventualmente, ao final da implantação desses SI algumas áreas podem ser extintas, devido apenas à redução de pessoal decorrente da automação. Em

alguns casos, pode ocorrer a transferência de pessoal para outra área devido a descentralização ou centralização de atividades.

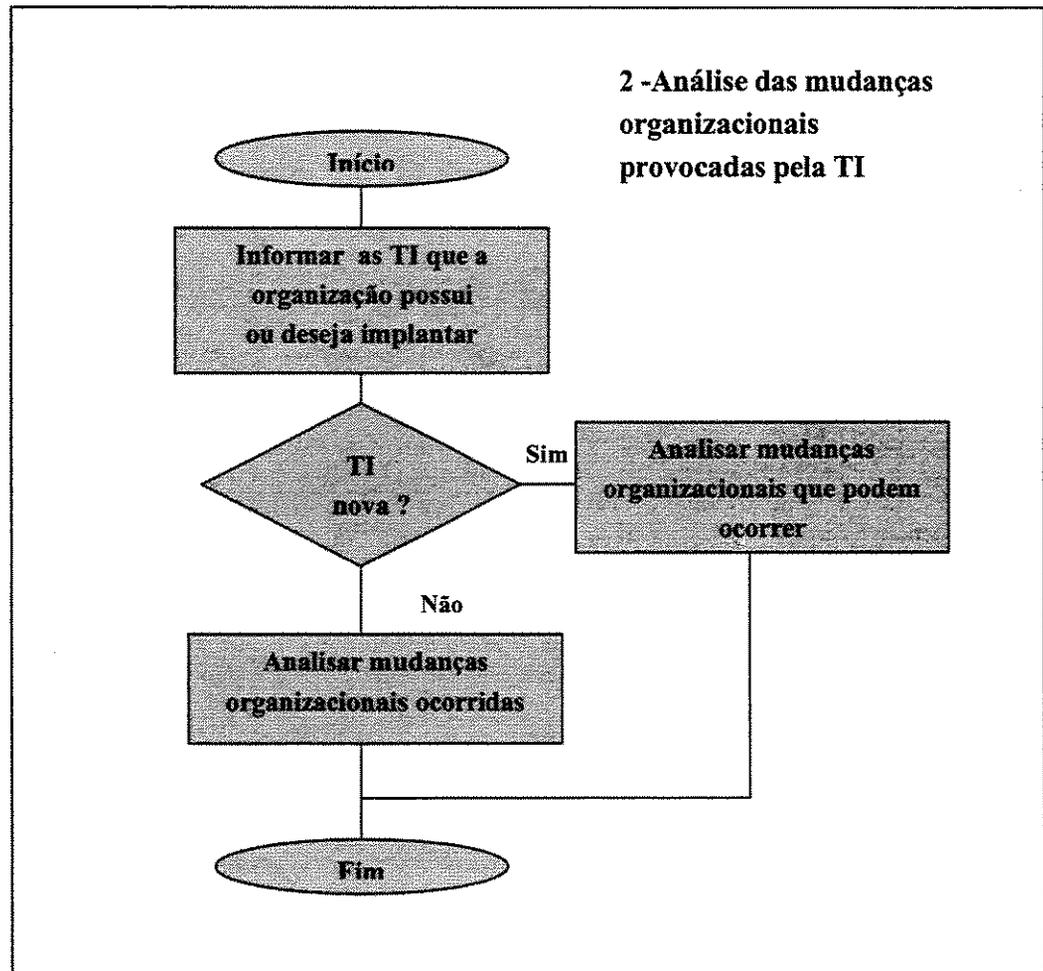


Figura 4.3 – Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI

b) Sistemas de Informação Gerenciais, de Apoio à Decisão e de Informação para Executivo

A implantação de SIG ou SAD, que pode ocorrer quando uma organização se encontra no estágio de Integração, deve alterar a estrutura organizacional. Esses sistemas totalizam informações provenientes de SI Transacionais e fornecem informações para subsidiar decisões, o

que poderá causar agilidade no processo de tomada de decisão, não sendo necessário manter todos os níveis gerenciais hierárquicos existentes, permitindo, desse modo, a mudança do nível de tomada de decisão. Além disso, como alguns níveis hierárquicos podem ser extintos, poderá ocorrer também a eliminação de estruturas organizacionais.

Apesar dos Sistemas de Informação para Executivo (SIE) surgirem no estágio de Maturidade, eles alteram também o nível de tomada de decisão e podem contribuir para a eliminação de estruturas organizacionais. Isso acontece porque esse tipo de sistema de informação fornece ao executivo maiores subsídios para auxiliar no processo de tomada de decisão e somente esse fato pode permitir que níveis de gerência hierarquicamente subordinados ao executivo sejam extintos.

c) Sistemas Especialistas

Os SI especialistas podem surgir em qualquer estágio da informatização de uma organização. Como são sistemas, na maioria das vezes isolados, que são utilizados em aplicações específicas, que procuram respostas para auxiliar na resolução de problemas pontuais, dificilmente sua existência pode alterar a estrutura organizacional. Em alguns casos, dependendo da aplicação, poderão contribuir para mudança do nível de tomada de decisão. Por exemplo, alunos do curso de medicina poderão se utilizar das informações fornecidas por esse tipo de SI para tomar decisões quando o professor estiver ausente.

d) Sistemas de Gestão Empresarial

A utilização de Sistemas de Gestão Empresarial, que podem surgir na organização em qualquer estágio, geram grandes impactos de natureza organizacional. Nesse tipo de SI, que pode ser implantado em várias organizações, inclusive nas que atuam em áreas distintas e não afins, deve ser executado um trabalho de parametrização para adequar cada processo de negócio existente ao sistema de informação. O que acontece de fato é a reengenharia de todos os

processos de negócio da organização e conseqüentemente a mudança dos fluxos de informações, causando alterações organizacionais drásticas, ou seja, redução de pessoal, criação de novas estruturas organizacionais, alteração do nível de decisão e alteração do tipo de estrutura organizacional.

A alteração do nível de decisão ocorre, porque esse tipo de TI possui funções gerenciais que fornecem informações para auxiliar no processo de tomada de decisão. No caso da mudança do tipo de estrutura organizacional é interessante salientar que pela facilidade com que acontece a troca de informações entre os vários SI existentes em um “*Enterprise Resource Planning*” (ERP), a pessoa que inicia um processo é, normalmente, responsável por todo o processo, passando portanto a atuar e realizar tarefas que antes eram de competência de outros departamentos. Nesse caso, começa a aparecer na instituição com maior freqüência a estrutura matricial.

Além das áreas de negócios, um dos departamentos que está sofrendo grandes mudanças com a implantação desse tipo de SI é o Departamento de Tecnologia de Informação (DTI), podendo, em decorrência disso, ser extinto, porque o processo de parametrização que define as regras de negócios pode ser feito de forma amigável pelos próprios usuários.

e) Gerenciamento de Fluxo de Trabalho

A TI Gerenciamento de Fluxo de Trabalho surge no estágio de Integração, em que ela (a TI) permite que o acompanhamento e gerenciamento de qualquer processo de negócio possa ser feito automaticamente (verifica se o processo de negócio deve ou não ser iniciado, analisa quais atividades devem ser executadas, em que seqüência e por quem, e gerencia o atraso de atividades ainda não cumpridas), por isso vários níveis gerenciais hierárquicos poderão ser extintos, substituídos pelo processo de gerenciamento do fluxo de trabalho, que passa a tomar decisões. Com a implantação desse tipo de TI poderá acontecer redução de pessoal, principalmente do pessoal que ocupa cargos de gerência e de supervisão.

f) Empreendimento Virtual, Comércio Eletrônico e Ensino a Distância Mediado por Computador

No caso das TI Empreendimento Virtual, Comércio Eletrônico e Ensino a Distância Mediado por Computador, que surgem em uma organização quando ela está no estágio de Administração de Dados, as mudanças organizacionais em relação a uma instituição que comercializa produtos e serviços convencionalmente são bastante significativas.

Na tentativa de ilustrar as mudanças da estrutura organizacional causadas pela utilização dessas TI e de fazer uma comparação da estrutura organizacional do empreendimento virtual com a estrutura de uma organização similar convencional, a seguir é dado um exemplo de um Empreendimento Virtual que se aplica na Área de Educação.

Um grupo de amigos cria uma universidade virtual – Chellappa (1997) diferencia uma universidade virtual de uma convencional pode ela não possuir campus, salas de aula ou de trabalho para os professores e bibliotecas. Ao invés disso, ela possui local de trabalho para alunos e professores com bibliotecas globais que tentam simular através de meio eletrônico o ambiente de trabalho convencional - que oferece cursos de graduação e de pós-graduação, através de recursos existentes na Internet. Os cursos são ministrados por professores que prestam serviço para essa universidade, podendo ministrar suas aulas de qualquer cidade, estado ou país. Como as aulas são ministradas através da Internet, o simples fato do professor ter acesso a esse tipo de TI, permite que ele faça parte da universidade virtual. Docentes altamente qualificados de renome nacional e internacional que atuam em universidades convencionais, poderão fazer parte desse empreendimento, dando, inclusive, credibilidade aos cursos oferecidos.

Pessoas que possuem limitação de tempo e de distância para cursarem cursos de modo convencional, poderão se matricular nesses programas. Além dos alunos poderem se matricular em qualquer época, estudarem em horários que tenham disponibilidade de tempo, consultarem o conteúdo das aulas a qualquer momento, contatarem e discutirem os assuntos estudados com os professores em tempo real, em horários pré-determinados, ou não, eles poderão fazer o

pagamento da matrícula e das mensalidades diretamente para o agente financeiro através da Internet.

Esse exemplo, que poderia ser explorado mais profundamente, pode dar a idéia de que é possível criar uma grande universidade virtual sem ter qualquer espaço físico para receber professores e alunos.

Só a ausência de espaço físico permitiria eliminar várias áreas: o Posto de Atendimento de alunos, o Departamento de Limpeza e Manutenção, o Departamento de Segurança, entre outros, poderiam ser extintos. A universidade virtual também não precisaria possuir Departamento de Contas a Receber, pois o próprio agente financeiro poderia cuidar disso.

Não somente as áreas administrativas sofreriam redução, mas a própria Área Acadêmica. Os departamentos que agregam professores da mesma área de conhecimento poderiam ser virtuais, pesquisadores poderiam trabalhar em suas casas e discutir assuntos de interesse comum com seus pares pela Internet.

Apesar da criação de uma empresa virtual sugerir a redução de departamentos, outras áreas deverão surgir ou ser fortalecidas, como é o caso da Área de Suporte à Rede. Pessoas especializadas terão que ser contratadas para dar atendimento aos alunos, quando esses tiverem problemas de conexão. O mesmo acontecerá com o pessoal responsável por manter os servidores no ar. Não pode ser esquecido que a universidade convencional funciona de segunda à sexta-feira em horários pré-estabelecidos e a virtual passa a funcionar todos os dias da semana, vinte e quatro horas por dia.

De qualquer modo, apesar da criação de novas áreas decorrentes da necessidade de utilização de TI, haverá enxugamento de vários departamentos e de níveis hierárquicos, tornando a empresa virtual uma organização bastante enxuta.

Desse modo, com a utilização de Empreendimentos Virtuais, Comércio Eletrônico e Ensino a Distância Mediado por Computador - notar que no exemplo acima, apesar de ser considerado Empreendimento Virtual, existe nesse exemplo o conceito de EDMC e de Comércio Eletrônico - , é possível criar uma instituição com poucas pessoas, poucos níveis hierárquicos, com níveis de tomada de decisão diferentes de uma universidade convencional e com estrutura organizacional voltada exclusivamente ao tipo de produto ou serviço que está sendo oferecido.

g) Repositórios de Informação

Os Repositórios de Informação aparecem na organização, quando ela se encontra no estágio de maturidade. Essa TI auxilia, na maioria das vezes, a alta administração no processo de tomada de decisão.

Pode ser observado na Tabela 4.2 uma síntese das TI estudadas e discutidas neste trabalho e os tipos de mudança organizacional que a implantação de cada uma delas pode provocar.

Tabela 4.2 – TI e os Tipos de Mudança Organizacional

Tecnologia de Informação	Tipos de Mudança Organizacional
Sistemas Transacionais	Nenhuma
	Eliminação de estrutura organizacionais
Sistema de Informação Gerencial	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacionais
Sistemas de Apoio à Decisão	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional
Sistema de Informação para Executivo	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional

Sistemas Especialistas	Nenhuma
	Alteração do nível de decisão
Sistemas de Gestão Empresarial	Alteração do nível de decisão
	Criação de estrutura organizacional
	Eliminação de estrutura organizacional
	Reengenharia de processos
	Alteração do tipo de estrutura
Empreendimento Virtual	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional
	Criação de estrutura organizacional
	Alteração do tipo de estrutura
Comércio Eletrônico	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional
	Criação de estrutura organizacional
	Alteração do tipo de estrutura
Ensino a Distância Mediado por Computador	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional
	Criação estrutura organizacional
	Alteração do tipo de estrutura
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	Alteração do nível de decisão
	Eliminação de estrutura organizacional
Repositórios de Informação	Alteração do nível de decisão

Pode parecer contradição na Tabela 4.2 quando a implantação de uma TI causa eliminação de estruturas organizacionais e ao mesmo tempo criação de novas estruturas organizacionais. Na realidade, algumas áreas podem ser extintas, enquanto outras devem ser

reforçadas, reestruturadas, ou mesmo criadas para dar suporte à nova TI que está sendo implantada. Um exemplo desse acontecimento pode ser dado quando acontece a implantação de EDMC, onde normalmente áreas administrativas sofrem redução de pessoal e áreas de suporte ao ambiente de rede devem ser criadas ou ampliadas.

4.2.3. Planejamento de TI

A necessidade de alinhamento do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) ao Planejamento Estratégico (PE) de cada unidade de negócio da organização, de modo trazer para a instituição vantagens competitivas para enfrentar seus concorrentes, faz desse passo um dos mais importantes do modelo proposto.

Assim, esse passo, representado pelo fluxograma apresentado na Figura 4.4, tem como objetivo principal procurar verificar se acontecerá efetivamente o alinhamento.

Na discussão a seguir, o autor deste trabalho não pretende criar um novo método para realização de PE e de PETI, mas mostrar quais preocupações a alta administração de uma IES deve ter, quando o processo de planejamento for realizado ou avaliado.

a) Verificação da existência do CIO

Muitas TI surgem no mercado e, na maioria das vezes, não é dado a elas a importância devida. Quantas poderiam ser utilizadas para apoiar as estratégias das unidades de negócios de uma IES e a alta administração, por não conhecer ou por entendê-las muito pouco, pensa que sua utilização poderia ser mais um investimento sem retorno.

