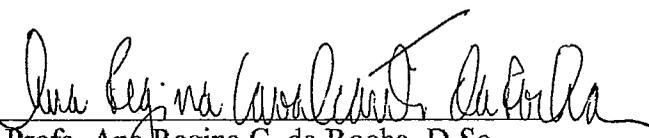


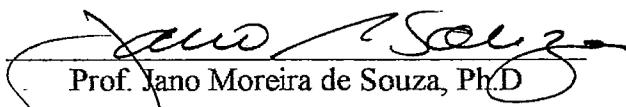
# PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

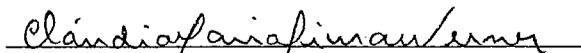
José Roberto de Souza Blaschek

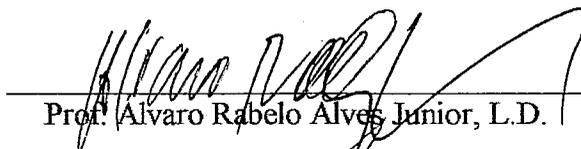
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

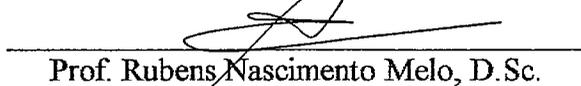
Aprovada por:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ana Regina C. da Rocha, D.Sc.  
(Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Cláudia Maria Lima Werner, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Alvaro Rabelo Alves Junior, L.D.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Rubens Nascimento Melo, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Sidney Dias da Silva, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL  
JUNHO DE 1995

**BLASCHEK, JOSÉ ROBERTO DE SOUZA**

Planejamento de Sistemas de Informação [Rio de Janeiro] 1995.

238 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 1995)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. sistema de informação
2. processo de planejamento estratégico
3. arquitetura de informação
4. avaliação da qualidade
5. utilização estratégica

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

À Lilian, Patrícia  
e Bruno

## **Agradecimentos,**

À Prof. Ana Regina, a quem devo toda a minha formação de pós-graduação, pela sabedoria e conhecimento que me transmitiu, pela orientação segura, confiança, incentivo e amizade sempre presentes, nos difíceis momentos de incerteza, e pelo exemplo de perseverança e dedicação ao trabalho, sempre conduzido no sentido de engrandecer as instituições de ensino e pesquisa.

Ao Dr. Álvaro, agradeço, como aluno da UFRJ, pela oportunidade impar que me foi oferecida, para a realização deste trabalho e como cidadão brasileiro, pelo tão admirável e entusiasmado trabalho que realiza para o País, na carente área de saúde.

Ao Prof. Jano, pela confiança que em mim depositou, ao convidar-me para auxiliá-lo em projetos da Universidade; pelo seu exemplo de conduta firme, ética e moral e pelo entusiasmo e ensinamentos transmitidos.

À Prof<sup>a</sup>. Claudia Werner e ao Prof. Guilherme, pela amizade e orientações fornecidas, nas apresentações preliminares desta tese.

Aos Profs. Rubens e Sidney, por quem tenho um profundo respeito profissional, pela gentileza em aceitar o convite para participar da avaliação deste trabalho.

Ao Prof. Xexéo, por quem tenho uma profunda admiração profissional, pelas idéias inteligentes, amizade, compreensão e colaboração, nas tarefas que juntos conduzimos.

À Vera, pela sua amizade e incentivo para prosseguir nesta longa jornada.

À Káthia, Cláudia, Dulcinéa, Vanessa e Washington, pela amizade sincera e entusiasmo transmitido, durante os trabalhos em Salvador.

Ao Zimbrão, Paulo, Fernanda e Eduardo, pela amizade, compreensão e colaboração nos trabalhos que juntos realizamos, em projetos da Universidade.

Aos demais professores, colegas e funcionários da COPPE/Sistemas, em especial às Prof<sup>as</sup> Marta, Neide, Gilda e Fátima, à Cristina, Ana Paula Prata, Cláudia Prata e Ana Paula Coelho, que sempre me apoiaram e me incentivaram a concluir este trabalho.

Aos médicos e funcionários da UCCV/FBC, pela acolhida cordial e empenho no auxílio à realização deste trabalho.

Ao Colaço, pelo seu empenho para que eu tivesse a oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Comte. Raimundo, pelo incentivo e apoio que me foi oferecido, no início desta jornada.

À Lilian, minha esposa, a quem tenho a certeza que devo tudo o que sou, pelo lar que construiu, onde a paz e o amor são a razão do nosso crescer.

À Patrícia, minha filha, que enfrentando as dificuldades de estar estudando em um outro país, transmitiu-me inesquecíveis exemplos de perseverança e vontade de vencer e palavras e letras de incentivo para concluir este trabalho.

Ao Bruno, meu filho, pelo seu sábio silêncio e olhar, que me encorajavam nos momentos de intenso trabalho, e pelas mensagens de incentivo e admiração, deixadas na tela de meu computador.

À minha mãe, pela sua presença sempre confortante.

Ao meu pai, pelo seu exemplo de toda uma vida profissional, pela sua amizade e compreensão, e pela sua tão empenhada contribuição, na revisão do texto deste trabalho.

Ao José Eduardo, meu irmão, pelos seus comentários vibrantes, sobre as idéias deste trabalho e pelo seu incentivo e sincera amizade.

À Nilza, pelo apoio amigo e sempre presente, dado a mim e a minha família, permitindo-me aumentar a dedicação a este trabalho;

Ao Pedro Villa, pela gentileza de me ter cedido seus equipamentos de informática, durante os trabalhos em Salvador, e pela sua companhia serena, nas inúmeras madrugadas de trabalho.

Ao Paulo, Águeda e Thiago Villa, pelas inúmeras acolhidas em Salvador, oferecendo-me sempre um lar amigo.

À Marinha do Brasil, pela oportunidade que me deu, para realizar este trabalho.

Resumo da tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.).

## **PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

José Roberto de Souza Bláschek

JUNHO, 1995

Orientadora: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A natureza dinâmica das organizações modernas decorre, em grande parte, do potencial da tecnologia da informação, que tem evoluído com maior rapidez do que a capacidade das organizações em utilizá-la. Atualmente, as organizações que desenvolvem sistemas de informação inovadores e com mais agilidade, têm obtido maior sucesso do que as demais.

Para reagir às pressões do mercado, existe uma grande demanda por processos que identifiquem e orientem o desenvolvimento de sistemas de informação, alinhados com os objetivos organizacionais e que gerem vantagens competitivas para as organizações.

Esta tese especifica um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, voltado para atender as organizações da chamada “era da informação”, que têm como principal característica, utilizar de forma intensa a tecnologia da informação.

O processo especificado incorpora três metodologias distintas, expandindo-as com o propósito de melhor definir as arquiteturas de informação e de sistemas de informação, avaliar a qualidade dos sistemas de informação existentes na organização e identificar as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação.

A metodologia proposta foi utilizada na Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular da UFBA/Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC), como parte dos trabalhos do Projeto FINEP nº 66 940 058-00. O Processo pode, assim, ser validado e aperfeiçoado. Foram, também, observados resultados bastante promissores.

Abstract of thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.).

## INFORMATION SYSTEMS PLANNING

José Roberto de Souza Blaschek

JUNE, 1995

Thesis Supervisor: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Department: Systems and Computer Engineering

The dynamic nature of modern organizations arises mostly from the potential of the information technology, which has developed faster than the capacity of such organizations to use it. Nowadays, the organizations which develop more active and innovating information systems have achieved greater success than others.

In order to respond to market pressures, there is a great demand for processes which identify and guide the development of information systems, closely related to the organizational objectives, and which generate competitive advantages.

This thesis specifies a process of strategic information systems planning, directed to attend the “information era” organization, which main characteristic is the intensive use of the information technology.

The process takes advantage of three distinct methodologies, to better define the information systems architecture, evaluate the quality of the existing systems and identify the strategic opportunities that might create competitive advantage.

The proposed methodology was used at Cardiology and Cardiovascular Surgery Unit of the Federal University of Bahia/ Bahiana Foundation of Cardiology (UCCV/FBC), with financial resources provided by FINEP project number 66 940 058-00. The process could be validated and still be improved. Promising results have been observed with the utilization of the methodology.

## ÍNDICE

### **CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO**

I.1. MOTIVAÇÃO.....	1
I.1.1. A Complexidade dos Sistemas de Informação .....	1
I.1.2. O Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação .....	1
I.2. O OBJETIVO DA TESE.....	3
I.3. A ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	5

### **CAPÍTULO II. A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E DE SEU PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

II.1. INTRODUÇÃO .....	7
II.2. INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	7
II.3. SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	9
II.4. EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	11
II.4.1. O Modelo de Evolução de Nolan.....	12
II.4.2. O Modelo de Evolução em Três Eras.....	16
II.5. SISTEMA DE INFORMAÇÃO ESTRATÉGICO .....	18
II.6. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	23
II.6.1. O Conceito de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação .....	23
II.7. CONCLUSÃO .....	28

### **CAPÍTULO III. PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

III.1. INTRODUÇÃO.....	29
III.2. METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE SI.....	30
III.2.1. Fatores Críticos de Sucesso.....	30
III.2.2. Planejamento de Sistemas do Negócio (BSP) .....	31
III.2.3. Engenharia da Informação de Finkelstein.....	33

III.2.4. Planejamento da Arquitetura da Empresa.....	34
III.3. AS METODOLOGIAS DE PESI E AS CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS .....	36
III.4. A ABORDAGEM DE MÚLTIPLAS METODOLOGIAS .....	38
III.5. O PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE SI.....	39
III.5.1. As Características da UCCV/FBC .....	41
III.5.2. As Etapas do Processo .....	43
III.5.2.1. <i>Iniciar o Estudo</i> .....	43
III.5.2.2. <i>Identificar os Planos Estratégicos e os Fatores Críticos de Sucesso</i> .....	44
III.5.2.3. <i>Definir as Estratégias para os SI</i> .....	44
III.5.2.4. <i>Definir as Arquiteturas de Informações e de Aplicações</i> .....	45
III.5.2.5. <i>Avaliar os Sistemas Existentes</i> .....	45
III.5.2.6. <i>Identificar Oportunidades de Uso Estratégico dos SI</i> .....	45
III.5.2.7. <i>Definir a Arquitetura da TI</i> .....	46
III.5.2.8. <i>Elaborar o Relatório Final</i> .....	47
III.6. O RESULTADO DA VALIDAÇÃO E OS APERFEIÇOAMENTOS IDENTIFICADOS.....	47
III.6.1. Identificar os Planos Estratégicos e os Fatores Críticos de Sucesso.....	49
III.6.2. Introdução de um Ciclo de Revisão .....	50
III.7. CONCLUSÃO .....	52

## **CAPÍTULO IV. METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DAS ARQUITETURAS DE INFORMAÇÃO E DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

IV.1. INTRODUÇÃO.....	54
IV.2. INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS E ARQUITETURA DE INFORMAÇÕES .....	54
IV.2.1. A Integração de Sistemas .....	55
IV.2.2. Arquitetura de Informações e de Sistemas de Informação .....	56
IV.2.3. A Dimensão do Controle na Arquitetura de Sistemas de Informação .....	60
IV.3. AS METODOLOGIAS DE PESI E A DEFINIÇÃO DE ARQUITETURAS .....	61
IV.3.1. Planejamento de Sistemas de Negócio (BSP).....	62
IV.3.2. Engenharia da Informação de Martin.....	63
IV.3.3. Engenharia da Informação de Finkelstein.....	63
IV.3.4. Planejamento das Arquiteturas da Empresa.....	64
IV.4. A SELEÇÃO DO MÉTODO PARA DEFINIÇÃO DE ARQUITETURAS .....	65

IV.4.1. Diagrama de Fluxo de Eventos .....	66
<i>IV.4.1.1. Níveis de Diagrama.....</i>	<i>70</i>
IV.5. A DIMENSÃO DO CONTROLE E A ESTRUTURA DA METODOLOGIA PROPOSTA .....	73
IV.5.1. A Estrutura da Metodologia Proposta .....	75
IV.5.2. Atividades do Processo de Construção de Arquiteturas .....	78
<i>IV.5.2.1. Identificar Principais Eventos.....</i>	<i>78</i>
<i>IV.5.2.2. Realizar Entrevistas.....</i>	<i>78</i>
<i>IV.5.2.3. Construir os Diagramas de Fluxo de Eventos.....</i>	<i>80</i>
<i>IV.5.2.4. Identificar as Funções do Negócio.....</i>	<i>80</i>
<i>IV.5.2.5. Elaborar o Modelo de Dados Global da Organização.....</i>	<i>81</i>
<i>IV.5.2.6. Construir a Arquitetura de Informações.....</i>	<i>81</i>
<i>IV.5.2.7. Construir a Arquitetura de Sistemas de Informação.....</i>	<i>82</i>
<i>IV.5.2.8. Definir as Prioridades de Desenvolvimento das Aplicações.....</i>	<i>82</i>
IV.6. A VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA .....	83
IV.6.1. A Utilização da Metodologia na UCCV/FBC .....	83
IV.6.2. A Utilização de DFE com Métodos Orientados a Objetos.....	84
IV.7. CONCLUSÃO .....	86

## **CAPÍTULO V. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXISTENTES**

V.1. INTRODUÇÃO .....	88
V.2. QUALIDADE DE SOFTWARE .....	89
V.2.1. O Conceito de Qualidade.....	89
V.2.2. O Conceito da Qualidade de Software .....	90
V.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE.....	92
V.3.1. Qualidade em Sistemas de Informação .....	93
V.4. A DEFINIÇÃO E VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA.....	95
V.4.1. Os Propósitos Identificados na Literatura .....	95
V.4.2. Os Métodos Selecionados.....	96
V.4.3. A Estrutura da Metodologia Proposta.....	97
V.4.4. A Validação da Metodologia Proposta.....	98
<i>V.4.4.1. Identificar e Descrever o Sistema.....</i>	<i>100</i>
<i>V.4.4.2. Avaliar o Apoio Fornecido à Organização pelo Sistema.....</i>	<i>101</i>
<i>V.4.4.3. Avaliar a Qualidade do Sistema.....</i>	<i>105</i>

V.4.4.4. <i>Identificar os Potenciais e Deficiências Específicas do Sistema</i> .....	109
V.4.4.5. <i>Analisar as Avaliações Realizadas</i> .....	111
V.4.4.6. <i>Elaborar o Relatório sobre a Avaliação do Sistema</i> .....	111
V.5. AS MODIFICAÇÕES EFETUADAS NA METODOLOGIA INICIALMENTE PROPOSTA .....	111
V.5.1. A Seleção do Método de Avaliação da Qualidade .....	112
V.5.2. O Método Rocha de Avaliação da Qualidade .....	112
V.5.3. A Identificação dos Fatores de Qualidade de Sistemas de Informação .....	114
V.6. A REALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE.....	130
V.7. CONCLUSÃO .....	131
<b>CAPÍTULO VI. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE USO ESTRATÉGICO DOS RECURSOS DA INFORMAÇÃO</b>	
VI.1. INTRODUÇÃO.....	132
VI.2. A ORGANIZAÇÃO E A DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS.....	133
VI.2.1. O Relacionamento entre Profissionais de SI e Demais Gerentes .....	133
VI.2.2. Estruturas Organizacionais e Estratégias Competitivas .....	135
VI.2.3. Fatores Inibidores e Facilitadores .....	136
VI.3. ESTRATÉGIAS DE USO DOS SI PARA OBTENÇÃO DE VANTAGENS COMPETITIVAS.....	137
VI.3.1. A Abordagem de Porter .....	137
VI.3.1.1. <i>Modificando a Estrutura do Setor</i> .....	138
VI.3.1.2. <i>Criando Vantagens Competitivas</i> .....	138
VI.3.1.3. <i>Criando Novos Negócios</i> .....	139
VI.3.1.4. <i>O Processo de Identificação de Oportunidades Estratégicas</i> .....	139
VI.3.2. A Abordagem de McFarlan .....	141
VI.3.3. A Abordagem de Ives.....	142
VI.3.4. A Abordagem Morfológica de Song .....	143
VI.3.5. A Abordagem de Atkinson.....	144
VI.4. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS ESTRATÉGICOS .....	145
VI.4.1. Formar a Equipe de Trabalho .....	145
VI.4.2. Preparar a Equipe.....	147
VI.4.2.1. <i>As Experiências com Profissionais de Sistemas de Informação</i> .....	147
VI.4.2.2. <i>Os Procedimentos Definidos para a Preparação da Equipe</i> .....	149

VI.4.3. Avaliar o Impacto da Tecnologia da Informação .....	151
VI.4.4. Selecionar Estratégias Competitivas .....	154
VI.4.5. Planejar o Desenvolvimento dos Sistemas Estratégicos.....	154
VI.5. CONCLUSÃO .....	155

## **CAPÍTULO VII. CONCLUSÕES**

VII.1. AS CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO .....	156
VII.1.1. A Metodologia para Definir Arquiteturas .....	156
VII.1.2. A Metodologia para Avaliar a Qualidade dos Sistemas Existentes .....	158
VII.1.3. A Metodologia para Identificar Oportunidades de Uso Estratégico dos SI.....	158
VII.2. PERSPECTIVAS FUTURAS .....	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	160
ANEXO “A” .....	173
ANEXO “B” .....	185
DIAGRAMAS DE FLUXO DE EVENTO GLOBAL DA UCCV/FBC .....	186
DIAGRAMAS DE EVENTOS DEPARTAMENTAIS DA UCCV/FBC .....	195
MODELO GLOBAL DE DADOS DA UCCV/FBC .....	221
ARQUITETURA DE INFORMAÇÕES DA UCCV/FBC .....	233
ARQUITETURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA UCCV/FBC .....	235
ANEXO “C” .....	237

# Capítulo I

## Introdução

### I.1. Motivação

#### I.1.1. A Complexidade dos Sistemas de Informação

Lucas [Lucas82] define os sistemas de informação como “um conjunto de procedimentos organizados que, quando executados, provêm informações para apoiar processos de tomada de decisões e controlar a organização”. Percebe-se, por essa definição, que um sistema de informação, para atender aos seus propósitos, necessita estar intimamente relacionado com as atividades da organização. Para Myburgh [Myburgh 93], é justamente esse relacionamento que torna a complexidade dos sistemas de informação elevada, quando comparada com a de outros tipos de software.

Como consequência, os sistemas de informação são fortemente influenciados por características organizacionais. São essas características que dificultam a elicitação de um conjunto correto e completo de requisitos, capazes de atender às reais necessidades da organização.

Para Myburgh [Myburgh 93], “o sucesso do desenvolvimento de um sistema de informação depende da habilidade com que se consegue traduzir algo vago e sujeito a frequentes mudanças, como são os requisitos de negócio, em especificações precisas, que sejam adequadas ao desenvolvimento de um produto automatizado”.

Flynn [Flynn92], ao analisar os principais problemas que envolvem o desenvolvimento dos sistemas de informação, identifica que “esses sistemas são frequentemente de baixa qualidade, por não conseguirem beneficiar as organizações. Os sistemas são frequentemente desenvolvidos para solucionar problemas específicos de eficiência e eficácia, deixando de endereçar as reais necessidades de processamento de informações dos usuários ou criando conflitos com outras partes da organização”.

Davis [Davis82], ao analisar a complexidade que envolve o desenvolvimento dos sistemas de informação, identifica a existência de três principais aspectos, que contribuem para dificultar a correta e completa elicitação dos requisitos desses sistemas:

- as restrições dos seres humanos quando atuam como processadores de informações e solucionadores de problemas;

- a variedade e complexidade dos requisitos de informação de uma organização, e,
- os complexos modelos de interação que existem entre usuários e analistas, quando participam de um processo de elicitação de requisitos.

Além dos aspectos organizacionais, citados pelos autores acima, cabe ainda ressaltar a existência de dois outros fatores, que vêm contribuindo para o aumento da complexidade da elicitação dos requisitos, dos sistemas de informação. O primeiro, diz respeito à própria evolução desses sistemas, provocada pelos constantes avanços da tecnologia da informação. O segundo, que decorre do primeiro, diz respeito à expansão do uso dos sistemas de informação, por toda a organização.

Esses dois movimentos, evolução e expansão de uso, criaram inúmeras possibilidades de integração dos sistemas de informação [Bowman90]. Atualmente, esses potenciais têm sido cada vez mais explorados, com o intuito de aumentar a eficiência, a eficácia e, principalmente, a competitividade das organizações. Por outro lado, as organizações que deixam de explorá-los, podem estar comprometendo o seu sucesso ou até mesmo a sua própria sobrevivência.

Para lidar, de uma forma gradual, com toda essa complexidade, as abordagens modernas, voltadas para o desenvolvimento de SI, reconhecem a necessidade de que a elicitação dos requisitos desses sistemas ocorra em dois níveis distintos de abstração [Martin90], [Finkelstein92] e [Myburgh93]:

- a) a nível organização, onde a partir da análise da organização como um todo, é definida uma arquitetura global de sistemas de informação, capaz de atender aos objetivos organizacionais, e,
- b) a nível aplicação, onde são detalhados os requisitos de informação de cada aplicação, identificada no nível anterior.

Atualmente, a elicitação de requisitos de informação, a nível organização, é considerada a primeira fase do ciclo de vida dos sistemas de informação [Martin90], [Finkelstein92], [Spewak92] e [Myburgh93]. O conjunto das atividades, executadas nessa fase, compõem o processo denominado “Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação”.

### **L1.2. Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação**

Desde o início da década de sessenta, o conceito de planejamento estratégico de sistemas de informação vem evoluindo, de modo a ajustar-se às frequentes mudanças que ocorrem nas organizações e a explorar os constantes avanços da tecnologia da informação.

Nesse início, devido às características das organizações da época e, principalmente, em função da tecnologia da informação disponível, o planejamento estratégico de sistemas de informação ocorria de forma isolada do restante da organização, visando apenas o uso mais eficiente do computador [Galliers91].

Na década de setenta, em resposta às potencialidades disponibilizadas pela tecnologia de banco de dados, o conceito de planejamento estratégico de sistemas de informação sofreu sua primeira grande evolução, ocorrida no sentido de orientar a definição de uma carteira de aplicações, que estivesse alinhada com os objetivos e estratégias de negócio da organização [King78]. A partir dessa época, o planejamento estratégico de sistemas de informação passou a ser considerado como a primeira fase do ciclo de vida desses sistemas.

A partir da década de oitenta, em função da importância estratégica que a informação e a tecnologia da informação desempenham, no contexto das organizações modernas, o conceito de planejamento estratégico de sistemas de informação tornou-se mais abrangente. Hoje, ele visa não só a definição de uma carteira de aplicações, alinhada com os planos do negócio e capaz de apoiar a execução das atividades da organização, mas também a identificação de oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, com o propósito de obter vantagens competitivas para a organização [Lederer88].

Ao incorporar esse último enfoque, o planejamento estratégico de sistemas de informação tornou-se pró-ativo, na medida em que, ao identificar oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, influencia a formulação dos próprios planos de negócio [Galliers91].

Ao longo desses anos, diversas metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação foram propostas, em resposta a dois fatores: incorporar as evoluções do conceito e atender a grande demanda das organizações, que consideravam, e ainda consideram, ser esse um dos assuntos mais críticos da área de sistemas de informação [Brancheau87] e [Niederman91].

Apesar de todos os esforços já realizados, as organizações permanecem insatisfeitas com os resultados dos processos de planejamento. Com a utilização das metodologias até então propostas, as organizações têm questionado a eficácia dos processos utilizados [Premkumar94], argumentando que a sua realização consome recursos elevados, encontra dificuldades para obter o comprometimento da cúpula da organização e que apenas um quarto dos sistemas planejados, acabam sendo desenvolvidos [Lederer88a]. Sobre essa insatisfação, Goodhue [Goodhue92] comenta:

*“Ela deixa a comunidade de sistemas de informação em uma situação desconfortável. Por um lado, existe uma crescente pressão de negócios para que os dados sejam integrados, nas grandes organizações; o planejamento estratégico de sistemas de informação possui as bases conceituais para atender a essas necessidades; existe um elevado interesse por parte dos executivos de sistemas de informação por metodologias desse tipo; grandes investimentos têm sido feitos por empresas, consultores e acadêmicos em métodos de planejamento estratégico de sistemas de informação, e, as organizações continuam dispostas a empregar os métodos oferecidos. Por outro lado, o planejamento estratégico de sistemas de informação continua não oferecendo bons resultados”.*

É em função dos resultados insatisfatórios que se tem obtido, inclusive pelo autor deste trabalho, com a utilização das metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação disponíveis, que surge a motivação para a realização desta tese.

## **I.2. Objetivo da Tese**

Em função do contexto anteriormente apresentado, este trabalho tem como objetivo especificar um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, que crie novas perspectivas para o desenvolvimento desses sistemas, considerando, inclusive, o recente surgimento dos métodos orientados a objetos.

Para definir a estrutura deste processo, procurou-se, inicialmente, verificar como as metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação disponíveis atendiam a organizações com características distintas.

Em um trabalho clássico, Sullivan [Sullivan85] efetuou essa análise, a partir de dois fatores que se mostraram correlacionados com o uso das metodologias: o grau de infusão da tecnologia da informação na organização, determinado pelo quanto a

organização é dependente dessa tecnologia, e, o grau de difusão, determinado pelo grau de descentralização da tecnologia da informação, isto é, pelo quanto a tecnologia já é disseminada pela organização.

A partir da avaliação de processos de planejamento estratégico de sistemas de informação, realizados em trinta e sete organizações norte-americanas, Sullivan constatou que, excetuando as organizações com elevado grau de infusão e difusão da tecnologia da informação, a quem chamou de “organizações da era da informação”, todas as demais estavam sendo atendidas por metodologias já existentes, embora com as deficiências anteriormente relatadas.

Posteriormente, visando especificamente as "organizações da era da informação", para as quais Sullivan identificou não existirem metodologias adequadas, Earl [Earl89] propôs a utilização de uma abordagem, denominada "Metodologia Múltipla", a qual preconiza que o processo de planejamento estratégico de sistemas de informação seja composto por três metodologias distintas: a primeira, para definir uma arquitetura de sistemas de informação alinhada com os objetivos da organização; a segunda, para avaliar os sistemas existentes, e, finalmente, uma terceira, destinada a identificar oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação.

Considerando que trabalhos recentes consideraram essa abordagem promissora [Premkumar94], ela foi utilizada pelo processo especificado. Em cada uma das três metodologias, que foram definidas para compor o processo, existem contribuições específicas, que foram validadas e aperfeiçoadas.

Essas validações tornaram-se possíveis, em função da Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular (UCCV) do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, da Universidade Federal da Bahia/Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC), necessitar realizar um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, na mesma época em que este processo encontrava-se sendo especificado.

Dessa forma, o processo especificado foi utilizado para elaborar o Plano Estratégico de Sistemas de Informação da UCCV/FBC, no contexto do projeto FINEP nº 66 940 058-00, que, desde 1994, é desenvolvido com a colaboração da área de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ.

### I.3. Organização da Tese

Para atingir ao objetivo proposto, esta tese foi organizada em sete capítulos.

O Capítulo II realiza uma revisão da literatura, enfocando os conceitos básicos relacionados aos sistemas de informação e a evolução e o impacto desses sistemas nas organizações, ao longo das últimas décadas. A seguir, é apresentado o conceito de planejamento estratégico de sistemas de informação e como esse conceito evoluiu, desde o início da década de sessenta, até os dias atuais.

O processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, objeto deste trabalho, é especificado no Capítulo III. Conforme já citado anteriormente, ele é composto por três metodologias distintas, que são apresentadas em capítulos específicos desta tese.

O Capítulo IV especifica a metodologia para definir as arquiteturas de informações e de sistemas de informação, que possui como principal característica utilizar a dimensão do controle, para elicitar os requisitos de informação a nível organização.

Para avaliar os sistemas de informação existentes, o Capítulo V especifica uma metodologia abrangente, que tem como principal propósito buscar preservar os investimentos anteriormente realizados, em sistemas de informação. Para melhor avaliar a qualidade dos sistemas existentes, suas principais deficiências e principais potenciais, foi definido um amplo conjunto de fatores de qualidade, enfocando aspectos específicos dos sistemas de informação.

A metodologia especificada para identificar as oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação valoriza a formação de um ambiente favorável, para que profissionais de sistemas de informação e executivos de outras áreas possam realizar um trabalho cooperativo, no sentido de buscar oportunidades de uso estratégico para os recursos da informação. Para facilitar essa busca, são utilizadas matrizes que relacionam a tecnologia da informação à funções de negócio, produtos/serviços da organização e aos sistemas existentes. Esta metodologia encontra-se apresentada no Capítulo VI.

Finalmente, o Capítulo VII apresenta as conclusões deste trabalho e sugere a realização de pesquisas futuras, para dar prosseguimento às realizadas nesta tese.

## Capítulo II

### A Evolução dos Sistemas de Informação e de seu Planejamento Estratégico

#### II.1. Introdução

A chamada "revolução da informação" provocou um forte impacto nas organizações, capacitando-as a explorar novas oportunidades de negócio, a desenvolver novas maneiras de atuar e a empregar novas formas de se organizar e gerenciar.

Em função de todas essas oportunidades, cujo limite depende da própria habilidade em aproveitá-las, as organizações foram, gradativamente, explorando e ampliando o uso de seus sistemas de informação (SI). Inicialmente, eles visavam apenas o aumento da eficiência, através da automatização de procedimentos manuais. Em um estágio seguinte, passaram a apoiar atividades gerenciais mais voltadas para o aumento da eficácia organizacional. Atualmente, eles estão também sendo utilizados para aumentar a competitividade das organizações [Galliers91].

Refletindo o aumento da amplitude de uso desses sistemas, o planejamento estratégico de sistemas de informação (PESI) evoluiu desde o planejamento isolado das atividades do CPD, até a sua integração com o próprio planejamento estratégico corporativo. Em função da complexidade resultante dessa evolução e do reconhecimento de sua importância, o PESI vem sendo considerado, nos últimos anos, um dos aspectos mais críticos da área de SI [Brancheau87], [Watson91] e [Niederman91]. No entanto, apesar do interesse despertado e do avanço nas pesquisas, o PESI ainda é considerado como sendo uma área imatura e de resultados controversos [Flynn92] e [Premkumar94].

Visando fornecer uma compreensão sobre a complexidade que atualmente envolve o PESI e um alicerce para o desenvolvimento deste trabalho, este capítulo apresenta os conceitos básicos, os tipos, as características, a evolução e o atual papel dos sistemas de informação nas organizações, bem como os reflexos da evolução desses sistemas no seu processo de planejamento.

#### II.2. Informação e Tecnologia da Informação

Nos últimos anos, o uso racional, inteligente e inovador da informação e da tecnologia da informação tem sido um poderoso instrumento para provocar mudanças e garantir a sobrevivência e crescimento das organizações [Eason88]. As potencialidades

decorrentes do uso desses recursos, voltadas para a obtenção de vantagens competitivas, têm sido exploradas há mais de uma década [Ives84] e [Porter85].

No entanto, o termo "recurso da informação" ainda é citado na bibliografia de forma intercambiável, dificultando a sua compreensão. Para os propósitos desse trabalho, é importante distinguir os dois tipos básicos de recurso da informação: a informação, que é o alvo deste trabalho, e a tecnologia da informação.

King [King89] ressalta a importância dessa distinção, pois quando compreendida, ela favorece que a informação e a tecnologia da informação sejam analisadas como recursos que possuem diferentes potenciais de uso, os quais podem ser empregados de maneiras distintas, de forma isolada ou em conjunto, na obtenção de vantagens competitivas.

Lucas [Lucas82] define *informação* como "uma entidade tangível ou intangível que serve para reduzir a incerteza sobre algum estado ou evento". Para Davis [Davis85], "informação é um dado processado de uma forma tal que possui significado para seu receptor e é de real ou percebido valor em ações ou decisões correntes ou prospectivas".

O valor real ou percebido da informação, citado na definição proposta por Davis [Davis85], referencia dois paradigmas distintos e opostos segundo os quais a informação é considerada no ambiente das organizações [Harrington91].

O primeiro, orientado a recurso, considera a informação como um recurso vital a ser administrado, cujo valor é uma constante ao longo de toda organização. No segundo, orientado à percepção, o valor da informação depende diretamente do significado que ela possui para o seu receptor, podendo, portanto, em determinados casos, não ter valor algum.

Tecnologia da Informação é definida por Bakopoulos [Bakopoulos85] como o "conjunto de recursos não humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação de informações, e a maneira como esses recursos são organizados em um sistema capaz de executar um conjunto de tarefas". A tecnologia da informação engloba o hardware, utilizado nos processos de tratamento da informação, e o software responsável pelo seu controle operacional.

Como auxílio para diferenciar esses dois recursos - a informação e a tecnologia da informação, King [King89] emprega o conceito de "valor agregado", segundo o qual a tecnologia da informação tem seu valor depreciado ao longo do tempo, por estar relacionada a dispositivos físicos e a software básico, enquanto a informação não sofre depreciação, podendo ter seu valor aumentado pela tecnologia da informação.

No contexto deste trabalho, a informação será considerada como uma entidade que deve ser administrada e que possui um valor intrínseco, o qual pode ser aumentado pela tecnologia da informação, em função da maneira como ela será utilizada em proveito da organização, em ações ou decisões correntes ou prospectivas.

### **II.3. Sistema de Informação**

Flynn [Flynn92] define sistema de informação como um sistema que "provê procedimentos para registrar e tornar disponível informação, sobre parte de uma organização, para apoiar atividades relacionadas com a própria organização".

O termo informação e os dispositivos utilizados para registrá-la e torná-la disponível - a tecnologia da informação, foram abordados na seção anterior. O apoio dos sistemas de informação às atividades da organização, o qual será abordado nessa seção, merece uma análise específica, uma vez que a falta de atenção sobre a natureza desse relacionamento - entre sistemas de informação e atividades da organização - tem sido a causa da baixa qualidade desse tipo de sistema [Flynn92].

A estrutura mais tradicional e ainda hoje utilizada para organizar as atividades da organização como processos de um sistema de planejamento e controle é a proposta por Anthony [Anthony65]. Nessa estrutura, as atividades são agrupadas em três processos distintos, denominados planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional.

Planejamento estratégico refere-se ao "processo de decidir sobre os objetivos da organização, sobre as mudanças desses objetivos, sobre os recursos que serão utilizados para alcançar esses objetivos, e sobre as políticas que governam a aquisição, o uso e a disponibilização desses recursos". Nessa definição, objetivos são "o que" a organização deseja alcançar e políticas são diretrizes que serão utilizadas na escolha do curso de ação mais apropriado para alcançar os objetivos.

Controle gerencial "é o processo pelo qual gerentes asseguram que os recursos são obtidos e utilizados, de forma eficiente e eficaz, para alcançar os objetivos organizacionais". Anthony [Anthony65] ressalta que nessa categoria, além das atividades de controle, também são executadas algumas atividades de planejamento, as quais são voltadas especificamente para a administração do dia a dia da organização.

O controle operacional corresponde ao "processo de assegurar que tarefas específicas estão sendo executadas de maneira eficiente e eficaz". Nessas definições, o termo eficiência refere-se ao "relacionamento ótimo entre entradas e saídas de um

processo (a eficiência aumenta na medida em que se obtém mais unidades de saída a partir de uma dada entrada)". Quanto ao termo eficácia, ele é relacionado ao atendimento dos fins desejados, isto é, uma ação é eficaz se ela atinge os fins desejados.

Esses três processos relacionam-se de tal forma que o controle gerencial ocorre de acordo com um conjunto de políticas, derivadas do planejamento estratégico, e o controle operacional, por sua vez, ocorre de acordo com um conjunto de procedimentos e regras bem definidas, derivadas tanto do planejamento estratégico quanto do controle gerencial.

Esses três processos utilizam informações com diferentes características, as quais são produzidas por sistemas de informação também com características distintas.

As informações fornecidas a atividades próximas do nível controle operacional são mais detalhadas, possuem uma frequência de utilização elevada, são normalmente obtidas no interior da organização e relatam sobre um horizonte de tempo histórico. Por outro lado, quanto mais próximo das atividades do nível planejamento estratégico, as informações fornecidas são mais agregadas, acumuladas a partir dos níveis inferiores, são obtidas de fontes externas à organização, referem-se a um horizonte de tempo futuro e possuem uma baixa frequência de utilização [Davis85], [Flynn92].

Quanto aos sistemas de informação, eles são mais estruturados e existe menos interação entre atividades humanas e automatizadas na medida em que estão mais próximos das atividades de controle operacional [Davis85] e [Flynn92]. A seguir, é apresentada a classificação dos sistemas de informação, em função do apoio fornecido a cada um dos processos da estrutura de Anthony [Anthony65].

Os sistemas voltados para apoiar as atividades do processo de planejamento estratégico são denominados "sistemas de informação para executivos" (SIE). Esses sistemas integram informações de fontes de dados internas e externas e, através de uma interface amigável, possibilitam que os executivos interajam diretamente com o sistema para obter informações que atendam às suas necessidades específicas [Millet92].

As atividades do processo de controle gerencial são apoiadas por dois tipos de sistemas: "sistemas de apoio a decisão" (SAD) e "sistemas de informação gerencial" (SIG).

Os SADs são desenvolvidos para atender a uma necessidade específica de decisão, ou de um conjunto de decisões, sobre problemas pouco estruturados, que não podem, ou que não se deseja que sejam modelados e implementados em um sistema automatizado. Esses sistemas utilizam modelos que relacionam decisões aos seus respectivos

resultados, sendo capazes de acomodar mudanças no ambiente e na abordagem de decisão utilizada pelo usuário.

Os SIG, por outro lado, são sistemas menos flexíveis e adaptáveis, que fornecem aos gerentes informações agregadas, a partir de dados normalmente armazenados em bancos de dados operacionais [Millet92]. Sprague [Sprague89] considera o SAD como uma evolução do SIG, que incorpora novas combinações de tecnologias, voltadas para necessidades de decisões até então não atendidas pelos sistemas de informação. Sprague [Sprague89] identifica as seguintes características que diferenciam esses dois tipos de sistemas:

- SIG - focalizam a informação, a qual é organizada em fluxos estruturados e disponibilizada aos usuários por meio de relatórios ou consultas que normalmente utilizam bancos de dados. Essas informações são obtidas a partir da integração de atividades de uma determinada área funcional, automatizadas pelos sistemas de processamento de transações.
- SAD - focalizam decisões, enfatizando a flexibilidade, adaptabilidade e capacidade de fornecer respostas rápidas. São iniciados e controlados pelo usuário, fornecendo suporte a estilos pessoais de tomada de decisão.

Finalmente, as atividades do processo de controle operacional são apoiadas pelos "sistemas de processamento de transações" (SPT), os quais fornecem procedimentos para registrar e tornar disponíveis informações sobre a ocorrência de eventos operacionais específicos e auto contidos, das diversas áreas de negócio da organização [Flynn92]. Esses sistemas constituem a base sobre a qual se apoiam os SIGs. Como, com certa frequência, os SPT são desenvolvidos de forma isolada, os SIGs resultantes normalmente carecem da integração que seria necessária para atender aos gerentes de nível mais elevado.

#### **II.4. Evolução dos Sistemas de Informação**

Qualquer estudo sobre PESI deve analisar como os sistemas de informação evoluíram nas organizações, não só para aproveitar as experiências do passado, mas também porque os sistemas do futuro terão que conviver com um legado de sistemas, os quais foram desenvolvidos com técnicas e por razões de outra época [Ward90].

Para atender a esse propósito, essa seção apresenta dois modelos complementares da evolução dos sistemas de informação. O primeiro e mais conhecido, desenvolvido por Gibson [Gibson74] e Nolan [Nolan79], mostra a evolução ocorrida até o final da década

de 70, a qual foi fortemente influenciada pela introdução da tecnologia de banco de dados nas organizações. O segundo, desenvolvido por Ward [Ward90], mostra, além da evolução anterior, a ocorrida a partir da década de 80, quando as organizações passaram a enfatizar o uso da informação para obter vantagens competitivas.

#### **II.4.1. O Modelo de Evolução de Nolan**

O modelo de evolução em seis estágios [Gibson74] e [Nolan79] foi desenvolvido a partir de trabalhos realizados em grandes organizações dos Estados Unidos, cujas conclusões foram organizadas em um modelo evolutivo, que representava o crescimento do "Processamento Eletrônico de Dados (PED)" nas organizações. O modelo de Nolan utilizou a estrutura de atividades organizacionais proposto por Anthony [Anthony65], apresentado na seção anterior

Apesar de ter sofrido algumas análises críticas, como as de Drury [Drury83], King [King84] e Benbasat [Benbasat84], o modelo de seis estágios foi muito explorado e utilizado por pesquisadores e executivos, não somente por possibilitar um entendimento histórico da gerência e uso do computador [Friedman89], mas principalmente para orientar novas pesquisas e as ações de planejamento, desenvolvimento, implantação e controle dos recursos da informação, no ambiente das organizações.

Em decorrência dessa última utilização - a administração dos recursos da informação, o modelo é considerado como uma das abordagens para se efetuar o PESI [Singh93]. Nessa abordagem, as organizações identificam, inicialmente, o estágio em que se encontram e, a seguir, definem as estratégias para alcançar o próximo estágio. Sobre essa utilização, Wiseman [Wiseman85] considera que o modelo foi nocivo, por inibir, por muito tempo, a exploração de oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação. Em função dessas influências, o modelo será apresentado, neste trabalho, de uma forma mais detalhada.

O ponto de partida para o desenvolvimento do modelo foi a constatação de que a representação gráfica do crescimento dos orçamentos do PED, ao longo do tempo, desde os investimentos iniciais até a maturidade operacional, assumia a forma de uma curva que se aproximava de um "S". Cada uma das três inflexões do "S" correspondia, nas organizações, a um evento de mudança na maneira de administrar o PED, freqüentemente associado a uma crise.

Esses três eventos separavam quatro estágios - iniciação, expansão, formalização e maturidade [Gibson74]. Posteriormente, Nolan [Nolan79] expandiu o modelo

introduzindo dois novos estágios, entre o terceiro e o quarto. O novo modelo proposto, conforme ilustrado pela Figura II-1, baseava-se em uma figura que possuía um segundo "S", situado no prolongamento do primeiro, formando assim seis pontos de inflexão, correspondentes aos seis estágios de mudança - iniciação, contágio, controle, integração, administração de dados e maturidade.

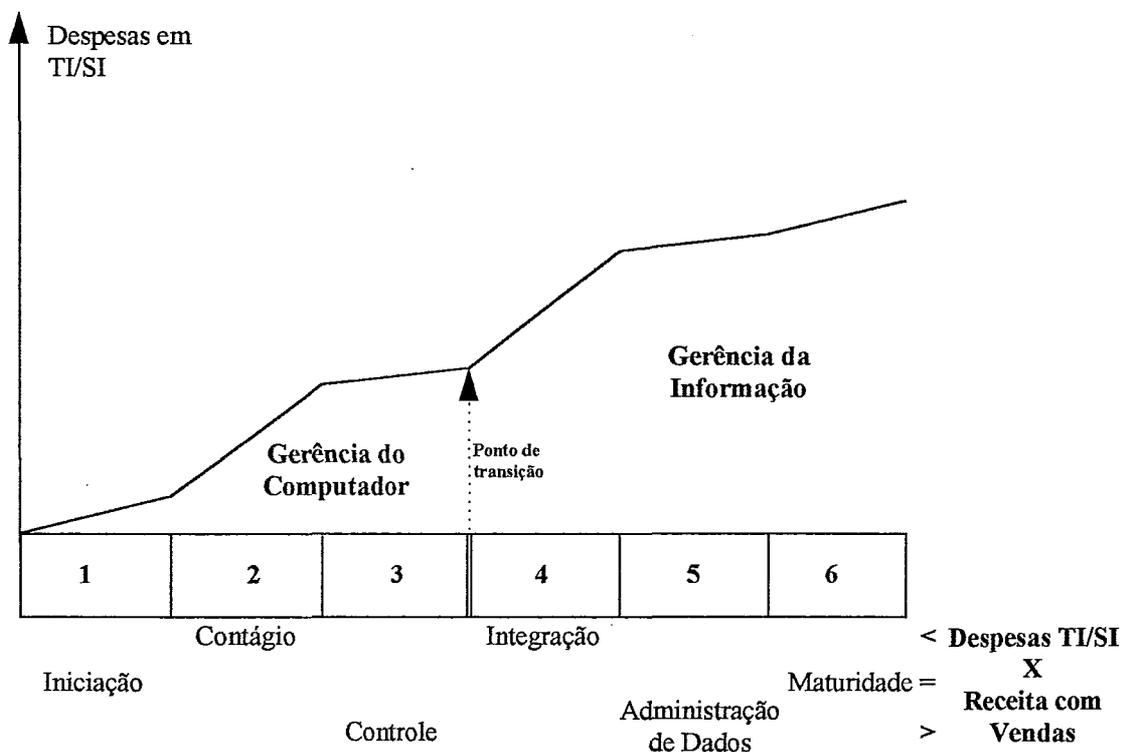


Figura II-1 - Estágios de Evolução de Nolan

Fonte: [Nolan79]

No desenvolvimento do modelo, foram analisados os seguintes aspectos, relacionados com a administração do processamento de dados (PD) nas organizações:

- nível de despesas realizadas com o PD;
- tipo de tecnologia utilizada pelos sistemas ("batch", "on-line" ou banco de dados);
- constituição da carteira de aplicações, segundo o modelo de Anthony [Anthony65], apresentado na seção anterior;
- a organização do PD;

- e) abordagens utilizadas no planejamento e controle do PD, e,
- f) grau de envolvimento, ou participação, dos usuários.

Em cada um dos estágios, esses aspectos apresentam as seguintes características:

1. Iniciação - as despesas com PD acompanham as taxas de crescimento do faturamento da organização; o processamento é 100% “batch”; as aplicações são destinadas a automatizar procedimentos manuais; a organização do PD é centralizada; o planejamento e controle é voltado apenas para aumentar a eficiência no uso do computador; e o envolvimento do usuário é apenas superficial.
2. Contágio - as despesas com PD crescem a taxas superiores às do faturamento da organização; 80% do processamento é “batch” e 20% é submetido remotamente (RJE); as aplicações continuam destinadas a automatizar procedimentos manuais, havendo uma grande pressão por parte dos usuários por novas aplicações, que atendam às expectativas de benefícios maiores; a organização do PD, o planejamento e controle e o envolvimento dos usuários permanecem como no estágio anterior.
3. Controle - as despesas com PD caem a taxas inferiores às do faturamento da organização; 70% do processamento ainda é “batch”, sendo o restante dividido entre consultas “on-line”, aplicações que utilizam bancos de dados e aplicações que compartilham tempo de CPU; em decorrência das preocupações com custos, busca-se um maior retorno dos projetos; o uso de metodologias é enfatizado para documentar e reestruturar as aplicações existentes; a organização do PD continua centralizada, buscando-se uma profissionalização dos serviços prestados; o planejamento e controle é formalizado, embora ainda com os mesmos propósitos do estágio anterior, havendo ênfase no controle de custos; e os usuários demonstram grande insatisfação com o PD, envolvem-se mais com entrada e consulta a dados, havendo uma tentativa inócua de responsabilizá-los pela qualidade do dado.
4. Integração - as despesas com PD voltam a crescer a taxas superiores às do faturamento da organização, as aplicações que utilizam banco de dados e comunicação de dados aproxima-se do volume de aplicações “batch”; busca-se uma integração das aplicações existentes via banco de dados,

para reduzir a redundância de dados; no final do estágio anterior há uma significativa mudança de orientação administrativa, ou seja, da gerência do computador para a gerência do dado como recurso; planos estratégicos passam a ser elaborados e as prioridades passam a ser fixadas por um comitê executivo formado por executivos de alto nível hierárquico; começa a surgir a computação pessoal, com a introdução de minis e microcomputadores; os usuários assumem a responsabilidade pelo dado e passam a receber novos serviços de PD, ao invés de apenas solução para seus problemas.

5. Administração de Dados - as despesas com PD voltam a crescer a taxas inferiores às do faturamento da organização; há um equilíbrio entre aplicações centralizadas e descentralizadas e a maior parte das aplicações utilizam banco de dados; a integração das aplicações possibilita o compartilhamento de dados pela organização; técnicas de administração de dados passam a ser utilizadas; há uma expansão no parque de mini e microcomputadores instalados; o planejamento e controle evolui nos moldes do estágio anterior; o usuário torna-se participativo e passa a valorizar a informação.
6. Maturidade - as despesas com PD voltam a acompanhar as taxas de crescimento do faturamento da organização; é mantido o equilíbrio entre aplicações centralizadas e descentralizadas; o dado passa a ser administrado como um recurso da organização; o planejamento e desenvolvimento de sistemas é integrado e coordenado com o desenvolvimento da organização; e os usuários assumem responsabilidades conjuntas com o pessoal técnico de PD.

Um aspecto relevante, constatado no desenvolvimento do modelo, é que o aprendizado e evolução das organizações pelos estágios são influenciados pela cultura externa - experiência de outras organizações e desenvolvimentos tecnológicos - e pela própria cultura interna da organização. Assim, organizações que iniciaram o processo de automatização de funções do negócio na década de 60, evoluem pelos estágios de maneira diferente daquelas que começaram o processo no início ou no final da década de 70.

Observa-se, segundo o modelo apresentado, que o apoio fornecido pelos sistemas de informação expande-se, lentamente, da base para o topo da estrutura de [Anthony65], isto é, do apoio às atividades do processo de controle operacional até o apoio às atividades do processo de planejamento estratégico. Sobre esse aspecto Ward [Ward90] ressalta, como mais importante, o fato dessa expansão ocorrer, com defasagem, nos vários setores da organização, o que constitui uma restrição a ser considerada no PESI.

#### II.4.2. O Modelo de Evolução em Três Eras

Ward [Ward90], enfocando o objetivo dos SIs nas organizações, propôs um modelo de evolução em "três eras", representado na Figura II-2, com o propósito de auxiliar no planejamento e desenvolvimento de estratégias futuras para os sistemas de informação e para a tecnologia da informação (SI/TI).

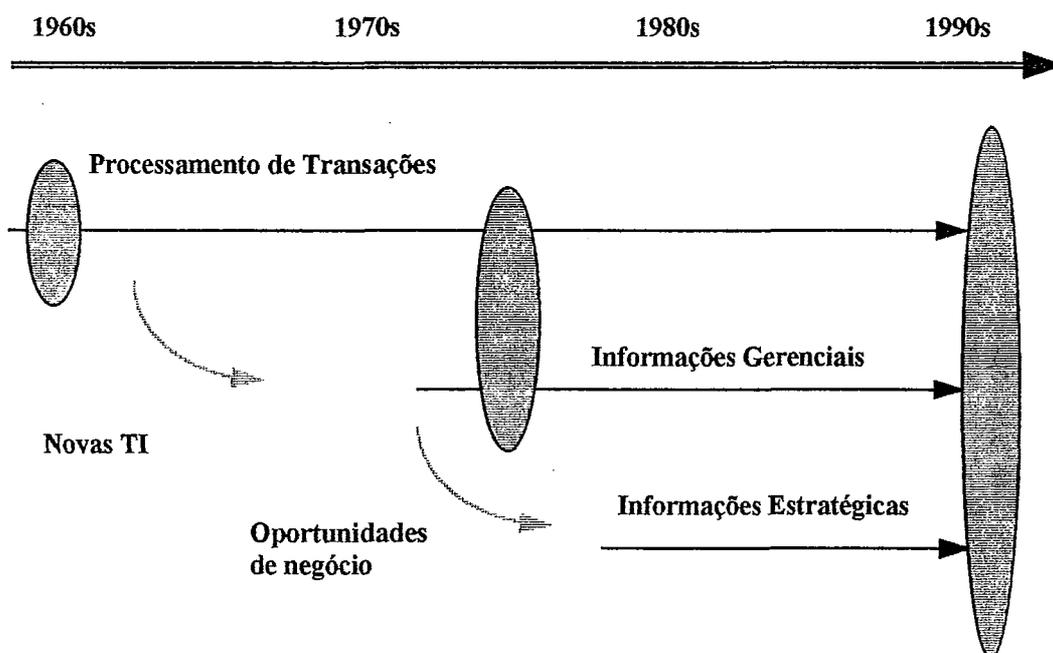


Figura II-2 - Modelo de Evolução em Três Eras

Fonte: [Ward90]

Para retratar a evolução desde a década de 60, até o final da década de 70, o modelo divide os seis estágios de Nolan em duas eras: a "era do processamento de dados", iniciada na década de 60 e a "era dos sistemas de informação gerencial", iniciada na década de 70. A terceira, denominada "era dos sistemas de informação estratégicos",

inicia-se na década de 80, com o emprego, pelas organizações, de técnicas e ferramentas voltadas diretamente para identificação de oportunidades de uso dos SIs para obter vantagens competitivas.

Os SIs da "era do processamento de dados" têm como objetivo o aumento da eficiência operacional da organização (obter o máximo proveito dos recursos aplicados), através da automatização de seus procedimentos operacionais. Os sistemas dessa "era" são orientados ao processamento de transações, executando as funções de monitorar (processar e controlar transações) e reportar exceções.

Os SIs da "era dos sistemas de informação gerencial" têm como objetivo o aumento da eficiência da organização (atingir os objetivos específicos esperados), satisfazendo as necessidades de informação. Em virtude da tecnologia utilizada no desenvolvimento desses sistemas (microcomputadores, redes de computadores e automação de escritório), passaram a ser executadas as funções de consulta, através de acesso flexível a dados, e análise, através de processamento também flexível, para o suporte à decisão. Esses sistemas podem ser considerados como orientados para prover informação.

Os sistemas de informação estratégicos, que caracterizam a "terceira era", são sistemas voltados para o aumento da competitividade da organização, pela mudança que introduzem na natureza ou maneira de conduzir o negócio. Em função do impacto estratégico que vêm causando nas organizações, esses sistemas têm recebido, nos últimos anos, especial interesse de pesquisadores.

Sobre esse modelo de evolução, Ward [Ward90] observa que uma "era" não substituiu a outra, havendo uma superposição e necessidade de integração entre elas. Isto significa dizer que muitos dos investimentos futuros ainda serão aplicados em sistemas típicos das duas primeiras "eras". Tais investimentos ocorrerão porque as organizações, embora procurando ser mais competitivas, necessitarão manter-se apoiadas em sistemas que garantam a eficiência e eficácia de suas atividades. O mesmo autor estima que, "dos investimentos futuros em SI/TI, 50% serão destinados a sistemas de processamento de dados, 30% a sistemas de informações gerenciais e apenas 20% a sistemas de informações estratégicas, embora o retorno dos investimentos ocorra na proporção inversa."

Uma importante implicação desse aspecto para o PESI é que as organizações deverão conviver com uma complexa herança de sistemas de informação, enquanto novas oportunidades estarão surgindo e sendo exploradas. Assim sendo, será necessário que haja um compartilhamento de dados e informações entre esses três tipos de

sistemas, de tal modo que os SIG possam apoiar-se nos sistemas de processamento de transações e os sistemas de informação estratégicos, por sua vez, nos dois anteriores.

Em função da ênfase atribuída na literatura aos sistemas de informação estratégicos, a próxima seção analisa esse tipo de sistema com mais detalhes.

## **II.5. Sistema de Informação Estratégico**

Ainda na década de 70, a tecnologia da informação, baseada em microprocessadores e nas telecomunicações, nos softwares de usuário final, nas linguagens de quarta geração e na inteligência artificial, levou, os sistemas de informação e a própria tecnologia da informação, de uma posição de serviço de apoio, delegada aos departamentos de processamento de dados, para uma posição estratégica, onde passou a receber a atenção da gerência de alto nível.

Apesar do uso estratégico dos sistemas de informação e da tecnologia da informação (SI/TI) estarem sendo muito explorados e de existirem inúmeros exemplos de sucesso, a literatura tem utilizado a terminologia associada a esse uso de diferentes maneiras, dificultando a compreensão de seu real significado [Wilkes91].

Segundo Earl [Earl89], as organizações, ao realizarem o PESI, não fazem uma correta distinção entre os termos "sistema de informação" e "tecnologia da informação", o que causa uma certa confusão durante o processo de formulação de estratégias (a distinção entre informação e tecnologia da informação foi apresentada na seção II.2).

Para distinguir esses termos, Earl [Earl89] associa os sistemas de informação aos "fins que se deseja alcançar" e a tecnologia da informação aos "meios utilizados para alcançar os fins desejados". Em função dessa diferença, as organizações devem formular estratégias distintas:

- a) a estratégia de sistemas de informação, formulada através de metodologias de planejamento, que visa definir um conjunto de aplicações a serem desenvolvidas, as quais devem estar alinhadas com as estratégias do negócio, e,
- b) a estratégia de tecnologia da informação, voltada para a definição das tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento e uso das aplicações. A formulação dessa estratégia considera questões relacionadas com a arquitetura de "hardware" e "software" básico, com os padrões técnicos estabelecidos e com as tendências de mercado.

No que tange à abrangência do termo "uso estratégico" Krcmar [Krcmar91] considera, em uma abordagem mais diretamente ligada à competitividade, que um sistema de informação estratégico é "uma aplicação que possibilita que quem a desenvolva obtenha vantagens competitivas ou, que pelo menos, o mantenha em uma posição próxima à de seus competidores".

King [King92], com uma abordagem mais ampla, considera que um SI é estratégico se "ele possui um efeito profundo no sucesso ou destino da organização, quer por influenciar ou compor a estratégia da organização, ou por desempenhar um papel direto na implementação de estratégias de negócio ou na obtenção de vantagens competitivas".

Ainda segundo essa abordagem mais ampla, Earl [Earl89] considera que um SI possui potencial estratégico se ele possibilita a obtenção de vantagens competitivas, aumenta a produtividade e desempenho da organização, disponibiliza novas formas de gerenciar e organizar e viabiliza o desenvolvimento de novos negócios.

Assim sendo, sistemas da primeira e segunda "eras" do modelo proposto por Ward [Ward90] podem ser considerados estratégicos na medida em que suas contribuições, voltadas para a melhoria da eficiência dos processos e da eficácia gerencial, impliquem no aumento da produtividade e do desempenho da organização.

Em função desses aspectos, Senn [Senn92] considera que um SI tem seu valor estratégico dependente da maneira como ele é utilizado, e não em função de seu tipo (o uso e não o tipo, é o fator de distinção).

Embora exista por parte das organizações uma tendência generalizada para o uso estratégico de SI, convém ressaltar que o papel desempenhado por esses sistemas e sua importância estratégica variam entre organizações, bem como entre setores da indústria [Porter85]. Isto significa dizer que uma abordagem para formulação de estratégias para o uso de SI deve, necessariamente, levar em consideração o contexto no qual se insere a organização [Waema90].

Com esse propósito McFarlan [McFarlan83], em um clássico trabalho, desenvolveu uma estrutura para identificar a importância do planejamento dos SI e o grau de envolvimento da gerência de alto nível com a gerência desses sistemas. No desenvolvimento dessa estrutura, McFarlan [McFarlan83] identificou o impacto estratégico dos SI nos negócios atuais e futuros da organização. A figura II.3 representa os quatro quadrantes dessa estrutura, os quais possuem as seguintes características:

		Impacto Estratégico da Carteira Futura de Aplicações	
		baixo	alto
Impacto Estratégico dos Sistemas Existentes	baixo	<b>Suporte</b> (indústria química)	<b>Reviravolta</b> (supermercado)
	alto	<b>Operacional</b> (companhia aérea)	<b>Estratégico</b> (banco)

Figura II-3 - Posicionamento Estratégico dos Sistemas de Informação nas Organizações

Fonte: [McFarlan83]

- a) **Estratégico** - a organização é criticamente dependente de suas aplicações atuais e as aplicações futuras irão desempenhar um papel vital no sucesso competitivo da organização. As organizações situadas nesse quadrante necessitam de um planejamento intenso de seus SI e de uma grande aproximação entre a gerência de alto nível e a gerência de SI;
- b) **Reviravolta** - nesse quadrante encontram-se as organizações que não são criticamente dependentes do apoio operacional fornecido pelos SI existentes. No entanto, os sistemas a serem desenvolvidos no futuro serão vitais para que a organização atinja seus objetivos. Essas organizações necessitam aumentar o seu comprometimento com o planejamento de SI e posicionar a gerência de SI em nível hierárquico elevado;
- c) **Operacional** - essas organizações são muito dependentes do apoio operacional fornecido pelos seus sistemas atuais. Por outro lado, os sistemas a serem desenvolvidos no futuro não serão vitais para o sucesso competitivo da organização. O planejamento nessas organizações deve ser voltado para o curto prazo e com características mais operacionais. A gerência de SI posiciona-se nos escalões intermediários, e,
- d) **Suporte** - a operação dessas organizações não são muito dependentes dos sistemas atuais e o seu sucesso futuro não dependerá do desenvolvimento de sistemas futuros.

Nessas organizações a gerência de SI encontra-se posicionada em níveis hierárquicos mais baixos e não há comprometimento, particularmente da alta gerência, com o planejamento de SI.

Muitas estruturas para identificar e classificar o uso estratégico de SI/TI têm sido propostas na literatura [Benjamin84], [Ives84], [Johnston88] e [Gurbaxani91]. A mais clássica e que mais influenciou trabalhos futuros foi a proposta por Porter [Porter85], a qual identifica três maneiras distintas pelas quais os recursos da informação podem afetar a competitividade das organizações:

- a) modificando a estrutura da indústria na qual a organização opera. Essa modificação ocorre na medida em que os recursos da informação alteram cada uma das cinco forças que, coletivamente, determinam a lucratividade da indústria: o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores, a ameaça de novos entrantes, a ameaça de produtos ou serviços substitutos e a rivalidade entre as organizações existentes;
- b) criando vantagens competitivas, utilizando três estratégias que podem ser aplicadas em conjunto ou em separado: redução de custos em partes da cadeia de valores da organização [Porter80], diferenciação do produto ou serviço oferecido e modificação do escopo da indústria na qual a organização opera, e,
- c) desenvolvendo novos negócios, de três maneiras distintas: tornando novos negócios tecnologicamente exequíveis, criando demanda derivada por novos produtos ou serviços e criando novos negócios a partir de negócios antigos.

Com uma outra abordagem, baseada na observação de mais de 150 exemplos de usos estratégicos de SI/TI, Ward [Ward90] classificou esses usos em quatro diferentes tipos:

- a) aqueles que ligam a organização, via sistemas baseados em tecnologia, com seus clientes/consumidores e/ou fornecedores;
- b) aqueles que produzem uma integração mais efetiva do uso da informação nos processos da cadeia de valores da organização;
- c) aqueles que possibilitam que a organização desenvolva, produza, comercialize e distribua novos ou melhores produtos ou serviços baseados em informação, e,

d) aqueles que fornecem aos executivos informações para apoiar o desenvolvimento e a implementação de estratégias (sistemas de informação para executivos).

Em função desses diferentes tipos de usos estratégicos, Sabherwal [Sabherwal91] identifica que os SI podem afetar um ou mais dos três níveis da estratégia corporativa, as quais são intimamente relacionadas:

- a) estratégia interna - voltada para o desenvolvimento de estruturas organizacionais eficientes e eficazes;
- b) estratégia competitiva - focaliza as ações dos competidores que atuam no setor da indústria onde a organização opera, e,
- c) estratégia da carteira de negócios, voltada para a escolha de novas oportunidades de negócio e para definir como a organização deve posicionar-se para competir nesses negócios.

Quanto ao processo de identificação de oportunidades de uso estratégico de SI/TI, Senn [Senn92] verificou que muitos dos sistemas estratégicos não resultaram de um processo de planejamento. Eles foram, na verdade, sistemas evolutivos, inicialmente desenvolvidos com outros propósitos.

Consistente com essa constatação, Krcmar [Krcmar91] propõe que a identificação dessas oportunidades ocorra segundo duas abordagens distintas:

- a) uma abordagem "top-down", na qual a gerência de alto nível analisa o ambiente na qual a organização opera, visando identificar ameaças e oportunidades para, em seguida, definir as estratégias de uso de SI/TI, e,
- b) uma abordagem "bottom-up", que visa identificar sistemas que tenham sido desenvolvidos, ou que se encontrem em desenvolvimento na organização, com foco em necessidades específicas, mas que possuam potencial estratégico.

Quanto aos fatores que diferenciam esses sistemas dos sistemas tradicionais, Ward [Ward90], em uma análise dos 150 exemplos citados anteriormente, identificou os seguintes:

- a) focalizam mais o ambiente externo à organização (clientes, fornecedores, competidores e eventualmente outros setores da indústria) e não o ambiente interno;

- b) visam normalmente o aumento de valores e não a redução de custos;
- c) buscam compartilhar benefícios com fornecedores, clientes e outras organizações;
- d) procuram compreender como os clientes utilizam os produtos e serviços da organização - que valor eles possuem para os clientes e como esse valor pode ser aumentado;
- e) são mais orientados para promover inovações de negócio e não para o uso da tecnologia;
- f) são desenvolvidos de forma incremental, e,
- g) utilizam as informações obtidas pelos sistemas para desenvolver novos negócios.

Ainda com o intuito de diferenciar esses sistemas, Wiseman [Wiseman85] observa que os sistemas de informação estratégicos não são intrinsecamente diferentes, pois eles executam as mesmas funções dos sistemas anteriores, isto é, monitorar, relatar exceções, consultar e apoiar análises. No entanto, o impacto sobre a organização é a grande diferença.

## **II.6. Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação**

As seções anteriores apresentaram os conceitos básicos, os tipos, as características e a evolução dos sistemas de informação nas organizações, desde uma utilização como serviço de apoio até o seu uso para obter vantagens competitivas. Nesta seção serão apresentados os conceitos básicos que envolvem o PESI e como ele refletiu a evolução ocorrida com os SI, situando-o no contexto atual das organizações. Uma análise mais detalhada sobre metodologias de PESI será feita no próximo capítulo.

### **II.6.1. O Conceito de PESI**

Para melhor compreender o conceito atual de PESI, é necessário analisar como ele evoluiu ao longo das últimas três décadas.

Os primeiros trabalhos sobre PESI, realizados na década de 60, enfocavam exclusivamente o uso mais eficiente do computador e os aspectos relacionados com a própria gerência do CPD. Galliers [Galliers91] considera que nessa época, quando os SI se encontravam ainda na sua primeira "era", o PESI ocorria de forma isolada do restante da organização.

As metodologias de PESI, surgidas a partir da década de 70, passaram a definir o planejamento como um processo "top-down", com ênfase no alinhamento dos SI com as estratégias de negócio [Zani70], [IBM75], [McLean77], [Rockart79]. O planejamento dessa época é classificado por Galliers [Galliers91] como sendo reativo e orientado para o presente da organização, uma vez que ele se destinava a apoiar os planos atuais de negócio. A necessidade de um planejamento com essas características passou a ser percebida, na medida em que os SI entravam em sua segunda "era", passando a apoiar as atividades a nível de controle gerencial e planejamento estratégico.

No final da década de 70, quando uma extensão da abordagem proposta por Rockart [Rockart79] passou a ser utilizada para explorar cenários futuros onde os SI pudessem ser empregados, Galliers [Galliers91] considera que se inicia a fase em que o PESI passa também a influir no futuro da organização.

Na década de 80, muito influenciadas pelos trabalhos de Porter [Porter85], [Porter86] e [Porter89], as organizações passaram a desenvolver os SI da terceira "era", voltados para obter vantagens competitivas. O Planejamento, a partir dessa época, passou a ser considerado por Galliers [Galliers91] como próativo, por provocar fortes influências nos planos de negócio.

Em uma análise mais diretamente ligada à evolução do propósito do PESI, Lederer [Lederer88a] identifica que inicialmente ele visava melhorar a comunicação com os usuários, aumentar o suporte oferecido à gerência de alto nível, melhorar o planejamento e a alocação de recursos necessários ao desenvolvimento e uso dos SI, identificar oportunidades para melhorar a gerência do departamento de SI e identificar aplicações baseadas em computador que oferecessem melhores taxas de retorno aos investimentos realizados.

Em seguida, o PESI incorporou também o propósito de definir uma arquitetura de informações global para a organização, capaz de atender aos seus objetivos de negócio. Finalmente, a identificação de sistemas de informação estratégicos passou a ser também um dos propósitos do PESI.

Em paralelo à evolução do conceito, diversas metodologias foram sendo desenvolvidas, cada qual voltada para atender a determinados propósitos dos acima citados. São exemplos dessas metodologias: Zani [Zani70] que enfatiza a ligação entre as estratégias de negócio e o planejamento de SI, McLean [McLean77] que apresenta uma estrutura para descrever os diferentes estágios do processo de planejamento e o conteúdo dos diferentes níveis de planejamento, King [King78] voltada para ligar um conjunto de estratégias organizacionais a um conjunto de estratégias de SI e Porter

[Porter85], destinada a identificar oportunidades de uso dos SI para obter vantagens competitivas.

Além dessas, outras metodologias foram desenvolvidas por empresas de consultoria [IBM75], [Arthur Young87] e [Lederer92], as quais, seguindo uma abordagem "top-down", orientam o desenvolvimento de uma arquitetura de informações e utilizam essa arquitetura para identificar e desenvolver uma carteira futura de aplicações. Metodologias com abordagens semelhantes, intituladas "Engenharia da Informação", foram desenvolvidas por Martin [Martin90] e Finkelstein [Finkelstein92].

Na medida em que várias metodologias tornaram-se disponíveis, trabalhos foram realizados visando classificá-las segundo a abordagem utilizada [Singh93], os estágios do processo de planejamento abordados [Bowman83], as fases do ciclo de vida e os níveis de abstração cobertos pelas metodologias [Hackathorn88]. Outros visaram compará-las em termos da sua eficiência e eficácia [Bergeron91] ou identificar fatores para avaliá-las [Lederer91].

Em função dos variados propósitos com os quais o PESI vem sendo realizado, Lederer [Lederer88a] considera que o seu atual conceito apresenta uma dicotomia. Por um lado, ele refere-se ao processo de identificar uma carteira de aplicações que irá auxiliar a organização a executar seus planos de negócio e a atingir seus objetivos. Por outro, o PESI está também ligado à procura de aplicações de elevado impacto, capazes de criar vantagens competitivas sobre os competidores.