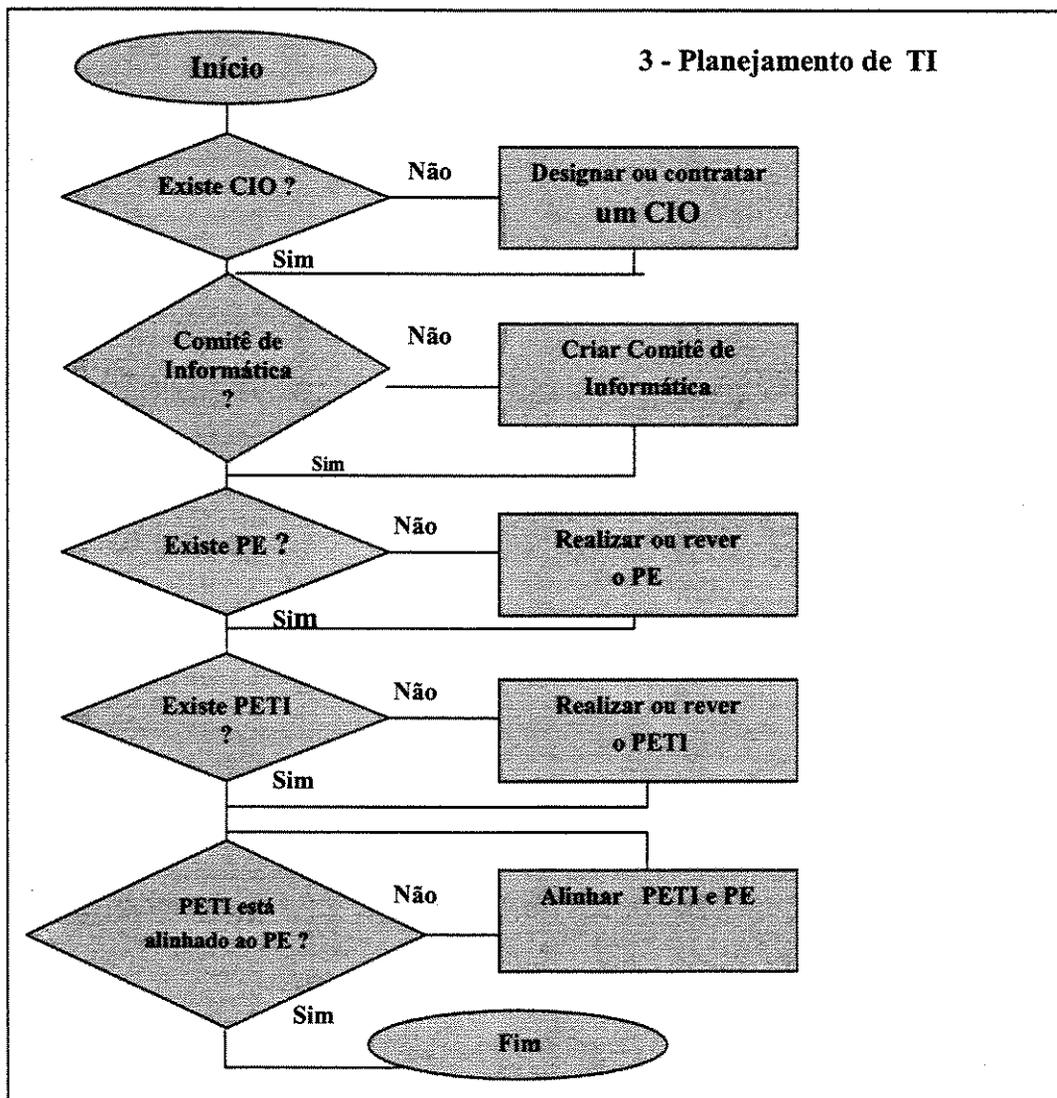


Figura 4.4 – Planejamento de TI

No sentido de caracterizar se uma TI é estratégica ou não, Ward (1994, p 75-84) as classifica em quatro tipos de aplicações. São eles:

- Estratégias futuras – aplicações que são críticas para sustentar o sucesso de novas estratégias de negócios;

- Estratégicas atuais – aplicações que são críticas para sustentar as estratégias de negócios existentes ou atuais;
- Estratégicas de longo prazo – aplicações que poderão no futuro vir a sustentar alguma estratégia de negócios,
- De suporte – aplicações que fornecem funções de gerenciamento, mas que não são críticas para os negócios. Normalmente essas aplicações são corporativas, como por exemplo, folha de pagamento, contabilidade, etc.

Como foi visto anteriormente, uma das principais funções do PETI é identificar as TI que poderão apoiar as estratégias de negócios. Com a proposta de Ward (1994) é possível classificar uma TI como estratégica ou não. No entanto, algumas questões importantes ainda não foram respondidas, ou seja, quem as identifica e quem faz a classificação e, portanto, faz o alinhamento com as estratégias de negócios?

Será que um alto executivo ou o gerente de uma unidade de negócio, com pouco conhecimento sobre TI, tem competência para isso? Será que um gerente de TI, sem, ou com pouco conhecimento das áreas de negócios existentes na organização, conseguirá identificar TI e fazer esse alinhamento?

O Artigo “Are CIOs Obsolete” (Lepore et alli, 2000), uma série de entrevista com altos executivos de áreas de negócios e de TI, apresenta alguns relatos interessantes que podem auxiliar na descoberta de respostas para as questões acima. São eles:

- Dawn Lepore diz que a tecnologia é crítica e tem grande influência sobre a direção estratégica, pois cada vez mais os negócios se utilizam e dependem dela para tornar-se competitivo. Segundo ele, se um alto executivo da área de negócios (chamado nesse artigo de CEO – “*Chief*

Executive Officer”) espera que o “*Chief Information Officer*” (CIO) entenda apenas de infra-estrutura tecnológica ele está olhando a pessoa errada. O CEO deve conduzir a estratégia de negócios e o CIO deve também participar de assuntos estratégicos pois, consegue discutir aspectos de implementação de TI com maior propriedade e em maior detalhe;

- Jack Rockart relata que muitas organizações estão terceirizando parte ou todas as funções de TI e os executivos de áreas de negócios estão se tornando mais conhecedores de TI. Segundo ele, as organizações que estão eliminando a função de CIO estão se esquecendo que mudanças bruscas de como os negócios operam e da TI estão ocorrendo com bastante frequência. Ele relata que todo bom CIO é, em primeiro lugar, executivo de negócio e, em segundo, conhecedor de TI;
- Michael J. Earl diz que um CIO moderno deve possuir competência técnica e conhecimento gerencial no sentido de poder integrar o conhecimento em TI com os requisitos das áreas de negócios;
- Tom Thomas, querendo realçar a importância do CIO, utiliza algumas questões que envolvem, pontos estratégicos e tecnológicos (“Como podemos fazer mais negócios através da internet?, Que tipo de intranet servirá nossas necessidades?, Como melhorar a comunicação com nossos clientes?) para afirmar que as respostas para essas perguntas envolve sempre o CIO. Assim, ele conclui que os CIOs contribuem para a formação das estratégias e como elas serão executadas;
- Peter McAteer e Jeffrey Elton afirmam que se um gerente de alto nível vê o CIO como uma pessoa isolada ele falha na verdadeiro significado da utilização de TI como ferramenta de apoio para a estratégia de negócios.

Através dos relatos acima, fica evidente a importância da participação do CIO no processo de alinhamento. Alguns entrevistados acham que ele deve conduzir todo processo, outros acham que ele participa junto com o CEO.

Se existisse na organização uma pessoa altamente qualificada, que conhecesse profundamente todas as áreas de negócios e as TI atuais e emergentes, o problema estaria resolvido e as questões respondidas.

Por um lado, essa pessoa tanto pode ser um CIO experiente, como um CEO que possui também um amplo conhecimento de TI. Na realidade, esse profissional não precisa possuir conhecimento de processos operacionais das áreas de negócio ou da área de TI para poder identificar TI e alinhá-las às estratégias de negócios. Por outro, na ausência de um CIO ou de um CEO experiente, nada impede que o processo de alinhamento seja feito por mais de uma pessoa, ou seja, por profissionais de TI em conjunto com profissionais das áreas de negócios.

Assim, um ponto de análise é verificar a existência de uma pessoa ou de um grupo de pessoas que seja responsável pelo descobrimento e alinhamento de TI à estratégia de negócios.

Para isso, toda IES deveria procurar em seu quadro de pessoal um profissional - a partir desse ponto do trabalho quando estiver sendo utilizado a palavra CIO, ela se refere a essa pessoa ou a esse grupo de pessoas - com os seguintes conhecimentos e habilidades:

- Deve conhecer muito bem a instituição, incluindo, sua estrutura organizacional, os tipos de serviços que ela presta, sua área de atuação, seu público alvo e seu potencial de crescimento;
- Do mesmo modo que o CIO deve conhecer a instituição onde atua, ele deve conhecer também a estrutura organizacional dos concorrentes diretos

e indiretos, os tipos de serviços que eles prestam, suas áreas de atuação, seus públicos alvo, seus potenciais de crescimento e, principalmente, o estágio de informatização em que eles se encontram. Esse último ponto dá condições ao CIO de determinar e dimensionar o tempo que ele terá disponível para propor e executar mudanças decorrentes da implantação de novas TI, sem se preocupar com a pressão direta dos concorrentes;

- Deve buscar o alinhamento do PETI com o PE da organização;
- Deve ser um agente de mudanças, ou seja, quando novas TI surgirem, caberá ao CIO avaliá-las e, caso elas sejam interessantes, trazê-las para dentro da instituição;
- Deve saber indicar quais as reais oportunidades de negócios, que apoiadas por TI, conseguirão tornar a instituição mais competitiva;
- Deve procurar viabilizar a implantação rápida de novas TI, resolvendo tanto os aspectos que possam inviabilizá-las tecnicamente, quanto economicamente.

Caso não exista na instituição um CIO, ela deverá designar ou contratar uma pessoa ou um grupo de pessoas com esses conhecimentos ou habilidades.

Um ponto a ser considerado é que a ausência de um CIO pode indicar a inexistência de alinhamento da estratégia de TI à estratégia de negócios. Porém, sua existência, não garante que o alinhamento está acontecendo.

b) Verificação da existência do Comitê de Informática

Como foi descrito anteriormente no item 3.2., o Comitê de Informática tem como atribuições principais estabelecer as políticas de TI e as suas prioridades, determinadas através do desenvolvimento do PETI (Torres, 1994, p. 289); avaliar propostas de investimentos e alocação de recursos financeiros (Torres, 1994, p. 289; Umbaugh, 1989); aprovar novos projetos de TI e avaliar o desempenho dos que estão em andamento e resolução conflitos envolvendo questões políticas e econômicas (Umbaugh, 1989). Na sua constituição, normalmente o CIO é seu presidente.

Assim, outro ponto a ser observado, diz respeito à existência, ou não do Comitê de Informática. Caso não exista, o mesmo deverá ser criado.

c) Análise do Planejamento Estratégico da Instituição

Caso a instituição possua PE, deve ser analisado se ele foi desenvolvido utilizando alguma metodologia para esse fim. Nesse caso, deve ser verificado de modo geral se a missão da organização deixa claro sua identidade, em quais tipos de atividades ela se concentrará e qual tipo de público é o seu alvo. Deve ser analisado também se os objetivos gerais estão alinhados com a missão e se os objetivos específicos quantificam os objetivos gerais. Para garantir que os objetivos específicos sejam alcançados, deve ser verificado se existem estratégias definidas e quais são os fatores críticos de sucesso.

Um exemplo do não alinhamento de objetivos gerais com a missão de uma IES seria uma instituição que tem como identidade o oferecimento de cursos de nível de graduação e de pós-graduação, possuir como objetivo geral a criação e produção de livros didáticos para alunos de ensino médio.

Caso algumas informações, resultado do PE, não satisfaçam essa análise, o PE deverá ser revisto.

Finalizando essa atividade, caso a instituição não possua PE, o mesmo deverá ser elaborado, pois sua ausência inviabilizará por completo o processo de alinhamento do PETI ao PE e, portanto, qualquer investimento que venha ser feito em TI não estará sendo sustentado.

d) Análise do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

Do mesmo modo que o PE, caso exista PETI deve ser avaliado se ele foi elaborado por intermédio da utilização de alguma metodologia específica para isso.

Como foi visto anteriormente, segundo Ward (1994, p. 95-118) o realização do PETI gera várias informações ou produtos:

- Portifólio de aplicações corporativas e específicas, de cada unidade de negócios. Esse portfólio contém as TI existentes, as requeridas e as potenciais e é estruturado em termos de componentes no sentido de suportar as estratégias de negócios existentes e futuras, definidas no PE;
- Estratégia de TI envolvendo o gerenciamento de informação (armazenamento, recuperação, centralização, descentralização, etc), os sistemas de comunicação, as redes de computadores, a arquitetura de hardware e a de software básico e operacional;
- Políticas de investimento em TI e expectativa de retorno;
- Política de recursos humanos envolvendo treinamento para usuários e profissionais de TI.

A atividade de análise do PETI contempla a verificação da existência, ou não destas informações ou produtos. Caso algumas delas não seja satisfeita, o PETI deve ser revisto.

Na análise do PETI, um ponto importante que deve ser levado em consideração é a integração dessa atividade com o primeiro e segundo passo do modelo proposto neste trabalho.

Quando for analisado cada TI existente no portfólio de aplicações corporativas e específicas de cada unidade de negócios, é interessante saber se a IES está ou não capacitada para absorver as TI e quais mudanças na estrutura organizacional a implantação causará.

O alinhamento da estratégia de negócios com a estratégia de TI pode até estar acontecendo. No entanto, o resultado dessa análise poderá significar o abandono, ou a suspensão por algum tempo, da implantação de uma determinada TI.

Já a ausência de PETI faz com que os investimentos em TI não sustentem os objetivos da instituição e, portanto, não atendam às necessidades mais estratégicas. Em decorrência desse fato, a estratégia da área de informática é mal elaborada, as prioridades são definidas em função da demanda reprimida ou, em alguns casos, da evolução tecnológica, causando baixa qualidade nas soluções, custos elevados e baixa produtividade.

e) Alinhamento do PETI ao PE

Essa atividade, realizada pelo CIO, procura analisar se o PETI está alinhado ao PE. Para isso, deve ser verificado para cada TI descrita no PETI se existe alinhado a ela um ou mais objetivos do PE e vice-versa.

Por exemplo, imagine que uma IES tem como objetivo específico aumentar a procura do vestibular em 10% em relação ao número de candidatos do processo seletivo do ano anterior. Para que esse objetivo pudesse ser atingido, poderia ser sugerido pelo CIO a realização das inscrições do vestibular por meio da Internet.

Nesse exemplo, pode ser percebido que a criação de um “*site*”, com informações dos cursos e possibilidade de inscrição a distância, estaria alinhando com um objetivo específico

proveniente do PE, a implantação dessa TI, cujo investimento estaria sendo de alguma forma justificado.

A realização do processo de alinhamento ocorre em paralelo ao PETI, ou seja, é através dele que é descrito o portfólio de aplicações.

f) Realização ou ajuste do PE

Para elaboração do PE é preciso ser criado um grupo de trabalho, normalmente chamado de Comitê Executivo, que seja responsável por definir claramente a missão da organização, seus objetivos gerais e específicos, suas estratégias e os fatores críticos de sucesso necessários para consecução dos objetivos. Esse grupo, que é normalmente formado pelos próprios componentes do Comitê de Informática, deve seguir uma metodologia de trabalho.

Ajustes no PE devem ocorrer quando alguma informação que ele deve conter não existir ou estiver inconsistente, como é o caso, por exemplo, da ausência da missão da organização ou da falta de alinhamento dela com os objetivos gerais.

g) Realização ou ajuste do PETI

Para realização do PETI também deve ser utilizado uma metodologia e como resultado desse processo de planejamento devem ser gerados os produtos ou informações descritos anteriormente por sugestão de Ward (1994, p. 95-118).

O ajuste do PETI deve ser feito caso seja detectado a ausência de produtos ou informações, ou inconsistência entre eles. Uma inconsistência pode ocorrer, por exemplo, quando uma TI for sugerida e a organização não está capacitada para absorvê-la.