Flynn [Flynn92] analisou diferentes metodologias, propostas por Ward [Ward90], Finkelstein [Finkelstein92] e Dickson [Dickson85], identificou os aspectos comuns existentes entre elas e os representou em um modelo genérico, apresentado na Figura II-4, o qual se torna útil para ilustrar o processo segundo o qual o PESI é mais comumente realizado.

Na fase denominada "pré-planejamento" são definidos os objetivos do planejamento, o seu escopo - que em grandes organizações pode corresponder a uma unidade autônoma de negócio - a equipe que irá realizar o trabalho, os recursos que serão necessários e os documentos que serão produzidos. Os problemas e oportunidades previamente identificados podem ser listados e utilizados para orientar a execução de determinadas atividades.

A fase de planejamento utiliza os resultados de duas análises distintas:

- a) análise interna - é voltada para o interior da organização, onde são identificados os seus objetivos, suas atividades correntes e como elas contribuem para os objetivos. São também identificados os problemas relacionados às atividades e às possíveis soluções, bem como as informações necessárias à execução dessas atividades e como elas estão sendo fornecidas pelos sistemas atuais.
- b) análise externa - é voltada para identificar os problemas e oportunidades decorrentes do relacionamento da organização com seus fornecedores, clientes e outras entidades externas. São também realizados estudos sobre os produtos e serviços da organização, em relação ao mercado e competidores. Sistemas de informação em uso por organizações similares e tendências tecnológicas também são consideradas nessa análise.

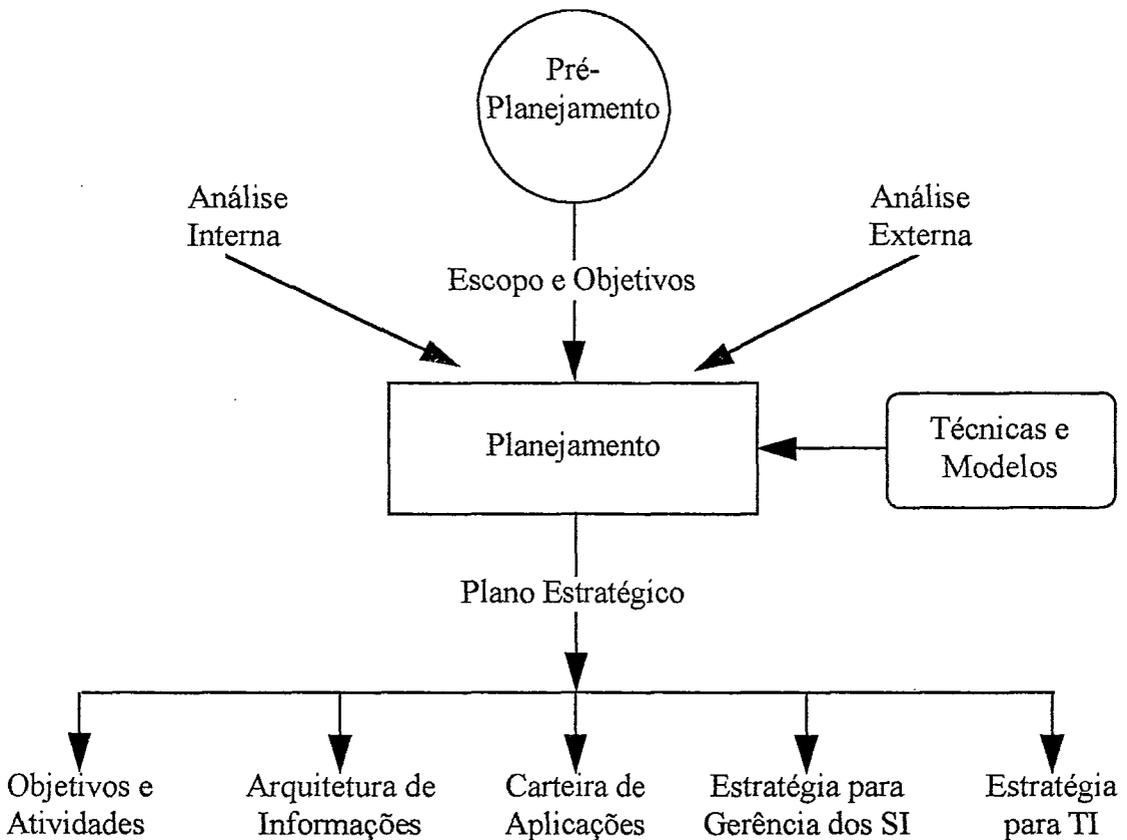


Figura II-4 - Modelo Genérico para o Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação. Fonte: [Flynn92]

Do planejamento resulta um "plano estratégico", cujos principais produtos são:

- a) novos objetivos - ou objetivos modificados - e as atividades organizacionais necessárias para que os objetivos sejam atingidos;
- b) arquitetura de informações, a qual representa, em um modelo de alto nível, as informações necessárias à organização e como elas se relacionam com as grandes funções do negócio;
- c) carteira de aplicações, a qual identifica, a partir da arquitetura de informações, os SI a serem desenvolvidos, com suas respectivas prioridades;
- d) estratégia para gerência dos SI, abordando aspectos relacionados com a gerência da carteira de aplicações e da arquitetura de informações, e,
- e) estratégia para tecnologia da informação, a qual define a tecnologia da informação a ser utilizada pela organização.

Apesar de várias metodologias estarem disponíveis e do empenho das organizações em utilizá-las, Lederer [Lederer88a] identificou, em pesquisa de campo junto a oitenta organizações norte-americanas que vivenciaram experiências com o PESI, que o grau médio de satisfação com as metodologias é de 3.55 (em uma escala de zero a seis), valor próximo de 3.0, o qual pode ser considerado como um valor neutro.

Em função dos resultados dessa pesquisa, a qual também identificou os problemas relacionados à implementação das metodologias, Lederer [Lederer88a] conclui que "os planejadores de SI não estão particularmente satisfeitos com as metodologias. O planejamento requer muitos recursos. O comprometimento da alta gerência não é facilmente obtido. Quando o planejamento é completado, análises futuras ainda são necessárias para que o plano possa ser implementado. Consequentemente, apenas uma parte não extensa do plano é executada".

Em uma análise de experiências no uso de metodologias que focalizam a definição de uma arquitetura de informações, Goodhue [Goodhue92] conclui que "essas metodologias podem não ser apropriadas a todas as situações, particularmente quando o compartilhamento de dados não é crítico ou quando a organização é muito grande ou muito descentralizada".

Uma segunda conclusão do autor é que "mesmo com todas as condições favoráveis, a abordagem dessas metodologias pode não ser a melhor maneira de se definir uma arquitetura de informações, dado o grau de comprometimento exigido de

talentos individuais, o custo elevado do processo, o potencial de ocorrência de erros e o elevado nível de abstração do produto final".

Earl [Earl93] analisou as experiências de vinte e sete organizações do Reino Unido e identificou cinco diferentes abordagens segundo as quais o PESI vem sendo realizado. A que mostrou ser mais eficaz e que foi denominada "abordagem organizacional", não está centrada em uma metodologia específica. Isso não significa dizer que ela não emprega metodologias, mas que elas são utilizadas quando necessário e para atingir propósitos específicos. Nessa abordagem, o PESI, ao invés de constituir um processo formal, resulta de uma integração contínua entre a função de SI e a organização. O desenvolvimento dos SI é concentrado em um ou dois temas específicos e só apresentam benefícios após alguns anos de evolução.

## **II.7. Conclusão**

Este capítulo apresentou a evolução dos sistemas de informação nas organizações e os reflexos dessa evolução no planejamento estratégico de sistemas de informação.

A partir da década de 80, quando as organizações passaram a ingressar na "era da informação", o PESI tornou-se uma atividade de maior complexidade. Por um lado, deve estar comprometido com a identificação de oportunidades de uso dos SI/TI para obtenção de vantagens competitivas. Por outro, não pode deixar de considerar a necessidade das organizações executarem suas atividades com eficiência e eficácia, as quais dependem do apoio de sistemas mais convencionais.

Para atender a esses múltiplos propósitos, as metodologias de PESI, até então disponíveis, não têm se mostrado eficazes. Ao analisar os resultados obtidos com o emprego dessas metodologias, Lederer [Lederer88a] constatou que as organizações não estão satisfeitas com as metodologias de PESI e sugere que os pesquisadores "proponham alternativas que sejam completamente novas e inovadoras".

Considerando que essa proposta encontra respaldo nas profundas mudanças que atualmente ocorrem nas organizações modernas, onde agilidade e flexibilidade são características básicas para o sucesso, os próximos capítulos apresentam uma proposta de um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação que traz novas contribuições, para uma área ainda não satisfatoriamente atendida.

## Capítulo III

### Processo de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação

#### III.1. Introdução

No capítulo anterior, foi apresentada a evolução do conceito de planejamento estratégico de sistemas de informação (PESI), desde a década de 60, quando o planejamento ocorria de forma isolada do restante da organização, visando apenas o uso mais eficiente do computador, até os dias de hoje, em que ele visa identificar uma carteira de aplicações alinhada com os planos de negócio, bem como a procura de aplicações de elevado impacto, capazes de criar vantagens competitivas.

Apesar da evolução do conceito e de existirem diversas metodologias disponíveis, as organizações ainda não estão satisfeitas com os resultados dos processos de planejamento, embora continuem ressaltando a sua importância [Niederman91]. Com a utilização das metodologias propostas, as organizações têm questionado a eficácia dos processos utilizados [Premkumar94], argumentando que a sua realização consome recursos elevados, encontra dificuldades para obter o comprometimento da cúpula da organização e que apenas um quarto dos sistemas planejados acabam sendo desenvolvidos [Lederer88a].

Em função do elevado interesse que o assunto continua despertando, novas abordagens para realização do PESI continuam sendo propostas pela literatura, na tentativa de tornar o processo mais eficaz [King78], [Bowman83], [Johnson84], [Sinclair86], [Atkinson90], [Burch90], [Laware91], [Freiser93], [Singh93], [Kovacevic93] e [Mische95].

Com esse mesmo propósito, este Capítulo apresenta uma proposta de um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, que incorpora múltiplas metodologias, cada qual destinada a focar aspectos específicos dos sistemas de informação na organização, isto é, a definição de uma carteira de aplicações para apoiar as atividades do negócio, a avaliação dos sistemas já existentes na organização e a procura de aplicações de elevado impacto estratégico, capazes de trazer vantagens competitivas para a organização.

Concomitante com a definição do processo, surgiu a oportunidade do mesmo ser aplicado e validado na Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular (UCCV) do

Hospital Universitário Professor Edgard Santos, da Universidade Federal da Bahia/Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC).

Para fundamentar a proposta apresentada, as três primeiras seções deste capítulo contém uma revisão da bibliografia, a qual foi diretamente orientada para justificar a abordagem utilizada.

## **III.2. Metodologias de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação**

Esta seção apresenta uma visão geral das metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação, propostas pela literatura, e que influenciaram, de forma mais direta, na definição do processo proposto.

No entanto, como várias das metodologias descritas, utilizam a abordagem denominada “Fatores Críticos de Sucesso”, proposta por Rockart [Rockart79], ela será apresentada antes das demais.

### **III.2.1. Fatores Críticos de Sucesso**

Fator crítico de sucesso é definido por Rockart [Rockart79] “como um número limitado de áreas, cujos resultados, se não forem satisfatórios, irão comprometer o sucesso da organização. Em consequência, essas áreas devem receber uma contínua e cuidadosa atenção dos gerentes”.

O desenvolvimento dessa abordagem, ainda hoje explorada [Byers94] e [Bullen95], foi motivada pelo fato do autor ter observado que gerentes de alto nível de grandes organizações lidam, diariamente, com uma grande quantidade de relatórios, que contém um expressivo volume de informações, de pouca utilidade para o exercício de suas atividades. Por outro lado, as informações que realmente seriam necessárias para a administração da organização deixavam de ser fornecidas.

Em função dessa observação, Rockart desenvolveu uma abordagem, segundo a qual as necessidades de informação são definidas pelos próprios executivos, a partir da identificação dos fatores críticos da organização, e que portanto requerem mais da sua atenção.

Para identificar as necessidades de informação, uma primeira sessão é realizada com os executivos da organização, destinada a identificar os objetivos que se desejam alcançar, os fatores que podem comprometer o atendimento desses objetivos e produzir uma definição inicial de como os fatores identificados podem ser mensurados. Uma

segunda sessão é programada, após os executivos terem tido tempo de refletir sobre os fatores identificados na sessão anterior, os quais são então reavaliados. Finalmente, uma terceira sessão pode ser programada, visando a definição final de como os fatores podem ser mensurados e, para que eles possam ser acompanhados, que informações devem ser fornecidas.

Quando inserido em um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, as informações identificadas pelo método deverão ser fornecidas pelos sistemas da organização (sistemas de informação para executivos, sistemas de apoio à decisão ou, até mesmo, por algum sistema de processamento de transações).

### **III.2.2. Planejamento de Sistemas do Negócio (BSP)**

A metodologia Planejamento de Sistemas do Negócio “Business Systems Planning”, mais conhecida pela sigla “BSP” [IBM75], tem como principal objetivo orientar a elaboração de um Plano de Sistemas de Informação, que esteja integrado com os demais planos da organização, e que seja capaz de atender às necessidades de informação, tanto de curto quanto de longo prazo.

Ao procurar alinhar o plano de sistemas com os objetivos do negócio, a metodologia busca: favorecer a definição de prioridades para o desenvolvimento de sistemas que atendam às prioridades organizacionais; possibilitar que os sistemas desenvolvidos tenham uma vida útil mais longa, evitando que eles sejam afetados por mudanças organizacionais; garantir que os sistemas planejados sejam realmente desenvolvidos; obter melhores taxas de retorno dos investimentos realizados em sistemas de informação, e, propiciar que a informação seja administrada como um recurso da organização.

Para a realização do processo de planejamento, a metodologia utiliza uma abordagem estruturada, executada em treze etapas, as quais encontram-se ilustradas na Figura III-1.

As duas primeiras etapas, que antecedem o início do processo propriamente dito, visam criar um ambiente favorável à realização do estudo, através da obtenção do comprometimento da cúpula da organização com o sucesso do projeto, formação da equipe que irá conduzir o processo, reunião de informações sobre a organização e dos documentos necessários, preparação das instalações, identificação dos usuários que deverão ser entrevistados e definição e planejamento das ações futuras.

O início do processo, propriamente dito, ocorre na terceira etapa, onde são feitas apresentações para as pessoas envolvidas, abordando os objetivos do estudo, os resultados esperados, as razões que motivaram a realização do estudo, as principais características da organização e de seu processamento de dados.

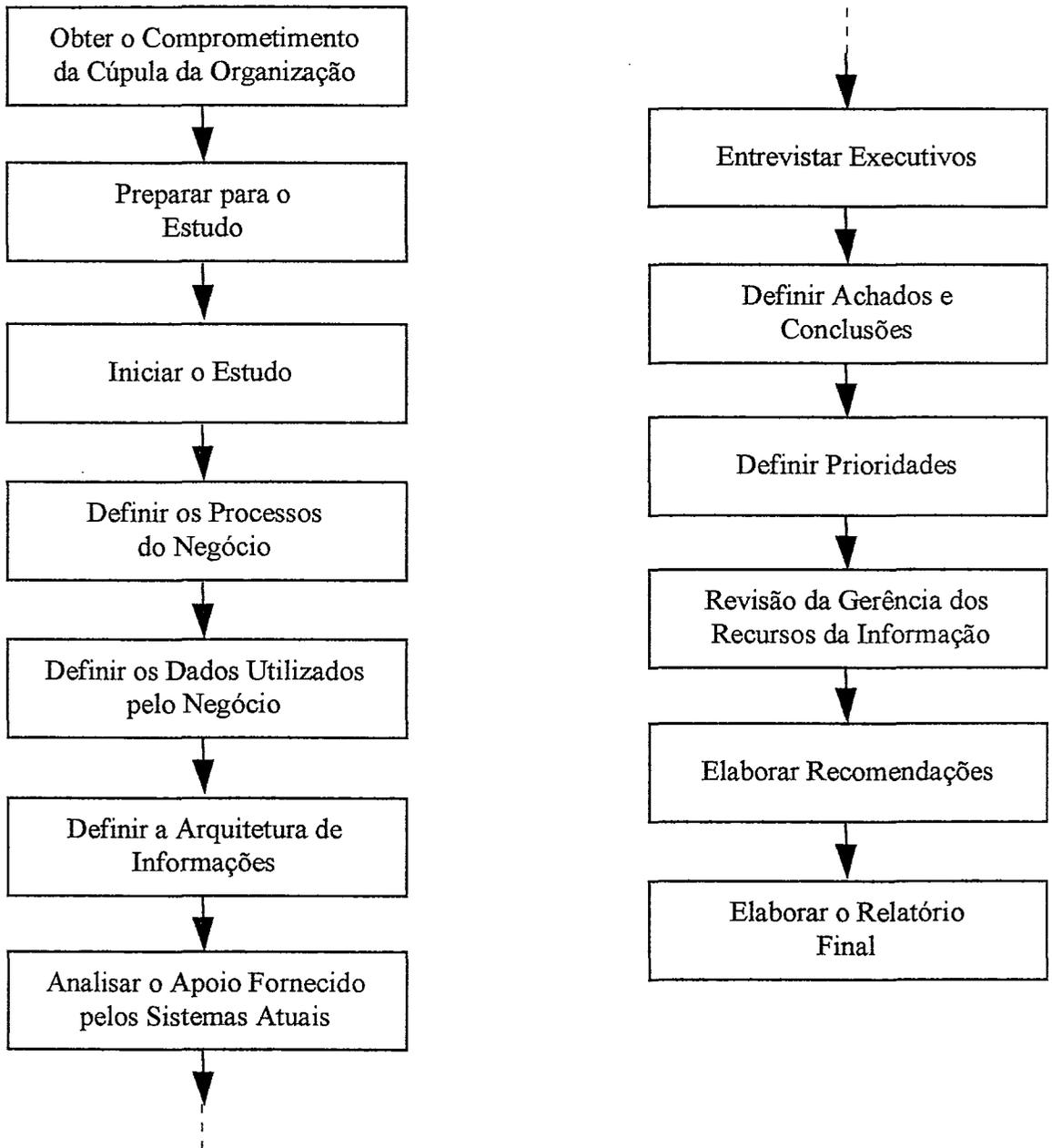


Figura III-1 - Etapas da Metodologia BSP

Fonte: [IBM75]

Nas três etapas seguintes, são identificados os processos executados pela organização, ao longo do ciclo de vida de seus produtos/serviços e insumos, os dados utilizados e criados por esses processos e, finalmente, definida a arquitetura de informações ideal para apoiar os processos de negócio.

Na próxima etapa, os sistemas já existentes na organização são analisados, com o intuito de recomendar a execução de ações futuras. A análise realizada nessa etapa consiste, basicamente, em identificar e representar, através de matrizes, os setores atendidos, os processos apoiados e os dados armazenados pelos sistemas atuais.

Após a execução dessas etapas, são realizadas entrevistas com os executivos da organização, com o objetivo de validar os produtos gerados nas etapas anteriores, relacionando-os com os objetivos e os fatores críticos para o sucesso de cada executivo. Nessa ocasião, são também identificados os principais problemas e as oportunidades que podem ser aproveitadas pela organização.

Na etapa seguinte, todos os resultados obtidos, desde o início do estudo, são coletados e analisados, visando delinear as conclusões que resultarão da realização do processo. A seguir, com base nessa análise, são definidas as prioridades para o desenvolvimento dos sistemas de informação, previstos na arquitetura de informações.

Finalmente, é definida a estrutura organizacional e o conjunto de atividades que deverão ser executadas pela organização, para que os recursos da informação sejam adequadamente administrados. Os produtos gerados ao longo de cada etapa são a seguir organizados em um relatório final, que inclui também as conclusões e as recomendações finais do estudo.

### **III.2.3. Engenharia da Informação de Finkelstein**

Engenharia da Informação é definida por Finkelstein [Finkelstein92] como “um conjunto integrado de técnicas que, baseadas nos planos estratégicos da corporação, irão resultar na análise, projeto e implementação de sistemas de informação, capazes de apoiar, de maneira adequada, a execução desses planos”.

Na abordagem proposta pelo autor, o planejamento estratégico de sistemas de informação, que pode ser executado a nível de uma unidade de negócio ou a nível da corporação como um todo, é realizado através das seguintes etapas:

- Identificação dos planos correntes - nessa etapa, os planos estratégicos correntes da organização são identificados, a partir da análise de documentos

existentes. A seguir, esses planos são expandidos com a utilização de um questionário, o qual é respondido por todos os executivos que participam do estudo. O mesmo questionário pode ser utilizado de forma isolada, quando a organização não dispõe de planos estratégicos formulados anteriormente;

- Avaliação dos planos correntes - a partir da análise da missão e dos propósitos da organização, obtidos na etapa anterior, é definido um conjunto inicial de objetivos e identificados os aspectos organizacionais, que podem impedir o atendimento desses objetivos. A seguir, são definidas as estratégias que serão utilizadas para que os objetivos sejam alcançados, em função das deficiências identificadas. Finalmente, é feita uma análise das funções atuais da organização, visando avaliar se elas serão capazes de implementar as estratégias definidas. Se necessário, novas funções são definidas. Para definição dos objetivos, a metodologia identifica os fatores críticos para o sucesso da organização, conforme a abordagem proposta por Rockart [Rockart79];
- Definição de direções estratégicas - com base nas avaliações realizadas na etapa anterior, é feita uma análise interna e externa, visando identificar os potenciais e as deficiências da organização e de seus competidores. Como resultado dessa análise, são definidas estratégias que possam trazer vantagens competitivas para a organização, e,
- Implementação do plano - finalmente, nessa última etapa, é construído um modelo estratégico de alto nível, para representar as informações necessárias e os sistemas que deverão ser desenvolvidos, para que a organização alcance seus objetivos.

Com a utilização dessa abordagem, a metodologia visa garantir que os sistemas desenvolvidos favoreçam a implementação das estratégias definidas para a organização e apoiem as atividades executadas por todos os níveis da organização.

#### **III.2.4. Planejamento da Arquitetura da Empresa**

O Planejamento da Arquitetura da Empresa “Enterprise Architecture Planning” [Spewak92], é definido como um “processo que visa a construção de uma arquitetura de informações para apoiar os negócios da organização, e de um plano para a implementação dessa arquitetura”.

O conceito de arquitetura, utilizado por Spewak, é o proposto por Zachman [Zachman87], o qual considera que uma arquitetura de informações é composta por três

sub-arquiteturas, que caracterizam as diferentes dimensões de um sistema de informações: a dimensão do dado, da função e da rede de processamento de dados. Na proposta de Zachman, cada uma dessas dimensões são modeladas em diferentes níveis de abstração, utilizados para representar as diferentes visões do sistema de informação, ao longo de seu processo de desenvolvimento. Uma descrição mais detalhada desta proposta será apresentada no próximo capítulo.

Em função da estrutura proposta por Zachman, o Planejamento da Arquitetura da Empresa define um processo, que visa a construção dos modelos dos dois primeiros níveis de abstração dessa estrutura, os quais contém uma descrição do contexto dos sistemas de informação e o modelo do negócio.

Para representar o processo de planejamento, Spewak utilizou um modelo em quatro camadas, ilustrado pela Figura III-2.

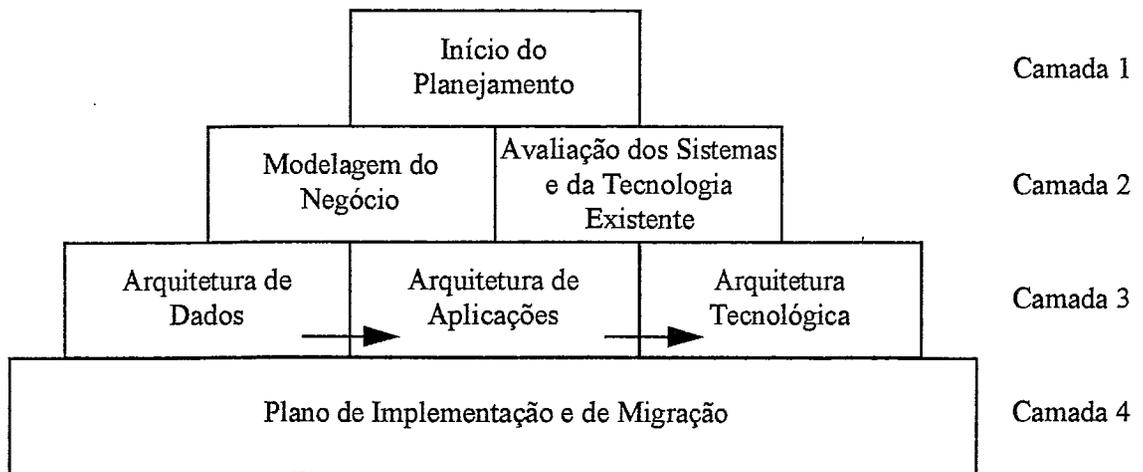


Figura III-2 - Componentes do Planejamento da Arquitetura do Negócio

Fonte: [Spewak]

Na primeira camada do modelo, onde o planejamento é iniciado, é definido o escopo e o objetivo do estudo, obtido o comprometimento da cúpula da organização, o grupo de trabalho é formado, as ferramentas que serão utilizadas são selecionadas e um plano para a realização do estudo é elaborado.

Na segunda camada, onde ocorrem as etapas de modelagem do negócio e a avaliação dos sistemas e da tecnologia existente, é formado um conhecimento sobre as

atividades executadas pela organização, sobre as informações utilizadas na execução dessas atividades e sobre os recursos da informação disponíveis.

Nas etapas da camada seguinte, são construídas as arquiteturas de dados, de aplicações e da rede de processamento, na sequência indicada pelas setas. A arquitetura de dados, primeira a ser construída, define as principais classes de dados, necessárias para apoiar as atividades do negócio. A seguir, a arquitetura de aplicações define as principais aplicações, as quais agrupam dados e processos, identificados na arquitetura de dados. Finalmente, a arquitetura da rede de processamento define a tecnologia que será utilizada na operação das aplicações.

Na quarta e última camada, é feito um planejamento para o desenvolvimento e implantação das aplicações, previstas na arquitetura de aplicações.

### **III.3. As Metodologias de PESI e as Características Organizacionais**

Um aspecto importante, que deve ser levado em consideração sobre a utilização de metodologias, diz respeito às características da organização onde o PESI será realizado. Sullivan [Sullivan85] com um trabalho desenvolvido nesse sentido, identificou as metodologias que seriam melhor aplicáveis em função das características do ambiente.

Nesse trabalho, o autor analisou o processo de planejamento de sistemas de informação em trinta e sete grandes organizações americanas, tendo identificado dois fatores que se mostraram correlacionados com o uso das metodologias:

- a) grau de infusão da tecnologia - diz respeito ao grau de penetração da TI na organização, em termos de importância, impacto, ou significado. Organizações com baixo grau de infusão julgam que a TI não é estratégica para seus negócios. Por outro lado, organizações com alto grau de infusão julgam que o uso da tecnologia é vital para que ela atinja objetivos, e,
- b) grau de difusão - diz respeito ao grau de descentralização da TI, isto é, o quanto a tecnologia já é disseminada pela organização. A difusão é expressa em termos da quantidade de funções que recebem apoio da TI, da quantidade de microcomputadores e software de usuário final instalados, e da distribuição da responsabilidade pela gerência dos recursos da informação. Organizações com baixo grau de difusão são as que operam com “mainframe” centralizado e que possuem as funções de desenvolvimento, manutenção e operação de SI sob uma única gerência.

A partir de uma avaliação desses dois fatores, as organizações foram distribuídas em uma matriz com quatro quadrantes, verificando-se que três das abordagens propostas para realizar o PESI eram adequadas a quadrantes específicos da matriz, conforme ilustrado na Figura III-3. Os "Estágios de Evolução de Nolan" [Nolan79] mostraram-se adequados para o planejamento de SI nas organizações com baixo grau de infusão e difusão, a metodologia "Business Systems Planning" [IBM75] para as organizações com alto grau de infusão e baixo grau de difusão, e os "Fatores Críticos de Sucesso" [Rockart79] para as organizações com baixo grau de infusão e alto grau de difusão.

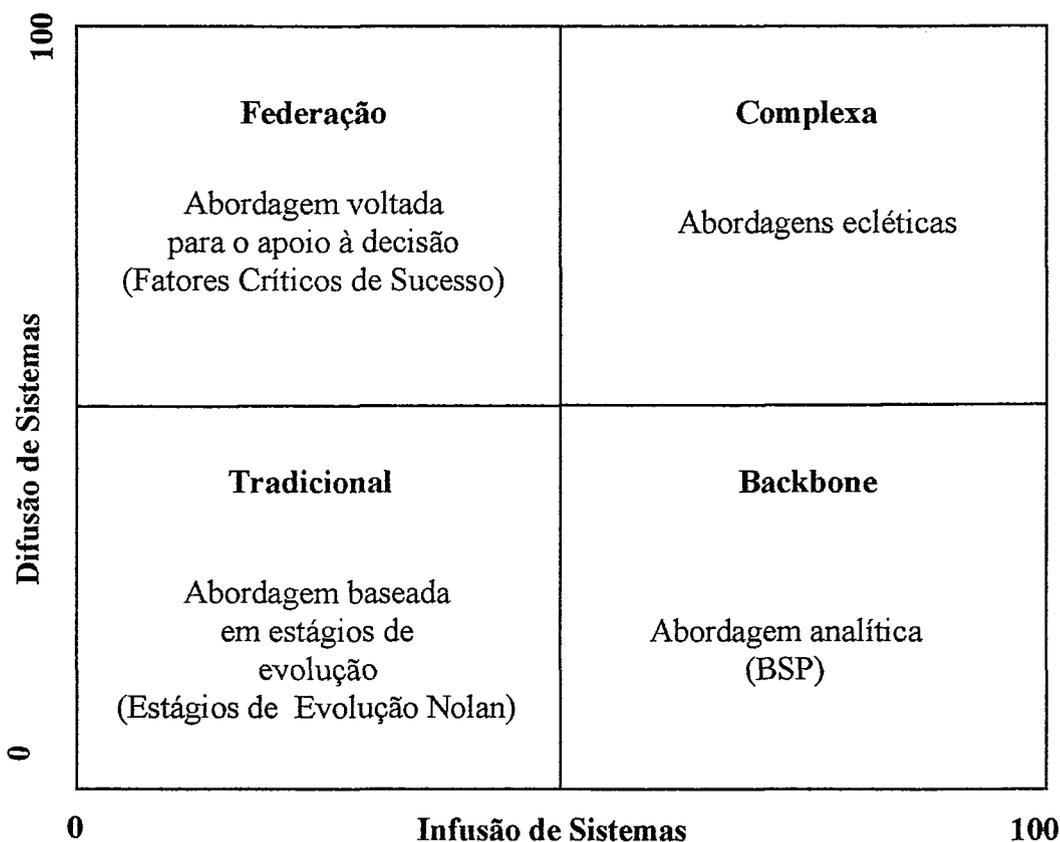


Figura III-3 - Abordagens de Planejamento

Fonte: [Sullivan85]

Para as organizações com alto grau de infusão e difusão, classificadas como "organizações da era da informação", constatou-se que nenhuma das abordagens até então propostas mostrou-se adequada para realizar o PESI. Nessas organizações, onde o

uso dos SI/TI reveste-se de maior complexidade, o planejamento tem sido realizado com abordagens "eccléticas", desenvolvidas para atender a necessidades específicas.

### III.4. A Abordagem de Múltiplas Metodologias

Visando as "organizações da era da informação", para as quais Sullivan identificou não existirem metodologias adequadas, Earl [Earl89] propôs a utilização de uma abordagem, denominada "Metodologia Múltipla", a qual preconiza que o PESI seja realizado utilizando três vertentes distintas, conforme ilustrado na Figura III-4.

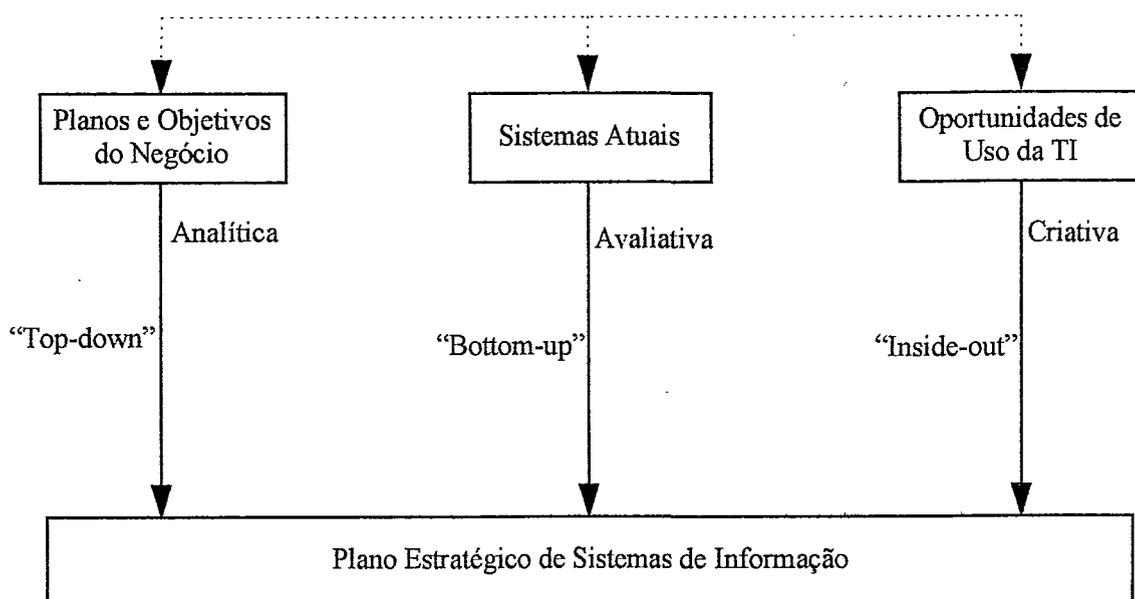


Figura III-4 - Abordagem com Múltiplas Metodologias

Fonte: [Earl89]

Na vertente analítica, denominada "Clarificação Top-Down", são utilizadas metodologias formais para identificar os planos de negócio e, em seguida, definir os SI que serão necessários para atender a esses planos.

Na vertente de avaliação, denominada "Avaliação Bottom-Up", busca-se realizar uma avaliação dos SI atuais, visando identificar seus pontos fracos, seus aspectos positivos e as oportunidades de uso estratégico desses sistemas.

Finalmente, a vertente voltada para inovação, denominada "Inovação Inside-Out", busca-se identificar oportunidades de uso da TI para obter vantagens competitivas ou criar novas opções estratégicas.

Trabalhos recentes consideram essa abordagem promissora [Premkumar94], embora ela não tenha sido ainda avaliada.

### **III.5. O Processo de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação**

Considerando que a pesquisa realizada por Sullivan [Sullivan85] identificou que nenhuma das metodologias, propostas na literatura, eram adequadas às organizações que utilizavam de forma mais intensa os recursos da informação, o processo de planejamento, proposto por este trabalho, foi especificado de modo a atender, de uma forma mais direta, a essas organizações.