Para facilitar o entendimento e a aplicação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI, é mostrado a seguir um conjunto de formulários que auxiliarão na obtenção e na análise das informações. Esses formulários são utilizados no estudo de caso apresentado no capítulo 5.

4.3 Informações a Serem Coletadas para Aplicação do Modelo

A seguir, é apresentado uma lista de informações que devem ser coletadas no sentido de auxiliar na aplicação do modelo proposto.

4.3.1. Análise da Evolução da TI na Organização

a) Levantamento das TI Implantadas (relacionar na Tabela 4.3.)

Tabela 4.3. – TI Implantadas

Tecnologia de Informação	Nome da TI	Unidade/Área
Sistemas Transacionais		
Sistemas de Informação Gerencial		
Sistemas de Apoio à Decisão		
Sistemas Especialistas		
Sistemas de Informação para Executivo		
Sistemas de Gestão Empresarial		
Empreendimentos Virtuais		
Comércio Eletrônico		
Ensino a Distância Mediado por Computador		
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho		
Repositórios de Informação		

b) Classificação da Instituição nos Estágios da Evolução da Informática

Aplicar o modelo de Nolan e/ou o CMM e indicar a seguir o estágio da evolução da informática que a organização se encontra.

Estágio da evolução da informática (modelo Nolan): _____
(Iniciação, Contágio, Controle, Integração, Administração de Dados, Maturidade)

Estágio da evolução da informática (modelo CMM): _____
(Inicial, Repetitivo, Definitivo, Gerenciado, Otimizado)

c) Indicar, na Tabela 4.4, as TI implantadas inconsistentes com o estágio de informatização que a organização se encontra. Para isso, utilizar como referência a Tabela 4.1 do modelo proposto.

Tabela 4.4. – TI Inconsistentes

Tecnologia de Informação	Inconsistentes (S/N)
Sistemas Transacionais	
Sistemas de Informação Gerencial	
Sistemas de Apoio à Decisão	
Sistemas Especialistas	
Sistemas de Informação para Executivo	
Sistemas de Gestão Empresarial	
Empreendimentos Virtuais	

Comércio Eletrônico	
Ensino a Distância Mediado por Computador	
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	
Repositórios de Informação	

d) Relacionar na Tabela 4.5 as TI provenientes do portfólio de aplicações, resultado do PETI, e avaliar quais delas, dependendo do estágio da evolução da informática que a organização se encontra, poderão ser implantadas.

4.5. - TI que podem ser Implantadas

TI que a Organização deseja implantar	Implantar (S/N)
Sistemas Transacionais	
Sistemas de Informação Gerencial	
Sistemas de Apoio à Decisão	
Sistemas Especialistas	
Sistemas de Informação para Executivo	
Sistemas de Gestão Empresarial	
Empreendimentos Virtuais	
Comércio Eletrônico	
Ensino a Distância Mediado por Computador	
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	
Repositórios de Informação	

Para as TI que poderão ser implantadas iniciar o preenchimento das informações do passo dois, Análise das Mudanças Organizacionais provocadas pela TI

4.3.2 Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI

a) Análise das mudanças organizacionais ocorridas

Para as TI existentes, avaliar se ocorreram as mudanças organizacionais esperadas. Utilizar para essa análise a Tabela 4.2 e relacionar a seguir, na Tabela 4.6., também as mudanças ocorridas.

Tabela 4.6 – Mudanças Organizacionais Provocadas por TI implantadas

Tecnologia de Informação Existentes	Mudanças esperadas	Mudanças ocorridas
Sistemas Transacionais		
Sistemas de Informação Gerencial		
Sistemas de Apoio à Decisão		
Sistemas Especialistas		
Sistemas de Informação para Executivo		
Sistemas de Gestão Empresarial		
Empreendimentos Virtuais		
Comércio Eletrônico		
Ensino a Distância Mediado por Computador		
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho		
Repositórios de Informação		

b) Análise das mudanças organizacionais que podem ocorrer

Analisar as mudanças organizacionais que poderão ocorrer com a implantação de novas TI. Em função dessa análise, avaliar e decidir se a TI deve ou não ser implantada. Utilizar para essa análise a Tabela 4.2 e o portfólio de aplicações criado no PETI. Relacionar o resultado da análise na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Mudanças Organizacionais Esperadas

TI que a Organização deseja implantar	Mudanças esperadas	Implantar (S/N)
Sistemas Transacionais		
Sistemas de Informação Gerencial		
Sistemas de Apoio à Decisão		
Sistemas Especialistas		
Sistemas de Informação para Executivo		
Sistemas de Gestão Empresarial		
Empreendimentos Virtuais		
Comércio Eletrônico		
Ensino a Distância Mediado por Computador		
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho		
Repositórios de Informação		

4.3.3. Planejamento de TI

a) Verificação da existência do CIO

Existe CIO (uma pessoa ou grupo de pessoas que realiza essa função) (s/n)? _____

Caso exista essa função, relacionar o (s) nome (s) da (s) pessoa (s):

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

b) Verificação da existência do Comitê de Informática

Existe Comitê de Informática (S/N) ? _____

Caso exista, relacionar os cargos das pessoas que o compõe:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

c) Análise do Planejamento Estratégico da Instituição

Existe Planejamento Estratégico (S/N) ? _____

Foi utilizado alguma metodologia? _____ Qual ? _____

Qual a missão da organização? _____

Qual é sua identidade ? _____

Quais são suas atividades ?

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

Qual é seu público alvo? _____

Relacionar os objetivos gerais na Tabela 4.8 e verificar para cada um deles se existe alinhamento com a missão da organização.

Tabela 4.8 – Alinhamento Missão/Objetivos Gerais

Objetivo Geral	Existe alinhamento (S/N)	Citar onde ocorre
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Analisar se os objetivos específicos quantificam os objetivos gerais e verificar para cada objetivo específico se existem estratégias definidas e quais são os fatores críticos de sucesso (FCS). Utilizar a Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Análise Objetivos Gerais/Específicos/Estratégias/FCS

Objetivos Gerais	Objetivos Específicos	Estratégias	Fatores Críticos de Sucesso
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Caso algumas informações, resultado do PE, não satisfaçam essa análise, o PE deverá ser revisto.

d) Análise do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

Existe Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (S/N) ? _____

Foi utilizada alguma metodologia (S/N) ? _____ Qual? _____

Relacionar o portfólio de aplicações na Tabela 4.10.

Tabela 4.10. - Portfólio de Aplicações

Tecnologia de Informação	Corporativa ou Específica	Unidade de Negócio	Existente ou Nova	Centralizada (S/N)

Relacionar a arquitetura de Hardware.

Relacionar a arquitetura de Rede de comunicação.

Relacionar a arquitetura de Software Operacional e Básico

Relacionar os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados

Relacionar na Tabela 4.11. a política de investimento em TI e a expectativa de retorno

Tabela 4.11 – Política de Investimentos

Tecnologia de Informação	Investimentos Previstos	Retorno esperado

e) Alinhamento do PETI ao PE

Analisar se o PETI está alinhado ao PE. Para isso, deve ser verificado para cada TI descrita no PETI se existe alinhado a ela um ou mais objetivos do PE. Utilizar a Tabela 4.12.

Tabela 4.12. – Alinhamento PETI / PE

Tecnologia de Informação	Objetivo Especifico

No próximo Capítulo, o modelo proposto é aplicado através de um estudo de caso realizado na Pontificia Universidade Católica de Campinas. Para isso, é feita uma descrição histórica da Universidade, da sua estrutura organizacional e das principais TI implantadas ao longo do tempo. São analisados o estágio da evolução da informática que a Puc-Campinas se encontra, as TI que ela poderá implantar, as mudanças organizacionais que ocorreram ao longo do tempo e como está o processo de planejamento, ou seja, se existe PE e PETI e alinhamento entre eles. Além disso, é sugerida uma nova estrutura organizacional, caso algumas TI ainda não implantadas na Puc-Campinas, venham ser utilizadas.

5. Aplicação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI em uma IES

5.1. Introdução

Com o objetivo de avaliar o modelo proposto de análise e de planejamento de TI para Instituição de Ensino Superior (IES), é utilizado como estudo de caso a Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Puc-Campinas).

5.2. Dados do Estudo de Caso

5.2.1. Descrição da Puc-Campinas

A Puc-Campinas é uma entidade sem fins lucrativos, que está vinculada à Sociedade Campineira de Educação e Instrução (SCEI), cujo presidente (Grão-Chanceler) é o Arcebispo da Diocese de Campinas. A administração efetiva da SCEI é realizada pelo Vice-presidente e os aspectos relacionados ao ensino são administrados pela Reitoria que é formada pelo Reitor, pelo Vice-reitor para Assuntos Acadêmicos e pelo Vice-reitor para Assuntos Administrativos

A Puc-Campinas foi fundada em Junho de 1941, quando nasceu a primeira Unidade Acadêmica da Universidade, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Em 1955, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras passou a ser Universidade Católica, reconhecida pelo Conselho Federal de Educação. O título de Pontifícia foi concedido pelo Papa Paulo VI em 1972.

No início, todos os cursos eram ministrados no Solar do Barão de Itapura, hoje conhecido como Prédio Central. À medida que a quantidade de cursos oferecidos à comunidade foi crescendo, o Prédio Central tornou-se pequeno para agrupar todos os cursos da Universidade. Assim, novos campi foram surgindo de acordo com a necessidade de espaço físico. Hoje, a Universidade possui 5 locais de ensino na cidade de Campinas que estão situados em pontos geograficamente distantes. São eles:

- Campus I - possui cursos das Áreas de Humanas e de Exatas, e concentra toda infra-estrutura administrativa, contábil e financeira da Universidade. O Campus I está localizado na região norte da cidade de Campinas;
- Campus II - nesse local são ministrados os cursos da Área da Saúde e está instalado o Hospital e Maternidade Celso Pierro (HMCP) que, além de dar suporte operacional e educacional aos cursos da Área da Saúde, atende a população de baixa renda dessa região. O Campus II está localizado na região oeste da cidade de Campinas;
- Seminário - nesse local são oferecidos alguns cursos de engenharia e de Pós-graduação. Está localizado na região sudeste da cidade de Campinas;
- Instituto de Letras - nesse local onde são ministrados os cursos de língua. Está localizado na região central da cidade de Campinas;
- Prédio Central - Nesse local são oferecidos outros cursos da Área de Humanas. Também está localizado na região central da cidade de Campinas.

Atualmente, a Puc-Campinas possui trinta e nove cursos de graduação, 42 cursos de Pós-Graduação, vinte mil alunos provenientes de várias cidades e estados do Brasil, mil e trezentos professores e mil e duzentos funcionários.

a) Serviços de Educação

Dentro da Área Educacional vários serviços são oferecidos pela Universidade. Entre eles podem ser citados:

- Cursos de Graduação - são oferecidos vários cursos de graduação e a procura por esses cursos, na época do período de inscrição do processo seletivo, está diretamente relacionada à quantidade de ofertas de empregos existentes no mercado. Tradicionalmente, a Puc-Campinas é uma grande formadora de mão-de-obra qualificada, que abastece com profissionais as organizações situadas na cidade de Campinas e em cidades da região;
- Cursos de Pós-graduação – Atualmente, a Puc-Campinas possui vários cursos de Pós-graduação em nível de especialização, mestrado e doutorado. Apesar desses cursos terem a característica de formar pesquisadores que normalmente atuam ou trabalham em universidades, os alunos, em grande parte, são provenientes de empresas;
- Pesquisa – A Puc-Campinas não possui uma atuação muito grande e significativa nessa área. No entanto, existem vários projetos sendo desenvolvidos, alguns em parceria com empresas da região;
- Extensão – a Puc-Campinas possui vários projetos de extensão. Entre eles podem ser destacadas as atividades de consultoria, o oferecimento de

cursos de extensão universitária e a prestação de serviços para a comunidade.

b) Organograma

A Puc-Campinas está inserida dentro da SCEI que engloba, além da Universidade, o Colégio de Aplicação Pio XII, o HMCP e a Coordenadoria Geral Administrativa (CGA), conforme representação na Figura 5.1.

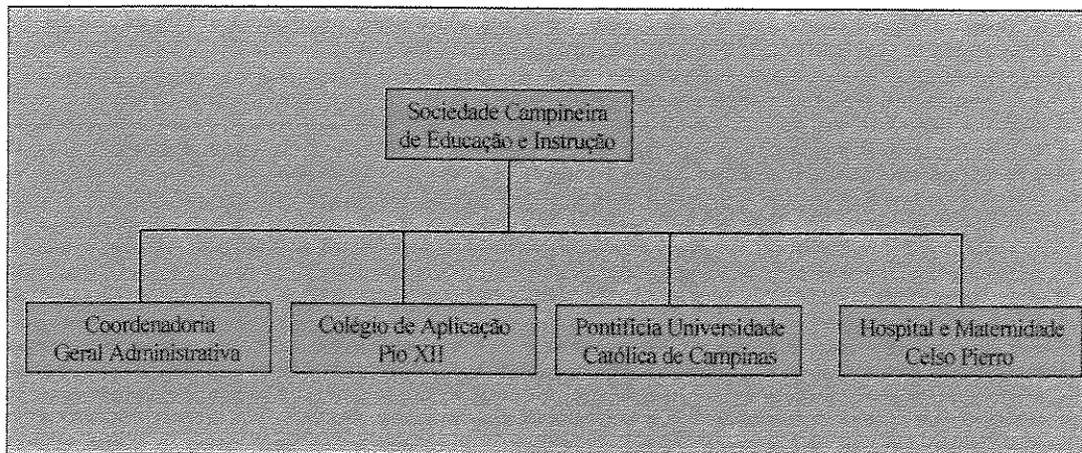


Figura 5.1 – Organograma da Sociedade Campineira de Educação e Instrução

O Colégio de Aplicação Pio XII é uma escola que atua no ensino fundamental e no ensino médio. O HMCP é um hospital-escola que dá apoio aos alunos matriculados nos cursos da Área da Saúde. A CGA, conforme representado pela Figura 5.2, é uma unidade administrativa que controla toda parte financeira, econômica, jurídica, contábil e administrativa das unidades que fazem parte da SCEI.

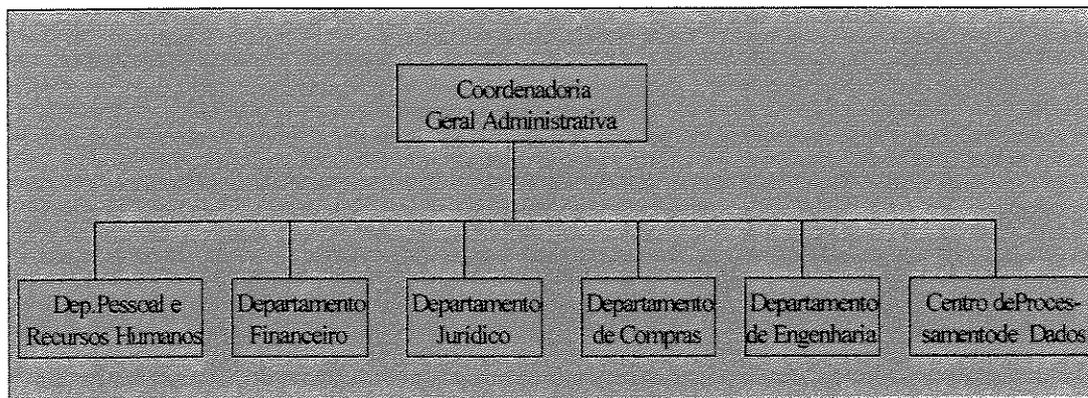


Figura 5.2 – Organograma da Coordenadoria Geral Administrativa

O Centro de Processamento de Dados (CPD), que nesse trabalho está sendo chamado de Departamento de Tecnologia de Informação (DTI), é responsável pelos Sistemas de Informação (SI) administrativos da SCEI e pelos SI de controle acadêmico da Puc-Campinas e do Colégio de Aplicação Pio XII. Apesar do DTI estar funcionalmente vinculado à CGA, esse departamento, como não poderia deixar de ser, presta serviço para toda a SCEI, exceto para o HMCP, que possui um DTI próprio. No caso do HMCP, o DTI cuida dos sistemas administrativos do hospital e dos sistemas específicos da Área Médica, quando as informações processadas são provenientes do hospital e não dos cursos da Área da Saúde.

O organograma básico da Puc-Campinas, representado pela Figura 5.3., é constituído pela Reitoria, pela Vice Reitoria para Assuntos Administrativos, pela Vice Reitoria para Assuntos Acadêmicos e pelas Unidades Acadêmicas.

A Reitoria, é o organismo máximo da Universidade, onde acontece todo processo de tomada de decisão, sendo assessorada, no âmbito dos assuntos acadêmico-pedagógicos pela Vice-Reitoria Acadêmica e nos assuntos de ordem administrativa e financeira, pela Vice-Reitoria Administrativa.

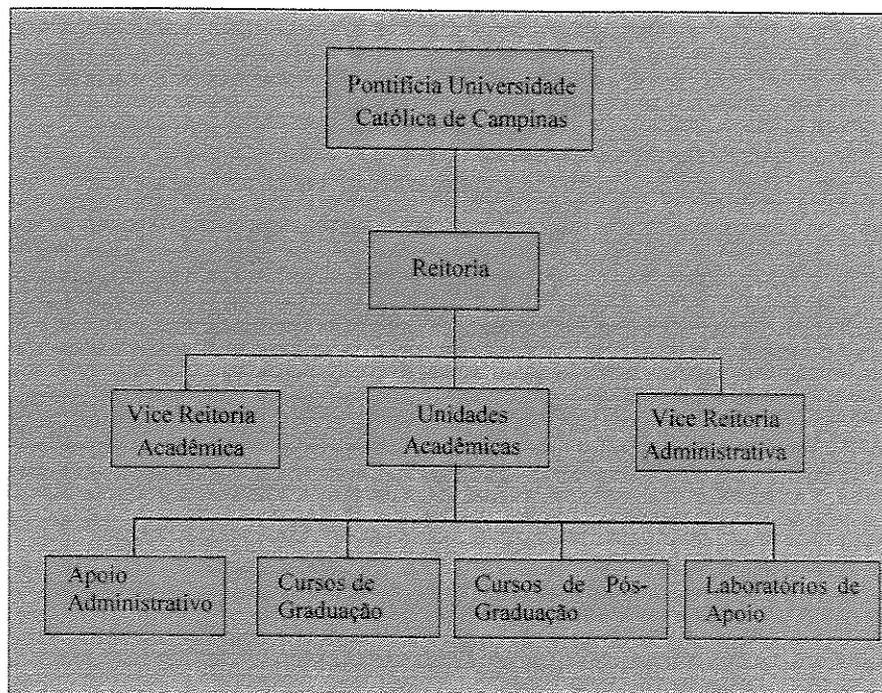


Figura 5.3 – Organograma da Puc-Campinas

As Unidades Acadêmicas possuem em sua estrutura organizacional os cursos de graduação e os de pós-graduação, os laboratórios que dão apoio às disciplinas ministradas nos cursos da Unidade Acadêmica, o posto de atendimento aos alunos e os departamentos que agregam as disciplinas que tenham algum tipo de afinidade e que pertençam a uma mesma área de conhecimento.

Como foi relatado no capítulo 2, dentro de uma organização é possível existir de modo combinado vários tipos de estruturas organizacionais. Como não poderia deixar de acontecer, dentro da Puc-Campinas esse fato também ocorre. Se for analisado o organograma SCEI representado na Figura 5.1, pode-se observar que ele contempla três tipos diferentes de estrutura organizacional. São eles:

- Produto - nesse tipo de estruturação, em que são criados departamentos ou unidades para cada tipo de produto que a organização produz ou

comercializa, é possível inserir o Colégio de Aplicação Pio XII, colégio de ensino fundamental e médio, a Puc-Campinas, escola universitária e o HMCP, que atua exclusivamente na Área da Saúde. Portanto, cada uma dessas unidades atua em áreas específicas;

- Funcional - nesse tipo de estruturação, onde são criados departamentos para cada tipo de qualificação profissional, pode ser inserida a CGA (Figura 5.2), que possui departamentos com funções específicas e estrutura hierárquica bem definida como é o caso do Departamento de Recursos Humanos, Jurídico, Financeiro e outros;
- Matricial – nesse tipo de estruturação, onde uma pessoa que pertence a um determinado departamento passa a executar atividades também em outro e, portanto, fica subordinada a mais de uma chefia, podem ser inseridos o gerente do CPD e os médicos do HMCP. O primeiro, por prestar serviços a mais de uma unidade, possui dois chefes, o gerente do CGA e o Reitor da Puc-Campinas. O último, além de ser funcionário do hospital, atua na Faculdade de Medicina e, portanto, vincula-se a seu diretor.

Quando é analisado o organograma da Puc-Campinas (Figura 5.3), pode ser notada também a existência de três tipos de estrutura organizacional. São elas:

- Funcional – aqui podem ser inseridas as Vice-reitorias, que possuem funções específicas, uma cuidando exclusivamente dos aspectos acadêmicos e outra, dos aspectos administrativos;
- Territorial - essa estrutura, que é utilizada quando uma organização se situa em vários lugares físicos localizados distantes uns dos outros geograficamente, onde podem ser inseridas as Unidades Acadêmicas distribuídas em vários Campi;

- Produto - nesse caso, podem ser inseridas as Unidades Acadêmicas que possuem estruturas organizacionais distintas, compostas por profissionais (professores) especializados, dependendo de cada especificidade (por exemplo, Faculdade de Direito, Faculdade de Ciências Médicas, Faculdade de Odontologia, e outras).

5.2.2 Evolução das Tecnologias de Informação

O início da informatização da Puc-Campinas aconteceu em outubro de 1972 quando houve a aquisição do equipamento IBM /3 com capacidade de 24 Kb de memória RAM e 5 Mb de espaço em disco. Fazia parte integrante desse equipamento os seguintes periféricos: uma leitora de cartão perfurado, uma leitora óptica e uma impressora.

O primeiro Sistema de Informação (SI), Sistema Acadêmico, cuidava do controle de notas e frequência e foi implantado em 1973. Nessa época, o sistema que controlava o vestibular era processado no equipamento Digital PDP10 da Universidade Estadual de Campinas. Esse SI foi implantado na Universidade em 1975, o mesmo acontecendo com os sistemas de Contabilidade e de Folha de Pagamento.

A estrutura organizacional do DTI, na época conhecido por CPD, era composta pela gerência, dirigida por um gerente responsável pela Área de Sistemas de Informação, por dois analistas de sistemas, um responsável pelos sistemas acadêmicos e outro pelos sistemas administrativos, pela Área de Programação com oito programadores, pela Área de Digitação com 18 pessoas, pela Área de Preparação de Dados com 40 pessoas e pela Área de Operação com 3 funcionários.

Nessa época, como as informações eram enviadas pelas Unidades da Universidade para o DTI, e como elas tinham que ser tabuladas e estruturadas antes da digitação em cartão perfurado,

havia a necessidade da existência das Áreas de Preparação de Dados e de Digitação, com numerosa quantidade de pessoas.

Em 1980 foi implantado o Sistema de Contas a Receber que passou a receber diretamente da rede bancária os pagamentos, já digitados em fita magnética, feitos pelos alunos nos bancos.

Até o ano de 1989, dezessete anos após o início de informatização da Universidade, não houve investimentos significativos em Tecnologia de Informação (TI). Os SI eram os mesmos implantados há vários anos e os Campi da Universidade continuavam isolados entre si. A partir dessa data, com a aquisição pela Universidade de um equipamento IBM 4341, foi possível hospedar SI que permitiam a atualização das informações em tempo real pelo usuário em seu próprio local de trabalho. Nessa época surgiram os primeiros SI que utilizavam Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD).

Surge também no DTI o Analista de Suporte, responsável pela manutenção dos *softwares* operacionais instalados no computador e o Analista de Banco de Dados, responsável pela integridade dos dados existentes e armazenados no Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

Em 1991, o Sistema de Contabilidade foi implantado no IBM 4341, sendo convertido para microcomputador em 1993.

Em 1992, o equipamento IBM /3 foi desativado, depois da implantação do Sistema de Folha de Pagamento em microcomputador.

Por um lado, apesar de, nessa época, o DTI já estar utilizando o conceito de SGBD em seus SI, a utilização de equipamentos provenientes de diversos fabricantes e incompatíveis entre si, fez com que as bases de dados ficassem totalmente desintegradas, gerando redundância e discrepância de informação nos vários ambientes operacionais.

Por outro lado, os usuários passaram a ter um microcomputador ou um terminal de computador em seu próprio local de trabalho, fazendo-os responsáveis pelas informações que eram introduzidas nas bases de dados desses equipamentos. É evidente que a resistência em utilizar equipamentos desse tipo, na época, era bastante grande.

Embora os SI já estivessem disponíveis para os usuários, somente os setores do Campus I tinham esse recurso. Os usuários dos outros Campi continuavam enviando documentos para serem digitados pelo DTI, recebendo desse, via malote, o resultado do processamento.

Em 1995, outro salto importante foi a ligação, através de rádio frequência digital, dos vários Campi da Universidade (Figura 5.4). Isso permitiu de imediato a descentralização dos SI administrativos e financeiros por toda a Universidade.

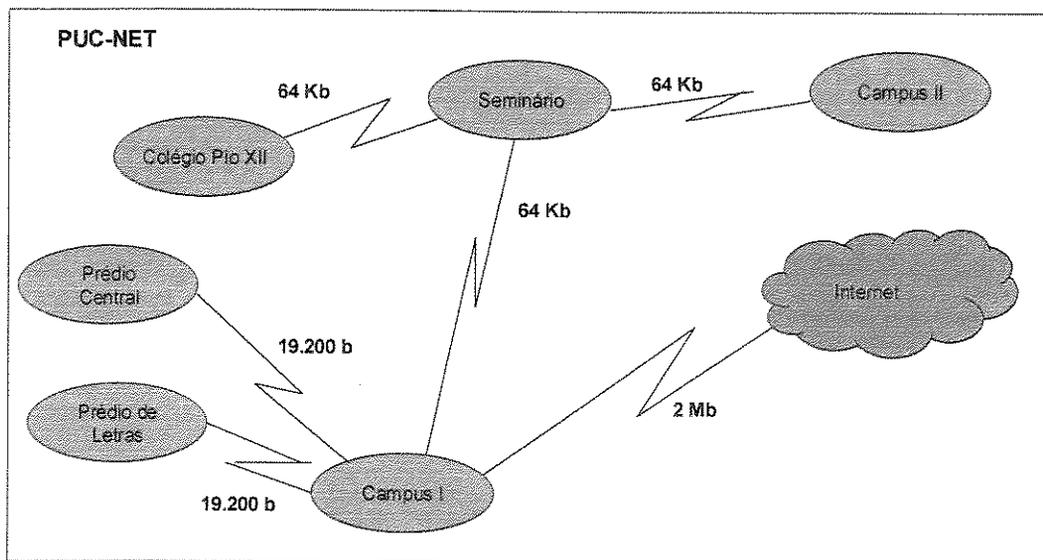


Figura 5.4 – Rede PUCNET

Nesta mesma época, a Universidade passou a ter acesso à Internet através da rede ANSP. Surge então a possibilidade da Área Acadêmica da Universidade (docentes, pesquisadores e alunos) buscarem e disponibilizarem informações na rede mundial de computadores. Com isso, surge também a preocupação com a segurança das informações existentes nos SI administrativos e acadêmicos, pois pessoas de fora da organização puderam acessar remotamente as informações da Universidade.

Em 1996, a Universidade adquiriu o Sistema de Gestão Empresarial Magnus, composto das seguintes aplicações: Contabilidade, Contas a Pagar, Patrimônio, Compras e Almoxarifado. Por ser um Sistema de Gestão Empresarial o SGBD é o mesmo, totalmente integrado. No entanto, esse sistema ainda está desvinculado dos Sistemas de Folha de Pagamento, Contas a Receber e Acadêmico, persistindo, em função disso, a redundância e a discrepância de informações.

Em 1997, a TI permitiu que a Universidade desse um grande salto de qualidade na Área Acadêmica. Neste ano, por iniciativa do Instituto de Informática, o Curso de Mestrado em Informática, passou a ser oferecido utilizando técnicas de Ensino a Distância Mediado por Computador (EDMC). Com isso, foi possível aumentar bastante o número de alunos matriculados no programa de mestrado, sem ter que construir um metro quadrado sequer de sala de aula. Atualmente, essa experiência está sendo também utilizada por outras Unidades Acadêmicas, como é o caso da Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e Administrativas e da Faculdade de Educação e o software utilizado para gerenciamento de aprendizagem é o WEB-CT.

Em 1998, foi adquirido um novo sistema acadêmico, totalmente em tempo real e descentralizado, o que possibilitou o acompanhamento da situação acadêmica (nota, frequência e currículo) pelas Unidades Acadêmicas e pelos próprios alunos em terminais de consulta espalhados por todos os Campi da Universidade. Com a aquisição desse SI, existe por parte do DTI um grande esforço em integrar os vários tipos de SI.

Atualmente na Puc-Campinas, existem vários tipos de TI. Algumas são SI Transacionais, outros de Gestão Empresarial e já existem algumas experiências com EDMC, como foi relatado anteriormente.

Os SI existentes na Universidade podem ser classificados como segue:

- Sistemas Administrativos – são os sistemas Transacionais que atuam no controle operacional da SCEI, da Universidade e do HMCP. É possível citar como exemplo, os sistemas de Folha de Pagamento e de Contas a Receber;
- Sistemas de Controle Acadêmico – são sistemas que atuam no controle operacional, porém as informações de que esses sistemas tratam, dizem respeito à vida acadêmica do aluno na Universidade ou no Colégio de Aplicação Pio XII.
- Sistemas de Gestão Empresarial – esse SI possui alguns módulos integrados (Contabilidade, Contas a Pagar, Patrimônio, Compras e Almoxarifado), porém não existe integração com os sistemas administrativos e de controle acadêmico.

Os SI estão implantados em ambientes operacionais diferentes e incompatíveis, como é o caso do Sistema de Gestão Empresarial que não está integrado aos sistemas administrativos e acadêmicos, existindo portanto, por parte da alta administração, dificuldade em saber a veracidade das informações. Os usuários não são resistentes à utilização de TI, mas são bastante exigentes e carentes por recursos desse tipo.

O DTI não tem os recursos humanos e materiais necessários para acompanhar e dar conta da demanda reprimida e, também, não existe um ambiente organizado e estável para

desenvolvimento e manutenção de software, com padrões estabelecidos e com uma gerência de desenvolvimento atuante no sentido de garantir a qualidade dos SI.

5.2.3. Mudanças Organizacionais

Até 1975, apesar dos benefícios trazidos pelo início da informatização terem sido a rapidez no processamento e a qualidade da informação, a Universidade não teve a sua estrutura organizacional alterada, ou seja, as Unidades Administrativas e Acadêmicas passaram a receber apenas informações estruturadas através dos relatórios emitidos pelos SI Transacionais.