Para definir as características básicas deste processo, utilizou-se a proposta de Earl [Earl89], que preconizava que um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, para atender às organizações da era da informação, deveria ser composto por três metodologias: uma metodologia analítica, uma avaliativa e uma criativa.

Além dessas considerações, extraídas da literatura, cabe ressaltar que a experiência do autor deste trabalho, na realização de processos de planejamento estratégico de sistemas de informação, indicam que uma abordagem realmente completa deve fornecer metodologias igualmente eficazes para definir as arquiteturas de informações e de aplicações, para avaliar os sistemas existentes e identificar as oportunidades de uso estratégico da tecnologia da informação.

Embora as metodologias modernas enfatizem, de alguma forma, essas três atividades (definir arquiteturas, avaliar sistemas existentes e identificar oportunidades estratégicas), suas abordagens são sempre mais direcionadas para um aspecto específico. Recentemente, a busca de oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação têm sido o aspecto mais explorado. A definição das arquiteturas de informações e de aplicações, bastante explorada no passado, ainda recebe a atenção de metodologias modernas, como as que utilizam a abordagem da Engenharia da Informação [Martin90] e [Finkelstein92].

Por outro lado, notou-se, nas metodologias analisadas, que a avaliação da qualidade dos sistemas existentes é muito pouco enfatizada. Como eles normalmente resultam de grandes investimentos e existem inúmeros casos em que eles evoluíram para

sistemas estratégicos, considerou-se indispensável definir uma metodologia capaz de realmente identificar os potenciais e as deficiências desses sistemas.

A partir dessas considerações e em função das abordagens de planejamento estratégico de sistemas de informação, apresentadas neste capítulo, foi definida uma estrutura inicial para o processo, a qual encontra-se ilustrada na Figura III-5.

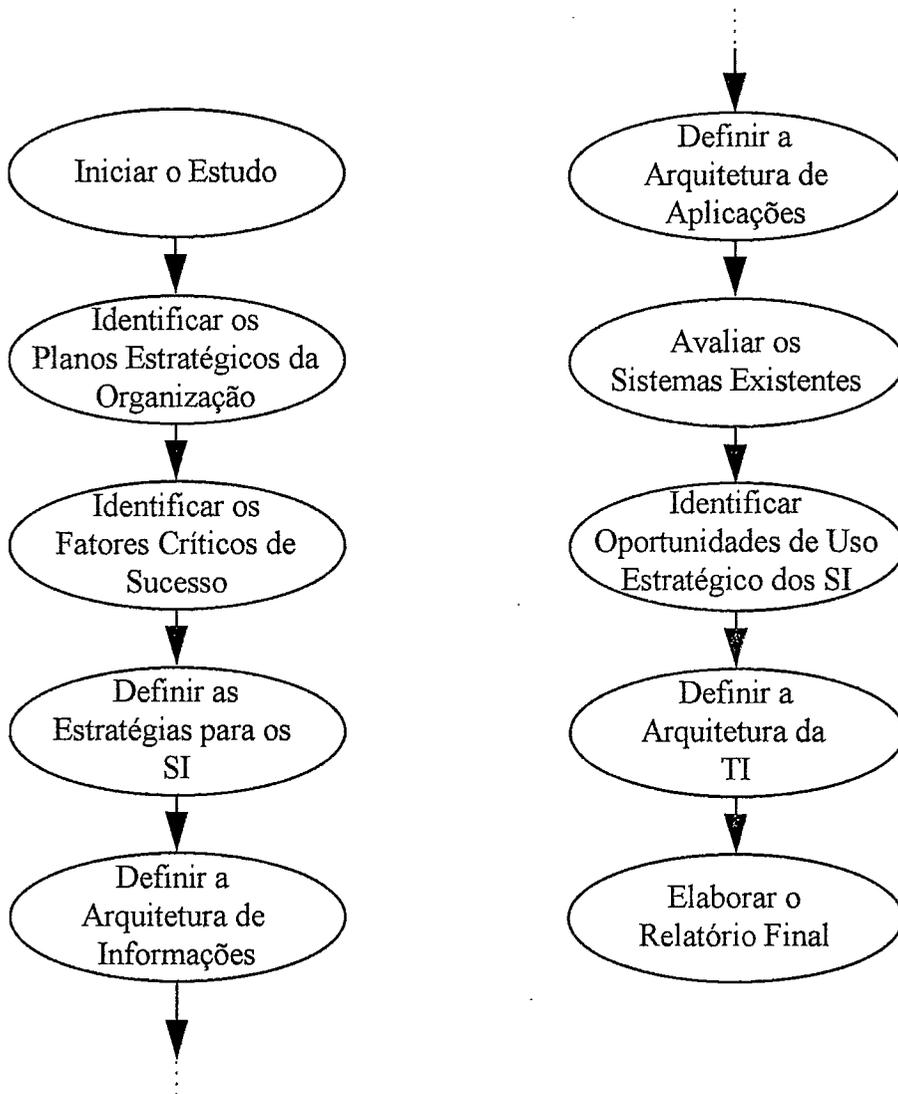


Figura III-5 - Estrutura Inicial do Processo de Planejamento

Uma característica importante a considerar, sobre o processo definido, diz respeito ao fato dele poder ser adaptado para atender também às organizações dos quadrantes de

Sullivan [Sullivan85], que utilizam a tecnologia da informação como “Federação” ou “Backbone”.

Para entender como essas adaptações podem ser efetuadas, é preciso apenas observar que as organizações classificadas como “Federação” utilizam a abordagem “Fatores Críticos de Sucesso” para realizar o planejamento de seus Sistemas de Informação. Por outro lado, as organizações classificadas como “Backbone”, utilizam abordagens analíticas, que constroem as arquiteturas de informação e de aplicações a partir da análise dos planos e das atividades do negócio. Como ambas as abordagens estão presentes no processo proposto, elas podem ser explicitadas, de modo a atender a essas organizações.

O processo, com a sua estrutura inicial, foi aplicado na UCCV/FBC, para definição de seu Plano Estratégico de Sistemas de Informação. Com isso, foi possível validar o processo e identificar as necessidades de aperfeiçoamentos. As próximas seções descrevem como o processo foi utilizado, os aperfeiçoamentos identificados como necessários e a estrutura final do processo proposto. As três metodologias, que compõem o processo, serão apresentadas, em detalhes, nos próximos capítulos.

### **III.5.1. As Características da UCCV/FBC**

A Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC) foi instituída em 1988, com o objetivo de apoiar a constituição e manutenção de uma Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular (UCCV) no Hospital Universitário Professor Edgard Santos, órgão suplementar da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

A FBC, instituição de direito privado sem fins lucrativos, tem como finalidade precípua:

- a) ministrar ensino especializado, a nível de graduação e pós-graduação, aos alunos da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e de outras entidades;
- b) desenvolver pesquisa na área de doenças cardiovasculares;
- c) prestar assistência médica a portadores de doenças cardiovasculares, e,
- d) exercer atividades filantrópicas no exercício de suas funções.

Em função do convênio estabelecido entre a UFBA e a FBC, dos atendimentos globais da UCCV, 70% correspondem a pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). A receita decorrente desses atendimentos é processada pelo Setor de Contas Médicas do

HUPES, cabendo exclusivamente ao Hospital decidir sobre a aplicação desses recursos. Os 30% dos atendimentos restantes, referentes a outros convênios, são administrados pela FBC.

Mediante convênio com a FINEP (convênio nº 66 940 058-00), a UCCV/FBC obteve recursos financeiros para desenvolver um projeto de evolução de seu Sistema de Informação e Gestão Hospitalar (SIGAH), através da utilização de tecnologias modernas, principalmente da arquitetura cliente servidor, multimídia e inteligência artificial. Maiores detalhes sobre o SIGAH são fornecidos no Capítulo V.

No início dos trabalhos (março de 1994), o Chefe da UCCV e Presidente da FBC, percebendo a necessidade de utilizar métodos e técnicas de Engenharia de Software, convidou a COPPE/UFRJ a participar do projeto.

Considerando que a execução do projeto implicaria na manutenção e desenvolvimento de novos sistemas, a COPPE identificou ser necessário realizar um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, uma vez que essa atividade, segundo abordagens mais modernas, constitui a primeira fase do ciclo de vida dos sistemas de informação [Myburgh93].

Desta forma, o processo de planejamento deveria ser capaz de definir uma arquitetura de informações e de aplicações alinhadas com os objetivos da UCCV/FBC, de avaliar a qualidade do sistema de informação existente, visando orientar futuras decisões sobre o SIGAH, e de identificar novas oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação.

Como, naquela ocasião, o presente trabalho encontrava-se em andamento, julgou-se oportuno utilizá-lo na UCCV/FBC, com um duplo propósito: produzir o plano de que a UCCV/FBC necessitava e validar o processo que se encontrava sendo especificado.

É importante ressaltar, que a UCCV/FBC foi considerada uma organização adequada para validar o processo, em função das seguintes características identificadas: o grau de infusão da tecnologia da informação na UCCV/FBC é elevado, uma vez que a Fundação é totalmente dependente de seu sistema de informação atual, e o grau de difusão da tecnologia também é elevado, pois a maior parte da organização já se encontra familiarizada com o uso de recursos da informação.

Outro fator favorável, identificado na UCCV/FBC, diz respeito à contribuição que se espera dos sistemas de informação, no presente e no futuro. Atualmente, os sistemas de informação são críticos para as atividades operacionais da Fundação. Quanto à carteira futura de aplicações, esta deverá desempenhar um papel estratégico, sendo

considerada crítica para o sucesso futuro da organização, no que tange ao apoio às atividades de ensino e pesquisa.

Assim sendo, verificou-se que UCCV/FBC possuía todas as características necessárias para a utilização e validação do processo. Desta forma, ele foi realizado como descrito na próxima seção.

### **III.5.2. As Etapas do Processo**

Conforme ilustrado na Figura III-5, a estrutura inicial do processo aplicado na UCCV/FBC era composta das seguintes etapas:

#### **III.5.2.1. Iniciar o Estudo**

Para iniciar a realização do estudo, foi feita uma apresentação do processo que seria aplicado, através de uma palestra ministrada para o Chefe da UCCV e Presidente da Fundação e os chefes de setores.

Visando obter o comprometimento da cúpula da organização, com a realização do estudo, nessa palestra também foram apresentados os conceitos básicos relacionados com o planejamento estratégico de sistemas de informação e as vantagens decorrentes da realização do processo.

A seguir, as seguintes atividades foram executadas, visando orientar a realização das demais etapas:

- a) descrição da organização e elaboração de seu organograma - nessa atividade foi elaborada uma descrição da UCCV/FBC, em texto livre, enfatizando seus propósitos, sua forma de atuar e a sua estrutura organizacional, a qual foi representada através de um organograma. Além do organograma, foi identificado o local onde cada setor encontrava-se instalado e o responsável pelo mesmo. Grande parte das informações, colhidas nessa etapa, foram obtidas no próprio estatuto da organização;
- b) definição do escopo do planejamento - nessa atividade, mediante entrevista com o Chefe da UCCV e Presidente da Fundação, definiu-se que o processo de planejamento abrangeria todos os setores da organização;
- c) identificação das expectativas da organização e definição dos objetivos do planejamento - nessa atividade foram identificadas, mediante entrevista com o Presidente da Fundação, as principais expectativas da organização, com relação aos

seus sistemas de informação, atual e futuros, e definidos os objetivos do processo de planejamento;

- d) identificação dos participantes do estudo - nessa atividade foram identificados os profissionais que deveriam participar do estudo, mediante entrevista com a Gerência Executiva, com o Chefe do Setor de Processamento de Dados e com o próprio Presidente da Fundação, e,
- e) elaboração do plano para realização do estudo - finalmente, nessa última atividade, a execução das demais etapas do processo foram planejadas.

### **III.5.2.2. Identificar os Planos Estratégicos e os Fatores Críticos de Sucesso**

Para execução dessas duas etapas, foi utilizado o questionário que constitui o Anexo "A", adaptado a partir do proposto por Finkelstein [Finkelstein92]. Na UCCV/FBC, julgou-se ser mais apropriado que o questionário fosse respondido pelo próprio Presidente da Fundação.

As respostas obtidas com o questionário foram utilizadas nas demais etapas do processo, com o propósito de alinhar os sistemas de informação com os planos da organização e de identificar a ocorrência dos principais eventos. Cabe ressaltar, no entanto, que as perguntas referentes aos fatores críticos de sucesso da organização foram formuladas, visando identificar as informações que seriam necessárias para a gerência desses fatores. As informações, assim identificadas, foram consideradas quando da construção da arquitetura de aplicações, com o intuito de definir os sistemas que iriam produzi-las.

### **III.5.2.3. Definir as Estratégias para os SI**

A partir da definição da missão, dos objetivos, dos problemas, deficiências e potenciais, das estratégias e das metas, feita através do questionário anteriormente apresentado, foi utilizada a abordagem proposta por King [King78], para transformar o conjunto de estratégias organizacionais em um conjunto de estratégias para os sistemas de informação.

De acordo com essa abordagem, o analista, baseado na sua experiência e conhecimento sobre a tecnologia da informação, realiza inferências para definir um conjunto de estratégias para os sistemas de informação, que seja consistente com o conjunto de estratégias organizacionais.

### **III.5.2.4. Definir as Arquiteturas de Informações e de Aplicações**

Para definir as arquiteturas de informação e de aplicações, foi especificada uma metodologia, cuja principal característica é utilizar a dimensão do controle para identificar as atividades executadas e os dados usados pela organização. A dimensão do controle, já há muito utilizada com sucesso por métodos de análise [McMenamim84] e [Yourdon89a], não tem sido explorada pelos métodos de planejamento estratégico de sistemas de informação. A metodologia especificada encontra-se descrita, com maiores detalhes, no Capítulo IV.

### **III.5.2.5. Avaliar os Sistemas Existentes**

Como ocorre em toda organização, a UCCV/FBC já havia aplicado recursos financeiros elevados no SIGAH, que até então vinha apoiando, de forma satisfatória, as suas operações.

Normalmente, os processos de planejamento estratégico de sistemas de informação não enfatizam a avaliação dos sistemas existentes, partindo do pressuposto de que, como eles não foram desenvolvidos com o uso de técnicas modernas, provavelmente, necessitarão ser refeitos [Martin90].

No entanto, as experiências profissionais do autor deste trabalho, o grande volume de pesquisas recentes envolvendo a engenharia reversa [Yourdon89b], [Ulrich90], [Rochester91] e [Arnold92] e os inúmeros casos relatados, de sistemas estratégicos que surgiram da evolução de sistemas antigos [Senn92], demonstram que a avaliação dos sistemas já existentes na organização deve merecer mais atenção.

A metodologia especificada para avaliar a qualidade dos sistemas existentes, descrita com maiores detalhes no Capítulo V, procurou ser bastante abrangente, visando permitir que as potencialidades desses sistemas, bem como suas deficiências, fossem efetivamente identificadas e analisadas.

### **III.5.2.6. Identificar Oportunidades de Uso Estratégico dos SI**

A metodologia especificada para identificar as oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação utiliza uma abordagem morfológica, que força a exploração de todas as possíveis combinações da tecnologia da informação com as funções do negócio e com os sistemas existentes.

A utilização dessa abordagem teve como principal propósito, aproximar os profissionais de sistemas de informação dos demais executivos da organização, aspecto considerado crítico na identificação de oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação [Song94]. A metodologia especificada encontra-se descrita, com maiores detalhes, no Capítulo VI.

### **III.5.2.7. Definir a Arquitetura da TI**

Para definir a arquitetura da tecnologia da informação da UCCV/FBC, foi utilizada a abordagem proposta por Spewak [Spewak92]. De acordo com essa abordagem, a arquitetura da tecnologia da informação define as principais características da tecnologia a ser utilizada no desenvolvimento e operação dos sistemas de informação.

No caso específico da UCCV/FBC, nessa etapa foram definidas as principais características do ambiente de desenvolvimento e operação dos sistemas de informação (tipo de arquitetura, tipo de sistema gerenciador de banco de dados, padrões a adotar, metodologia de desenvolvimento de sistemas, etc.) e construído um modelo da rede da UCCV/FBC, distribuindo os processadores e periféricos pelos setores da Fundação.

Para definição das características do ambiente de desenvolvimento e operação dos sistemas de informação, utilizou-se duas estratégias básicas: para os sistemas de informação, que apoiam as atividades de assistência médica da UCCV/FBC, por serem considerados críticos para a operação da Fundação, optou-se por utilizar tecnologias já dominadas, tais como o sistema gerenciador de banco de dados relacional e a metodologia Análise Essencial. Por outro lado, para as aplicações de apoio a pesquisa, recomendou-se que elas utilizassem tecnologias emergentes, visando possibilitar que a UCCV/FBC acompanhasse o estado da arte da tecnologia da informação.

Além das estratégias acima citadas, também foram considerados, na definição da arquitetura da tecnologia da informação, as demais estratégias definidas para os sistemas de informação, as expectativas da organização quanto ao uso dos sistemas de informação, a cultura da organização no uso dos recursos da informação, as características das aplicações e as tecnologias utilizadas por organizações similares de assistência médica e de pesquisa.

### III.5.2.8. Elaborar o Relatório Final

O relatório final, além de conter os produtos gerados nas etapas anteriores, abordou os seguintes aspectos:

- a) sequência para o desenvolvimento das novas aplicações - os critérios utilizados na definição desta sequência encontram-se apresentados no Capítulo IV;
- b) ações a executar nos sistemas existentes - para definição dessas ações, levou-se em consideração a qualidade dos sistemas existentes e o seu potencial de evolução, avaliados pela metodologia especificada no Capítulo V. As seguintes recomendações são passíveis de serem feitas para os sistemas existentes, em função dessa avaliação: o sistema deve ser refeito, ser retirado de operação, sofrer manutenções evolutivas ou ser novamente implantado. Esse último caso ocorre quando um sistema, ou funções de um sistema, de boa qualidade, não estão sendo utilizadas pelos usuários;
- c) estrutura do setor de processamento de dados - em função dos recursos disponíveis, da característica das aplicações, da tecnologia a ser utilizada e das características da própria organização, foi sugerida uma nova estrutura para a área de processamento de dados da UCCV/FBC, composta de dois setores. O primeiro, denominado “Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Software Médico”, recebeu as atribuições de realizar as pesquisas em software, aplicáveis às atividades médicas da UCCV/FBC, e o desenvolvimento dos sistemas previstos na arquitetura de aplicações. As atividades de operação e manutenção do SIGAH atual ficaram a cargo do segundo setor, denominado “Centro de Processamento de Dados” (CPD).
- d) recomendações - em função dos problemas e das deficiências identificadas, durante a avaliação dos sistemas existentes, foi feito um conjunto de recomendações adicionais, visando a imediata melhoria da operação e da segurança do sistema existente. A metodologia utilizada para avaliar os sistemas existentes encontra-se especificada no Capítulo V.

### III.6. O Resultado da Validação e os Aperfeiçoamentos Identificados

O processo utilizado mostrou-se promissor, principalmente sobre os seguintes aspectos:

- a) **consumo de recursos** - o processo foi realizado por apenas uma pessoa, em apenas trinta dias de trabalho. O consumo de recursos (tempo e pessoal) é citado pelas

organizações, como um dos principais fatores que contribuem para o insucesso do planejamento estratégico de sistemas de informação [Lederer88a] e [Earl93].

Apenas a título de ilustração, em quatro estudos de caso realizados em empresas americanas e relatados por Goodhue [Goodhue92], o planejamento estratégico de sistemas de informação consumiu os seguintes recursos:

<b>Organização</b>	<b>Nº de Participantes</b>	<b>Dedicação</b>	<b>Duração</b>	<b>Custo Estimado (US\$)</b>
LSA	9 equipes de 12 a 15 pessoas	100%	10 semanas	1,900,000.00
Ventura Finance	15	50-60%	9 meses	500,000.00
Ventura SSD	15	50%	9 meses	450,000.00
Cedar	10	100%	1 ano	800,000.00

Não é intenção, com a citação dos dados acima, efetuar simples comparações com o processo realizado na UCCV/FBC, visto que as organizações possuem portes distintos. No entanto, em dois processos anteriores realizados pelo autor deste trabalho, com a metodologia “BSP” [IBM75] e em organizações de porte semelhante ao da UCCV/FBC, foram consumidos cerca de três meses de trabalho, de uma equipe de 6 a 7 pessoas, com 50 % de seu tempo dedicado ao processo.

b) **a dimensão do controle no planejamento** - a utilização da dimensão do controle, para identificar as atividades e os dados da organização, mostrou ser eficaz, tendo contribuído, de forma decisiva, para a agilização do processo. Por outro lado, o método utilizado para modelar a organização, a partir da dimensão do controle, é de simples utilização, sendo passível de ser integrado, tanto com a Análise Essencial, quanto com métodos de Análise Orientada a Objetos.

Em função desses dois resultados, duas perspectivas importantes devem ser comentadas. A primeira, diz respeito à utilização de mais uma dimensão de análise no processo de planejamento. Dispor de uma nova dimensão de análise, é uma importante contribuição para a solução de qualquer problema.

A segunda, que será comentada com mais detalhes no Capítulo IV, refere-se à integração da atividade de planejamento com as atividades de análise, executadas na implementação do plano. Com o método utilizado, a integração das duas atividades

mostrou-se promissora, principalmente quando na análise são utilizados métodos orientados a objetos. A implementação dos planos estratégicos de sistemas de informação também é considerado um fator crítico para o sucesso do planejamento [Lederer88a] e [Goodhue92], e,

- c) **a avaliação dos sistemas atuais** - durante a realização do processo na UCCV/FBC, foi nitidamente comprovada a importância do planejamento estratégico de sistemas de informação avaliar, de forma abrangente, os sistemas existentes.

No caso específico da UCCV/FBC, as decisões sobre as ações a empreender no SIGAH foram tomadas pelo próprio Chefe da UCCV e Presidente da Fundação. Por ser uma difícil decisão, que envolveu aspectos técnicos, sociais e financeiros importantes, ela necessitou estar bem fundamentada, o que só foi conseguido mediante uma correta avaliação dos fatores de qualidade do sistema envolvido.

A metodologia especificada para avaliar os sistemas existentes encontra-se descrita, com maiores detalhes, no Capítulo V.

Apesar do resultado da aplicação do processo ter sido considerado encorajador, verificou-se que alguns aperfeiçoamentos poderiam ser introduzidos, tanto na sistemática utilizada para identificar os planos estratégicos da organização, quanto nos procedimentos executados em algumas etapas do processo. Cada um dos aperfeiçoamentos sugeridos é a seguir comentado:

### **III.6.1. Identificar os Planos Estratégicos e os Fatores Críticos de Sucesso**

No processo conduzido na UCCV/FBC, o questionário utilizado para identificar os planos estratégicos da organização foi preenchido apenas pelo Presidente da Fundação.

Após a realização do processo, constatou-se que maiores benefícios poderiam advir se o questionário fosse também respondido por gerentes de alto nível da organização. Além disso, verificou-se ser recomendável promover duas ou três sessões para discussão das respostas fornecidas, até que se alcance um consenso sobre o melhor plano estratégico para a organização.

Antes da distribuição do questionário, é recomendável que uma palestra seja realizada, para todos os que irão respondê-lo, com o intuito de esclarecer e uniformizar o significado dos termos utilizados. Convém lembrar que muitos desses termos, embora sendo de uso comum, são frequentemente utilizados com diferentes significados. A

utilização de exemplos relacionados com a própria organização, ou com o setor em que ela atua, poderá favorecer a compreensão das perguntas formuladas.

Na preparação das sessões, é importante considerar que a distribuição antecipada do material, que será utilizado durante a reunião, possibilita uma melhor reflexão e favorece a formação de opinião.

Outro aspecto importante a ser mencionado, diz respeito aos fatores críticos de sucesso. Embora a sua inclusão no questionário resulte em economia de tempo, ela pode não ser adequada em organizações mais complexas, com elevado grau de difusão da tecnologia da informação. Nesses casos, é recomendável que os fatores e as informações necessárias para gerenciá-los sejam identificadas em sessões específicas, conforme proposto por Rockart [Rockart79].

### **III.6.2. Introdução de um Ciclo de Revisão**

Na avaliação do processo executado na UCCV/FBC, foi observada uma dicotomia com relação ao momento da identificação dos planos estratégicos da organização, dos fatores críticos de sucesso e das estratégias para os sistemas de informação.

A identificação desses aspectos, antes da realização das etapas que definem as arquiteturas de informações e de aplicações, da etapa que avalia os sistemas existentes e da que identifica as oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação, é importante para que os produtos gerados possam estar alinhados com os planos da organização.

Por outro lado, durante a realização das etapas acima citadas, adquire-se um grande conhecimento sobre a organização e novas idéias de uso estratégico dos sistemas de informação são exploradas. Portanto, é conveniente que tanto o conhecimento adquirido, quanto as novas idéias exploradas, possam influir nos planos da organização, já anteriormente formulados.

O processo de planejamento proposto foi modificado, de modo a incorporar um ciclo de revisão das etapas que definem os planos estratégicos da organização, as estratégias para os sistemas de informação e os fatores críticos de sucesso.

A introdução do ciclo de revisão torna o processo pró-ativo, na medida em que o conhecimento adquirido sobre a organização e as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação podem ser utilizados na definição de novas estratégias

organizacionais. Desta forma, o processo de planejamento estratégico de sistemas de informação passa a influir no próprio planejamento estratégico da organização.

O processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, modificado pela introdução do ciclo de revisão, encontra-se ilustrado na Figura III-6.

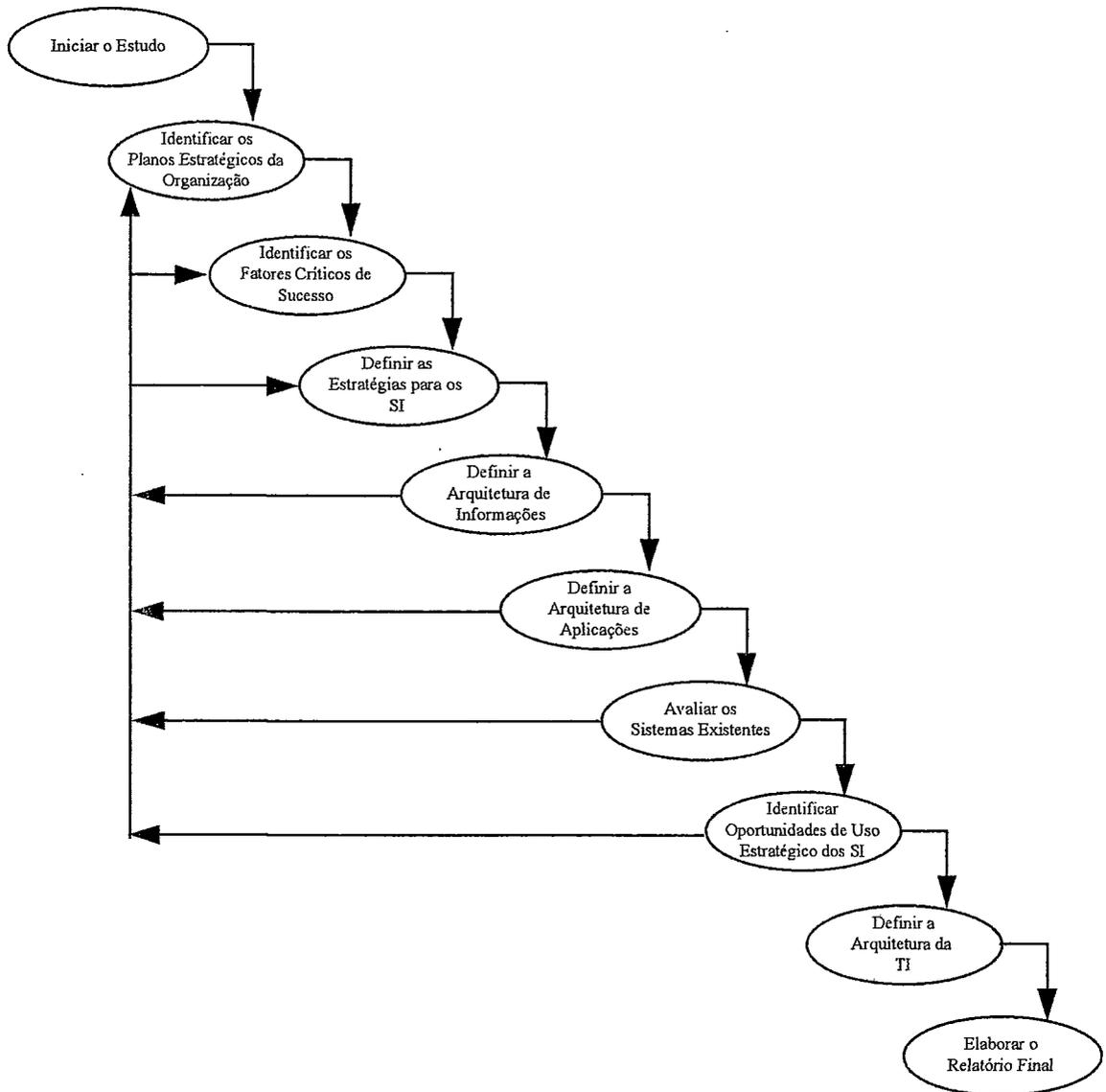


Figura III-6 - Processo de Planejamento com um Ciclo de Revisão

### III.7. Conclusão

Este Capítulo apresentou o processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, definido neste trabalho. Para fundamentar o processo proposto, foi feita inicialmente uma revisão da bibliografia, tendo sido mais enfocados os trabalhos de Sullivan [Sullivan85] e Earl [Earl89], que motivaram a definição do processo, com as características apresentadas. Outras abordagens de planejamento, que também influenciaram o processo definido, também foram apresentadas.

O processo, ao ser definido, teve como principal propósito atender às organizações da chamada “era da informação”, uma vez que elas estão sendo as menos atendidas pelas metodologias propostas pela literatura.

A partir da proposta de Earl, que considera que essas organizações devam ser atendidas por um processo que incorpore múltiplas metodologia, o processo disponibiliza uma primeira metodologia para identificar as arquiteturas de informações e de aplicações, uma segunda para avaliar os sistemas existentes e, finalmente, uma terceira, destinada a identificar as oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação.

Embora as metodologias mais modernas enfatizem, de alguma forma, essas três atividades (definir arquiteturas, avaliar sistemas existentes e identificar oportunidades estratégicas), suas abordagens são sempre mais direcionadas para um aspecto específico. O processo especificado, de maneira diferente, atribui a mesma importância para as três atividades.

Outro aspecto que deve ser ressaltado, diz respeito ao fato de que o processo, por estar atendendo às organizações com elevado grau de difusão e infusão da tecnologia da informação, pode também atender, mediante simplificação de suas etapas, às organizações dos quadrantes de Sullivan [Sullivan85], que utilizam a tecnologia da informação como uma “Federação” ou “Backbone”.

Concomitante com a definição do processo, surgiu a necessidade de ser elaborado um plano estratégico de sistemas de informação para a UCCV/FBC, visando orientar as ações futuras de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação. Desta forma, o processo foi utilizado naquela instituição, para atender a um duplo propósito: produzir o plano de que a Fundação necessitava e validar o processo.

Os resultados obtidos na validação do processo mostram-se promissores, principalmente quanto aos seguintes aspectos: o reduzido dispêndio de tempo e de recursos humanos para realizar o processo; a utilização da dimensão do controle e do

método selecionado para modelar a organização, fatores que contribuíram para agilizar o processo e integrá-lo às atividades de análise, e, finalmente, a avaliação abrangente da qualidade dos sistemas existentes, como forma de melhor subsidiar decisões sobre as ações a empreender com os sistemas já existentes.

Apesar dos resultados obtidos terem sido considerados encorajadores, algumas possibilidades de aperfeiçoamento foram identificadas, provocando modificações no processo inicialmente especificado.

Em primeiro lugar, introduziu-se uma modificação na sistemática utilizada para identificar os planos estratégicos da organização, visando ampliar o número de participantes na atividade. Finalmente, a introdução de um ciclo de revisão tornou o processo pró-ativo, capacitando-o a influir nos planos estratégicos da organização.

As três metodologias que compõem o processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, proposto por esta tese, estão especificadas nos próximos capítulos.

## **Capítulo IV**

### **Metodologia para Definição das Arquiteturas de Informação e de Sistemas de Informação**

#### **IV.1. Introdução**

No capítulo anterior, foi definido um processo de planejamento de sistemas de informação, composto por três metodologias distintas. Neste capítulo, é apresentada a metodologia especificada para definir as arquiteturas de informação e de sistemas de informação, a primeira que compõe o processo, e que endereça três aspectos distintos dos sistemas de informação: o dado, o processo e o controle.

Para fundamentar a abordagem utilizada, é também mostrado como os termos arquitetura de informações e sistemas de informação são definidos pela literatura, o significado da dimensão do controle e como algumas metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação (PESI) definem essas arquiteturas.

Como nenhuma das metodologias pesquisadas explora a dimensão do controle, foi feita a seleção de um método que atende a esse propósito, o qual é também apresentado.

Após definir a estrutura da metodologia, são relatados os resultados obtidos com a sua utilização na UCCV/FBC e em outra organização.

#### **IV.2. Integração de Sistemas e Arquitetura de Informações**

O Capítulo II apresentou a evolução dos sistemas de informação que, impulsionada pelo aumento da capacidade de processamento e pela redução dos custos da tecnologia da informação, resultou na expansão do uso desses sistemas por toda a organização.

Esses dois movimentos - evolução e expansão do uso - tornou complexo o ambiente de sistemas de informação nas organizações, caracterizado por diferentes possibilidades de integração. Ao procurar lidar com essa complexidade, as organizações têm, cada vez mais, conseguido explorar as potencialidades de integração, de modo a melhor atingir seus objetivos, obter vantagens competitivas e até mesmo garantir a sua sobrevivência.

Em função dos variados potenciais e por provocar fortes impactos nas organizações, a literatura tem explorado a integração de sistemas de informação com

diferentes enfoques [Targowski90], [Mische95] e [Sloan95]. Por essa razão, o termo necessita ser melhor qualificado, de modo a situá-lo no contexto deste trabalho.

#### IV.2.1. A Integração de Sistemas

Bowman [Bowman90] ao analisar os diferentes significados com que o termo é utilizado, identificou os seguintes tipos de integração de sistemas, os quais necessitam ser considerados pelas organizações modernas:

- Integração Horizontal - refere-se à capacidade do sistema atender a funções executadas por diferentes setores da estrutura organizacional;
- Integração Vertical - refere-se à capacidade do sistema atender a funções executadas pelos diferentes níveis hierárquicos da organização;
- Integração Física - refere-se à capacidade do sistema possibilitar a integração de diferentes unidades de negócio, fisicamente distantes - situadas até mesmo em diferentes países;
- Integração da Comunicação - refere-se à capacidade de conexão dos sistemas de informação da organização com os de outras organizações - conexão inter-organização, e,
- Integração Temporal - que assegura a existência de integração através do tempo.