Em 1976, após a implantação do Sistema Acadêmico estar consolidada, foi possível criar a Secretaria Geral. Essa Unidade Administrativa, passou a centralizar as informações acadêmicas dos alunos da Universidade, diminuindo as atividades executadas pelas Unidades Acadêmicas, bem como o número de pessoal existente em cada uma delas. Essa foi a primeira alteração da estrutura organizacional da Puc-Campinas causada pela TI.

Nesse mesmo ano foram criadas no DTI duas gerências, uma responsável pelos SI acadêmicos e outra pelos administrativos. As demais áreas não sofreram alterações. Essa estrutura organizacional do DTI perdurou até 1983, quando sua gerência passou a ser exercida novamente por um único gerente, responsável por todos os SI.

Com a implantação do Sistema de Contas a Receber em 1980, o Setor de Contas a Receber foi extinto, acarretando novamente mudanças na estrutura organizacional da Puc-Campinas. A extinção desse setor foi causada após a rede bancária ter passado a fazer o recebimento dos pagamentos e o envio dos boletos pagos, diretamente para o Sistema de Contas a Receber.

Com a implantação em 1989 do equipamento IBM 4341, que permitiu descentralizar os SI Transacionais implantados até o momento, a Área de Digitação que estava vinculada ao DTI começou a ser descentralizada com seus funcionários sendo alocados nos departamentos dos usuários. Essa área foi extinta totalmente em 1996.

Com essa descentralização, a atividade de preparação de dados deixou de ser necessária, causando a eliminação da área em 1992.

Com os SI sendo acessados diretamente pelos usuários, mudou a forma com que cada área trabalhava. O trabalho que era feito totalmente manual ou o que era preparado e enviado para o DTI digitar, passou a ser feito pelo usuário de modo automatizado, mudando desse modo o fluxo de informações e agilizando o processo.

Com a implantação do sistema Magnus, que é um Sistema de Gestão Empresarial, ocorreu a reengenharia de processos, quando houveram mudanças no fluxo de informações; a eliminação de estruturas organizacionais, quando várias áreas foram reestruturadas (Departamento Financeiro e Contábil); a criação de estruturas operacionais, com a criação da Área de Organização e Métodos que passou a normatizar todos os processos; e a alteração do nível de tomada de decisão, quando essa TI, pela facilidade de fornecer informações os seus usuários, permitiu descentralizar o processo de tomada de decisão.

A utilização de técnicas de EDMC na Puc-Campinas ainda é incipiente. Apesar disso, já aconteceu a criação da Área de Gerencia de Rede e do Núcleo de Atendimento Remoto, responsável pelo suporte aos docentes que ministram cursos através desse tipo de TI.

Outro ponto a ser considerado é a diminuição de pessoal. Antes de implantar EDMC já existia no Instituto de Informática um projeto de ampliação de salas de aula para atender a demanda crescente. Atualmente, atende-se três vezes mais alunos sem aumentar um metro quadrado sequer de espaço físico. Portanto, com a implantação dessa TI, está causando diminuição de pessoal das Áreas de Engenharia e Manutenção e de Segurança.

5.2.4. Dados do Planejamento Estratégico

A Puc-Campinas desenvolveu no ano de 1996 um Planejamento Estratégico (PE) prevendo ações que compreendiam os anos de 1997 a 2000. Nesse planejamento estratégico, dez objetivos gerais foram listados. São eles:

1. Inserção e contribuição na resolução das grandes questões sociais;
2. Formação de profissionais cidadãos, críticos e aptos a participar das problemáticas de seu tempo;
3. Contribuição com o desenvolvimento da ciência, com práticas integradas de pesquisa, ensino e extensão;
4. Avaliação permanente dos cursos e das atividades acadêmicas;
5. Aprimoramento da gestão democrática da instituição - discutir o fator político;
6. Modernização administrativa, política e técnica;
7. Desenvolvimento do carácter comunitário interno e externo com base na integração e na solidariedade;
8. Discussão e acompanhamento permanente dos novos desafios e problemas colocados pela sociedade;

9. Manutenção do caracter privado e não lucrativo da instituição;

10. Caracterização da Puc-Campinas como Universidade.

No PE desenvolvido foram descritos somente os objetivos gerais. Ficou faltando definir, portanto, a missão da instituição, os objetivos específicos, as estratégias e os fatores críticos de sucesso.

Participaram do desenvolvimento do PE, além do Reitor e dos Vice-reitores, os coordenadores de Graduação, de Pós-Graduação e de Pesquisa e seus assessores diretos. Para sua elaboração não foi utilizada qualquer metodologia específica para esse fim.

5.2.5. Dados do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

Não existe na Puc-Campinas um Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) formalmente definido que contemple a política de TI para os próximos anos.

Desse modo, não está claro que aplicações corporativas e/ou específicas deverão ser desenvolvidas ou adquiridas para cada unidade de negócios. Em consequência disso, fica faltando definir como será a estratégia de TI envolvendo o gerenciamento de informação, os sistemas de comunicação, as redes de computadores, a arquitetura de hardware e a de software básico e operacional; qual será a política de investimento em TI e a expectativa de retorno e como deverá ser a política de recursos humanos para atender a demanda.

5.3. Resultado da Aplicação do Modelo

Após ter sido descrita mais detalhadamente a história da Puc-Campinas e da evolução da TI instalada em suas dependências, é apresentado a seguir os resultados da aplicação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI.

5.3.1. Análise da Evolução da TI na Organização

a) Levantamento das TI Implantadas (utilizar a Tabela 4.3 do modelo apresentada no capítulo 4).

Tabela 4.3. – TI Implantadas

Tecnologia de Informação	Nome da TI	Unidade/Área
Sistemas Transacionais	Folha de pagamento	Departamento de Recursos Humanos
	Contas a Receber	Departamento Financeiro
	Sistema Acadêmico	Unidades Acadêmicas
Sistemas de Gestão Empresarial	Magnus	Departamentos de Compras e Financeiro
Ensino a Distância Mediado por Computador	WEB-CT	Unidades Acadêmicas

b) Classificação da Instituição nos Estágios da Evolução da Informática

Estágio da evolução da informática (modelo Nolan): **Controle - Integração**

(Iniciação, Contágio, Controle, Integração, Administração de Dados, Maturidade)

Estágio da evolução da informática (modelo CMM): **Inicial**

(Inicial, Repetitivo, Definitivo, Gerenciado, Otimizado)

c) Indicar, na Tabela 4.4 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), as TI implantadas inconsistentes com o estágio da informática que a organização se encontra. Para isso, utilizar como referência a Tabela 4.1 do modelo proposto.

Tabela 4.4. – TI Inconsistentes

Tecnologia de Informação	Inconsistentes (S/N)
Sistemas Transacionais	Não
Sistemas de Gestão Empresarial	Não
Ensino a Distância Mediado por Computador	Sim

d) Relacionar na Tabela 4.5 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho) as TI provenientes do portfólio de aplicações, resultado da realização do PETI, e avaliar quais delas, dependendo do estágio da evolução da informática que a organização se encontra, poderão ser implantadas.

4.6. - TI que podem ser Implantadas

TI que a Organização deseja implantar	Implantar (S/N)
Sistemas Transacionais	S
Sistemas de Informação Gerencial	N
Sistemas de Apoio à Decisão	N
Sistemas Especialistas	S
Sistemas de Informação para Executivo	N
Sistemas de Gestão Empresarial	S
Empreendimentos Virtuais	N
Comércio Eletrônico	N
Ensino a Distância Mediado por Computador	N
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	N
Repositórios de Informação	N

Vale ressaltar que como a Puc-Campinas não possui PETI, ela não têm o portfólio de aplicações. Portanto, na Tabela 4.5, os resultados indicam, de modo geral, as TI que a instituição poderá ou não implantar.

5.3.2 Análise das Mudanças Organizacionais Provocadas pela TI

a) Análise das mudanças organizacionais ocorridas

Para as TI existentes, avaliar se ocorreram as mudanças organizacionais esperadas. Utilizar para essa análise a Tabela 4.2 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho) e relacionar a seguir, na Tabela 4.6 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), também as mudanças ocorridas.

Tabela 4.6 – Mudanças Organizacionais Provocadas por TI implantadas

Tecnologia de Informação Existentes	Mudanças esperadas	Mudanças ocorridas
Sistemas Transacionais	Nenhuma	Sim, até 1975
	Eliminação de estrutura organizacional	Sim, a partir de 1976
	Criação de estrutura organizacional	Sim, a partir de 1976
Sistemas de Gestão Empresarial	Alteração do nível de decisão	Sim
	Criação de estrutura organizacional	Sim
	Eliminação de estrutura organizacional	Sim
	Reengenharia de processos	Sim
	Alteração do tipo de estrutura	Não
Ensino a Distância Mediado por Computador	Alteração do nível de decisão	Não
	Eliminação de estrutura organizacional	Sim
	Criação de estrutura organizacional	Sim
	Alteração do tipo de estrutura	Não

b) Análise das mudanças organizacionais que podem ocorrer

Nesse ponto do estudo de caso, deveria, a partir do portfólio de aplicações proveniente do PETI, ser analisado, utilizando-se da Tabela 4.2 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), para cada TI que se deseja implantar quais tipos de mudanças organizacional sua implantação poderia causar. Em função dessa análise, deveria ser avaliado e decidido se a TI deve ou não ser implantada, gerando como resultado a Tabela 4.7 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho).

Como a Puc-Campinas ainda não possui PETI, essa parte do estudo de caso não pôde ser aplicada.

5.3.3. Planejamento de TI

a) Verificação da existência do CIO

Existe CIO (uma pessoa ou grupo de pessoas que realiza essa função) (s/n)? **Não**

b) Verificação da existência do Comitê de Informática

Existe Comitê de Informática (S/N)? **Sim**

Caso exista, relacionar os cargos das pessoas que o compõe:

1. Representante da Reitoria
2. Representante da Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos
3. Representante da Vice-Reitoria para Assuntos Administrativo
4. Gerente do Departamento de Tecnologia de Informação

c) Análise do Planejamento Estratégico da Instituição

Existe Planejamento Estratégico (S/N) ? **Sim**

Foi utilizado alguma metodologia? Não Qual ? _____

Qual a missão da organização? **Não está formalmente definida**

Relacionar os objetivos gerais, Tabela 4.8 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), e verificar para cada um deles se existe alinhamento com a missão da organização.

Tabela 4.8 – Alinhamento Missão/Objetivos Gerais

Objetivo Geral	Existe alinhamento (S/N)	Citar onde ocorre
1. Inserção e contribuição na resolução das grandes questões sociais	Não	
2. Formação de profissionais cidadãos, críticos e aptos a participar das problemáticas de seu tempo	Não	
3. Contribuição com o desenvolvimento da ciência, com práticas integradas de pesquisa, ensino e extensão	Não	
4. Avaliação permanente dos cursos e das atividades acadêmicas	Não	
5. Aprimoramento da gestão democrática da instituição - discutir o fator político	Não	

6. Modernização administrativa, política e técnica	Não	
7. Desenvolvimento do carácter comunitário interno e externo com base na integração e na solidariedade	Não	
8. Discussão e acompanhamento permanente dos novos desafios e problemas colocados pela sociedade	Não	
9. Manutenção do carácter privado e não lucrativo da instituição	Não	
10. Caracterização da Puc-Campinas como Universidade	Não	

Analisar se os objetivos específicos quantificam os objetivos gerais e verificar para cada objetivo específico se existem estratégias definidas e quais são os fatores críticos de sucesso (FCS). Utilizar a Tabela 4.9 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho).

Não existem objetivos específicos, estratégias e fatores críticos de sucesso definidos.

d) Análise do Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação

Existe Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (S/N) ? **Não**

Com a ausência de PETI não foi possível preencher a Tabela 4.10, relacionar a arquitetura de Hardware, a arquitetura de Rede de comunicação, a arquitetura de Software Operacional e Básico, os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados e preencher a Tabela 4.11.

e) Alinhamento do PETI ao PE

Com a ausência de PETI e pelo fato do PE não estar completo, não foi possível preencher a Tabela 4.12., no sentido de verificar e analisar se existe alinhamento da estratégia de TI com a estratégia de negócios.

5.4. Análise dos Resultados

5.4.1. Análise da Evolução da TI na Organização

a) Levantamento das TI implantadas

Os SI administrativos e de controle acadêmico são Sistemas Transacionais. O sistema Magnus é um Sistema de Gestão Empresarial. Esses SI não estão integrados, estão implantados em ambientes operacionais às vezes diferentes e utilizam de bases de dados com informações em duplicidade gerando redundância e discrepância, o que dificulta o processo de tomada de decisão.

Por um lado, apesar da alta gerência necessitar de informações que possam ser analisadas rapidamente para auxiliar no processo de tomada de decisão, até o presente momento, ainda não existe implantado na Puc-Campinas qualquer Sistema de Apoio à Decisão ou de Apoio ao Executivo. O mesmo acontece com sistemas especialistas.

Por outro lado, o conceito de Empreendimento Virtual também não é utilizado por enquanto pela Universidade. Não existe a terceirização de qualquer atividade, nem a preocupação em criar um conglomerado de empresas interligadas em rede que precisem trocar automaticamente informações através de seus SI.

Uma TI que está em amplo desenvolvimento e crescimento na Universidade, que pode ser considerada Comércio Eletrônico pelo tipo de serviço que é prestado é o EDMC.

Apesar de ter sido escrito que Empreendimento Virtual ainda não está sendo utilizado pela Puc-Campinas, essa afirmação pode em pouco tempo deixar de ser verdadeira. Recentemente, com a falta de professores para atender a demanda do Mestrado em Informática, foi contratado um professor da Universidade Católica de Brasília, que ministra suas aulas através de vídeo-conferência, diretamente da cidade de Brasília.

Esta interação pode ser considerada o embrião de um Empreendimento Virtual, ou seja, as universidades (Puc-Campinas e Católica de Brasília) poderão se unir futuramente para oferecimento de cursos comuns, independente do local onde alunos e professores residam.

Finalizando essa análise, também não existem implantados na Puc-Campinas Sistemas de Gerenciamento de Fluxo de Trabalho, o mesmo acontecendo com os Repositórios de Informação.

b) Classificação da instituição nos estágios da evolução da informática

Apesar de parecer que a Universidade está bem informatizada, levando-se em conta o tempo que ela começou a ser informatizada, aproximadamente 20 anos, e a quantidade de tipos diferentes de TI existentes, pode se dizer que a Puc-Campinas está no estágio de Controle passando para o de Integração, no modelo apresentado por Nolan (1977).

Os SI são em sua maioria transacionais e continuam implantados em ambientes operacionais diferentes e incompatíveis, existindo, por parte da alta administração, dificuldade em saber a veracidade das informações. Os usuários não são resistentes à utilização de TI, mas são bastante exigentes e carentes por recursos desse tipo. Dessa forma, as TI proliferam dentro dos departamentos da Universidade, quase sem controle, sendo comum existir a criação de áreas que fazem tarefas que deveriam ser coordenadas e executadas pelo DTI.

Nessa análise, pode ser afirmado que a Puc-Campinas está passando para a fase de integração, porque começa um grande esforço para integrar as bases de dados, o que, em decorrência desse fato, estará possibilitando o surgimento dos primeiros SIG.