Para obter esses diferentes tipos de integração, Bowman [Bowman90] considera que um plano que vise a integração de sistemas deve considerar quatro aspectos distintos: a plataforma tecnológica a ser utilizada, as informações necessárias à execução das atividades organizacionais, as aplicações que irão captar, armazenar, processar e disponibilizar essas informações e, finalmente, a estratégia a ser utilizada na obtenção, implementação e operação dos sistemas, isto é, desenvolvimento interno, aquisição de produtos de prateleira, desenvolvimento externo, etc.

O presente trabalho endereça diretamente os aspectos informação e aplicação, visando a integração vertical e horizontal de atividades organizacionais.

Ao explicar esses dois tipos de integração, Kanter [Kanter87] utiliza a estrutura proposta por Anthony [Anthony65], apresentada no capítulo II. A integração vertical considera que as organizações, tipicamente, departamentalizam-se por funções - vendas, produção, finanças, etc. Essas funções são gerenciadas e controladas pelos sucessivos níveis hierárquicos da estrutura proposta por Anthony, onde cada nível utiliza

informações que provêm do nível anterior. A integração horizontal, por sua vez, considera que cada uma dessas funções, por não constituir uma ilha isolada, necessita de informações que provêm de outras funções.

Naturalmente, para dispor de informações capazes de apoiar, de forma integrada, a todas essas funções, as organizações necessitam de métodos para identificá-las e de uma estrutura capaz de representá-las. Tal estrutura é denominada arquitetura de informações que, por constituir o alicerce para a integração de sistemas, é hoje o assunto que mais desperta interesse na área de sistemas de informação [Niederman91].

Quando essas informações são associadas aos sistemas de informações que irão processá-las, surge um segundo tipo de estrutura, denominada “arquitetura de sistemas de informação”, a qual representa, em um modelo de alto nível, todos os sistemas de informação da organização e o inter-relacionamento existente entre eles [Dickson85].

Finalmente, embora este trabalho restrinja a sua abordagem aos aspectos informação e aplicação, é conveniente ressaltar que um terceiro aspecto - a plataforma tecnológica - também necessita ser considerado, quando da elaboração de um plano que vise a integração de sistemas de informação. Assim como a informação e os sistemas de informação, a plataforma tecnológica necessita ser modelada segundo uma estrutura, a qual é denominada, por alguns autores, como arquitetura tecnológica [Spewak92].

Apesar dessas três estruturas terem sido aqui apresentadas como estruturas distintas, alguns autores consideram, como será mostrado na próxima seção, que a arquitetura de sistemas de informação engloba a arquitetura de informações e a arquitetura tecnológica [Zachman87] e [Kim94].

#### **IV.2.2. Arquitetura de Informações e de Sistemas de Informação**

Assim como integração de sistemas, o termo arquitetura de informações tem sido utilizado com diferentes interpretações. Segundo Kim [Kim94], alguns autores interpretam que a arquitetura de informações engloba todos os aspectos referentes ao planejamento e ao desenvolvimento de sistemas de informação; outros a utilizam para representar o relacionamento entre dados e processos ou, ainda, como sinônimo de um diagrama de estrutura de dados ou de um modelo de dados global da organização.

No contexto deste trabalho, a abordagem a ser utilizada será a proposta por Niederman [Niederman91], o qual define arquitetura de informações como “um modelo, de alto nível, que representa os requisitos de informação de uma organização, mostrando como as principais classes de informação estão relacionadas às principais funções”. Segundo Brancheau [Brancheau89], esse inter-relacionamento - entre informações e

funções - é utilizado para orientar o desenvolvimento de aplicações e facilitar a integração e o compartilhamento de informações.

O mesmo autor enfatiza que esse modelo deve ser independente de pessoas, da estrutura organizacional e da tecnologia que será utilizada na sua implementação.

A importância das organizações possuírem uma arquitetura de informações flexível é reconhecida por McFarlan [McFarlan87], na medida em que ela facilita que a organização reaja às mudanças que ocorrem, atualmente com frequência, no ambiente interno (mudanças na estrutura organizacional) e no ambiente externo que atua sobre ela, influenciando sua competitividade (mudanças de legislação, entrada de novos concorrentes, surgimento de novos canais de distribuição, p.e.).

Um aspecto importante da arquitetura de informações, inicialmente ressaltado por King [King78] e a seguir considerado por todos os métodos que visam defini-la, diz respeito à necessidade de que ela esteja alinhada com os objetivos da organização [Dickson85], [Earl89], [Martin90], [Ward90], [Finkelstein92] e [Spewak92].

Embora reconhecendo os benefícios que uma arquitetura de informações possa trazer, as organizações têm encontrado dificuldades para identificar as suas necessidades de informação e utilizar e manter a arquitetura de informações. Tais dificuldades decorrem da própria amplitude de escopo da arquitetura de informações, de frequentes mudanças que ocorrem no ambiente de negócios e da pouca estrutura do processo de determinação de requisitos de informação, quando esse endereça a organização de uma forma mais global [Brancheau89] e [Niederman91].

Ao endereçar essas dificuldades, o presente trabalho visa contribuir, de forma mais direta, para a identificação das necessidades de informação, pela organização.

Quanto ao termo “arquitetura de sistemas de informação”, Dickson [Dickson85] o define como “uma estrutura global de sistemas de informação, formada por aplicações destinadas a todos os níveis da organização (operacional, controle gerencial e planejamento estratégico), incluindo as que são orientadas para apoiar atividades gerenciais (planejamento, controle e tomada de decisão)”. Dickson inclui ainda, nessa arquitetura, modelos de dados, bancos de dados e software de apoio.

Zachman [Zachman87], em um trabalho clássico, partiu da análise do próprio conceito do termo “arquitetura”, quando aplicado ao processo de construção de um produto qualquer, para identificar uma estrutura lógica, capaz de representar, de maneira adequada, uma arquitetura de sistemas de informação.

Ao efetuar essa análise, Zachman concluiu ser inadequado considerar a existência de uma arquitetura única de sistemas de informação, mas sim de um conjunto de arquiteturas que oferecem diferentes tipos de descrições de um mesmo sistema de

informação (uma casa, por analogia, pode possuir diferentes plantas, cada qual utilizada para descrever aspectos específicos).

Naturalmente, por estarem descrevendo um mesmo sistema, essas arquiteturas são interdependentes, complementares e representam diferentes dimensões de um sistema de informação: a dimensão do dado, a dimensão das funções (processos) e a dimensão da rede de processamento (tecnologia).

Além de identificar essas diferentes arquiteturas, Zachman propõe que elas sejam representadas em diferentes níveis de detalhamento, de modo a oferecer visões adequadas a todos que participam do processo de desenvolvimento do sistema de informação: as visões adequadas ao usuário (visões conceituais), ao desenvolvedor (visão lógica) e ao implementador (visão física).

Pela importância que a estrutura proposta por Zachman terá, no desenvolvimento deste trabalho, ela encontra-se representada na Figura IV-1.

Kim [Kim94], partindo da abordagem proposta por Zachman [Zachman87], realizou pesquisa junto a experientes gerentes de sistemas de informação, visando refinar o significado do termo arquitetura de sistemas de informação, através da identificação de sub-arquiteturas. Além das arquiteturas que compõem a estrutura proposta por Zachman - dado, função e tecnologia - Kim identificou, nessa pesquisa, uma quarta - a arquitetura de controle - que deveria ser utilizada para representar a dimensão do tempo.

Segundo esse autor, a arquitetura de controle, que seria modelada utilizando diagramas de transição de estados, traria uma contribuição imediata para os seguintes aspectos dos sistemas de informação:

- Controle do desenvolvimento - voltado para o controle de mudanças que ocorrem ao longo do tempo, durante o processo de desenvolvimento de novas aplicações;
- Controle operacional - voltado para controlar o desempenho e a integridade das aplicações correntes, dos dados e da configuração tecnológica, e,
- Controle da manutenção - destinado a controlar as modificações que são realizadas, ao longo do tempo, nos dados, nas aplicações e na configuração tecnológica, para atender a novos requisitos de negócio.

Em função dessas diferentes abordagens apresentadas, conclui-se que o conceito de arquitetura de sistemas de informação vem evoluindo ao longo do tempo, buscando representações específicas e especializadas para as diferentes dimensões de um sistema de informação.

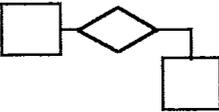
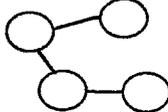
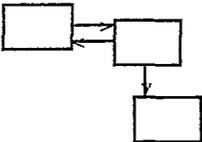
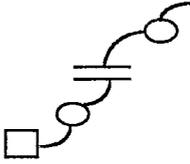
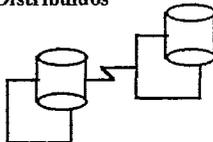
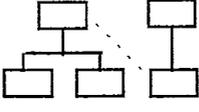
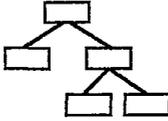
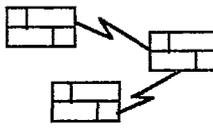
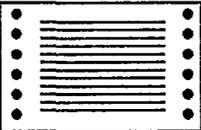
Dimensões do Níveis de Abstração do Sistema	Dado	Função	Tecnologia
<b>Descrição do Contexto</b>  <i>(Visão Global)</i>	<b>Lista de Entidades do Negócio</b>  	<b>Lista dos Processos de Negócio</b>  	<b>Lista de Locais onde o Negócio Opera</b>  
<b>Modelo do Negócio</b>  <i>(Visão dos Proprietários)</i>	<b>Diagrama Entidade Relacionamento</b>  	<b>Diagrama de Fluxos e Funções</b>  	<b>Rede</b>  
<b>Modelo do Sistema de Informação</b>  <i>(Visão do Projetista)</i>	<b>Modelo Lógico de Dados</b>  	<b>Diagrama de Fluxo de Dados</b>  	<b>Arquitetura de Sistemas Distribuídos</b>  
<b>Modelo Tecnológico</b>  <i>(Visão do Implementador)</i>	<b>Estruturas de Dados</b>  	<b>Diagrama de Estrutura Modular</b>  	<b>Arquitetura de Sistemas</b>  
<b>Representações Detalhadas</b>  <i>(Visão interna, livre do contexto)</i>	<b>Descrição do Banco de Dados</b>  	<b>Programa</b>  	<b>Arquitetura de Rede</b>  

Figura IV-1 - Estrutura para Arquitetura de Sistemas de Informação [Zachman87]

### IV.2.3. A Dimensão do Controle na Arquitetura de Sistemas de Informação

Conforme apresentado na seção anterior, Kim [Kim94] identificou uma quarta dimensão dos sistemas de informação - a dimensão do controle, a qual comporia uma outra sub-arquitetura da estrutura proposta por Zachman [Zachman87]. Nessa proposta, a dimensão do controle seria utilizada para representar o impacto do tempo sobre as demais dimensões do sistema de informação.

No entanto, experiências anteriores do autor deste trabalho indicaram ser relevante explorar, na modelagem de sistemas de informação, um outro aspecto da dimensão do controle - *o que estimula a execução de atividades do negócio*. Abordagens mais detalhadas sobre o uso desse aspecto do controle na modelagem de sistemas podem ser encontradas em [McMenamim84], [Ward85], [Ward86], [Ward87], [Yourdon89a], [Keuffel91a], [Keuffel91b], [Keuffel91c], [Maffeo92] e [Blaschek94].

Para utilizar a dimensão do controle, na elicitação dos requisitos de sistemas de informação, é preciso, inicialmente, reconhecer que esses sistemas só executam atividades em resposta a estímulos do ambiente externo. Isto significa dizer, que os sistemas de informação só são construídos em função de uma oportunidade ou necessidade de um ambiente externo, que precisa ser atendida [Ward87].

Desta forma, os requisitos de um sistema de informação podem ser elicitados a partir da análise da interação entre o ambiente externo e o sistema, isto é, dos estímulos - controle - que o sistema recebe e que os leva a produzir respostas.

Os estímulos são produzidos em função de mudanças que ocorrem no ambiente externo. Essas mudanças às quais o sistema deve responder, de modo a atender ao seu propósito, são denominadas “*eventos*”.

Os eventos podem ser de dois tipos distintos. O primeiro, denominado evento temporal, ocorre única e exclusivamente em função da passagem do tempo. O segundo, denominado evento externo, ocorre por ação de alguma entidade externa [McMenamim84].

Sempre que um evento ocorre, é produzido um “*estímulo*” para o sistema. Os estímulos são percebidos pelo sistema através da chegada de fluxos de dados ou de fluxos de controle. Quando o sistema percebe a ocorrência de um estímulo, ele executa uma “*atividade*” previamente planejada, a qual produz uma “*resposta*”.

As respostas produzidas pelo sistema podem ser “*internas*” ou “*externas*”. As respostas internas estabelecem ou mantêm a memória do sistema, enquanto as respostas externas fornecem informações ao ambiente.

Elicitar os requisitos de um sistema de informação, a partir da dimensão do controle, consiste basicamente em:

- identificar os eventos aos quais o sistema deve responder para atingir o seu propósito. Uma estratégia para identificação de eventos pode ser encontrada em [Blaschek94] e [Ward87];
- identificar os estímulos produzidos quando da ocorrência dos eventos;
- definir as atividades que deverão ser executadas pelo sistema, quando do recebimento de um estímulo, de tal maneira que ele possa produzir a resposta esperada, quando da ocorrência do evento, e,
- os dados que deverão permanecer armazenados no sistema, para serem utilizados quando da execução das atividades.

Esse aspecto dos sistemas de informação - só executar atividades em resposta a estímulos - será utilizado pela metodologia proposta neste trabalho.

Antes, porém, a próxima seção apresenta métodos utilizados por outras metodologias de PESI, para definir arquiteturas de sistemas de informação.

### **IV.3. As Metodologias de PESI e a Definição de Arquiteturas**

A seção anterior apresentou os conceitos de arquitetura de informações e de sistemas de informação. Embora, nas abordagens apresentadas, a arquitetura de sistemas de informação englobe a arquitetura tecnológica, ela deixará de ser considerada nesta seção, uma vez que o presente trabalho restringe seu enfoque à informação e às aplicações.

Para definir a arquitetura de sistemas de informações, as metodologias de PESI utilizam métodos distintos para identificar as atividades executadas pela organização e as informações necessárias à execução dessas atividades. Esses dois aspectos correspondem, respectivamente, às funções e aos dados da estrutura proposta por Zachman. No entanto, nenhuma das metodologias estudadas utiliza, de forma explícita, a dimensão do controle para auxiliar na definição da arquitetura de informações.

A seguir, será apresentado como algumas dessas metodologias definem a arquitetura de sistemas de informação.

### IV.3.1. Planejamento de Sistemas de Negócio (BSP)

Para orientar a identificação das atividades organizacionais, a metodologia “Business Systems Planning” (BSP) [IBM75] parte do princípio de que os produtos e ou serviços prestados pela organização, bem como os insumos utilizados, possuem um ciclo de vida na organização, formado por quatro estágios sucessivos: determinação de necessidades, obtenção, utilização e retirada.

Em cada estágio do ciclo de vida de um produto, serviço ou insumo, são executados processos, os quais são definidos como “grupos logicamente relacionados de atividades e decisões, que são executadas para gerência dos recursos da organização”

Após identificar os recursos da organização - produtos e ou serviços e os insumos utilizados - busca-se, mediante entrevistas, identificar os processos que a organização executa em cada um dos estágios do ciclo de vida de cada recurso. A Figura IV-2 ilustra como a metodologia identifica processos organizacionais.

	Produto	Insumos		
	Roupas	Matéria Prima	Recursos Humanos	Recurso Financeiros
<b>Determinação de Necessidades</b>	<b>Pesquisar Mercado</b>	→ Processos executados para definir o quanto produzir		
<b>Obtenção</b>	<b>Programar Produção</b>	→ Processos executados para administrar a produção		
<b>Utilização</b>	<b>Controlar Estoque de Produtos Produzidos</b>	→ Processos executados para administrar o estoque de produtos produzidos		
<b>Retirada</b>	<b>Controlar Atendimento de Pedidos de Cliente</b>	→ Processos executados para administrar a venda e prestar assistência pós venda a clientes		

Figura IV-2 - Identificação de Processos Organizacionais [IBM75]

As informações necessárias à organização são então identificadas, analisando-se os dados que são utilizados e criados por cada um dos processos anteriormente identificados. A seguir, os processos e os dados são representados em uma matriz, a qual relaciona os processos aos dados por eles criados e utilizados. Essa matriz constitui a arquitetura de informações da organização.

Finalmente, em uma outra matriz, os processos que criam e utilizam dados comuns são agrupados em aplicações, as quais irão constituir a arquitetura de sistemas de informação da organização.

#### **IV.3.2. Engenharia da Informação de Martin**

Martin [Martin90], como um primeiro passo para identificação de processos, constrói um organograma onde são representadas as principais unidades de negócio. A seguir, para cada unidade de negócio representada, são identificadas as funções de negócio executadas. Uma função de negócio é definida como “um grupo de atividades que apoiam a organização no cumprimento de sua missão”.

Além dessa estratégia, Martin sugere que a identificação de funções pode ser facilitada pela análise do ciclo de vida dos recursos, conforme proposto pela metodologia BSP [IBM75], anteriormente apresentada.

Finalmente, as funções são decompostas em processos organizacionais, os quais são organizados, a partir das funções, em estruturas hierárquicas.

Para modelar a dimensão do dado, Martin constrói, inicialmente, um Diagrama Entidade-Relacionamento de alto nível, onde são representadas as principais entidades do negócio e os relacionamentos existentes entre elas. Uma entidade é definida como “qualquer pessoa ou coisa, real ou abstrata, sobre a qual necessita-se armazenar informações”. Esse diagrama inicial é a seguir refinado, visando a identificação de novas entidades e relacionamentos.

Assim como a metodologia BSP, Martin utiliza matrizes para representar as arquiteturas de informação (relacionamento entre dados a funções) e de sistemas de informação (agrupamento de funções que utilizam dados comuns).

#### **IV.3.3. Engenharia da Informação de Finkelstein**

Finkelstein [Finkelstein92] identifica as principais classes de dados da organização a partir do enunciado de sua missão, a qual é revista no decorrer do processo de planejamento estratégico de sistemas de informação. A partir dos relacionamentos criados entre essas principais entidades, são identificadas as principais funções que devem ser executadas pela organização, para que ela cumpra sua missão.

Para ilustrar esse processo, Finkelstein parte do seguinte enunciado de missão, utilizado como exemplo:

*“Nossa missão é desenvolver, fornecer e apoiar o uso de produtos e serviços que satisfaçam as necessidades dos clientes, em mercados capazes de oferecer taxas de retorno de no mínimo 20% ao ano, após dois anos de nossa entrada nesse mercado”.*

A partir desse enunciado de missão, são extraídas as entidades “mercado”, “necessidades”, “clientes”, “produto” e “desempenho”. Essas entidades são representadas em um Diagrama Entidade-Relacionamento, sendo criados relacionamentos entre todas essas entidades.

Desses relacionamentos são extraídas as principais funções de negócio, como por exemplo: o relacionamento entre “cliente” “produto” representa a função de “Vendas e Distribuição”. A seguir, esse modelo inicial é refinado e expandido, obtendo-se novas entidades, relacionamentos e funções a partir do enunciado das estratégias de negócio. Finalmente, assim como nas metodologias anteriormente apresentadas, matrizes são construídas para representar a arquitetura de informações e de sistemas de informação.

#### **IV.3.4. Planejamento das Arquiteturas da Empresa**

Para identificar as funções de negócio, Spewak [Spewak92] utiliza a cadeia de valores proposta por Porter [Porter89], a qual expande a organização nas atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e prestar assistência aos seus produtos. Todas essas atividades podem ser representadas em uma cadeia de valores genérica, ilustrada na Figura IV-3.

Essa representação de Porter [Porter89], no formato de uma seta, possui duas partes. A parte de baixo corresponde às funções da cadeia de valores, que agregam valor ao produto. Na parte de cima são representadas as funções de apoio, as quais apoiam mais de uma função da cadeia de valores. Cada função da cadeia de valores é decomposta em outras funções, conforme ilustrado na Figura IV-3 para a função de “Marketing e Vendas”.

As funções identificadas, a partir da cadeia de valores, são então subdivididas em sub-funções e organizadas segundo uma estrutura hierárquica, a partir da função decomposta.

A seguir, as informações utilizadas por cada função são identificadas e representadas em um Diagrama Entidade-Relacionamento, o qual é gradativamente refinado e expandido.

Finalmente, como nas demais metodologias, matrizes são construídas para representar as arquiteturas de informações e de sistemas de informação.

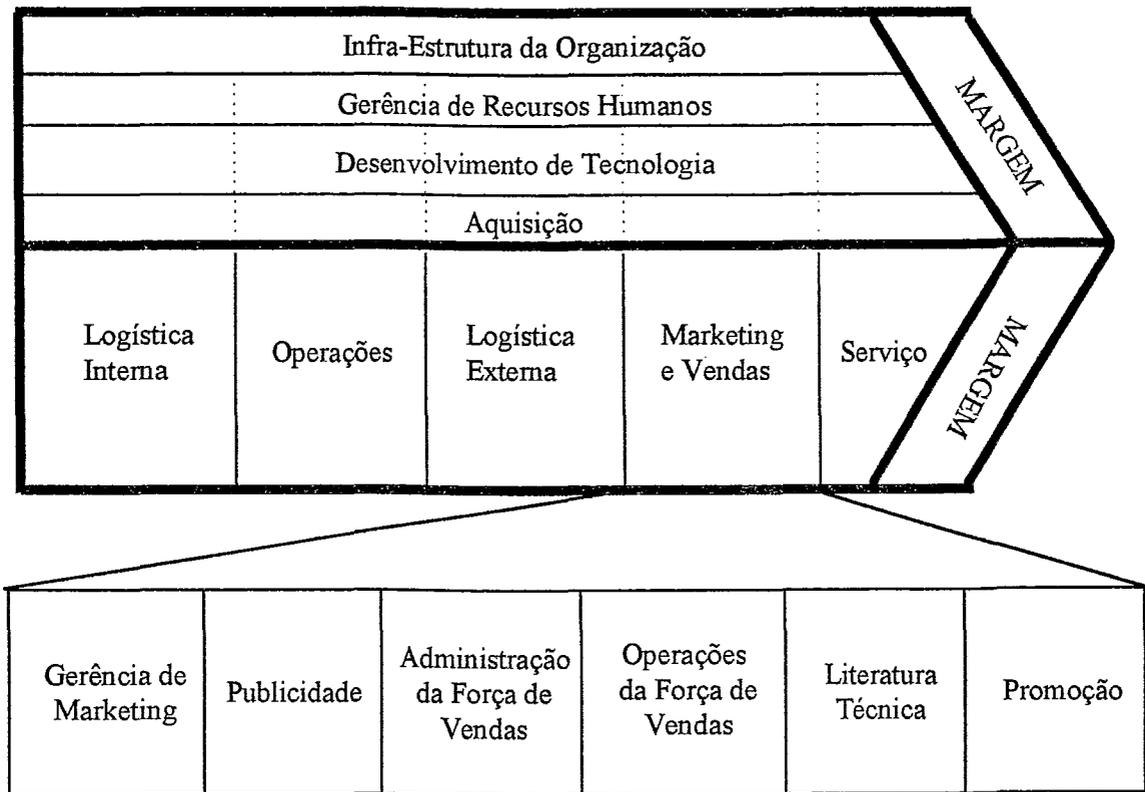


Figura IV-3 - Cadeia de Valores de Porter [Porter89]

Como pode ser observado, as metodologias apresentadas endereçam, de forma explícita, apenas as três dimensões dos sistemas de informação, identificados na estrutura proposta por Zachman [Zachman87]: o dado, o processo e a tecnologia.

#### IV.4. A Seleção do Método para Definição de Arquiteturas

Como nenhuma das metodologias pesquisadas utilizava um método para definir arquiteturas, explorando a dimensão do controle, foi feita uma pesquisa na literatura, visando identificar um método que utilizasse essa abordagem.

Dentre os métodos pesquisados, foi selecionado, para uso na metodologia, o Diagrama de Fluxo de Eventos, proposto por Flynn [Flynn94a] e [Flynn94b], por apresentar as seguintes vantagens:

Em primeiro lugar, o método identifica atividades, utilizando a abordagem por eventos. Como citado anteriormente, a preferência por essa abordagem decorreu do fato do autor deste trabalho já a ter utilizado, com sucesso, no desenvolvimento de vários sistemas de informação.

Em segundo lugar, o método apresenta uma flexibilidade suficiente para orientar o desenvolvimento dos sistemas futuros, tanto com o uso de métodos estruturados como orientados a objetos. Essa vantagem foi considerada relevante, uma vez que, no Brasil, as organizações vêm gradativamente utilizando métodos orientados a objetos, embora a maioria dos desenvolvimentos ainda ocorram com o uso de métodos estruturados.

Finalmente, o Diagrama de Fluxo de Eventos permite representar fluxos de material e objetos físicos, característica que facilita modelar a organização de uma maneira mais natural para os usuários.

As duas últimas vantagens citadas influíram, de maneira decisiva, na escolha do Diagrama de Fluxo de Eventos, ao invés do Diagrama de Fluxo de Dados, utilizado pela Análise Essencial para modelar eventos e respostas [McMenamim84].

O Diagrama de Fluxo de Eventos é apresentado a seguir.

#### IV.4.1. Diagrama de Fluxo de Eventos

O Diagrama de Fluxo de Eventos (DFE) [Flynn94a] e [Flynn94b] é um método destinado a modelar organizações e que considera os seguintes aspectos:

- a) as ações organizacionais decorrem da execução de processos;
- b) os processos são executados em departamentos e por elementos da organização;
- c) a execução dos processos é iniciada por eventos;
- d) a execução dos processos obedece a regras (ou normas) definidas, e,
- e) a comunicação entre processos é feita por fluxos de informação ou de material.

Para modelar a organização segundo os aspectos acima apresentados, o DFE utiliza os seguintes elementos:

**Evento** - um evento inicia um fluxo de informação ou de material na organização. Quando um evento provoca modificação em informação ou material, ele é denominado *evento de transformação*. Por outro lado, quando um evento implica apenas na obtenção de informação ou material, sem modificá-los, ele é denominado *evento de consulta*. Os eventos que iniciam fluxos na organização são denominados *eventos primários*. Os eventos que dão continuidade a fluxos iniciados por eventos primários são denominados *eventos secundários*. A Figura IV-4 ilustra a representação gráfica de eventos.



Figura IV-4 - Representação Gráfica de Eventos

**Processo** - um processo corresponde a atividades organizacionais, executadas de forma manual ou automatizada. Os processos são iniciados por um evento, por um outro processo ou por ambos. Um processo que modifica material ou informação é denominado *processo de transformação*. Os processos que transmitem informação ou material são denominados *processos de consulta*. Os processos manuais são diferenciados por conter a identificação de quem os executa. A Figura IV-5 ilustra a representação gráfica de processos.

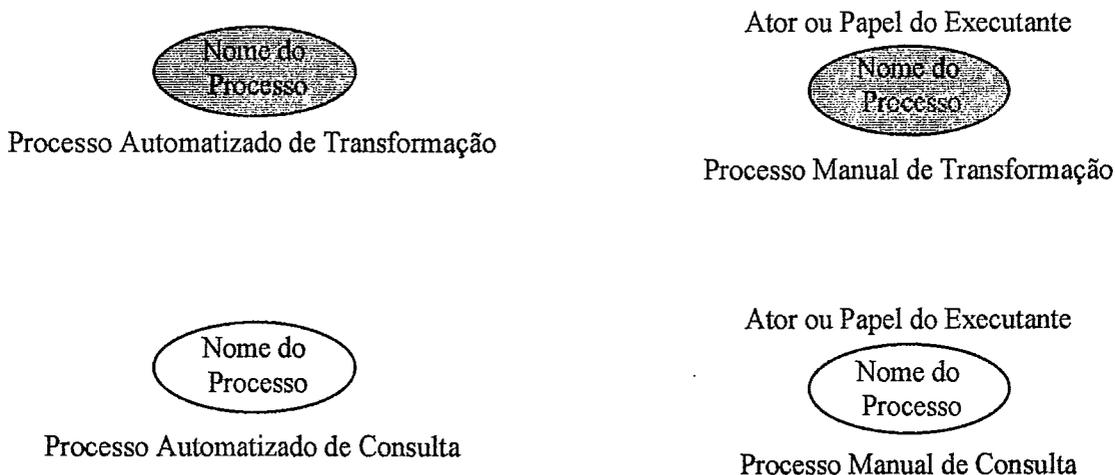


Figura IV-5 - Representação Gráfica de Processos

**Objeto** - um objeto pode ser alguma coisa material ou um dado que representa alguma coisa do mundo real. O DFE representa coleções de objetos através de retângulos. Os retângulos que representam coleções de objetos materiais ou de dados manuais contêm a indicação do local onde os objetos encontram-se armazenados. A Figura IV-6 ilustra a representação gráfica de objetos.

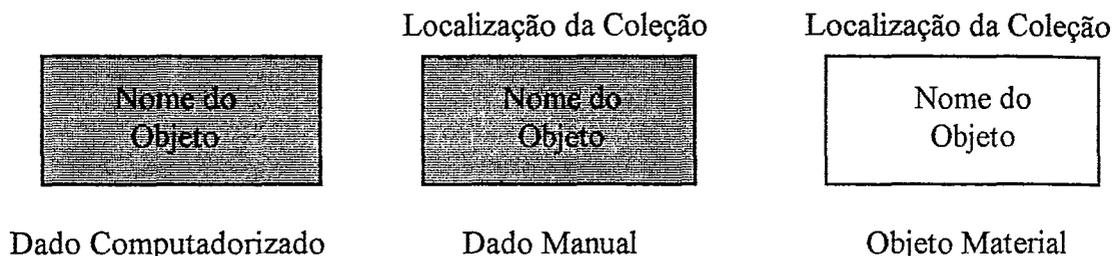


Figura IV-6 - Representação Gráfica de Objetos

**Departamento** - um departamento é um setor da estrutura da organização, onde os processos são executados e os objetos armazenados. Os departamentos são representados por quadrados, contendo em seu interior o nome do departamento. Os departamentos podem ser subdivididos em seções, as quais são representadas pelo seu próprio nome, escrito entre parênteses, abaixo do nome do departamento. A Figura IV-7 ilustra a representação gráfica de departamentos.

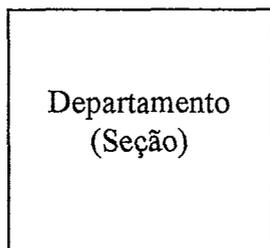


Figura IV-7 - Representação Gráfica de Departamentos ou Seção

**Entidade Externa** - uma entidade externa é uma organização ou pessoa que envia ou recebe informação ou material da organização objeto de análise, e da qual ela não faz parte. Quando apenas parte da organização está sendo modelada, as entidades externas podem corresponder a setores da própria organização, não pertencentes ao domínio da análise. A Figura IV-8 ilustra a representação gráfica de entidades externas.

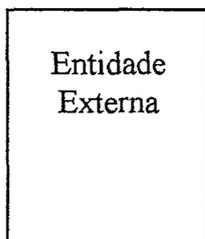
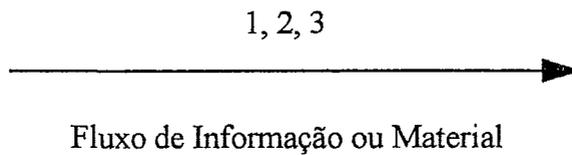


Figura IV-8 - Representação Gráfica de Entidades Externas

**Fluxo** - os fluxos de informação ou material entre os componentes do DFE são representados por setas com origem e destino, nomeadas por uma seqüência numérica. A cada número corresponde uma informação ou material sendo transportado pelo fluxo. A correspondência entre a seqüência numérica e o nome e tipo de fluxo é especificada em uma tabela a parte, conforme ilustrado na Figura IV-9. Para indicar o tipo de fluxo, é utilizada a seguinte convenção:

- D**- fluxo de documento
- V**- fluxo de informação verbal
- M** - fluxo de material.



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Nota Fiscal	D
2	Duplicata	D
3	Livro	M

Figura IV-9 - Representação Gráfica de Fluxo

A conexão ou disjunção de fluxos são representadas como ilustrado na Figura IV-10.

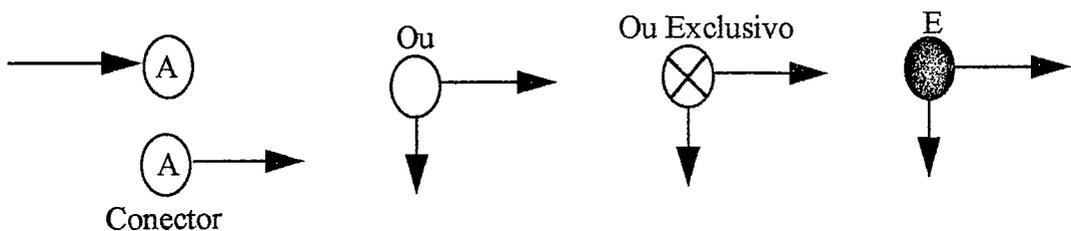


Figura IV-10 - Conexão e Disjunção de Fluxos

Os fluxos são iniciados na organização por eventos primários, podem ser continuados nos departamentos por eventos secundários e devem sempre terminar em uma entidade externa ou em um objeto.

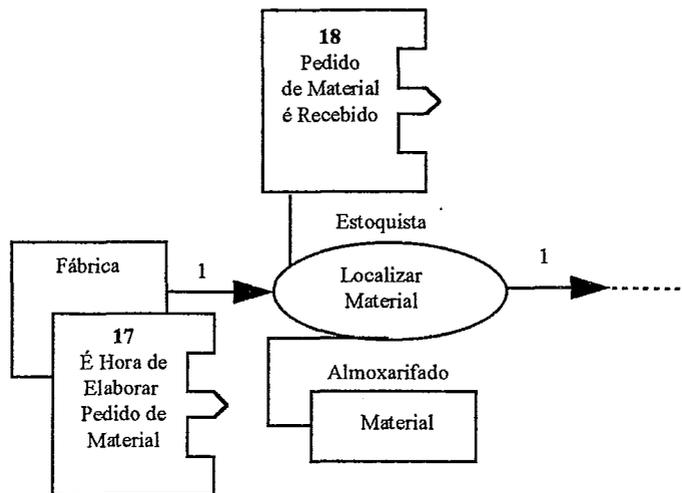
#### IV.4.1.1. Níveis de Diagrama

O DFE organiza o modelo da organização em três diagramas distintos, com diferentes níveis de complexidade, denominados *Diagrama de Evento Departamental*, *Diagrama de Fluxo de Evento Global* e *Diagrama de Fluxo Departamental Global*. Cada um desses diagramas é apresentado a seguir.

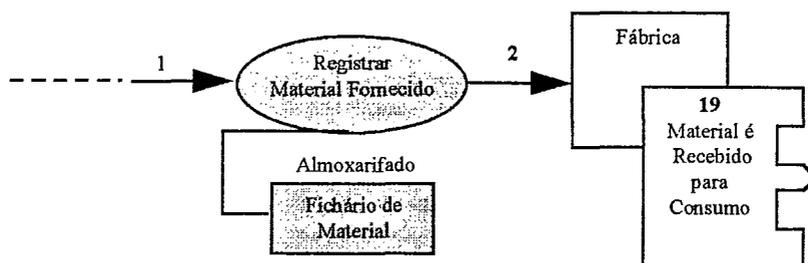
#### Diagrama de Evento Departamental

É o diagrama de mais baixo nível, o qual representa os processos executados no interior de um departamento, em resposta à ocorrência de um evento primário ou secundário. A Figura IV-11 apresenta um exemplo desse diagrama, respondendo a um evento primário.