Se for utilizado o modelo CMM, pode se afirmar que a Puc-Campinas está no primeiro estágio, ou seja, Inicial. Isso se justifica porque não existe no DTI um ambiente organizado e estável para desenvolvimento e manutenção de software com padrões definidos.

c) Avaliação se a instituição pode ou não implantar novas TI

Em função do estágio de informatização em que a Puc-Campinas se encontra, Controle/Integração no modelo proposto por Nolan e Inicial no CMM, e avaliando os resultados obtidos na Tabela 4.5 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), pode ser afirmado que a Puc-Campinas não poderá implantar, Sistemas de Informação Gerencial, Sistemas de Apoio à Decisão, Sistemas de Informação para Executivo, Empreendimento Virtual, Comércio Eletrônico, Ensino a Distância Mediado por Computador (EDMC) e Repositórios de Informação.

A única TI que a Puc-Campinas poderá implantar, além de Sistemas Transacionais e de Gestão Empresarial é Sistemas Especialistas, caso não avance nos estágios da evolução da informática.

Essa avaliação, além de apresentar as TI que podem ou não ser implantadas, mostra também na Tabela 4.4 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), as TI implantadas que estão inconsistentes com o estágio de evolução da informática. Nesse estudo de caso, a IES já faz experiências com EDMC, no entanto, pelo fato da Puc-Campinas estar em um estágio de informatização defasado do exigido pela TI, ela deverá ter alguns problemas. Por exemplo, caso os alunos precisem consultar do mesmo ambiente onde realizam as aulas virtuais informações referentes a pagamentos, matrícula e situação acadêmica, não poderão fazê-lo.

5.4.2. Análise das Mudanças Organizacionais

a) Mudanças organizacionais ocorridas

Até 1975, com a implantação dos primeiros Sistemas Transacionais, não houveram mudanças organizacionais significativas na Puc-Campinas. O único benefício foi a agilização do processamento e a produção de informações com maior qualidade. Na época, caso a implantação dessa TI trouxesse eliminação de estruturas organizacionais, provavelmente a resistência a elas por parte dos usuários seria muito maior.

A partir de 1976, houve a criação e a eliminação de estruturas organizacionais, decorrentes da centralização e/ou da descentralização de informações provenientes dos Sistemas Transacionais. Esse fato causou a transferência de funcionários de uma área para outra. Além disso, algumas áreas foram simplesmente extintas, como foi o caso do Setor de Contas a Receber, quando a rede bancária passou a fazer o recebimento dos pagamentos e o envio dos boletos pagos, diretamente para o Sistema de Contas a Receber.

Com a implantação do sistema Magnus, ocorreu a reengenharia de processos, a eliminação de estruturas organizacionais, a criação de estruturas operacionais e a alteração do nível de tomada de decisão. O único tipo de mudança na estrutura organizacional proposto pelo segundo passo do modelo, que não foi percebido no estudo de caso, foi a alteração do tipo de estrutura organizacional.

A não ocorrência desse tipo de mudança não inviabiliza essa parte do modelo, pois quando se implanta um Sistema de Gestão Empresarial o funcionário que inicia uma transação, normalmente, é responsável por todo processo, ou seja até sua finalização. Por exemplo, uma transação de compra deve ser acompanhada pelo comprador até que toda contabilização seja efetuada. Nesse exemplo, pode estar surgindo uma estrutura matricial quando o comprador tem realizar os lançamentos contábeis, respondendo por eles, diretamente para o gerente do setor de contabilidade.

Apesar de estar sendo realizada apenas algumas experiências, a utilização de EDMC causou a criação de novas estruturas organizacionais (Área de Gerencia de Rede e do Núcleo de Atendimento Remoto) e a diminuição de pessoal em algumas áreas, como foi o caso do das Áreas de Engenharia e Manutenção e de Segurança.

Ainda não foi percebido nas unidades que possuem experiência com essa TI, alteração do nível de tomada de decisão e do tipo de estrutura organizacional. O primeiro caso pode ser decorrente de a TI estar sendo implantada em um estágio de informatização inferior ao desejado por ela.

Se a Puc-Campinas estivesse em um estágio avançado de informatização, com todos os SI integrados, é possível que a implantação de EDMC pudesse alterar os níveis hierárquicos e, conseqüentemente o nível de tomada de decisão.

b) Mudanças organizacionais que podem ocorrer

Essa atividade não pôde ser analisada neste estudo de caso, pois a Puc-Campinas não possui um PETI definido. Além disso, não é pretensão do autor deste trabalho realizar esse processo de planejamento.

Se isso fosse feito, após ter sido detectada, a partir do portfólio de aplicações, a necessidade da implantação de novas TI, deveria ser realizado uma análise junto à Tabela 4.2 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho) para verificar quais impactos a implantação delas poderiam causar na estrutura organizacional da instituição. De posse desse resultado, o Comitê de Informática poderia decidir se as TI deveriam ou não serem implantadas.

5.4.3 Planejamento de TI

a) Verificação da existência do CIO

Não existe formalmente constituído na Puc-Campinas uma pessoa ou um grupo de pessoas que exerce a função, ou que possui as habilidades, de CIO. A ausência pôde ser percebida quando foi realizado o PE em 1996.

No grupo de trabalho, responsável pela realização do PE, existiam pessoas que conheciam muito bem a Puc-Campinas, ou seja, sua estrutura organizacional, os tipos de serviços que ela presta, sua área de atuação, seu público alvo e seu potencial de crescimento. No entanto, não havia nenhum participante que conhecesse profundamente TI de modo que pudesse indicar quais as reais oportunidades de negócios, que apoiadas por TI, conseguiriam tornar a instituição mais competitiva, desencadeando, naturalmente, elementos para realização do PETI e para o alinhamento dos dois processos de planejamento.

b) Verificação da existência do Comitê de Informática

A Puc-Campinas possui um Comitê de Informática que é formado por um representante da Reitoria, um da Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos, um da Vice-Reitoria para Assuntos Administrativo e um do DTI.

Porém, com a ausência de PE e PETI o Comitê de Informática perde seu sentido, pois decide em cima de suposições, sendo, portanto, impossível estabelecer políticas de TI e suas prioridades, avaliar propostas de investimentos e alocação de recursos financeiros e aprovar novos projetos de TI.

Outro ponto que deve ser destacado é que o Comitê de Informática não tem entre seus participantes um representante de cada unidade acadêmica e administrativa da Puc-Campinas. Portanto, ele não está completamente constituído.

c) Análise do PE da instituição

Apesar de terem sido relacionados no PE da Puc-Campinas objetivos gerais muito amplos, como é o caso de “inserção e contribuição na resolução das grandes questões sociais e formação de profissionais cidadãos, críticos e aptos a participar das problemáticas de seu tempo”, existem objetivos gerais que expressam claramente os anseios e as posições futuras da Puc-Campinas, como é o caso de “Contribuição com o desenvolvimento da ciência, com práticas integradas de pesquisa, ensino e extensão; avaliação permanente dos cursos e das atividades acadêmicas e Modernização administrativa, política e técnica”. No entanto, como a Universidade não possui uma missão formalmente definida, os objetivos gerais podem não refletir claramente o sustentáculo necessário para o cumprimento da missão.

Além disso, o PE realizado pela Puc-Campinas limitou-se apenas à definição e discussão dos objetivos gerais. Sendo assim, não foram definidos os objetivos específicos, as estratégias e os fatores críticos de sucesso, fundamentais para realização completa do PE.

Em função do que foi descrito anteriormente, pode ser afirmado que a Puc-Campinas ainda não possui um PE completo, limitando-se apenas a listar uma série de intenções, algumas podendo até fazer parte da sua missão, caso ela existisse.

d) Análise do PETI

Como não existe na Puc-Campinas PETI, não há qualquer prioridade definida que oriente como o DTI deve executar suas atividades. Desse modo, o DTI atende as solicitações dos

departamentos existentes na Puc-Campinas por demanda ou por bom senso, nem sempre tendo uma visão estratégica.

e) Alinhamento do PETI ao PE

A ausência de PE impossibilita até o momento o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia de negócios a fim de obter, para a Puc-Campinas, vantagens competitivas. Isso está causando impacto direto e significativo no dimensionamento dos tipos de TI necessárias para tornar a organização mais eficiente e competitiva.

f) Realização ou ajuste do PE

Como no PE da Puc-Campinas estão faltando a definição da missão, dos objetivos específicos, das estratégias e dos fatores críticos de sucesso, além do alinhamento dos objetivos gerais com a missão da instituição, é fundamental que esse processo de planejamento seja revisto.

g) Realização ou ajuste do PETI

Conforme foi apurado, não existe na Puc-Campinas PETI, portanto é necessário que ele seja realizado de modo que esteja relacionado à estratégia de negócios da instituição.

5.5. Continuidade da Aplicação do Modelo

Esse trabalho não tem como objetivo finalizar o PE e realizar o PETI da Puc-Campinas. Todavia, buscando complementar a aplicação do modelo de Análise e de Planejamento de TI, proposto, serão feitas, a seguir, algumas suposições de como poderia ser revisto o PE e alinhado

às estratégias de negócios novas TI que poderão proporcionar para a IES, mudanças na sua estrutura organizacional.

5.5.1. Ajustes do PE

Como a Puc-Campinas não possui missão definida, o ajuste do PE poderá ser iniciado por esse ponto.

Após a definição da missão, o próximo passo será descrever os objetivos gerais e verificar se os mesmos estão alinhados com a missão da Puc-Campinas.

No planejamento realizado em 1996, foram listados dez objetivos gerais, que poderiam ser avaliados, após a missão da Puc-Campinas estar definida, no sentido de constatar se eles podem ser considerados realmente objetivos gerais. Nesse momento poderá ser preenchida novamente a Tabela 4.8 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho) que permite analisar se existe alinhamento dos objetivos gerais com a missão da instituição.

A seguir, para a Puc-Campinas atingir os objetivos gerais, deverá ser descrito em detalhes o que se pretende conseguir com eles.

Serão utilizados como exemplo quatro objetivos gerais, referentes ao PE desenvolvido em 1996, relacionados anteriormente. São eles:

1. Inserção e contribuição na resolução das grandes questões sociais;
2. Contribuição com o desenvolvimento da ciência, com práticas integradas de pesquisa, ensino e extensão
3. Avaliação permanente dos cursos e das atividades acadêmicas;

4. Modernização administrativa, política e técnica;

No primeiro objetivo geral, um exemplo que teria um grande apelo social seria a Puc-Campinas contribuir para melhorar qualidade da educação básica que é oferecida para a população. Isso poderia ser feito através de programas de atualização oferecidos a professores que atuam no ensino fundamental e médio.

No segundo Objetivo geral, na área de extensão universitária poderia ser oferecido cursos voltados para as necessidades emergentes das empresas. Outro exemplo que poderia ser aplicado a esse objetivo geral seria o oferecimento de cursos em parceria com outras universidades.

No terceiro objetivo geral, pode ser sugerido, por exemplo, que todos os cursos existentes atualmente deveriam passar por uma avaliação permanente de modo que pudessem atender às diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação.

No quarto objetivo geral, no qual deveria ser descrito em detalhes que tipo de modernização administrativa, política e técnica a Puc-Campinas almeja, pode ser sugerido, por exemplo, a integração dos SI existentes e a modernização do parque tecnológico. Isso com certeza poderia permitir a agilização de todos os processos (por exemplo, trâmite de documentos, matrícula, e outros.), além do oferecimento de informações para auxiliar no processo de tomada de decisão.

Para se chegar aos objetivos específicos, os quatro objetivos gerais deveriam ser detalhados e quantificados. Entende-se que a quantificação deveria mencionar no caso da modernização administrativa, política e técnica, quais áreas seriam afetadas por ela, quanto seria o investimento em cada uma delas, em quanto tempo o objetivo específico deveria ser colocado em prática e por quanto tempo ele ficaria em funcionamento.

A seguir será exemplificado na Tabela 5.1, os objetivos gerais e seus respectivos objetivos específicos.

Tabela 5.1 – Objetivos Gerais/Específicos

Objetivos Gerais	Objetivos Específicos
1. Inserção e contribuição na resolução das grandes questões sociais	Oferecimento de cursos de atualização para professores do ensino fundamental e médio
2. Contribuição com o desenvolvimento da ciência, com práticas integradas de pesquisa, ensino e extensão	Oferecimento de cursos de extensão para empresas
	Oferecimento de cursos em parceria com outras IES
3. Avaliação permanente dos cursos e das atividades acadêmicas	Avaliação permanente do corpo docente e discente
4. Modernização administrativa, política e técnica	Agilização dos processos administrativos
	Melhorar o fornecimento de informações de apoio à decisão

Nesse ponto, para definir as estratégias, deve ser detalhado de onde viriam os recursos financeiros, como seria atendido as reais necessidades de investimento em espaço físico, em recursos humanos e em recursos materiais, entre outros pontos. Além disso, para cada objetivo específico, deveriam ser listados os fatores críticos de sucesso.

Voltando ao exemplo anterior, se os recursos financeiros não existirem, o objetivo específico “oferecimento de cursos de extensão para empresas” poderá não ser alcançado. Desse modo, ter disponível esses recursos, é um fator crítico de sucesso.

5.5.2. Realização do PETI

O primeiro passo para realizar o PETI da Puc-Campinas deveria ser a designação de uma pessoa ou de um grupo de pessoas que pudesse desempenhar o papel de CIO.

Na Puc-Campinas não existe uma pessoa que possa ser considerada CIO. No entanto, essa função poderá ser desempenhada pelo Gerente do DTI em conjunto com os Vice-reitores Acadêmico e Administrativo.

O segundo passo seria a reestruturação do Comitê de Informática. Nesse caso, além das pessoas que já participam do Comitê, deverão fazer parte um representante de cada Unidade Acadêmica e Administrativa.

Como foi descrito anteriormente, o PETI tem como objetivo básico alinhar a estratégia de TI à estratégia de negócios de modo a obter, para a organização, vantagens competitivas.

Para se alcançar tal efeito, no caso da Puc-Campinas, deverão ser determinadas as necessidades de informação nos ambientes operacionais, táticos e estratégicos que poderão satisfazer a missão e os objetivos estratégicos definidos pelo PE. Essa necessidade irá gerar o portfólio de aplicações corporativas e específicas, que deverá ser sustentado por sistemas de comunicação, redes de computadores, arquitetura de hardware e de software básico e operacional. Sobre essa base deverá ser construída a estratégia de TI, estabelecidos prazos, bem como as estimativas de investimento e custos requeridos para a implantação do PETI. Além disso, deverá ser definido o modelo organizacional da Área de Informática necessário para dar atendimento adequado às novas necessidades.

No caso da Puc-Campinas, após o PE estar devidamente descrito, com os objetivos gerais, os objetivos específicos e os fatores críticos de sucesso e antes de ser verificado como a TI poderia agregar valores a cada objetivo específico, deve ser pensado em como integrar os vários tipos de SI Transacionais, ou seja, os administrativos com os acadêmicos.

A Puc-Campinas foi classificada pelo autor deste trabalho no estágio de Controle passando para o de Integração no modelo proposto por Nolan (1977). Isso aconteceu devido ao fato dos SI, em sua maioria transacionais, estarem implantados em ambientes operacionais diferentes e incompatíveis, gerando informações redundantes e, portanto, sem confiança.

Somente com o fato de integrar os vários SI da Puc-Campinas em um único ambiente operacional, a Universidade pode ser classificada no estágio de Administração de Dados no modelo proposto por Nolan (1977), pois existiriam os sistemas chamados corporativos, embora transacionais, e os sistemas de uso setorial ou especializado, integrados, sem redundâncias ou discrepância.

Para dar continuidade ao processo de PETI, é fundamental essa integração, caso contrário, estaria sendo idealizada uma situação ótima, sem que a atual seja, no mínimo, aceitável.