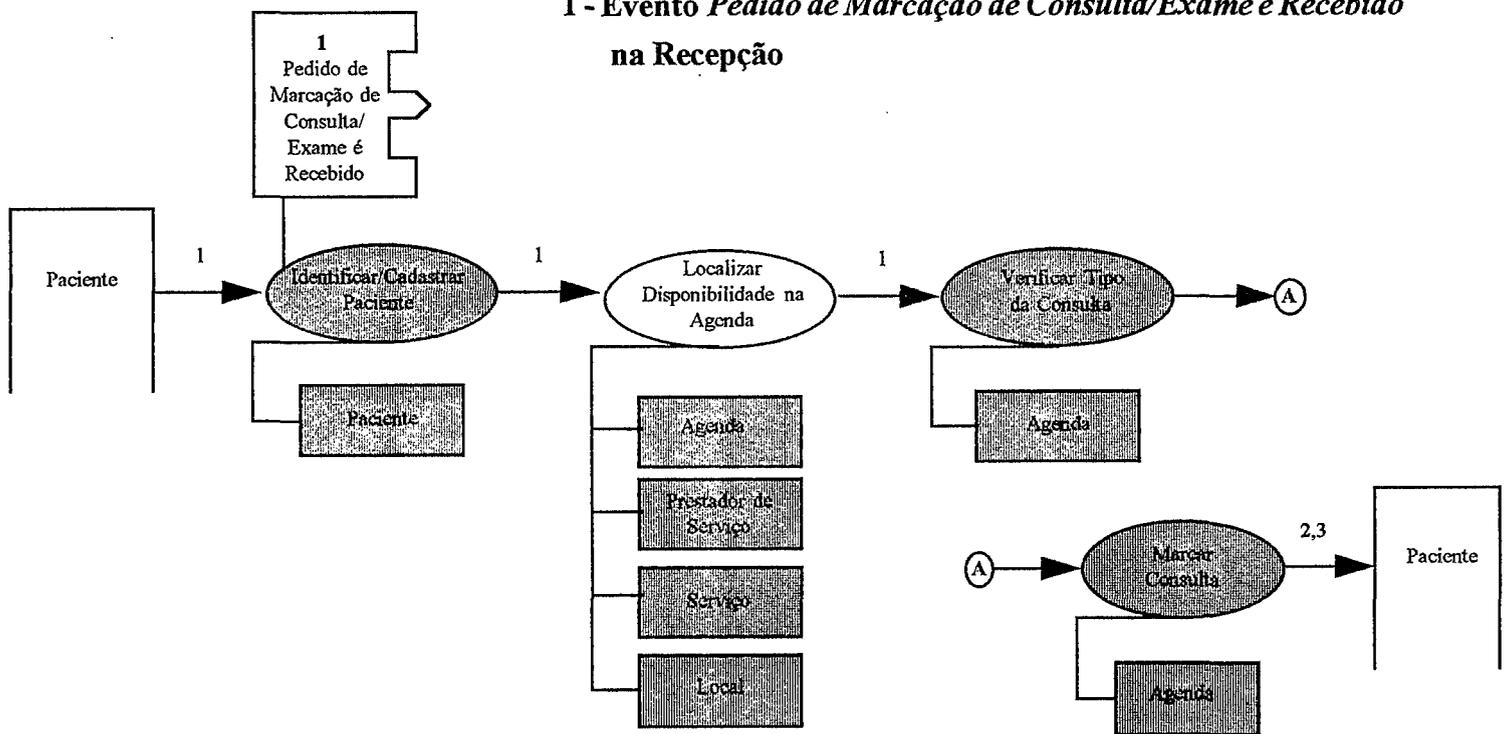
Quando um departamento responde a um evento secundário, o fluxo nesse departamento deve ser iniciado no departamento de origem, ao qual é sobreposta a representação do evento que iniciou o fluxo naquele departamento. Exemplo:



Quando um evento for seguido por um evento secundário, o fluxo de saída do departamento deve ter como destino o próximo departamento, ao qual é sobreposta a representação do evento secundário, que irá iniciar o fluxo naquele próximo departamento. Exemplo:



**1 - Evento Pedido de Marcação de Consulta/Exame é Recebido na Recepção**

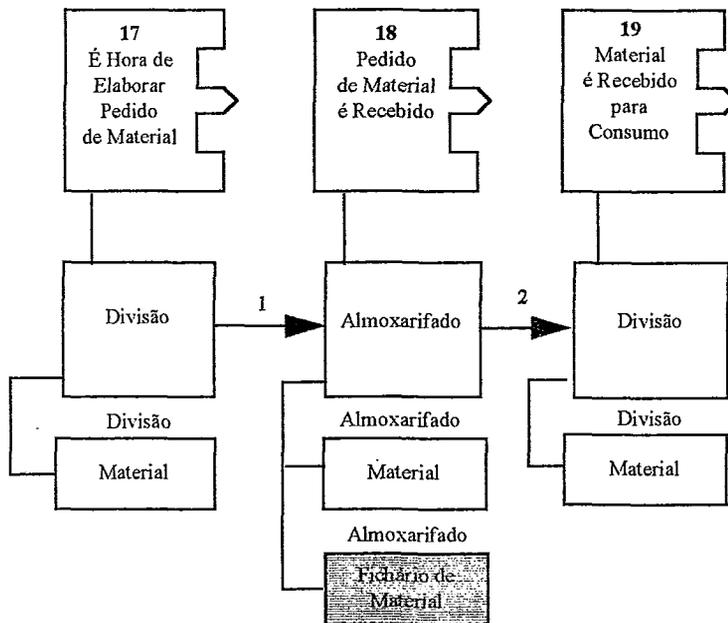


Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de marcação de consulta/exame	D/V
2	Consulta/Exame agendado	V
3	Orientação para realização do exame	D/V

Figura IV-11 - Diagrama de Evento Departamental

### Diagrama de Fluxo de Evento Global

É o diagrama de segundo nível da organização, que representa os fluxos de informação e material através dos departamentos da organização. Os diagramas desse nível são sempre iniciados por eventos primários, os quais podem ser seguidos por eventos secundários. Um diagrama desse nível é ilustrado na Figura IV-12.

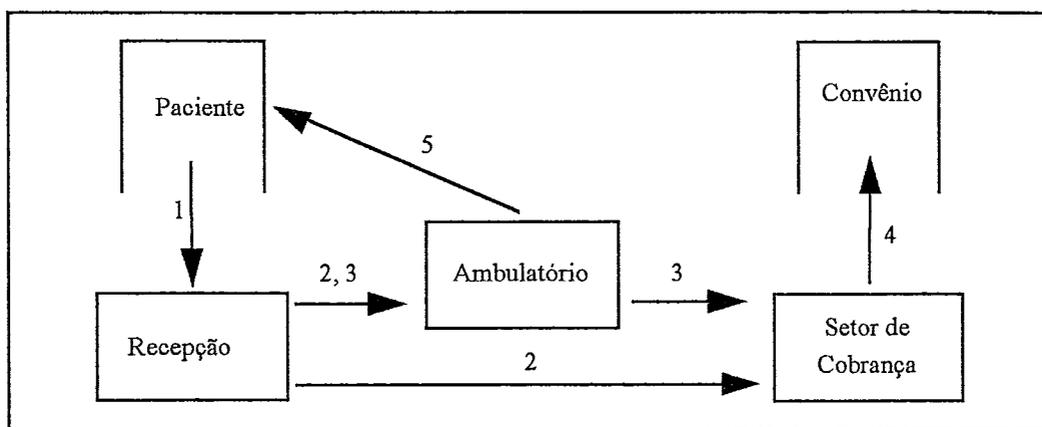


Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Material	D/V
2	Material	M

Figura IV-12 - Diagrama de Fluxo de Evento Global

### Diagrama de Fluxo Departamental Global

É o diagrama de mais alto nível, utilizado para representar os diferentes departamentos da organização, as entidades externas que se comunicam com a organização e os fluxos de informação e material entre esses elementos. Um exemplo de diagrama desse nível é apresentado na Figura IV-13.



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Consulta ou Exame	D/V
2	Requisição de Consulta ou Exame	D
3	Prontuário	D
4	Fatura	D
5	Diagnóstico	D/V

Figura IV-13 - Diagrama de Fluxo Departamental Global

#### IV.5. A Dimensão do Controle e a Estrutura da Metodologia Proposta

Na seção 4 deste capítulo, foi mostrado que as metodologias de PESI endereçam, de forma explícita, apenas as três dimensões dos sistemas de informação identificados por Zachman [Zachman87]: o dado, a função e a tecnologia.

Com a seleção do Diagrama de Fluxo de Eventos, apresentado na seção anterior, a metodologia proposta pode endereçar, de forma explícita, uma quarta dimensão dos sistemas de informação: o controle.

No entanto, como a metodologia só utiliza a dimensão do controle nos níveis de abstração conceituais, julgou-se necessário estender a abrangência deste trabalho, de modo a investigar a utilidade da modelagem do controle, com o método selecionado, ao longo de todo o processo de desenvolvimento de sistemas de informação.

Com esse intuito, a estrutura proposta por Zachman [Zachman87], apresentada na Figura IV-1, foi expandida, visando indicar métodos capazes de representar a dimensão do controle, em diferentes níveis de detalhamento. Como já citado anteriormente, cada nível de detalhamento oferece uma visão adequada a diferentes participantes do processo de desenvolvimento do sistema.

A inclusão da sub-arquitetura de controle na estrutura acima citada é ilustrada na Figura IV-14.

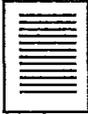
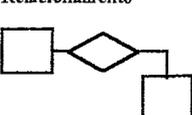
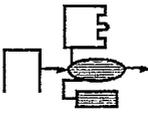
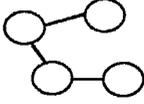
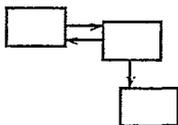
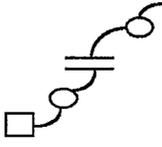
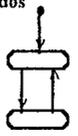
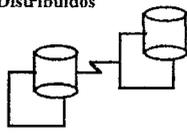
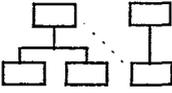
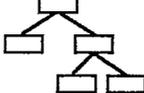
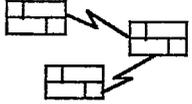
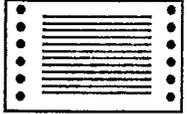
Dimensões do Níveis Sistema de Abstração	Dado	Função	Controle	Tecnologia
<b>Descrição do Contexto</b> <i>(Visão Global)</i>	Lista de Entidades do Negócio 	Lista dos Processos de Negócio 	Lista de Eventos do Negócio 	Lista de Locais onde o Negócio Opera 
<b>Modelo do Negócio</b> <i>(Visão dos Proprietários)</i>	Diagrama Entidade Relacionamento 	Diagrama de Fluxos e Funções 	Diagrama de Fluxo de Eventos 	Rede 
<b>Modelo do Sistema de Informação</b> <i>(Visão do Projetista)</i>	Modelo Lógico de Dados 	Diagrama de Fluxo de Dados 	Diagrama de Transição de Estados 	Arquitetura de Sistemas Distribuídos 
<b>Modelo Tecnológico</b> <i>(Visão do Implementador)</i>	Estruturas de Dados 	Diagrama de Estrutura Modular 	Pseudocódigo 	Arquitetura de Sistemas 
<b>Representações Detalhadas</b> <i>(Visão interna, livre do contexto)</i>	Descrição do Banco de Dados 	Programa 	Programa 	Arquitetura de Rede 

Figura IV-14 - Estrutura para Arquitetura de Sistemas de Informação com a Dimensão do Controle

Para representar a dimensão do controle, no primeiro nível de detalhamento, foi proposto o uso da lista de eventos [McMenamim84] e [Yourdon89a], a qual identifica todas as mudanças que ocorrem no ambiente, às quais a organização deve responder, de modo a atingir o seu propósito.

Para representar o controle a nível do modelo do negócio, foi selecionado o Diagrama de Fluxo de Eventos, apresentado na seção anterior. Como esse diagrama representa, além dos eventos, fluxos e funções, ele pode ser adaptado de modo a representar o mesmo modelo, na dimensão da função.

À nível do sistema de informação, a representação do controle pode ser feita utilizando-se o diagrama de transição de estados, como proposto em [Shlaer92] ou em [Rumbaugh94].

Finalmente, nos dois últimos níveis de detalhamento, o modelo tecnológico e o interno, o controle pode ser projetado e implementado utilizando três abordagens distintas, conforme discutido em [Rumbaugh94]: o controle embutido no interior dos programas, como um motor de máquinas de estados ou como tarefas concorrentes.

#### **IV.5.1. A Estrutura da Metodologia Proposta**

A estrutura da metodologia para construção das arquiteturas de informações e de sistemas de informação encontra-se ilustrada na Figuras IV-15.

Na estrutura proposta, é prevista a realização de dois conjuntos de atividades. O primeiro visa identificar os planos estratégicos do negócio, os quais serão utilizados para orientar a definição das estratégias de sistemas de informação, alinhadas com esses planos. As atividades realizadas com esse propósito foram apresentadas no capítulo anterior.

O segundo conjunto visa definir uma arquitetura de informações e de sistemas de informação, também alinhadas - ou derivadas - dos planos do negócio. Essas atividades encontram-se ilustradas na Figura IV-16 e serão descritas a seguir.

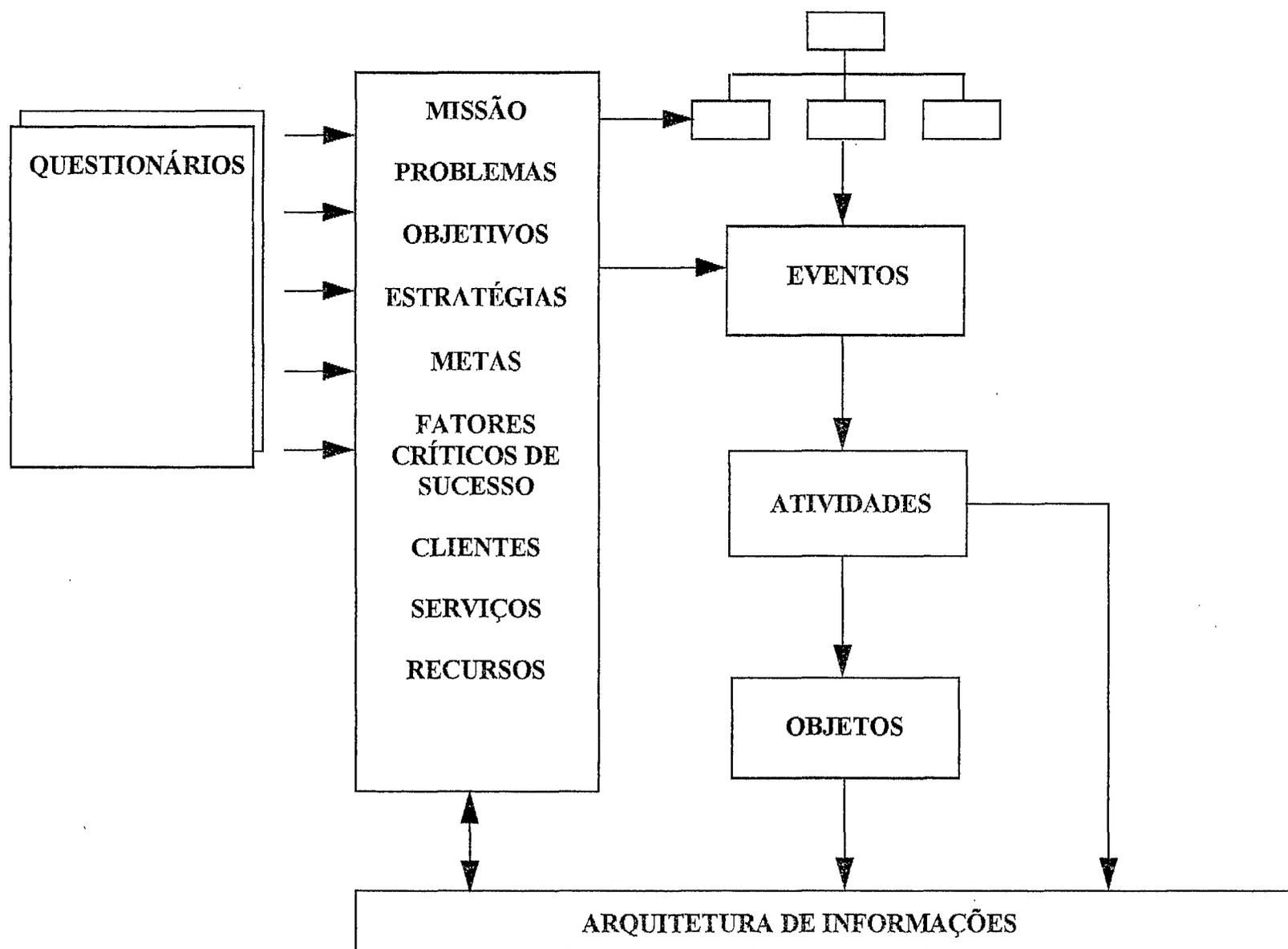


Figura IV-15 - Estrutura da Metodologia para Definição da Arquitetura de Informações

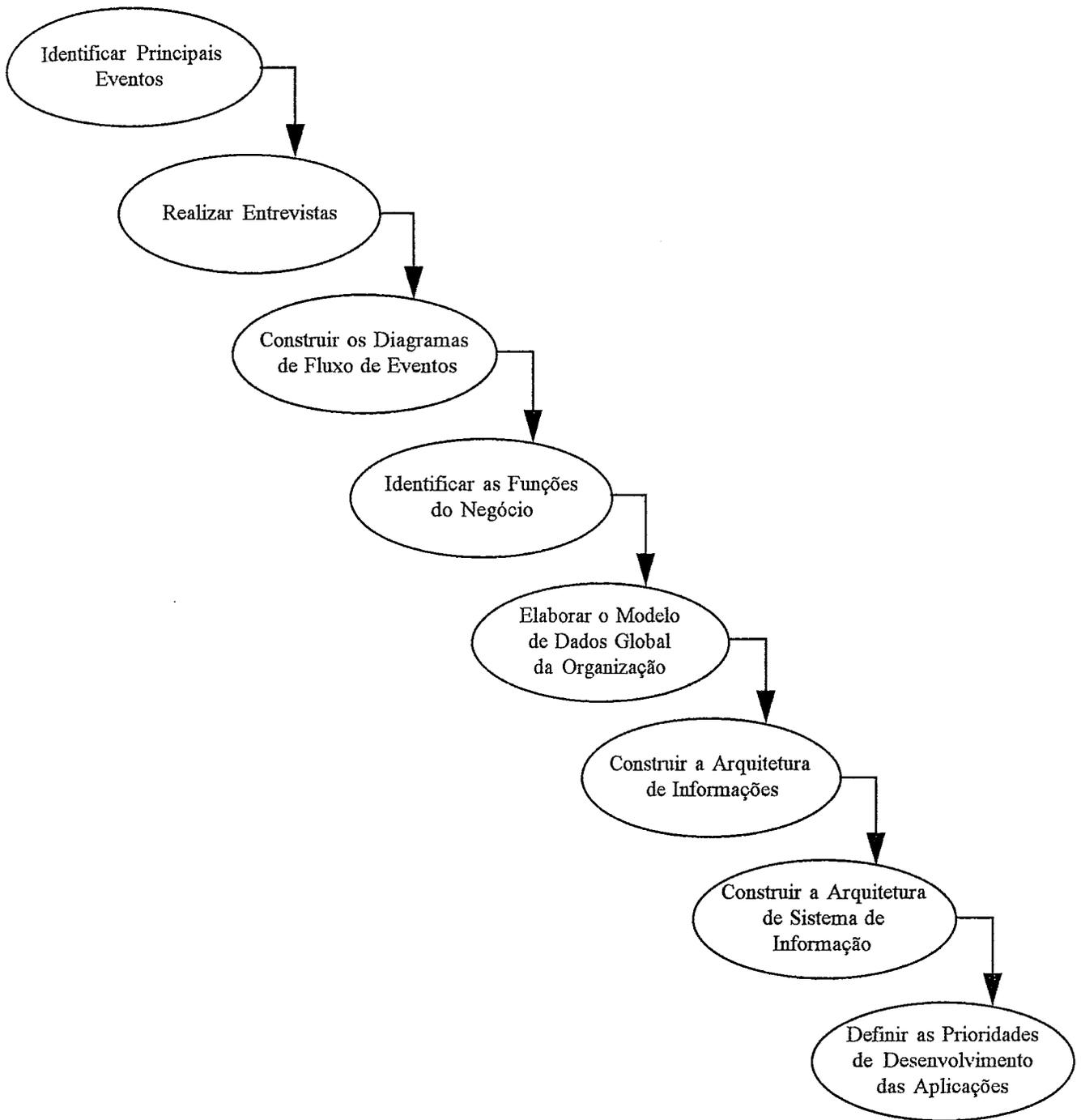


Figura IV-16 - Atividades do Processo de Construção das Arquiteturas de Informações e Aplicações

## **IV.5.2. Atividades do Processo de Construção de Arquiteturas**

Conforme ilustrado na Figura IV-16, as arquiteturas de informações e de sistemas de informação são construídas através da execução de oito atividades sucessivas, a seguir apresentadas.

### **IV.5.2.1. Identificar Principais Eventos**

Nesta atividade, é elaborada uma lista inicial de eventos primários, através da análise da interação entre a organização e as principais entidades externas, identificadas nos planos do negócio (clientes, proprietários ou acionistas, empregados, fornecedores, órgãos de governo, credores ou a própria comunidade). Na elaboração da lista inicial de eventos, os seguintes aspectos devem ser considerados:

- a) os eventos primários externos correspondem a ações de entidades externas, que têm algum interesse na organização. Essas ações normalmente estão relacionadas aos recursos da organização - produtos ou serviços prestados e os insumos utilizados. A compra de um produto (recurso) por um cliente (entidade externa) é um exemplo de uma dessas ações;
- b) os eventos primários temporais ocorrem em função da passagem do tempo. Esses eventos são, normalmente, respondidos por atividades que fornecem, às entidades externas, informações sobre os recursos da organização. A publicação, anualmente, do balanço patrimonial da organização é um exemplo desse tipo de evento (o balanço contém informações sobre os recursos da organização, às quais são divulgadas para os acionistas e órgãos de governo).

Os recursos da organização e as entidades externas são identificadas a partir dos planos do negócio, anteriormente elaborado.

Essa lista inicial de eventos, que dificilmente estará completa nessa primeira versão, será refinada e completada na próxima atividade.

### **IV.5.2.2. Realizar Entrevistas**

Nesta atividade são realizadas entrevistas com os diversos setores da organização, visando identificar:

- as atividades iniciadas pelos eventos primários;

- os eventos secundários que dão sequência aos fluxos produzidos em resposta aos eventos primários;
- as atividades iniciadas pelos eventos secundários;
- os objetos utilizados pelas atividades identificadas, e,
- novos eventos primários.

Os setores que deverão ser entrevistados são definidos a partir do organograma da organização, obtido quando da identificação dos planos do negócio.

Ao iniciar a entrevista, devem ser identificados, na lista inicial de eventos, aqueles que são respondidos pelo setor. A seguir, para cada evento selecionado, formular as perguntas necessárias para identificar que atividades são executadas, quando o evento ocorre, que objetos são utilizados na execução das atividades e que fluxos (informação ou material) são produzidos e para onde são encaminhados. Os fluxos identificados podem ter três destinos distintos: iniciar uma outra atividade que participa da resposta ao evento ocorrido, ser enviado para o ambiente externo à organização ou para um outro setor, indicando a ocorrência de um evento secundário.

As perguntas formuladas devem sempre referir-se ao estímulo produzido pela ocorrência do evento, como por exemplo: “o que é feito quando um paciente é recebido para internação?”. Além disso, a formulação da pergunta deve favorecer que o usuário interprete e a resposta da maneira que lhe for mais familiar. Para que isto ocorra, o entrevistador deve utilizar termos que são rotineiros para os usuários e referir-se a estímulos que são realmente percebidos (notar que na pergunta acima, o estímulo referido é um fluxo de material e não de informação).

Normalmente, ao responder às perguntas, os usuários tendem a descrever as atividades na sequência em que elas ocorrem, sem fazer distinção entre informações e objetos físicos. A formulação de respostas com essas características, por ser natural para o usuário, deve ser incentivada pelo entrevistador, uma vez que elas também serão naturalmente modeladas pelo Diagrama de Fluxo de Eventos.

Após o usuário ter especificado o que é feito, em resposta a um evento, a ocorrência de novos eventos pode ser explorada, formulando-se as seguintes perguntas<sup>1</sup> [Ward87]:

- existem variações significativas na maneira deste evento ocorrer?

---

<sup>1</sup> Na formulação das perguntas, o uso do termo “evento”, por não ser familiar aos usuários, deve ser evitado. Como exemplo, o seguinte enunciado não utiliza o termo e atende aos propósitos da primeira pergunta: “existem outras maneiras do paciente solicitar a marcação de uma consulta?”.

- o “cancelamento”<sup>2</sup> deste evento é possível de ocorrer?
- há eventos que precedem a esse evento?
- há eventos que sucedem a esse evento?

#### **IV.5.2.3. Construir os Diagramas de Fluxo de Eventos**

Com as informações obtidas, nas entrevistas realizadas na atividade anterior, os Diagramas de Fluxo de Eventos são construídos, de modo a compor o segundo modelo da sub-arquitetura de controle da estrutura proposta por Zachman e modificada neste trabalho.

A sequência de construção dos diagramas, utilizando as notações apresentadas na Seção IV.4.1 deste capítulo, deve seguir um abordagem “bottom-up”, isto é: construir primeiro os diagramas de eventos departamentais; a seguir, os diagramas de fluxo de evento global, e, finalmente, o diagrama de fluxo departamental global.

Para facilitar a construção dos diagramas de eventos departamentais, esses devem ser iniciados modelando as respostas a um evento primário. Logo a seguir, devem ser modeladas as respostas aos eventos secundários que sucedem ao evento primário, na sequência em que ocorrem.

A título de exemplo, o Anexo “B” apresenta os diagramas de fluxo de eventos da UCCV/FBC, que foram construídos conforme acima especificado.

#### **IV.5.2.4. Identificar as Funções do Negócio**

Utilizando os diagramas de eventos departamentais, construídos na atividade anterior, são identificadas as funções do negócio, a partir da agregação de atividades representadas.

Para obter as funções do negócio, as seguintes heurísticas podem ser utilizadas:

- a) agregar as atividades que respondem a um evento primário e aos eventos secundários que o sucedem;
- b) identificar um bom nome para uma função de negócio, que represente a agregação das atividades;

---

<sup>2</sup> O termo cancelamento, embora não sendo apropriado, é natural para os usuários. A título de exemplo, é muito natural dizer que um cliente pode cancelar um pedido ou que o paciente pode desmarcar uma consulta. Essas ações correspondem a eventos, que o sistema deve responder.

- c) verificar se a existência da função é facilmente identificada pelos usuários entrevistados, e,
- d) agregar ou fragmentar as funções obtidas, de modo a mantê-las em um mesmo nível de abstração.

#### **IV.5.2.5. Elaborar o Modelo de Dados Global da Organização**

Utilizando os diagramas de eventos departamentais, elaborar uma lista inicial das entidades ou objetos do negócio, a partir dos objetos representados nos diagramas. Excluir da lista aqueles objetos sobre os quais não são utilizadas informações, pelas atividades dos diagramas. A seguir, elaborar uma primeira versão do modelo de dados, ou do modelo de objetos, conforme a metodologia que se pretende utilizar na fase de análise, utilizando as seguintes heurísticas:

- a) identificar as estruturas “todo-parte” e “generalização-especialização”, utilizando as técnicas previstas nos métodos de modelagem de dados [Batini92], ou nos métodos de modelagem de objetos [Coad92], [Rumbaugh94] e outros;
- b) identificar os relacionamentos entre as entidades, ou associações entre objetos, a partir da análise das atividades representadas nos diagramas, que utilizam dados de mais de uma entidade ou objeto;
- c) refinar o modelo, utilizando as heurísticas previstas nos métodos de modelagem de dados ou de objetos;
- d) identificar os principais atributos de cada entidade ou objeto, a partir da análise dos dados utilizados pelas atividades, e,
- e) descrever o significado de cada entidade ou objeto e de seus atributos.

A título de exemplo, o Anexo “B” apresenta o modelo de dados global da UCCV/FBC, que foi construído conforme acima especificado.

#### **IV.5.2.6. Construir a Arquitetura de Informações**

Nesta atividade, é construída a matriz que representa a arquitetura de informações da organização. Para construção da matriz, os seguintes procedimentos devem ser executados:

- a) representar, no eixo vertical da matriz, as funções anteriormente identificadas;

- b) representar, no eixo horizontal da matriz, as entidades e relacionamentos com atributos, representados no modelo de dados global ou os objetos representados no modelo de objetos, e,
- c) nas células da matriz, representar a letra “U” se a função utiliza aquele dado daquela entidade ou objeto. Representar a letra “C” se a função cria o dado ou o objeto.

A arquitetura de informações da UCCV/FBC, construída como acima descrito, encontra-se apresentada no Anexo “B”.

#### **IV.5.2.7. Construir a Arquitetura de Sistemas de Informação**

Utilizando uma cópia da matriz produzida na atividade anterior, identificar as aplicações que irão constituir a arquitetura de sistemas de informação, através da execução dos seguintes procedimentos:

- a) traçar um retângulo envolvendo as células onde ocorrem concentrações de letras “U” e “C”;
- b) analisar as funções referentes a essas células, visando verificar se elas realmente podem ser agrupadas, de modo a compor uma aplicação. Ajustar as dimensões do retângulo, de modo a incluir ou excluir alguma função, que deva, ou não deva, pertencer àquela aplicação, e,
- c) cada retângulo, traçado na matriz, irá corresponder a uma aplicação. Atribuir um nome para cada aplicação identificada, capaz de representar o conjunto de funções agregadas.

As aplicações, identificadas desta forma, irão compor a arquitetura de aplicações da organização. Um exemplo, contendo a arquitetura de aplicações da UCCV/FBC, encontra-se apresentado no Anexo “B”.

#### **IV.5.2.8. Definir as Prioridades de Desenvolvimento das Aplicações**

Utilizando a matriz construída na atividade anterior, definir a prioridade para o desenvolvimento das aplicações, considerando, basicamente, o seguinte aspecto: o desenvolvimento das aplicações que criam dados ou objetos devem preceder às que utilizam os mesmos dados.

As prioridades, definidas como acima, podem ser alteradas em função de prioridades organizacionais, que se encontram registradas nos planos estratégicos da organização, identificados como previsto no capítulo anterior. Na definição das prioridades de desenvolvimento, é importante contar com a participação dos gerentes de mais alto nível da organização.

Os resultados obtidos com a utilização da metodologia, na UCCV/FBC, e do diagrama de fluxo de eventos, no desenvolvimento de sistemas com técnicas orientadas a objetos, em uma segunda organização, encontram-se descritos a seguir.

#### **IV.6. A Validação da Metodologia**

A metodologia especificada neste capítulo foi utilizada, inicialmente, na UCCV/FBC, conforme citado no Capítulo III. Posteriormente, o método Diagrama de Fluxo de Eventos foi utilizado em uma outra organização, onde ocorria o desenvolvimento de um sistema de informação, com métodos orientados a objetos.

Na UCCV/FBC, tinha-se como propósito validar a metodologia especificada e investigar como ela poderia contribuir para o desenvolvimento dos futuros sistemas, usando métodos estruturados. Nessa organização, foi realizado um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação completo, que foi a seguir utilizado para orientar o desenvolvimento das aplicações, previstos na arquitetura de sistemas de informação, com o uso da metodologia “Análise Essencial” [McMenamim84].

Na segunda organização, foi feita uma investigação de como o Diagrama de Fluxo de Eventos pode ser utilizado no desenvolvimento de sistemas de informação, integrado com métodos orientados a objetos.

##### **IV.6.1. A Utilização da Metodologia na UCCV/FBC**

Os resultados obtidos com a utilização da metodologia na UCCV/FBC foram encorajadores, em função dos seguintes aspectos observados:

- as entrevistas foram bastante facilitadas pelo uso da dimensão do controle, possibilitando que os usuários descrevessem suas atividades da maneira que lhes fosse mais natural e familiar. No decorrer do estudo, foram realizadas vinte entrevistas, com a duração média de quarenta minutos, envolvendo quatorze diferentes setores da UCCV/FBC. As entrevistas foram consideradas significativamente mais eficientes e eficazes do que as anteriormente realizadas pelo autor deste trabalho, em dois processos de planejamento, executados em

organizações de porte semelhante ao da UCCV/FBC, fazendo uso da metodologia “BSP” [IBM75];

- os diagramas de fluxo de eventos foram de fácil construção, contribuindo para agilizar o processo.
- os diagramas de fluxo de eventos mostraram ser de fácil leitura por usuários, facilitando a validação do levantamento realizado;
- as funções do negócio foram naturalmente obtidas, a partir da agregação das atividades dos diagramas de fluxo de eventos;
- a construção do modelo de dados global, a partir dos objetos representados nos diagramas de fluxo de eventos consumiu muito pouco tempo;
- as heurísticas utilizadas para identificar eventos foram consideradas eficazes, tendo possibilitado identificar todos os principais eventos que a UCCV/FBC responde;
- a modelagem realizada possibilitou formar, rapidamente, uma visão global da organização, que se mostrou correta e representada em um nível de abstração adequado, por ocasião da validação feita ao final do processo. Posteriormente, o conhecimento adquirido com a modelagem da organização possibilitou que a gerência de desenvolvimento das aplicações fosse exercida de uma forma eficiente e eficaz;
- os eventos identificados e o modelo global de dados construído, durante a fase de planejamento, facilitaram o uso da análise essencial, na fase de análise. Os eventos primários, modelados no diagrama de fluxo de eventos, compuseram uma lista inicial de eventos para uso da análise essencial, que a seguir foi refinada. As atividades, representadas nos diagramas de fluxo de eventos e executadas em resposta a um evento primário e aos eventos secundários que o sucediam, normalmente, compunham uma atividade essencial do diagrama de fluxo de dados particionado por eventos.

Na próxima seção, serão relatados os resultados obtidos, em uma segunda organização, com a utilização do diagrama de fluxo de eventos nas fases de análise e projeto, integrado a métodos orientados a objetos.

#### **IV.6.2. A Utilização de DFE com Métodos Orientados a Objetos**

Na segunda organização, o diagrama de fluxo de eventos foi utilizado com dois propósitos distintos: confirmar a importância do uso da dimensão do controle nas demais fases do ciclo de vida de um sistema de informação, validando a modificação efetuada na

estrutura proposta por Zachman [Zachman87], e investigar como o diagrama de fluxo de eventos pode ser integrado com métodos orientados a objetos. Nessa organização, o sistema de informação encontrava-se sendo desenvolvido com as abordagens de análise e projeto orientado a objetos, propostas por Coad e Yourdon [Coad92] e [Coad93].

Para investigar o que se pretendia, o diagrama de fluxo de eventos foi utilizado para modelar as tarefas do sistema, que de acordo com a abordagem de Coad [Coad93], deve ocorrer na fase de projeto. O modelo de objetos e serviços do sistema já havia sido construído, na fase de análise.

Para modelar as tarefas do sistema, os usuários responsáveis pela execução dessas tarefas foram entrevistados, seguindo a mesma orientação anteriormente apresentada. Para identificar as tarefas do sistema, foi utilizada a lista de requisitos de informação do sistema, elaborada na fase de análise (partiu-se do princípio que cada requisito seria atendido pela execução de uma tarefa).

Após as entrevistas, foram construídos os diagramas de fluxo de eventos departamentais, para representar os eventos, as atividades executadas pelos usuários em resposta ao evento e os dados utilizados pelas atividades. A seguir, a partir dos diagramas, os seguintes procedimentos foram executados:

- a) foi feito um mapeamento entre os objetos constantes dos diagramas e os objetos do modelo de objetos. A partir desse mapeamento, foram efetuadas modificações no modelo de objetos (novos objetos e novas associações foram criadas). Após as modificações, todos os objetos do diagrama de fluxo de eventos correspondiam a objetos do modelo de objetos;
- b) foi feita uma especificação, em português estruturado, para cada atividade do diagrama de fluxo de eventos;
- c) as atividades especificadas foram traduzidas em um conjunto de serviços do modelo de objetos (serviços de objetos do componente domínio do problema, gerenciamento de tarefas, interação humana ou gerenciamento de dados). As especificações elaboradas provocaram novas modificações no modelo de objetos e serviços.
- b) para cada atividade especificada, foi construído um diagrama de transição de estados, com o propósito de projetar a interação do usuário com o sistema;
- d) quando necessário, em função da complexidade das ações, elas foram especificadas utilizando o pseudocódigo, e,
- e) finalmente, a tarefa foi implementada no protótipo, que estava sendo construído.

Os resultados obtidos com o método, nos procedimentos adotados, mostraram-se promissores, em função dos seguintes aspectos:

- a) novamente, as entrevistas foram realizadas com facilidade, o mesmo ocorrendo com a construção dos diagramas;
- b) o mapeamento entre os objetos do diagrama de fluxo de eventos e o modelo de objetos contribuiu, significativamente, para o aperfeiçoamento do modelo. O mesmo ocorreu com o mapeamento entre atividades e serviços;
- c) os diagramas de transição de estados, construídos a partir das atividades do diagrama de fluxo de eventos, foram adequados para projetar a interação do usuário com o sistema.

Entretanto, os seguintes aspectos importantes foram observados:

- a) a modelagem de tarefas provocou uma grande quantidade de modificações no modelo de objetos e serviços, sendo algumas de grande vulto, e,
- b) como o diagrama de fluxo de eventos não prevê a explosão de atividades, encontrou-se dificuldades para encontrar um nível de detalhamento, que fosse adequado para representar as sub-tarefas que compunham uma tarefa.

Em função dos resultados promissores que foram obtidos e dos dois últimos aspectos comentados, pretende-se realizar novas pesquisas, envolvendo a integração do diagrama de fluxo de eventos com métodos orientados a objetos. Essas pesquisas encontram-se citadas no Capítulo VII.

#### **IV.7. Conclusão**

Este Capítulo especificou a metodologia para definição das arquiteturas de informações e de sistemas de informação, para uso no processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, proposto por este trabalho.

Diferente das metodologias pesquisadas, a especificada neste capítulo explorou o uso da dimensão do controle, no processo de planejamento. Para situar a dimensão do controle, no processo de desenvolvimento de sistemas de informação, a estrutura da arquitetura de informações, proposta por Zachman, foi modificada.

Para modelar o controle, nos dois primeiros níveis de abstração da estrutura modificada, foi selecionado o diagrama de fluxo de eventos.

Finalmente, para validar a metodologia especificada e investigar o uso do diagrama de fluxo de eventos com métodos orientados a objetos, nas fases de análise e projeto, eles foram utilizados em dois projetos reais, sendo um na UCCV/FBC e o segundo em uma outra organização.

Com essas duas utilizações, foi possível obter as seguintes conclusões:

- que a metodologia proposta é passível de oferecer bons resultados;
- que a dimensão do controle, quando considerada no planejamento estratégico de sistemas de informação, pode contribuir, não só para o próprio processo de planejamento, mas também para o desenvolvimento das futuras aplicações;
- que a metodologia proposta é flexível o suficiente para orientar o desenvolvimento das futuras aplicações, tanto com o uso de métodos estruturados, como de métodos orientados a objetos, e,
- que o diagrama de fluxo de eventos, quando utilizado em conjunto com métodos de análise e projeto orientado a objetos, com o intuito de modelar tarefas, é capaz de oferecer bons resultados.

## Capítulo V

### Metodologia para Avaliação de Sistemas de Informação Existentes

#### V.1. Introdução

No Capítulo III, foi apresentada a estrutura do processo de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação proposto por este trabalho, composto por três metodologias específicas.

A primeira, apresentada no Capítulo IV, visou definir uma arquitetura de aplicações capaz de apoiar os processos da organização, classificados em três níveis distintos: controle operacional, controle gerencial e planejamento estratégico.

A segunda, definida neste capítulo, visa avaliar os sistemas atualmente existentes na organização, o que é feito por razões econômicas, estratégicas e sociais [Earl89].

Do ponto de vista econômico, conhecer a qualidade e identificar o quanto os sistemas atuais cobrem da arquitetura de aplicações proposta são aspectos que os novos investimentos em SI precisam considerar. Descartar um sistema que possua qualidade e potencial de evolução significa desperdiçar investimentos realizados, desprezar o conhecimento “guardado” pelo sistema sobre como administrar e realizar negócios e, até mesmo, correr o risco de retroceder no tempo. Por outro lado, manter um sistema de baixa qualidade pode dificultar, ou mesmo impossibilitar, a expansão da organização e implicar em prejuízos, como manutenção de custos elevados, perda de novas oportunidades de negócio, de clientes, de lucratividade, de competitividade e assim por diante.

Em termos estratégicos, é importante considerar que muitos dos sistemas que trouxeram vantagens competitivas para as organizações resultaram da evolução de sistemas já existentes e que foram desenvolvidos com outros propósitos.

Finalmente, reconhecer a qualidade dos sistemas existentes pode ter um impacto social importante, ao resgatar - ou fornecer - credibilidade para a área de sistemas de informações gerenciais.

Este capítulo, para fundamentar a importância que a metodologia proposta atribui à avaliação da qualidade dos sistemas existentes, apresenta também os conceitos básicos relativos à qualidade de software; como a qualidade de sistemas de informação tem sido

avaliada, e, como as metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação enfocam a avaliação dos sistemas existentes na organização.

Finalmente, o capítulo apresenta a estrutura da metodologia proposta e relata a sua utilização na UCCV/FBC.

## **V.2. Qualidade de Software**

### **V.2.1. O Conceito de Qualidade**

A queda da participação no mercado das empresas americanas, provocada pela perda na liderança em qualidade para outros concorrentes, tornou evidente a importância da qualidade para que as empresas sobrevivam e obtenham sucesso no mundo moderno.

Desde então, extensa literatura tem sido dedicada à qualidade, definido-a de modo a enfatizar aspectos consistentes com seus propósitos.

Embora Juran [Juran92] considere que ainda não exista uma definição que seja universalmente aceita, várias instituições nacionais e internacionais de padronização e o vocabulário padrão internacional de qualidade (ISO 8402-1986) definem qualidade como “a totalidade das particularidades e características de um produto ou serviço que resultam na sua capacidade de atender necessidades explícitas ou implícitas”.

Sendo o produto algo que resulta de um processo, fica claro que a qualidade do produto é diretamente dependente da qualidade do processo que o produz.

Por essa razão, Juran [Juran92], ao discutir o conceito de qualidade, considera importante que os gerentes dos processos de produção reconheçam a existência de dois tipos distintos de qualidade. A primeira, abordada na definição acima, está ligada às características do produto que atendem às necessidades do cliente. O aumento deste tipo de qualidade tem maior efeito sobre as vendas e normalmente implica no aumento de custos. A segunda, ligada à ausência de deficiências do produto, possibilita que as empresas reduzam os índices de erros, a repetição de trabalhos e o desperdício. O aumento deste tipo de qualidade normalmente implica na redução de custos.

## V.2.2. O Conceito da Qualidade de Software

A necessidade de uma abordagem específica para avaliar a qualidade de software decorre da diferença existente entre o processo de desenvolvimento e manutenção de software e outros processos industriais.

Reconhecendo essa diferença, a International Organization for Standardization (ISO) elaborou uma norma específica - “*ISO 9000-3: Guidelines for Application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software*” - com o propósito de orientar a aplicação dos padrões propostos pela norma ISO 9001 ao desenvolvimento de software.

Apesar da definição apresentada na seção anterior ser aplicável ao software, definições mais amplas e especializadas têm sido propostas por vários autores, visando focar a qualidade segundo as particularidades que envolvem o software e o seu processo de desenvolvimento.

Pressman [Pressman92] define qualidade de software como “a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente estabelecidos, a padrões de desenvolvimento explicitamente documentados, e a características implícitas que são esperadas de todo software desenvolvido profissionalmente”. Com essa definição, Pressman aborda três aspectos importantes:

- a) a qualidade é medida a partir dos requisitos definidos para o software;
- b) a especificação de padrões define um conjunto de critérios que devem ser observados no processo de desenvolvimento e manutenção do software, de modo a assegurar que o produto atenda aos requisitos de qualidade, e,
- c) existe um conjunto de requisitos de qualidade que, embora não sendo explicitamente especificados, devem ser atendidos por qualquer software.

O primeiro desses aspectos é particularmente importante no contexto deste trabalho, pois enfatiza que a qualidade de um produto só pode ser medida, caso seus atributos de qualidade sejam previamente definidos.

Rocha [Rocha87] ao definir qualidade de software como “um conjunto de propriedades a serem satisfeitas em determinado grau, de modo que o software satisfaça às necessidades de seus usuários”, explicita a necessidade de ser definido o grau de satisfação que se espera obter de cada propriedade - ou requisito - do software considerado.

Para que as “propriedades a serem satisfeitas em determinado grau” sejam definidas, é importante considerar duas características importantes do software. A primeira, diz respeito ao fato do software ser definido como “programas, procedimentos, regras, e toda documentação associada à operação de sistemas de computador” [IEEE83]. Assim, avaliar a qualidade do software implica em avaliar também as propriedades específicas de seus componentes (programas, documentação, regras e procedimentos). A segunda está relacionada ao fato de que as propriedades do software assumem diferentes graus de importância, em função do tipo de software, da aplicação ao qual se destina e do contexto onde está inserida [Davis85].

Em função dessas definições, conclui-se que qualidade de software é assegurada através da execução de conjunto básico de atividades que visam identificar e definir as propriedades esperadas do software (definição de requisitos de qualidade); definir procedimentos e controlar o processo de desenvolvimento e manutenção de modo a garantir que essas propriedades estarão presentes no software (embutir qualidade no produto), e avaliar o grau com que essas propriedades estão sendo ou foram satisfeitas pelo processo de desenvolvimento e manutenção (medir qualidade).

Delen [Delen92] considera que essas três atividades (definir qualidade, embutir qualidade e medir qualidade), quando organizadas em um modelo conceitual de interação, que seja capaz de influenciar a qualidade do produto em seus vários estágios de desenvolvimento, constituem um “Ciclo de Qualidade”.

Naturalmente, para que essas atividades possam garantir a qualidade do software, elas necessitam ser organizadas em sistemas organizacionais, aos quais são incorporadas atividades gerenciais, métodos, ferramentas e técnicas de apoio à execução das atividades, além de recursos de diversas naturezas (com por exemplo, recursos humanos, financeiros, materiais e facilidades).

Cabe ressaltar que o conjunto de atividades e/ou recursos que garantem a qualidade de software encontra, na bibliografia, definições específicas.

Thayer [Thayer93] utiliza o termo “Garantia da Qualidade de Software”, para representar o processo que assegura que um sistema de software e sua documentação possuem a qualidade apropriada para seu propósito, enquanto o termo “Gerência da Qualidade de Software” é utilizado para explicitar a necessidade da gerência de todas as atividades que são combinadas, para assegurar que o software construído tenha a qualidade apropriada. Definições análogas para esses termos são encontradas em [Schmauch94] e [Chou94].

Quando à essas atividades são fornecidos os meios necessários à sua execução, surge o conceito de “Sistema de Gerência da Qualidade”, o qual é definido por [Schmauch94] como “todas as atividades, processos, pessoas, gerência, ferramentas e facilidades que possuem efeito na construção da qualidade em um produto ou serviço”<sup>1</sup>. A partir de 1987, a maioria das nações passaram a empregar, nos sistemas de gerência da qualidade de software, os padrões definidos pelas normas da série ISO 9000. Uma apresentação detalhada da aplicação dessas normas ao software é feita por [Schmauch94]. Propostas voltadas para a implantação de sistemas de gerência da qualidade de software nas organizações são encontradas em [DTI88], [Hunter93] e [Sanders94].

Finalmente, quando um sistema de gerência da qualidade incorpora uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua da qualidade<sup>2</sup>, surge o conceito de “Gerência da Qualidade Total”. A aplicação desse conceito ao software pode ser encontrada em [Zultner93] e [Arthur93].

Considerando os propósitos desse trabalho, a próxima seção restringe a abordagem a uma atividade específica dos sistemas de gerência da qualidade: medir - ou avaliar - a qualidade do software.

### V.3. Avaliação da Qualidade

Em um sistema de gerência da qualidade de software, a importância de medir qualidade decorre da própria necessidade da qualidade ser controlada ao longo do processo de desenvolvimento e manutenção, pois não é possível controlar aquilo que não pode ser medido [Frewin86].

No entanto, medir qualidade, no escopo deste trabalho, possui um propósito mais específico: fornecer subsídios para orientar as decisões sobre “o que fazer” com os sistemas atualmente existentes na organização, em função da qualidade desses sistemas.

Independente do propósito da medição, para que ela possa ser realizada, é indispensável a utilização de métricas que permitam quantificar o grau com que determinadas propriedades do software estão sendo satisfeitas.

---

<sup>1</sup> [Schmauch94] considera que “Sistema da Qualidade”, “Sistema de Garantia da Qualidade” e “Sistema de Gerência da Qualidade” são termos sinônimos.

<sup>2</sup> *Kaisen* é o conceito japonês que corresponde à melhoria contínua da qualidade dos processos organizacionais.

Assim, medir qualidade de software significa aplicar métricas de qualidade a um software específico [ISO91]. Essas métricas são definidas e aplicadas segundo a orientação fornecida por técnicas e métodos de avaliação da qualidade.

Muitos trabalhos sobre avaliação da qualidade de software têm sido publicados, enfatizando a sistematização do uso das técnicas de teste<sup>3</sup> e/ou de inspeção<sup>4</sup>, para verificar se o software está livre de defeitos e atende às especificações [Ackerman93], [Ebenau93], [Grady93], [Wallace93] e [Müllerburg93].

Outros, apresentam métodos que identificam as propriedades do software, que afetam a sua qualidade e as organizam em estruturas, as quais são então utilizadas para orientar o processo de avaliação da qualidade, segundo uma abordagem qualitativa [McCall77], [Rocha87], [ISO91], [Delen92], [Bazana93] e [Boegh93]. Essa abordagem, por ter sido a utilizada pela ISO [ISO91], tende a tornar-se a mais utilizada pelas organizações e um padrão internacional.

Visando fundamentar a seleção do método utilizado neste trabalho, a próxima seção apresenta como os sistemas de informação são normalmente avaliados.

### V.3.1. Qualidade em Sistemas de Informação

Davis [Davis85] define qualidade de sistemas de informação “como o conjunto de características que um sistema deve possuir. A importância de cada característica depende da aplicação e de seu contexto”.

Por ser dependente de um conjunto de características e sendo essas dependentes da aplicação e de seu contexto, avaliar a qualidade de um SI implica, inicialmente, em definir o conjunto de características que o sistema deve possuir - em função da aplicação e do contexto da aplicação - para, a seguir, medir o grau com que estas características estão presentes.

Na medida em que as organizações ampliaram o uso de SI, utilizando-os nos mais variados contextos, avaliar a qualidade desses sistemas tornou-se uma tarefa complexa, que ainda permanece não muito clara [Kraemer93]. Várias abordagens têm sido utilizadas, cuja eficácia ainda continua sendo investigada [Hamilton81] e [Gatian94].

---

<sup>3</sup> Teste é entendido neste trabalho como uma técnica de análise estática ou dinâmica realizada em programas, para detectar a presença de defeitos.

<sup>4</sup> Inspeção é entendida como uma técnica utilizada de forma sistemática, normalmente em reuniões de equipes de engenheiros de software e/ou usuários, para identificar a existência - ou inexistência - de características do software que não atendam às especificações.

Dentre essas abordagens, a que associa qualidade à relação “custo de desenvolvimento e operação versus benefícios gerados pelo sistema” tem sido considerada cada vez mais irrelevante [Miller93]. Ives [Ives83] justifica a dificuldade em adotá-la, dentre outras razões, pela existência de custos e benefícios intangíveis, difíceis de serem reconhecidos e transformados em unidades monetárias.

Como qualidade está diretamente relacionada ao atendimento das necessidades dos usuários, as abordagens que avaliam a qualidade de SI, a partir da satisfação dos usuários de informação, têm sido cada vez mais investigadas. Ives [Ives83] define satisfação do usuário de informação (UIS) como a “extensão com que os usuários acreditam que o sistema de informação, posto à sua disposição, atende aos seus requisitos de informação”.

Diversas maneiras de avaliar essa satisfação têm sido propostas. Ives [Ives83], em estudo realizado para comparar a eficácia de quatro diferentes propostas apresentadas na literatura, identificou que algumas propostas utilizam escalas compostas de um único item. Outras, que utilizam múltiplos itens para medir a satisfação dos usuários, são geralmente de dois tipos. O primeiro, focaliza o sistema de informação apenas como um produto. O segundo, além de focar o sistema como produto, inclui também itens que avaliam a estrutura de processamento de dados responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos sistemas. Os resultados desse estudo mostraram que as propostas desse segundo tipo são as mais eficazes, isto é, as que avaliam todos os possíveis fatores que influenciam a satisfação dos usuários.

Em trabalho posterior, Miller [Miller87], partindo dos resultados do estudo de Ives, desenvolveu um modelo modificado, para avaliar a eficácia de sistemas de informação para o setor financeiro, identificando atributos mais diretamente ligados a sistemas desse tipo.

Mais recentemente, Miller [Miller93] observou que os instrumentos de avaliação precisam ter, como principal objetivo, aperfeiçoar o alinhamento dos SI com os objetivos da organização. Segundo o autor, as medidas que enfatizam a satisfação dos usuários de informação não são completamente satisfatórias, pois deixam apenas implícita a necessidade do SI possuir capacidades que atendam à organização.

Por outro lado, Gatian [Gatian94], em uma pesquisa inicial, observou ser válido utilizar a satisfação dos usuários com a qualidade da informação, como uma medida da eficácia dos sistemas de informação.

Em função dessas considerações, é lícito concluir que a maneira de avaliar a qualidade de sistemas de informação ainda não encontra consenso na literatura, sendo uma área aberta a novas pesquisas e à realização de novos experimentos.

Os seguintes aspectos, abordados nessas duas últimas seções, foram utilizados para orientar o trabalho realizado neste Capítulo:

- Pressman [Pressman92] enfatiza a necessidade da qualidade do produto ser definida, antes que ela possa ser avaliada;
- Davis [Davis85] define a qualidade de sistemas de informação a partir de suas características, que variam em função da aplicação e do contexto da aplicação;
- Ives [Ives83] observou que os métodos de avaliação da qualidade de sistemas de informação mais eficazes avaliam todas as possíveis características que influenciam a qualidade do sistema, e,
- Os métodos qualitativos, por ser essa a abordagem utilizada pela ISO [ISO91], tendem a ser os mais utilizados pelas organizações.

#### **V.4. A Definição e Validação da Metodologia Proposta**

Para definir a metodologia para avaliação de sistemas de informação já existentes, proposta neste trabalho, foram analisadas seis diferentes metodologias de PESI, que prevêem a realização dessa atividade [IBM75], [Dickson85], [Earl89], [Martin90], [Ward90] e [Spewak92]. Nessa análise, foram identificados os principais propósitos com que as metodologias avaliam os sistemas existentes e os métodos por elas utilizados.

A seguir, foi definida a estrutura da metodologia proposta, visando atender a todos os propósitos identificados. Na definição dessa estrutura, verificou-se que os propósitos poderiam ser organizados de modo a orientar a execução das atividades segundo uma abordagem estruturada.

Finalmente, para validar a estrutura e os métodos selecionados, eles foram utilizados no processo realizado na UCCV/FBC, conforme relatado no Capítulo III.

##### **V.4.1. Os Propósitos Identificados na Literatura**

As seis metodologias analisadas [IBM75], [Dickson85], [Earl89], [Martin90], [Ward90] e [Spewak92] avaliam os sistemas de informação existentes na organização com os seguintes propósitos:

- entender e descrever os sistemas existentes - [Spewak92]
- avaliar como os sistemas existentes apoiam a organização - propósito de todas as metodologias analisadas
- avaliar a qualidade técnica dos sistemas existentes e o valor que esses sistemas possuem para a organização - [Earl89] e [Ward90]
- identificar as deficiências e aspectos positivos dos sistemas existentes - [Dickson85]

A organização desses propósitos, na sequência com que foram apresentados, possibilitou que as atividades que compõem a metodologia fossem executadas seguindo uma abordagem estruturada, como demonstrado a seguir.

No capítulo anterior foi identificada a arquitetura de aplicações ideal para apoiar os processos de negócio, o que corresponde a “*o que se deseja ter*”. Ao entender e descrever os sistemas existentes, identifica-se “*o que se tem*”. A avaliação de como os sistemas existentes apoiam atualmente a organização, possibilita avaliar “*o que, do que se deseja ter, já está sendo atendido pelo que se tem*”. Finalmente, avaliar a qualidade técnica dos sistemas existentes, o valor que esses sistemas possuem para a organização e as suas deficiências e aspectos positivos possibilita definir, em função da qualidade dos sistemas existentes, “*o que pode e deve ser aproveitado do que se tem, para atender ao que se deseja ter*”.

Sobre esses dois últimos propósitos, é importante ressaltar que eles endereçam avaliações distintas. O primeiro, visa avaliar a qualidade dos sistemas em termos quantitativos, expressa em uma escala de valores. O segundo, visa a realização de uma avaliação analítica sobre as características do sistema, identificadas como positivas e negativas na avaliação quantitativa.

Definiu-se, dessa forma, uma metodologia para avaliação dos sistemas existentes, mais abrangente do que as analisadas e que utiliza uma abordagem estruturada.

#### **V.4.2. Os Métodos Selecionados**

Para entender e descrever os sistemas existentes - identificar “*o que se tem*”- foi utilizada a abordagem proposta por [Spewak92], onde é elaborada uma descrição contendo o nome do sistema, a equipe responsável pelo seu desenvolvimento, manutenção e operação, os departamentos usuários, os propósitos do sistema, o seu estado atual (em operação, planejado ou sem utilização), seu ambiente operacional, as

ações planejadas para serem executadas, seus arquivos de dados e as principais entradas e saídas.

Para avaliar como os sistemas existentes apoiam a organização - avaliar “*o que, do que se deseja ter, já está sendo atendido pelo que se tem*” - foram selecionadas as matrizes propostas inicialmente em [IBM75] e posteriormente utilizadas pelas demais metodologias. Uma primeira matriz visa representar os processos executados pela organização e como eles estão sendo apoiados pelos sistemas existentes. Uma segunda é construída, para representar os dados da arquitetura de informações, que já se encontram automatizados pelos sistemas existentes. Finalmente, uma última matriz é construída, para representar como cada setor da organização está sendo atualmente atendido pelos sistemas existentes.

Para avaliar a qualidade técnica dos sistemas existentes e o valor que esses sistemas possuem para a organização - avaliar “*o que pode e deve ser aproveitado do que se tem, para atender ao que se deseja ter*” - foi selecionada a abordagem proposta por [Earl89], que utiliza três fatores para avaliar a qualidade técnica do sistema (confiabilidade, manutenibilidade e eficiência operacional) e outros três fatores para avaliar o valor do sistema para a organização (impacto na organização caso o sistema seja retirado de operação, facilidade e frequência de uso). Esses fatores são medidos, junto a usuários e equipe técnica do sistema, em uma escala de valores que variam de 1 a 3 ou de 1 a 5. Em função dos resultados obtidos nessas medições, é definida a linha de ação a ser adotada - manter e evoluir, refazer, descartar ou reavaliar a necessidade do sistema.

Finalmente, para avaliar as deficiências e aspectos positivos do sistema, visando complementar a avaliação anterior, foi utilizada a abordagem proposta por [Dickson85], que utiliza questionários, para serem respondidos por usuários e técnicos responsáveis pelo sistema. O questionário selecionado para identificar as deficiências do sistema existente - problemas e necessidades não atendidas - foi o que já vinha sendo utilizado e testado pelo autor deste trabalho, em cerca de quarenta sistemas reais [Blaschek94].

#### **V.4.3. A Estrutura da Metodologia Proposta**

A partir dos propósitos identificados, da maneira como foram organizados e utilizando os métodos selecionados, a estrutura inicial da metodologia proposta foi organizada conforme apresentado na Figura V-1.

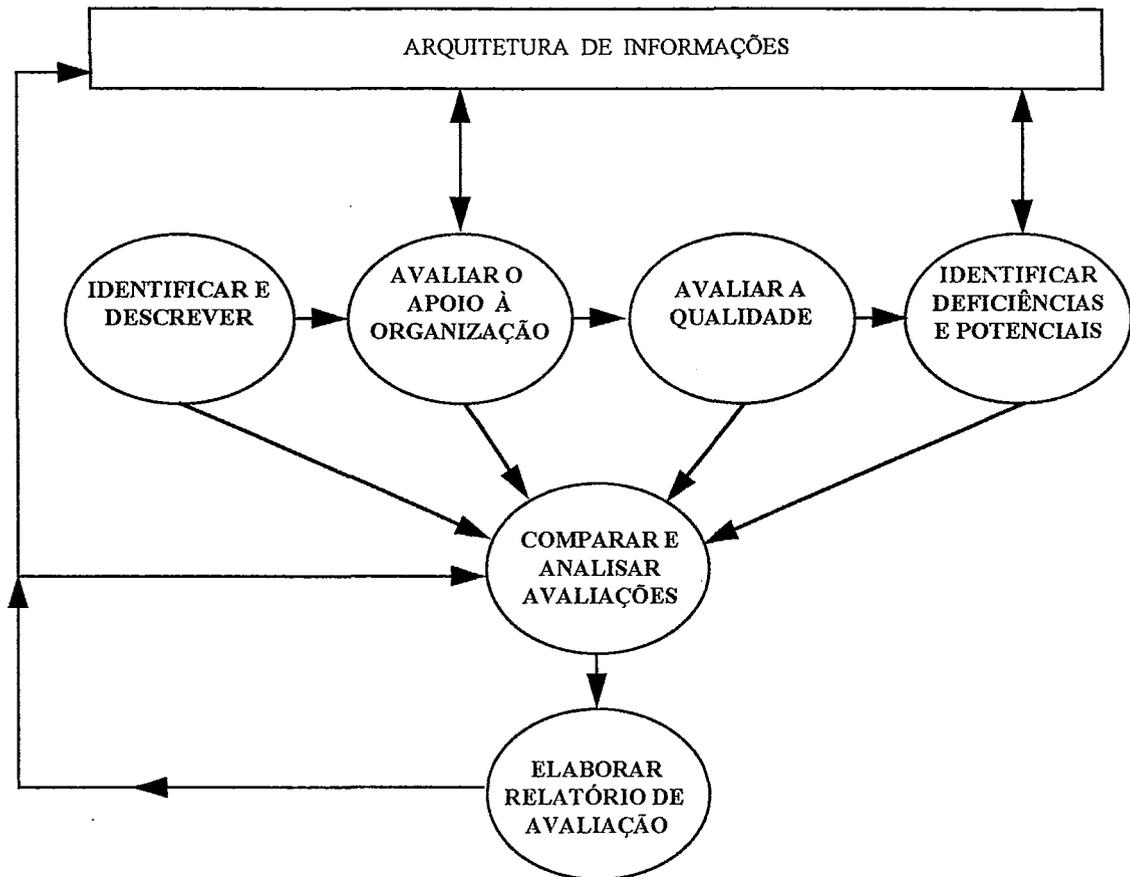


Figura V-1 - Metodologia para Avaliação dos Sistemas Existentes

#### V.4.4. A Validação da Metodologia Proposta

Para validar a metodologia acima apresentada, ela foi utilizada na UCCV/FBC, onde foi avaliado o “Sistema de Gestão e Administração Hospitalar” (SIGAH), como uma etapa do processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, conduzido naquela instituição.

O SIGAH é um sistema on-line, que tem como propósito apoiar a execução de atividades hospitalares. Ressalta-se, como principais funcionalidades, a marcação de consultas e o controle de atendimentos ambulatoriais, a emissão de laudos de exames, o controle de internamento, a emissão de contas médicas para cobrança e o controle de material e financeiro.

O sistema foi desenvolvido pela própria UCCV/FBC, em parceria com outra instituição hospitalar usuária e com uma empresa de desenvolvimento de software, tendo sido implantado na Fundação em 1990. Hoje, ele é utilizado por outras instituições

hospitalares da Bahia. Na UCCV/FBC, o controle de material e financeiro ainda não foi implantado.

O SIGAH está sendo atualmente executado em um computador HP 807, com 32 terminais (incluindo impressoras), 48 Mb de memória principal, 1.3 GB de disco rígido e unidade de fita magnética de 1.2 Gb. O sistema operacional utilizado é o HPUX (versão 9), da própria HP.

O sistema foi implementado na linguagem de programação “Accell”, utilizando o banco de dados “Unify”. Possui atualmente 438 telas, 110 arquivos de dados, 436 programas e 700 Mb de dados armazenados no banco de dados.

Como já foi enfatizado anteriormente, os investimentos das organizações, em sistemas de informação, costumam ser elevados. Desta forma, montantes significativos de recursos da UCCV/FBC já haviam sido aplicados no SIGAH, de tal modo que um erro de avaliação poderia causar grandes prejuízos, principalmente porque novos investimentos, em sistemas de informação, seriam realizados, após o término do processo de planejamento. Necessitava-se, portanto, de uma avaliação bastante abrangente, capaz de fornecer subsídios para orientar a decisão de manter, evoluir ou refazer o sistema, em função dos seus fatores de qualidade e das necessidades da organização.

Por essa razão, a metodologia anteriormente apresentada foi definida de modo a atender a múltiplos propósitos, que por serem considerados complementares, seriam capazes de fornecer, se atendidos, a avaliação com a abrangência desejada. Para atender a esses propósitos, foram executadas as seguintes atividades:

1. Identificar e descrever o sistema existente
2. Avaliar o apoio que o sistema existente fornece atualmente para a organização
3. Avaliar a qualidade do sistema existente
4. Identificar os potenciais e as deficiências específicas do sistema existente
5. Analisar as avaliações realizadas
6. Elaborar o relatório sobre a avaliação dos sistemas existentes

Um relato sobre a execução dessas atividades, na avaliação do SIGAH, é a seguir apresentado.

#### V.4.4.1. Identificar e Descrever o Sistema

A execução dessa atividade teve como propósito reunir e documentar o conhecimento disponível na UCCV/FBC sobre as funcionalidades, abrangência e principais características do SIGAH, de modo a orientar a execução das demais atividades previstas na metodologia.

Para atender a esse propósito, foi realizada uma reunião inicial com as três pessoas da organização, responsáveis pelo desenvolvimento, operação e manutenção do sistema. Nessa primeira reunião, verificou-se que duas dessas pessoas haviam tido uma maior participação em atividades de implementação, operação e manutenção, enquanto a terceira havia participado diretamente da definição conceitual do sistema. Tal constatação foi importante para definir o objetivo das próximas entrevistas programadas.

Com o pessoal mais ligado à implementação e operação, foram programadas entrevistas, visando obter as seguintes informações sobre o sistema:

- a arquitetura de hardware utilizada na operação do sistema;
- o sistema operacional, a linguagem de programação e o sistema gerenciador de banco de dados utilizado;
- módulos que compõem o sistema e uma rápida descrição das funcionalidades implementadas por cada módulo;
- situação atual de cada módulo, isto é, em desenvolvimento, implementado, implantado, em operação ou em desuso;
- setores usuários e pessoas nesses setores mais familiarizadas com o uso do sistema, e,
- manutenções programadas.

Essas informações foram obtidas em duas entrevistas - uma para cada pessoa - com duração de cerca de duas horas cada uma.

Além dessas informações, foram obtidas listagens, contendo a definição dos arquivos de dados, as telas de entrada e saída de dados, as telas contendo os principais “menus” de opções, os principais documentos de entrada de dados e os principais relatórios fornecidos pelo sistema. Esses documentos foram organizados em uma pasta, permanecendo disponível apenas para consulta.

Essas entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas para um documento que constituiu o primeiro esboço da descrição do SIGAH. Na elaboração dessa

descrição, algumas dúvidas foram esclarecidas com consultas aos documentos anteriormente citados - principalmente às telas e à definição dos arquivos de dados - enquanto outras foram anotadas para esclarecimento futuro.

O primeiro esboço da descrição do SIGAH foi posteriormente submetido à verificação dos entrevistados, ocasião em que algumas dúvidas puderam ser esclarecidas.

Duas outras entrevistas foram realizadas com o profissional que havia participado diretamente da especificação conceitual do sistema, com aproximadamente a mesma duração das entrevistas anteriores. Nessas entrevistas, o esboço de descrição anteriormente citado voltou a ser verificado e as dúvidas restantes foram esclarecidas. A seguir, as funcionalidades do sistema foram exploradas com mais profundidade e um histórico do desenvolvimento do sistema foi apresentado.

Nessas duas últimas entrevistas foram abordadas peculiaridades de um sistema de administração hospitalar, o que foi considerado de fundamental importância, na medida em que enfatizou a relevância de determinadas funcionalidades existentes no sistema.

Após essas entrevistas, as quais também foram gravadas, foi elaborada a descrição final do SIGAH e a lista dos usuários que deveriam participar das demais atividades previstas na metodologia.

As informações colhidas nessas entrevistas mostraram-se suficientes e adequadas para o propósito ao qual se destinavam, isto é, fornecer um conhecimento básico sobre as características, abrangência e funcionalidades do sistema, de modo a orientar a execução das demais atividades de avaliação.