Partindo do princípio que a Puc-Campinas já esteja no estágio de Administração de Dados, poderia ser verificado quais TI podem ser utilizadas para apoiar os objetivos gerais.

A título de exemplo, será preenchida a Tabela 4.12, apresentada no capítulo 4 desse trabalho (na aplicação do modelo essa tabela não pôde ser preenchida pela falta de PE e PETI), na tentativa de ilustrar como a relação TI e objetivos específicos poderia ser alinhada. Para isso, serão utilizadas as TI descritas nesse trabalho e os objetivos específicos exemplificados na Tabela 5.1.

Tabela 4.12. – Alinhamento PETI / PE

Tecnologia de Informação	Objetivo Específico
Ensino a Distância Mediado por Computador	Oferecimento de cursos de atualização para professores do ensino fundamental e médio
Ensino a Distância Mediado por Computador	Oferecimento de cursos de extensão para empresas
Ensino a Distância Mediado por Computador e Empreendimento Virtual	Oferecimento de cursos em parceria com outras IES
Sistemas de Informação Gerencial; Sistemas de Apoio à Decisão; Sistemas de Informação para Executivo.	Avaliação permanente do corpo docente e discente
Gerenciamento de Fluxo de Trabalho	Agilização dos processos administrativos
Sistemas de Apoio à Decisão; Sistemas de Informação Gerencial; Sistemas de Informação para Executivo; Repositórios de Informação	Melhora do fornecimento de informações de apoio à decisão

No primeiro item da Tabela 4.12, “oferecimento de cursos de atualização para professores do ensino fundamental e médio”, a Puc-Campinas poderá contribuir bastante, se utilizar Ensino a Distância Mediado por Computador. Além de estar cumprindo o seu papel social, a Universidade estará agregando valor ao seu negócio principal (educação), diferenciando-se de seus concorrentes, pois estará oferecendo ao mercado um novo produto educacional (atualização de professores), podendo atingir localidades distantes da sua atual área de atuação.

No segundo e no terceiro item da Tabela 4.12, “oferecimento de cursos de extensão para empresas” e “oferecimento de cursos em parceria com outras IES” respectivamente, a Puc-Campinas poderá utilizar, também, Ensino a Distância Mediado por Computador para criar

projetos de cursos a serem oferecidos em parceria com outras instituições de ensino. Além disso, EDMC poderia ser utilizado para oferecimento de cursos de extensão voltados para empresas. Nos dois casos, a Universidade estaria buscando novos mercados.

A parceria com outras instituições de ensino, poderia ocorrer tanto na troca de professores, como na integração de disciplinas oferecidas por instituições diferentes. EDMC permitiria que um professor, fisicamente lotado em uma instituição de ensino, pudesse ministrar aulas em outra. Isso é interessante, pois a instituição poderia contratar especialistas de determinados assuntos, sem estes estarem residindo no local físico onde a instituição atua. No caso da integração de disciplinas, podem ser criados cursos compostos por disciplinas oferecidas por várias universidades.

Apesar de EDMC estar inserido nesse contexto como meio de integração, pode ser utilizado o conceito de Empreendimento Virtual como fim. Nesse sentido, existiriam professores vinculados a uma universidade distinta utilizando recursos físicos dispersos geograficamente, sem falar nos SI dos diversos parceiros que poderiam estar integrados e do aluno que não seria discente de uma universidade, mas sim desse Empreendimento Virtual.

Outro grande diferencial para a Puc-Campinas poderia ser o oferecimento de cursos de extensão para empresas. Atualmente essas instituições precisam ter profissionais atualizados, no entanto, exigem que os funcionários estejam desenvolvendo atividades profissionais em tempo integral.

No quarto item da Tabela 4.12, “avaliação permanente do corpo docente e discente”, a Puc-Campinas poderia ter Sistemas de Informação Gerencial (SIG), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e Sistemas de Informações para Executivo (SIE), que pudessem fornecer informações e subsídios para a alta administração poder verificar o desempenho do corpo docente e discente. Informações como por exemplo, nível de reprovação, número de cancelamentos de matrícula, distorções entre o conteúdo ministrado pelo professor e o programado, entre outras, permitiriam rápidas ações de correção.

Apesar de parecer no exemplo anterior que a utilização de TI não agrega valor ao negócio, pode ser imaginado quanto uma universidade gasta no seu processo seletivo para atrair alunos e quantos deles se desmotivam e cancelam matrícula, muitas vezes pelo fato da universidade não saber que possui problemas com professores, com instalações ou com atendimento prestado aos alunos.

No quinto e no último item da Tabela 5.1, “agilização dos processos administrativos” e “melhora do fornecimento de informações de apoio à decisão”, a TI poderia contribuir bastante. Além dos Sistemas de Informação Gerencial, de Apoio à Decisão e de Apoio ao Executivo, a Puc-Campinas poderia possuir seus fluxos de trabalho sendo gerenciados automaticamente e grandes repositórios de informações.

No caso dos fluxos de trabalho, os processos de compra, a automação de escritório como, por exemplo, o trâmite de documentos, a matrícula acadêmica, a alocação de professores, entre outras aplicações, poderiam ser feitos de modo totalmente automático. O valor agregado estaria diretamente relacionado com a agilização de cada um dos processos.

No caso de Repositórios de Informações, poderia ser mantido e estar constantemente disponível o histórico da Puc-Campinas, as decisões gerenciais tomadas durante sua existência, as informações de parceiros ou concorrentes, entre outras. Essas informações quando acessadas de modo eficiente poderiam auxiliar a instituição no processo de tomada de decisões.

5.5.3. Mudanças Organizacionais

Nesse momento, utilizando-se como referência a Tabela 4.7 (apresentada no capítulo 4 desse trabalho), deve ser analisado efetivamente que tipos de mudanças organizacional a implantação das TI, decorrentes do alinhamento do PETI ao PE, podem provocar.

Dentro desse contexto, abaixo são apresentadas e discutidas algumas sugestões de alterações da estrutura organizacional. São elas:

- Reestruturação da CGA;
- Criação de um novo organograma para a Puc-Campinas.

No processo de reestruturação da CGA, seu organograma poderá sofrer alterações em sua composição. Alguns departamentos continuariam existindo, devendo apenas serem reestruturados para atender às novas necessidades e outros poderiam ser extintos.

O Departamento de Recursos Humanos da Puc-Campinas, em decorrência da implantação da TI Empreendimento Virtual, deverá poder contratar professores de outras instituições de ensino, o mesmo acontecendo com o Departamento Recursos Humanos das outras instituições que contratará professores da Puc-Campinas. Nesse caso, futuramente poderá existir um único Departamento de Recursos Humanos para atender todas as instituições parceiras.

Com a utilização de EDMC, o Departamento de Engenharia deverá tirar de suas prioridades a construção de novos prédios, devendo se preocupar apenas com a manutenção dos já existentes.

Outras TI que poderiam contribuir, sendo fundamental para essa diminuição dos níveis hierárquicos, seria a implantação de Sistemas de Informação Gerencial, de Apoio à Decisão, de Apoio ao Executivo e Repositórios de Informação. Com menos níveis hierárquicos gerenciais, os gerentes que ainda permanecem na instituição deverão ter informações e subsídios, fornecidos por esses sistemas, para agilizar o processo de tomada de decisão.

Ainda dentro da CGA, a maior alteração deverá acontecer no DTI. Como a Puc-Campinas estará usando maciçamente TI, esse departamento deverá ser reestruturado e ampliado. áreas como Suporte ao Usuário Final, Administração de Dados, Desenvolvimento e Manutenção de

Sistemas, Segurança de Informações, Sistemas Gerenciais, Avaliação de Novas Tecnologias, Gerência de Redes, entre outras, deverão ser criadas ou reestruturadas.

Dentro da Área Acadêmica, deverão ocorrer as maiores mudanças na estrutura organizacional, principalmente pelo fato de estarem sendo oferecidos novos produtos educacionais baseados em TI. A Figura 5.5 sugere para a Puc-Campinas um novo organograma, que é uma reestruturação do apresentado na Figura 5.3.

Nesse novo organograma é possível ver a presença de quatro novas áreas. O Centro de Treinamento vinculado à Vice-reitoria Acadêmica, os Setores de Parceria e de Divulgação vinculados à Vice-reitoria Administrativa e os Cursos de Atualização vinculados às Unidades Acadêmicas.

O Centro de Treinamento poderá concentrar os professores com conhecimentos acadêmicos e de mercado, para atuarem em cursos considerados emergentes, porém próximos do que os funcionários das empresas estão precisando para se manterem atualizados. Como essa nova área pode agrupar cursos de várias áreas de conhecimento e necessita possuir flexibilidade e agilidade para criar cursos novos, desativar cursos obsoletos e contratar professores especializados com salários diferenciados, ela ficaria vinculada diretamente à Vice-Reitoria Acadêmica.

Outra área criada nesse novo organograma é a que cuida dos cursos de atualização de professores do ensino médio e fundamental. Como não são todas as Unidades Acadêmicas que podem oferecer esse tipo de serviço, essa área seria criada apenas nos cursos que formam alunos para atuarem no ensino médio e fundamental, como é o caso dos cursos de Matemática, de Letras, de História, entre outros. Por isso os cursos de atualização são vinculados diretamente à Unidade Acadêmica.

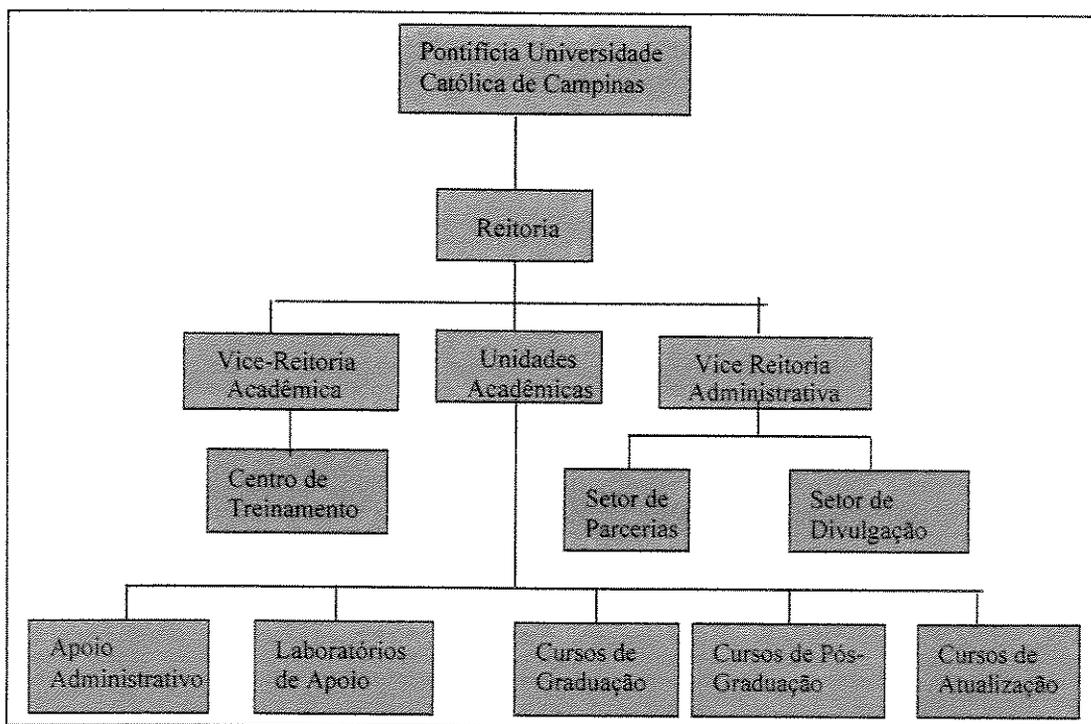


Figura 5.5 – Novo Organograma da Puc-Campinas

Com a possibilidade do oferecimento de cursos em parcerias com outras instituições de ensino, permitindo compartilhar alunos e professores, surgem os Setores de Parceria e de Divulgação.

O Setor de Parcerias terá como atribuições o estabelecimento de contato com instituições nacionais e internacionais, a verificação das condições financeiras e jurídicas envolvidas, o modo como as TI existentes em cada instituição deverão ser compartilhadas e como poderá ser organizada a estrutura organizacional das instituições parceiras, principalmente no que diz respeito ao nível de decisão. Essas parcerias sugerem a criação de uma estrutura matricial, pois várias áreas das instituições parceiras compartilharão professores e recursos humanos, ora lotados ou existentes em uma instituição, ora em outra.

Pode ser imaginada a parceria de duas instituições que possuem alguns cursos comuns, por exemplo, ambas oferecem o curso de Engenharia de Computação. Nesse caso, poderia ser

oferecido apenas um curso, onde as disciplinas teóricas poderiam fazer parte de um único elenco, sendo oferecidas para os alunos através de EDMC e as disciplinas práticas, realizadas em laboratório, dariam ao aluno direito de escolher em qual instituição ele gostaria de fazê-la.

O Setor de Divulgação poderá possuir uma estrutura organizacional territorial, distribuído por vários pontos do país e do exterior. Se por um lado, o ensino a distância permite possuir alunos de várias regiões, sem ter que ampliar o espaço físico, é necessário atraí-los. Os meios de comunicação, como televisão, rádio, Internet, entre outros, podem servir de veículos de propaganda. No entanto, a presença da Universidade com escritórios em grandes centros, poderá aumentar o grau de credibilidade, além de facilitar a divulgação de seus produtos educacionais.

A partir das discussões anteriores, o preenchimento da Tabela 4.7 deveria ser completada, ou seja decidindo se as TI devem ou não ser implantadas.

5.6. Comentários Finais

Após a realização do estudo de caso, pôde ser percebido que o Modelo de Análise e de Planejamento de TI não é um modelo exato, ou seja, ele não gera pontuações, não possui métricas e não tem critérios formais para análise que possam indicar, com exatidão, se uma TI deve ou não ser implantada e qual impacto na estrutura organizacional sua implantação causará.

Na realidade, esse modelo utiliza-se de um “*check list*”, composto por tabelas e questões que ajudam na coleta e na apresentação de dados. Essas informações permitem que a alta administração possa obter subsídios para auxiliar no processo de tomada de decisão e responder questões como as apresentadas no capítulo 1 desse trabalho:

- Será que a IES está no estágio de informatização adequado, para absorver uma nova TI ?;

- Que tipos de mudanças organizacionais a implantação de uma TI pode causar ?
- Será que a TI está alinhada ao PE da instituição de modo a trazer para a IES vantagens competitivas ?

6. Conclusões e Sugestões para Novos Trabalhos

6.1. Conclusões

Com base na discussão realizada e através da avaliação do Modelo de Análise e de Planejamento de Tecnologia de Informação (TI) para Instituições de Ensino Superior (IES), é possível extrair as seguintes conclusões:

1. O primeiro passo do Modelo de Análise e de Planejamento de TI, Análise da Evolução da TI na Organização, é eficaz, pois foi possível classificar uma IES e verificar se ela está capacitada ou não para absorver novas TI;
2. No modelo apresentado por Nolan (1977), não é possível afirmar que todos os departamentos de uma instituição estão no mesmo estágio de informatização;
3. Uma instituição não precisa passar por todos os estágios de informatização para chegar a um estágio avançado;
4. O segundo passo do Modelo de Análise e Planejamento de TI, Análise das Mudanças Organizacionais, mostrou que é possível ser analisado mudanças organizacionais antes e após as TI serem implantadas;

5. Ocorreu implantação de TI na Puc-Campinas sem ela saber quais mudanças organizacionais isso causaria. Isso só aconteceu porque ainda não existia o Modelo de Análise e de Planejamento de TI;
6. Os dois primeiros passos do Modelo de Análise e de Planejamento de TI dão subsídios importantes para a alta administração tomar decisões se uma TI deve ou não ser implantada;
7. Uma restrição ou limitação é que o surgimento de novas TI exigirão novos estudos para adequação do Modelo de Análise e de Planejamento de TI para IES;
8. No terceiro passo do Modelo de Análise e de Planejamento de TI, percebeu-se que a falta de Planejamento Estratégico (PE) e Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação (PETI) na Puc-Campinas deixa o Departamento de Tecnologia de Informação (DTI) sem orientação sobre quais TI devem ser utilizadas, podendo causar desperdícios nos investimentos feitos em TI;
9. Como a Puc-Campinas não possui PETI e o PE não está totalmente completo, pode ser afirmado que o Comitê de Informática existente na Universidade não tem elementos concretos para decidir com clareza a respeito das políticas de TI para a universidade. Assim, suas decisões são realizadas no campo da suposição;
10. Nas sugestões apresentadas no item 5.6, Continuidade da Aplicação do Modelo, ficou evidente que deve ser feito o alinhamento da estratégia de negócios com a estratégia de TI. Somente através do alinhamento é possível sustentar todo e qualquer investimento em TI que a organização venha realizar;

11. Uma das conclusões mais importantes é que a presença de uma pessoa ou de um grupo de pessoas que desempenhe a função de “*Chief Information Officer*” (CIO) em uma IES é fundamental para que as TI, atuais e emergentes, sejam utilizadas realmente como vantagem competitiva.

6.2. Sugestões para Novos Trabalhos

Com base na discussão realizada, é possível propor as seguintes sugestões para novos trabalhos:

1. Criar uma metodologia de PE específica para IES através da integração da metodologia de PE proposta por Furlan (1997) com a descrita por Tachizawa e Andrade (1999);
2. Criar uma metodologia para realização de PETI específica para IES;
3. Criar um modelo para analisar a viabilidade econômica da implantação de novas TI em relação às mudanças organizacionais decorrentes dessa implantação.

Referências Bibliográficas

ALAVI, Maryan et al. Using IT to reengineer business education: an exploratory investigation of collaborative telelearning. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v.19, n.3, p.293-312, Sept. 1995.

ALBERTIN, Alberto Luiz. Modelo de comércio eletrônico e um estudo no setor bancário. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.39, n.1, p.64-76, jan./mar. 1999.

ANDERSON, David H.; REID Randall C. A study of the growth of the information systems function and the nolan development model. **Journal of Computer Information Systems**, Oklahoma, v.38, n.3, p.44-52., Spring. 1998.

AWAD, Elias M.. **Management information systems: concepts, structure and applications**. Menlo Park: Benjamin/Cummings. 1988. Paginação irregular.

BELO, Orlando. Gathering the right information at the right time. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 1., 1999, Setubal. **Proceedings...**Setubal: Universidade de Setubal, 1999. P.29-36.

BENAMATI, John S.; LEDERER, Alberto L.; SINGH, Meenu. Information technology change: the impact on it management. **Journal of Computer Information Systems**, Oklahoma, v.38, n.4, p.9-13, Summer, 1998.

BOFF, Luiz Henrique; ANTUNES JR., José Antônio V. Combinando inovações organizacionais e tecnológicas: um modelo para conduzir processos de reestruturação. **READ - Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v.1, n.1, 1999. Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read01/artigo/boff.htm#boff>>. Acesso em: 10 set. 2000.

BONTIS, Nick; CASTRO, Akemi de. The first world congress on the management of electronic commerce: review and commentary. **Internet Research Electronic Networking Applications and Policy**, Bradford , v.10, n.5, p.365-373. 2000.

BRESCIANI FILHO, Éttore.; D 'OTTAVIANO,I.M.L. Conceitos básicos de sistêmica: auto-organização: **Estudos Interdisciplinares**, Campinas, v.30, p.283-306. 2000.

BRITO, Mozar José. **Tecnologia da informação e mercado futuro: o caso da BM&F**, tecnologia da informação e estratégia empresarial. São Paulo: Futura, 1996. 101p.

BURCH, John G.; GRUDNITSKI, Gary. **Information systems: theory and practice**. 5.ed. New York: John Wiley & Sons, 1989. 921p.

BURN, Janice M.; SZETO, Colonel. A comparison of the views of business and IT management on success factors for strategic alignment. **Information & Management: The international journal of information systems applications** , Breukelen, v. 37, n.4, p.197-216, June.2000.

CAMPOS FILHO, Maurício Prates de. Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento. **Revista do Instituto de Informática**, Campinas, v. 2, n.1, p. 7-12, mar/set. 1994.

_____. Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.34, n.6, p.33-45, nov./dez. 1994.

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Strategic planning. Disponível em: <<http://www.cmu.edu:80/splan.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2000.

CERTO, Samuel C.; PETER, J. Paul. **Administração estratégica**. São Paulo: Makron Books, 1993. 469 p.

CHELLAPPA, Ramnath; BARUA, Anitesh; WHINSTON, Andrew B. An electronic infrastructure for a virtual university. **Communications of the ACM**, v. 40, n. 9, Sept. 1997.

DAVIS, Gordon Bitter; OLSON, Margarethe H. **Management information systems**. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1985. 693p.

DONOVAN, John J. Crescimento e sobrevivência. **HSM Management**, São Paulo, v.1, n.5, p. 110-116. nov./dez. 1997.

DRUKER, P. Post-capitalist society. **Harder Business**, New York, 1993

FALSARELLA, Orandi Mina. Multi language and multi platform support for agent execution using corba platform. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 1., 1999, Setubal. **Proceedings...**Setubal: Universidade de Setubal, 1999. p.772.

_____. **Sistemas de apoio à decisão na área de infecção hospitalar.** Campinas.1994.197p.
Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Informática – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

FIGUEIREDO, Reginaldo Santana; ZAMBON, Antônio Carlos. A empresa vista como um elo da cadeia de produção e distribuição. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v.33, n.3. p.29-39, jul./set 1998.

FIORINI, Soeli T.; VON STAA, Arndt ; BAPTISTA, Renan M. **Engenharia de software com CMM.** São Paulo: Brasport, 1988, 346 p.

FOJT, Martin. Doing business on the information superhighway. **Internet research electronic networking application and policy**, Bradford, v.6, n.2/3, Sept.1996.

FOLEY, James et al. **Introduction to computer graphics.** Reading: Addison-Wesley, 1994. 557 p.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de negócios.** São Paulo: Makron Books, 1997. 161p.

GARAY, Angela Beatriz S. Reestruturação produtiva e desafios de qualificação: algumas considerações críticas. **READ - Revista eletrônica de administração**, Porto Alegre,v.3, n.1, 1999.Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read05/artigo/garay.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2000.

GOTTSCHALK, Peter. Strategic management of IS/IT functions: the role of the CIO in Norwegian organizations. **International Journal of Information Management**, Cambridge, v.19, n.5, p.389-399, Out. 1999.

HAMPTON, David R. **Administração contemporânea: teoria, prática e casos**. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. 370p.

HILTZ, Star R.; WELLMAN, Barry. Virtual classroom. **Communication of the ACM**, New York, v.40, n.9, Sept. 1997.

ILINITCH, Anne Y.; D'AVENI, Richard A; LEWIN, Arie Y. New organizational forms and strategies for managing in hypercompetitive environments. **Organization Science**, Durham, v.7, n.3, p.211-220, May/June.1996.

JARVIS, Peter et al. What right do you have to do that. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 1., 1999, Setubal. **Proceedings...Setubal: Universidade de Setubal**, 1999. p. 240-247.

JUCIUS, Michael J.; SCHLENDER, William E. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 1978.557p.

KARAPETROVIC, Stanislav et al. To regain competitiveness higher education must adopt industrial techniques. **Quality Progress**, [S. l.], v.32, n.5, p. 87-95. May. 1999.

KON, Anita. A internacionalização dos serviços. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v.39, n.1, p.42-63, jan./mar. 1999.

LEIDNER, Dorothy E.; JARVENPAA, Sirkka. The use of information technology to enhance management school education: a theoretical view. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v.19, n.3, p.265-291, Sept.1995.

LEPORE, Dawn et. al. Are CIOs obsolete. **Harvard Business Review**, Boulder, v.78, n.2, p. 1-8, Mar/Apr. 2000.

LUCAS Jr., Henry C. **Information systems concepts for management**. 4.ed. New York: McGraw-Hill,1990. 530p.

_____ ; OLSON, Maragrethe. The impact of information technology on organizational flexibility. **Journal of organizational computing**, Norwood, v.4, n.2, p.155-176, 1994.

MACEDO, Joselita N. A gestão dos sistemas de saúde e a cultura organizacional: cultura organizacional e a gestão descentralizada do SUSU. **READ - Revista eletrônica de administração**, Porto Alegre, v.2, n.3,1996. Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read04/artigo/sus.htm>>. Acesso em: 12 Out. 1999.

MCNURLIN, Barbara C.; SPRAGUE, Ralph H. **Information systems management in practice**. New Jersey: Prentice-Hall,1993. 415 p.

MAIA, Heloisa Helena Rocha e PINTO; SOUZA, Jorge de. **Proposta de um modelo ideal de atuação empresarial com enfoque na controladoria**, Anais do VI Congresso Brasileiro de Custos. FEA/USP, São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.gecon.com.br/Artigos/T053por.htm>>. Acesso em: 27 Jul. 1999.

MATA, Francisco J. et al. Information technology and sustained competitive advantage: a resource-based analysis. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v.19, n.4, p.487-505, Dec. 1995.

MATTISON, Rob. State of the art: warehousing wherewithal. **CIO Magazine**, Apr.1996. disponível em: <http://www.cio.com/archive/040196_soa_content.html>. Acesso em: 8 Jan. 2001.

MATTOS, Antônio Carlos. Empresas e empregos que mudarão com a Internet. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.39, n.3, p.73-108, jul./set. 1999.

MAULE, Willian R. Adult IT programs: a discourse on pedagogy strategy and the internet. **Internet Research Electronic Networking Applications and Policy**, Bradford, v. 7, n. 2, 1997.

MAXIMIANO, Antonio C. A. **Introdução à administração**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 476 p.

MENDONÇA, José R. Costa; VIEIRA, Marcelo M.F. Fundamentos para análise do downsizing como estratégia de mudança organizacional. **READ - Revista eletrônica de administração**, Porto Alegre, v.5, n.1, 1999. Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read09/artigo-1.htm>>. Acesso em: 13 Ago. 2000.

MITRA, Sitansu S. **Decision support systems tools and techniques**. New York: John Wiley & Sons, 1986. Paginação irregular.

MOGGI, Jair; BURKHARD, Daniel. A essência da transformação. **Revista de administração de empresas - Light**, São Paulo, v. 3, n.4, p.8-18, 1996.

NAPOLITANO, José R. **Método para modelagem implantação, gerenciamento e automação de fluxos de trabalho.** 1998. 97f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Informática – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

NOLAN, Richard L. **Management accounting and control of data processing.** [S.l.]: National Association of Accountants, 1977. Paginação irregular.

ORFALI Robert, Dan Harkey. **Client/server survival guide.** Van Nostrand Reinhold, 523p., 1994

PAULA FILHO, Wilson de P. **Multimídia conceitos e aplicações.** São Paulo: LTC, 2000. 321 p. (ok)

PTAK, Carol A. **ERP: tools, techniques, and applications.** [S.l]: St. Lucie Press, 1999. 408p.

PORTER, Michel. Dossiê: empowerment: o caminho da alta performance. **HSM Management**, São Paulo, n.5. nov./dez. 1997.

PORTER, Michael E. **Competitive advantage creating and sustaining superior performance.** New York: The Free Press, 1985, 557 p.

PRATES, Mauricio; LOYOLLA, Waldomiro. Estratégias pedagógicas da educação a distância mediada por computador. **Cadernos de Cultura do IMAE**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 44-51. nov. 2000.

RAINHO, João Marcos. Universidade sem fronteiras. **Ensino Superior.** p. 13-19. abril. 1999.

REICH, Blaize H.; BENBASAT, Izack. Factors that influence the social dimension of alignment between business and information technology objectives. **MIS Quartely**, Minneapolis, v. 24, n. 1, Mar. 2000.

REMENYI, D. et al. Information systems management: the need for a post-modern approach. **International Journal of Information Management**, Cambridge, v. 17, n 6, p. 421-435, Dec. 2000.

ROCKART, John F.; BULLEN, Cristine V. The rise of managerial computing: the best of the center for information systems research. **Sloan School of Management**. Massachussets : Institute of Techonology - Dow Jones-Irwin, 1986.

SANTOS, Brian dos; SUSSMAN, Lyle. Improving the return on IT investment: the productivity paradox. **International Journal of Information Management**, Cambridge, v. 20, n. 6, p.429-440, Dec. 2000.

SEM, Arun; JACOB, Varghese S., Industrial – strength: data warehousing. **Communication of the ACM**, New York, vol.41, n.9 , Sept.1998.

SILVA, Benedicto. **Taylor e Taylor**. São Paulo: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1987. 239 p.

SIMERAY, J. P. **A estrutura da empresa**. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 246p.

SPRAGUE, Ralph H.; WATSON, Hugh J. **Sistemas de apoio à decisão: colocando a teoria em prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 498p.

STEWART, T. A. Welcome to the revolution. **Fortune**, p. 32-38, Dec. 1993.

STEINER, G. A . **Strategic planning: what every manager must know.** New York: Free Press, 1979. Paginação irregular.

STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edward. **Administração.** 5.ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995. 533p. (ok)

SWANSON, E. Burton; BEATH, Cynthia M. **Maintaining information systems in organizations.** Wiley Series in Information Systems, 1989, 255 p.

TACHIZAWA, Takeshy; ANDRADE, Rui Otávio Bernardes. **Gestão de instituições de ensino.** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1999. 278p.

TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks.** 3.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 813 p.

TENENBAUM, Jay M. WISs and electronic commerce. **Communication of the ACM,** New York, v.41, n.7, p.89-90, July, 1998.

TOM, Paul L. **Managing information as a corporate resource.** 2.ed. New York: Harper Collings Publishers, 1991. 464p.

TORRES, Norberto A . **Manual de planejamento de informática empresarial.** São Paulo: Makron Books, 1994. 402p.

_____. **Planejamento de informática na empresa.** São Paulo: Atlas, 1989. 218p.

TRICKER, R. I. ; BOLAND, Richard J. **Management information & control systems**. 2ed. New York: John Wiley & Sons, 1990, 346p.

UMBAUGH, Robert E. Establishing effective steering committees. **Information Management**, p. 1-10, 1989.

VAUGHAN, Tay. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books, 1993. Paginação irregular.

VOSSEN, Gottfried. **Data models, database languages and database management systems**. Reading: Addison-Wesley, 1991. 590p.

WAHRLICH Beatriz M. de S. **Uma análise das teorias de organização**. 5.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1986. 237p.

WARD, John; GRIFFITHS, Pat; WHITMORE, Paul. **Strategic planning for information systems**. New York: John Wiley & Sons, 1994. 450 p.

WATSON, Hughj; RAINER, R. Kelly; HOUESCHEL, George. **Executive information systems: emergence, development and impact**. New York : John Wiley & Sons. 1992. 357p.

WYSOCKI, Robert K.; YOUNG, James. **Information systems: management principles in action**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 169p.