#### **V.4.4.2. Avaliar o Apoio Fornecido à Organização pelo Sistema**

Essa atividade teve como propósito identificar como o SIGAH apoia atualmente a UCCV/FBC, isto é, que setores da organização estão sendo atualmente apoiados pelo sistema e que dados e processos da arquitetura de aplicações, anteriormente definida, já estavam sendo armazenados e apoiados pelo SIGAH. Para representar esse apoio, foram construídas as três matrizes propostas em [IBM75], as quais encontram-se representadas nas Figuras V-2 a V-4.

Essas matrizes, utilizadas por todas as metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação analisadas, mostraram-se adequadas para representar o apoio que o SIGAH fornece para a UCCV/FBC.



<b>SIGAH</b>	<b>I M P L A N T A D O</b>	<b>E M I M P L A N T A Ç Ã O</b>	<b>I M P L E M E N T A D O</b>	<b>N Ã O E S P E C I F I C A D O</b>
<b>PROCESSOS</b>				
GERAR AGENDA	X			
CONTROLAR CONVÊNIO	X			
MARCAR CONSULTA E EXAME	X			
ATENDER PACIENTE PARA CONSULTA/EXAME	X			
CONSULTAR PACIENTE				X
REALIZAR EXAME	X			
INTERNAR PACIENTE	X			
REALIZAR PRESCRIÇÃO		X		
MINISTRAR PRESCRIÇÃO		X		
REALIZAR CONTROLE DE ENFERMAGEM		X		
ELABORAR PLANO DE ENFERMAGEM				X
DAR ALTA PACIENTE	X			
FORNECER MATERIAL/MEDICAMENTO			X	
ADQUIRIR ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO			X	
RECEBER ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO			X	
PAGAR MATERIAL/MEDICAMENTO ADQUIRIDO			X	
EMITIR CONTA MÉDICA	X			
EMITIR FATURA CONVÊNIO			X	
RECEBER PAGAMENTO DE CONVÊNIO			X	
JUSTIFICAR GLOSA				X
CALCULAR PRODUTIVIDADE DE MÉDICO			X	
ELABORAR MAPA COMPARATIVO POR CONVÊNIO				X
ELABORAR BALANCETE RECEITA E DESPESA				X

**FIGURA V-3 - MATRIZ PROCESSOS X SISTEMA ATUAL**

	DADOS	ESPECIALIDADE	PRESTADOR SERVIÇO	CLASSE SERVIÇO	SERVIÇO	REMUNERAÇÃO	SETOR	LOCAL	AGENDA	CONVÊNIO	TABELA PREÇO	PACIENTE	REQUISIÇÃO	PROBLEMA	PATOLOGIA	LAUDO	IH	ITEM	PRESCRIÇÃO	CONTROLE ENFERMAGEM	PLANO ENFERMAGEM	REQUISIÇÃO ITEM	FORNECEDOR	PEDIDO	NOTA FISCAL	PAGAMENTO NOTA FISCAL	CONTA MÉDICA	FATURA	PAGAMENTO FATURA	GLOSA
SISTEMA																														
SIGAH		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X												

FIGURA V-4 - MATRIZ DADOS X SISTEMA ATUAL

#### **V.4.4.3. Avaliar a Qualidade do Sistema**

Essa terceira atividade teve como propósito avaliar a qualidade técnica e o valor do SIGAH para a UCCV/FBC. Como citado anteriormente, nessa atividade foram utilizados os seis fatores propostos por Earl [Earl89], sendo três destinados a avaliar a qualidade técnica do sistema - confiabilidade, manutenibilidade e custo de operação - e três para avaliar a seu valor para a organização - impacto do sistema na organização, facilidade de uso e frequência de uso.

A qualidade técnica foi avaliada pelos três profissionais responsáveis pelo desenvolvimento operação e manutenção do sistema, e o valor do sistema para a organização por onze usuários familiarizados com o uso do sistema, que haviam sido identificados na atividade anterior.

Essa avaliação foi feita em reuniões com os avaliadores, onde foi explicado o significado de cada fator e distribuído o formulário de avaliação, contendo as escalas de valores ilustradas no Quadro V-1.

Os resultados das avaliações encontram-se representados nas Figuras V-5 e V-6. Esses resultados orientavam uma decisão no sentido de manter o sistema atual em operação e promover a sua evolução.

No entanto, quando a avaliação analítica foi realizada, a qual é relatada na próxima seção, verificou-se que determinadas características do sistema deixaram de ser consideradas na avaliação da qualidade técnica e do valor do sistema e que isto poderia comprometer a decisão recomendada.

Em função dos resultados obtidos, concluiu-se que os seis fatores utilizados não eram suficientes para avaliar, de maneira adequada, a qualidade do sistema. Dentre os que deixaram de ser considerados, ressalta-se, como mais relevantes, os que dizem respeito à flexibilidade do sistema para atender a novas e diferentes situações, à reutilizabilidade de seus componentes em novos desenvolvimentos, adequabilidade às atividades organizacionais e do ambiente operacional e, principalmente, a que diz respeito a prevenção à contingências, fator considerado crítico para a organização, em função da sua elevada dependência do sistema de informação.

**Qualidade Técnica**

**1. Confiabilidade do Sistema**

pouco confiável 0 1 2 3 4 muito confiável

**2. Facilidade de Manutenção**

difícil de ser mantido 0 1 2 3 4 fácil de ser mantido

**3. Custo de Operação**

elevado custo de operação 0 1 2 3 4 baixo custo de operação

**Valor para a Organização**

**1. Impacto do Sistema na Organização** (qual seria o impacto da retirada do sistema de operação)

pequeno impacto 0 1 2 3 4 grande impacto

**2. Facilidade de Uso do Sistema**

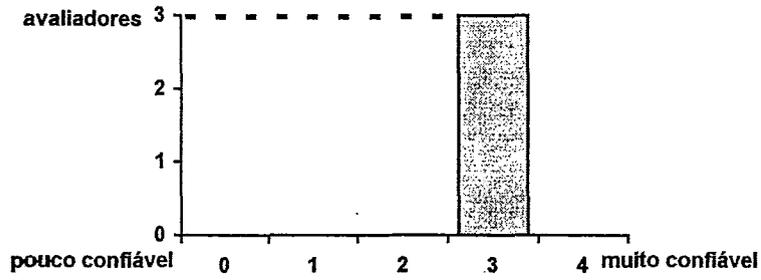
difícil de ser usado 0 1 2 3 4 fácil de ser usado

**3. Frequência de Uso do Sistema**

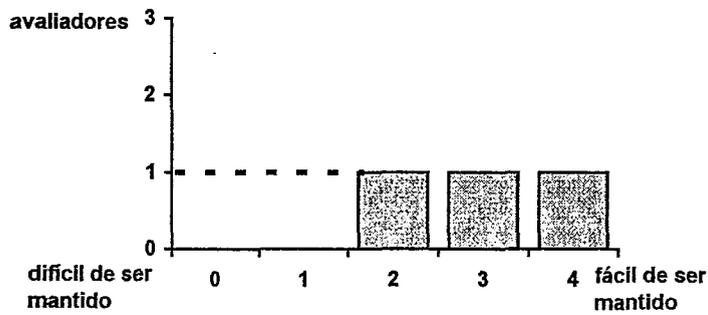
pouco usado 0 1 2 3 4 muito usado

Quadro V-1 - Fatores de Avaliação da Qualidade de Sistemas de Informação [Earl89]

### Confiabilidade do Sistema



### Facilidade de Manutenção



### Custo de Operação

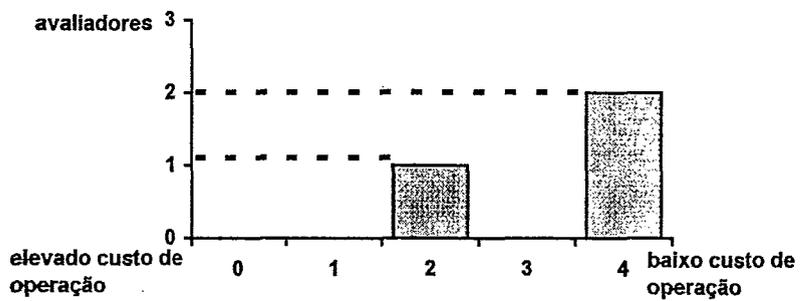
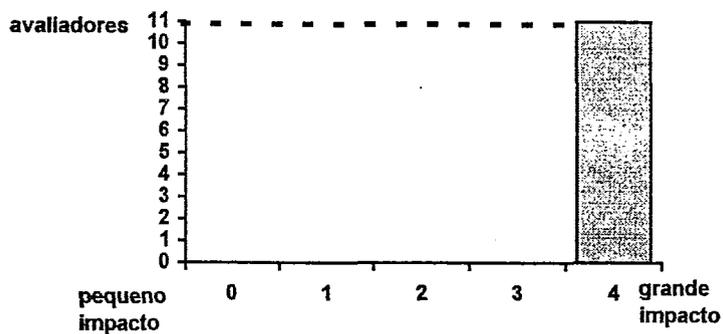
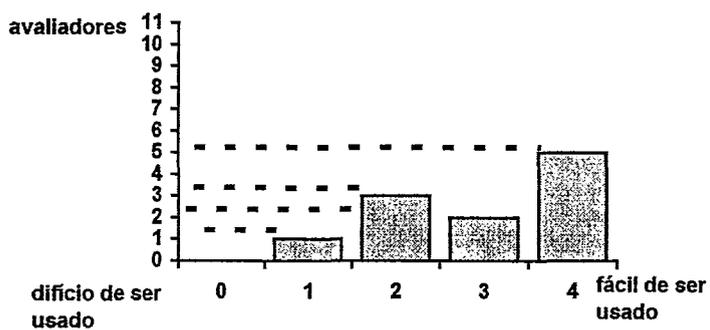


Figura V-5 - Qualidade Técnica do SIGAH

### Impacto do Sistema na Organização



### Facilidade de Uso do Sistema



### Frequência de Uso do Sistema

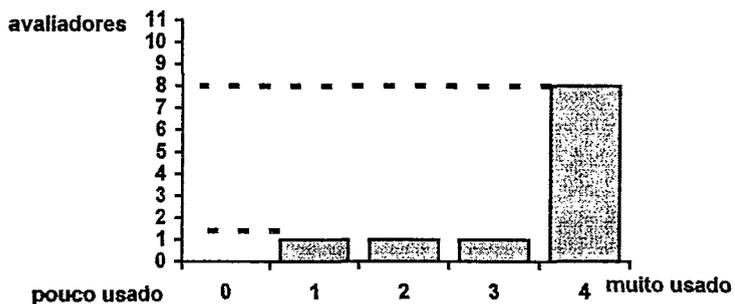


Figura V-6 - Valor do SIGAH para a UCCV/FBC

Como essa constatação foi consistente com as observadas por Ives [Ives83] e Miller [Miller93], apresentadas na Seção V.3.1 deste capítulo, identificou-se a necessidade da realização de uma pesquisa, visando definir todos os possíveis fatores que influenciam a qualidade de sistemas de informação. O desenvolvimento dessa pesquisa será apresentado nas próximas seções.

#### **V.4.4.4. Identificar os Potenciais e Deficiências Específicas do Sistema**

Essa última atividade de avaliação teve como propósito, explorar aspectos específicos do SIGAH, visando explicitar suas principais deficiências e potencialidades e identificar posições tendenciosas dos avaliadores.

A avaliação foi feita através de um questionário, constante do Anexo “C”, o qual foi respondido pelos usuários e responsáveis técnicos pelo sistema. O objetivo dessa avaliação e as perguntas constantes do questionário foram explicadas aos avaliadores, na mesma reunião em que a avaliação anterior foi realizada. As respostas a esse questionário foram fornecidas em entrevistas específicas, realizadas com cada avaliador.

Nas entrevistas, buscou-se também identificar a existência de fatores sociais e organizacionais que pudessem vir a provocar avaliações tendenciosas. Conforme discutido em [Mathieson93], posições tendenciosas podem ser reduzidas através de avaliações mais detalhadas sobre aspectos específicos do sistema, da identificação do quanto o avaliador está realmente familiarizado com o uso do sistema e como este afeta a execução de sua tarefa.

A eficácia das duas perguntas constantes desse questionário já havia sido anteriormente validada pelo autor desse trabalho, na avaliação de cerca de quarenta sistemas de informação [Blaschek94].

A primeira pergunta formulada visou identificar problemas existentes no sistema. Considera-se como problema os aspectos do sistema que não estão funcionando bem, isto é, *“são as coisas que existem no sistema mas que apresentam algum problema de funcionamento ou dificuldade de uso”*. Quando o avaliador relata um problema, o entrevistador deve buscar identificar a causa do problema e, se possível, quantificar o seu efeito.

A identificação da causa do problema visa orientar a busca de uma solução, enquanto que a quantificação do efeito permite avaliar a sua gravidade. Dessa forma,

sempre que possível, os problemas devem ser enunciados em termos de causa e efeito quantificado.

Ao formular essa pergunta, permitiu-se, inicialmente, que o avaliador relatasse livremente os problemas que ele julgava existirem no SIGAH. A seguir, ele era incentivado a analisar os fatores de qualidade que haviam recebido grau mais baixo na avaliação conduzida pela atividade anterior. Agindo dessa forma, foi possível identificar, analisar e descrever as deficiências do sistema, em termos de causa e efeito.

A segunda pergunta formulada visou identificar as necessidades não atendidas pelo sistema, explorando assim as suas possibilidades de evolução. Diferente dos problemas, as necessidades não atendidas correspondem aos requisitos que o usuário gostaria que o sistema atendesse, isto é, *“aquilo que o sistema não faz, mas que o usuário gostaria que ele fizesse”*. Para melhor avaliar a relevância das solicitações, o enunciado de uma necessidade não atendida deve especificar, além da própria necessidade, a atividade da organização que será beneficiada, ou viabilizada, se ela vier a ser atendida.

Nessa pergunta, ao contrário da anterior, após o avaliador citar as necessidades que ele gostaria de ver atendidas pelo sistema, ele era incentivado a explorar os fatores de qualidade que haviam recebido grau mais elevado na avaliação anterior, de modo a sugerir evoluções que aproveitassem essas potencialidades do sistema. Além desse aspecto, quando as necessidades não atendidas referiam-se ao fornecimento de novas informações, elas eram utilizadas para validar a arquitetura de informações anteriormente definida, isto é, verificava-se se a informação pretendida já havia sido contemplada pela arquitetura de informações anteriormente definida.

As respostas fornecidas pelos avaliadores do SIGAH, a essas duas perguntas possibilitou, realmente, detectar as principais deficiências do sistema - tanto no que diz respeito às suas funcionalidades quanto à sua operação - e identificar oportunidades relevantes de aperfeiçoamento e evolução do sistema. São exemplos dessas oportunidades o armazenamento das imagens produzida nos exames de pacientes, a recuperação de informações para apoio à pesquisa e a captação automática, pelo SIGAH, dos dados obtidos pelos equipamentos que realizam os exames.

As oportunidades de aperfeiçoamento e evolução, identificadas nessa avaliação, serão mais exploradas no próximo Capítulo, onde é especificada a metodologia para identificar oportunidades de uso estratégico de sistemas de informação.

#### **V.4.4.5. Analisar as Avaliações Realizadas**

Essa atividade tem como propósito analisar os resultados obtidos nas avaliações realizadas, visando orientar a decisão sobre “*o que fazer com o sistema atual*”. Earl [Earl89] sugere que, nessa análise, as seguintes decisões podem ser recomendadas, em função da qualidade do sistema atual: manter e evoluir o sistema, refazê-lo, eliminá-lo ou incentivar a sua utilização.

No caso do SIGAH, em função da análise final das avaliações realizadas, decidiu-se por extrair o conhecimento existente no sistema, através de um processo de engenharia reversa, para, a seguir, implementá-lo em um novo sistema gerenciador de banco de dados e em uma nova linguagem de programação. Essa decisão visou tornar o sistema mais manutenível e flexível, características consideradas fundamentais para viabilizar as expansões desejadas.

Também, em função dessa análise, foi possível efetuar um conjunto de recomendações com efeito de curto prazo, voltadas para o aperfeiçoamento da operação do sistema e aumento da sua capacidade de recuperar o processamento em caso de falhas.

#### **V.4.4.6. Elaborar o Relatório sobre a Avaliação do Sistema**

A última atividade prevista na metodologia consistiu em elaborar o relatório final da avaliação realizada, o qual conteve os produtos gerados em cada uma das atividades e o conjunto de recomendações que resultaram da análise anterior.

Esse relatório foi submetido à uma pré-análise dos técnicos responsáveis pelo sistema, antes da elaboração de sua versão final, a qual foi então anexada ao Plano Estratégico de Sistemas de Informação da UCCV/FBC e apresentado ao Chefe da UCCV e Presidente da FBC para que as decisões fossem tomadas e as ações previstas iniciadas.

### **V.5. As Modificações Efetuadas na Metodologia Inicialmente Proposta**

A partir dos resultados obtidos com a experiência relatada, verificou-se que a estrutura da metodologia proposta foi eficaz, excetuando o que diz respeito à avaliação da qualidade do sistema existente, em função de ter sido utilizado um número muito reduzido de fatores de qualidade - apenas seis.

Para promover os aperfeiçoamentos identificados como necessários, nova pesquisa bibliográfica foi realizada, com os seguintes propósitos:

- selecionar um método de avaliação da qualidade capaz de utilizar, na avaliação, todos os possíveis fatores que influenciam a qualidade de sistemas de informação, e,
- identificar, na literatura, todos os possíveis fatores acima citados.

### **V.5.1. A Seleção do Método de Avaliação da Qualidade**

A seleção de um método de avaliação da qualidade considerou, inicialmente, a hipótese do Método Rocha ser adequado para uso da metodologia. A preferência inicial por esse método decorre da sua utilização em um projeto de pesquisa de avaliação da qualidade de software, que vem sendo desenvolvido no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) e apoiado como projeto integrado pelo CNPq. Ao incorporá-lo à metodologia, o presente trabalho estaria sendo integrado ao citado projeto, fornecendo-lhe novas contribuições.

Para verificar se o uso desse método era adequado, foram definidos três requisitos que deveriam ser atendidos.

Em primeiro lugar, o método deveria efetuar avaliações qualitativas, a partir de um conjunto de fatores de qualidade pré-definidos, por ser essa a abordagem selecionada pela ISO [ISO91] e que tende a vir a ser mundialmente utilizada.

Em segundo lugar, o método deveria oferecer uma estrutura de relacionamentos lógicos, capaz de orientar a própria seleção dos fatores que influenciam a qualidade de um determinado tipo de software e de medir a presença desses fatores no software avaliado.

Finalmente, o método deveria ter sua eficácia comprovada, em experiências anteriores de avaliação da qualidade de software.

Como o Método Rocha atende a esses requisitos, foi considerado adequado e selecionado para uso na metodologia.

### **V.5.2. O Método Rocha de Avaliação da Qualidade**

O Método Rocha de Avaliação da Qualidade de Software [Rocha83] é definido através de dois conjuntos de relações:

- um conjunto de relações lógicas entre conceitos, utilizados para definir a qualidade esperada do software e determinar os processos de avaliação dessa qualidade, e,
- um conjunto de relações quantitativas entre medidas, obtidas nos processos de avaliação, que quantificam a qualidade encontrada.

A qualidade esperada do software é definida através de objetivos de qualidade, isto é, conjuntos de características que o software deve possuir para atender a propósitos específicos.

Como um software possui diferentes usuários, que o utilizam com diferentes propósitos e de diferentes maneiras (usuários finais iniciantes, usuários finais experientes, mantenedores, etc.), os objetivos são atingidos através de fatores, que são utilizados para definir a qualidade do ponto de vista de determinados usuários do software. Quando fatores são agrupados para compor um outro fator, eles são denominados sub-fatores.

Finalmente, para que a qualidade possa ser medida, os fatores são decompostos em critérios, isto é, atributos primitivos do software, passíveis de serem medidos por instrumentos de um determinado processo de avaliação.

A agregação das medidas dos critérios que compõem um fator, quantificam a qualidade daquele fator.

Os objetivos de qualidade definidos pelo método são: Confiabilidade Conceitual, Confiabilidade da Representação e Utilizabilidade.

O objetivo Confiabilidade Conceitual é atingido por um conjunto de características do software, que satisfazem aos requisitos que motivaram a sua construção.

A Confiabilidade da Representação é atingida através de um conjunto de características do software, que satisfazem a necessidade do produto estar representado de modo a possibilitar sua compreensão e manipulação.

O objetivo Utilizabilidade é atingido através de um conjunto de características que determinam a conveniência e viabilidade de utilização do produto, ao longo de sua vida útil. Os objetivos Confiabilidade Conceitual e Confiabilidade da Representação, por sua vez, contribuem para a Utilizabilidade do produto.

As relações lógicas e quantitativas, utilizadas na definição do método, encontram-se representadas na Figura V-7.

Relações Quantitativas

Relações Lógicas

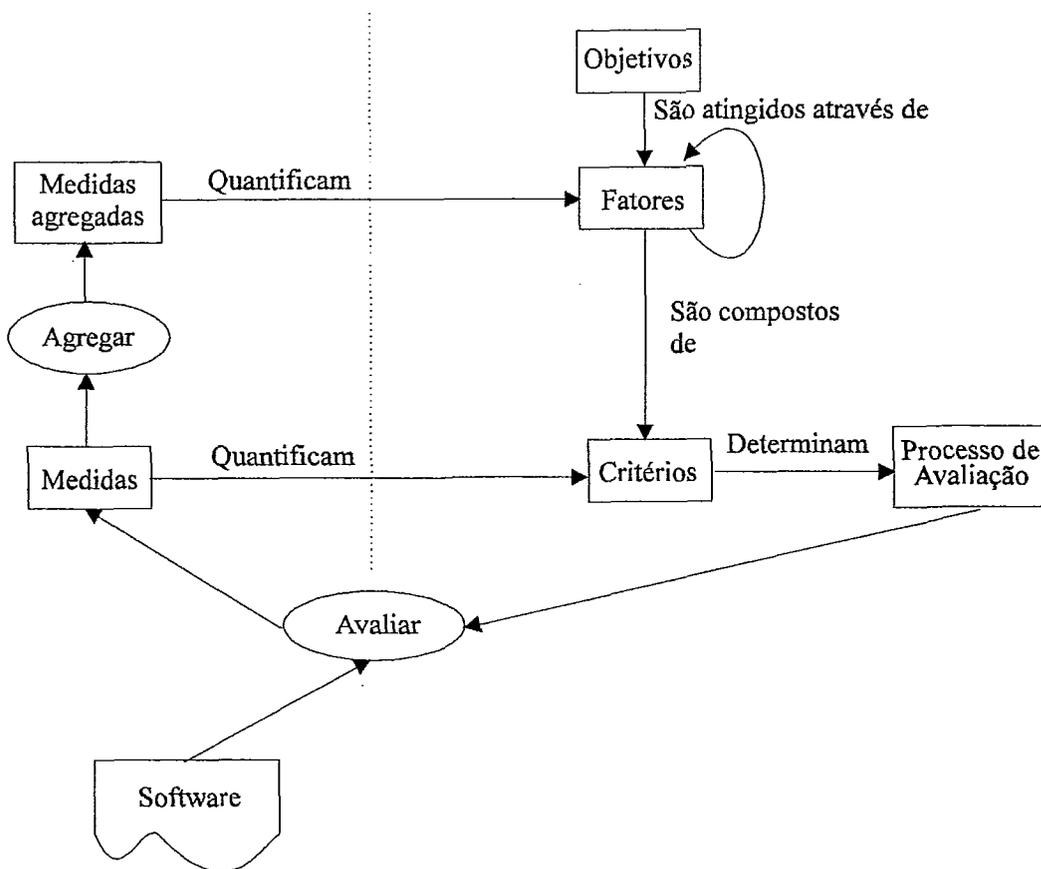


Figura V-7 - Estrutura do Método Rocha

### V.5.3. A Identificação dos Fatores de Qualidade de Sistemas de Informação

A identificação dos fatores e sub-fatores de qualidade de sistemas de informação, apresentados nesta seção, teve como ponto de partida a lista de fatores de qualidade do produto proposta por Delen [Delen92].

Inicialmente, os fatores constantes dessa lista foram organizados segundo a estrutura proposta pelo método Rocha [Rocha83], constituindo um conjunto inicial de fatores, o qual foi sendo gradativamente ampliado e ajustado, na medida em que novos fatores eram identificados na literatura.

A identificação de novos fatores foi realizada mediante a execução de dois procedimentos distintos.

O primeiro visou identificar fatores explicitamente citados na literatura e que ainda não pertenciam ao conjunto inicialmente formado. Esses fatores foram acrescentados ao

conjunto, na medida em que eram identificados. Novos fatores foram identificados em [Hamilton81], [Ives83], [Cotter84], [Davis85], [Ein-Dor83], [Miller87], [ISO91], [Delen92], [Kraemer93], [Miller93], [Chou94], [Dawson94] e [Oliveira95].

O segundo, visou identificar, na literatura, aspectos referentes aos sistemas de informação passíveis de serem considerados fatores de qualidade. Para representar esses aspectos, fatores de qualidade foram criados e acrescentados ao conjunto inicialmente formado. Esses fatores foram criados a partir de aspectos discutidos em [Conrath90], [Arnold91], [Davis92], [Lehner93], [Mathieson93], [VanLengen93], [Gatian94] e [Mirani94].

Após a execução desses procedimentos, o conjunto de fatores resultante foi organizado em objetivos, fatores e sub-fatores de qualidade, a partir de relações lógicas identificadas entre os fatores resultantes, conforme proposto no método Rocha. Esse conjunto de fatores é abaixo apresentado:

#### **Objetivo: Utilizabilidade**

Como todo software é construído com o propósito de atender a necessidades específicas de uso, a sua utilizabilidade é um objetivo fundamental que, se não atendido, torna o produto sem utilidade prática.

Em qualquer tipo de software, a utilizabilidade é determinada pela sua capacidade de ser utilizado, nas suas mais variadas formas, de forma eficiente e eficaz, para atender aos objetivos aos quais se propõe.

No caso específico dos sistemas de informação, que sofrem fortes influências de aspectos organizacionais, econômicos e sociais, a utilizabilidade torna-se um objetivo complexo, que necessita ser mais cuidadosamente avaliado.

Para avaliar a utilizabilidade dos sistemas de informação, foi definido o conjunto de fatores e sub-fatores representados na Figura V-8 e a seguir descritos.

Na descrição dos fatores e sub-fatores que são comuns a todos os tipos de software, e que portanto constam da norma ISO/IEC 9126, é feita uma referência a [ISO91]. Excetuando a sub-característica “capacidade de substituição”<sup>5</sup>, que não foi considerada relevante para os sistemas de informação, todas as demais constam do conjunto definido.

---

<sup>5</sup> Capacidade de substituição é definida pela ISO/IEC 9126 como o atributo do software que caracteriza a sua capacidade de substituir oportunamente um outro software, no ambiente estabelecido para esse outro software

Entretanto, em alguns casos específicos, uma sub-característica da norma ISO/IEC 9126 foi definida como um fator, visando enfatizar, com o seu detalhamento em sub-fatores, diferentes aspectos dos sistemas de informação.

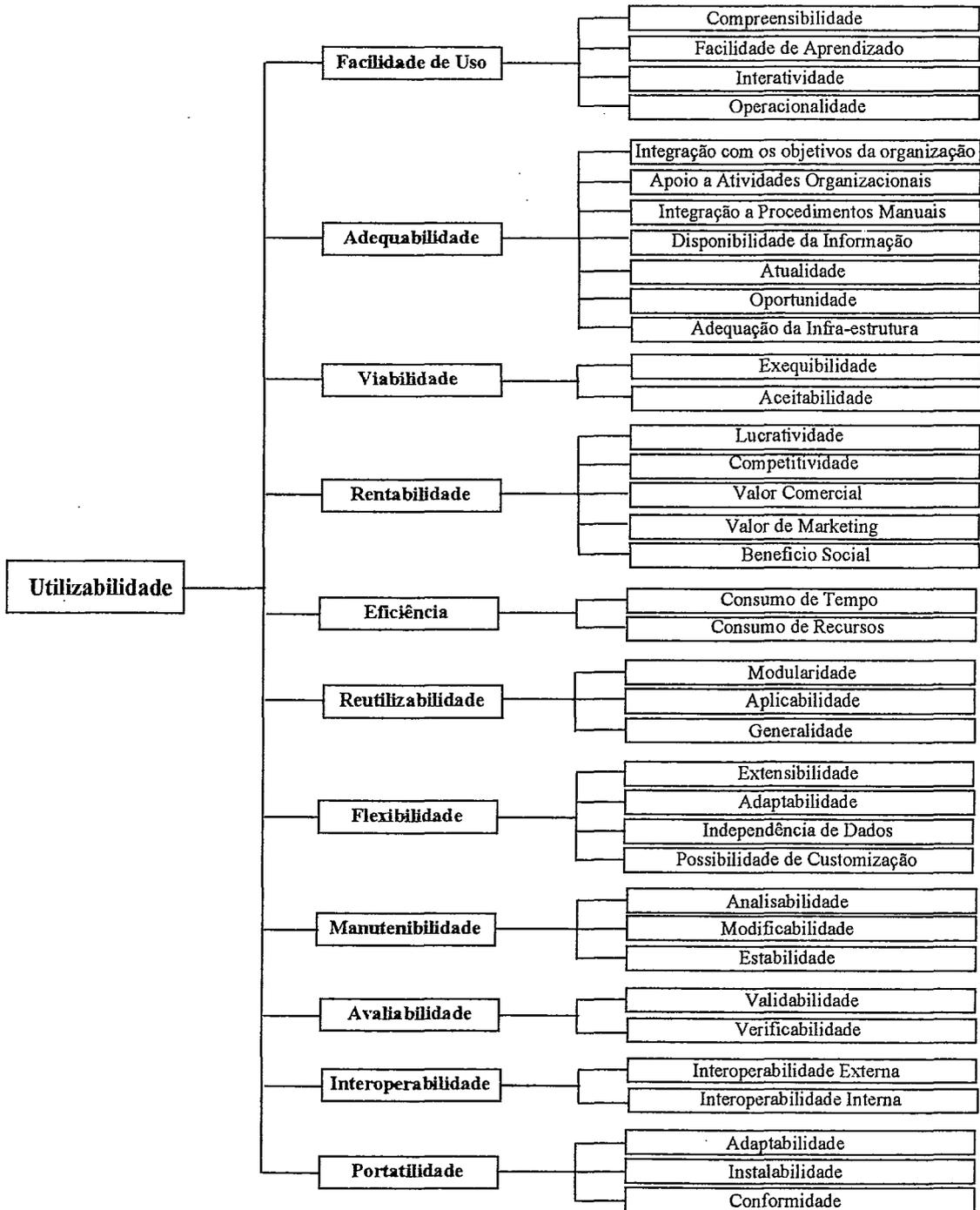


Figura V-8 - Fatores de Qualidade que Atendem do Objetivo Utilizabilidade

**☞ Fator: Facilidade de Uso**

Conjunto de atributos que caracterizam a facilidade com que o SI pode ser utilizado por usuários de diferentes classes e tipos<sup>6</sup>.

**☞ Sub-fator: Compreensibilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que os usuários, de diferentes classes e tipos, reconhecem os conceitos lógicos utilizados pelo sistema e como esses conceitos estão sendo aplicados<sup>7</sup>.

**☞ Sub-fator: Facilidade de Aprendizado [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que os usuários, de diferentes classes e tipos, aprendem a utilizar o sistema.

**☞ Sub-fator: Interatividade**

Atributo do SI que caracteriza a existência de interfaces amigáveis e que podem ser customizadas para uso de usuários de diferentes classes e tipos.

**☞ Sub-fator: Operacionalidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que os usuários, de diferentes classes e tipos, operam e gerenciam o sistema.

**☞ Fator: Adequabilidade [ISO91]**

Conjunto de atributos que caracterizam a capacidade do SI atender aos fins desejados.

**☞ Sub-fator: Integração com os objetivos da organização**

Atributo do SI que caracteriza o alinhamento de seus objetivos com os objetivos organizacionais, isto é, os objetivos do SI decorrem e contribuem para os objetivos globais da organização.

---

<sup>6</sup> As classes de usuários são definidas em função das diferentes necessidades de uso do sistema. Os tipos de usuários são definidos em função da formação, experiências anteriores e dos estilos cognitivos das pessoas.

<sup>7</sup> A compreensibilidade é favorecida quando o sistema utiliza e organiza os conceitos lógicos de modo a refletir uma visão conceitual que seja peculiar à organização.

▣ **Sub-fator: Apoio a atividades organizacionais**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de apoiar procedimentos e de fornecer informações ajustadas às diferentes atividades organizacionais<sup>8</sup>.

▣ **Sub-fator: Integração a procedimentos manuais**

Atributo do SI que caracteriza a existência e adequação da integração entre os processos administrativos manuais e os procedimentos automatizados.

▣ **Sub-fator: Disponibilidade da informação**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de disponibilizar informações para os usuários, no local onde são necessárias.

▣ **Sub-fator: Atualidade**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de fornecer informações que representem o estado da organização, no instante em que foi produzida.

▣ **Sub-fator: Oportunidade**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de fornecer informações com a rapidez necessária para que ela seja útil.

▣ **Sub-fator: Adequação da infra-estrutura**

Atributo do SI que caracteriza a adequação do hardware, da rede de comunicação, do sistema de software e do sistema gerenciador de banco de dados utilizados na sua operação e manutenção, e a conformidade existente entre os elementos dessa infra-estrutura.

---

<sup>8</sup> No Capítulo II, as atividades organizacionais foram organizadas em três processos distintos: planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional. Cada processo possui propósitos específicos e requerem informações com diferentes características.

### **📖 Fator: Viabilidade**

Conjunto de atributos do SI que caracterizam a possibilidade do sistema entrar em operação, em função da disponibilidade de recursos e da sua capacidade de aceitação.

#### **📖 Sub-fator: Exeqüibilidade**

Atributo do SI que torna possível a sua operação, dentro das restrições impostas pelo estado da arte da tecnologia e/ou pela existência de recursos disponíveis<sup>9</sup>.

#### **📖 Sub-fator: Aceitabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de gerar benefícios compatíveis com os custos decorrentes de seu desenvolvimento e operação<sup>10</sup>.

### **📖 Fator: Rentabilidade**

Conjunto de atributos do SI que caracterizam a sua capacidade de gerar benefícios econômicos e sociais para a organização.

#### **📖 Sub-fator: Lucratividade**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de influir economicamente no negócio, reduzindo custos ou produzindo a expansão de atividades.

#### **📖 Sub-fator: Competitividade**

Atributo do SI que caracteriza o seu potencial de uso para criar vantagens competitivas<sup>11</sup> e/ou produzir novos negócios para a organização<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> O termo recurso engloba recursos de toda ordem, isto é, recursos financeiros, físicos (materiais e instalações), mão de obra especializada, tempo, hardware e sistemas de software.

<sup>10</sup> A aceitabilidade deve também ser avaliada segundo a ótica dos usuários, isto é, se eles sentem-se beneficiados ou ameaçados pela existência do sistema (sistemas que não são aceitos pelos usuários dificilmente são utilizados).

<sup>11</sup> Os SI podem criar vantagens competitivas reduzindo custos, diferenciando produtos ou serviços ou modificando o escopo da concorrência.

<sup>12</sup> Os SI podem produzir novos negócios tornando-os tecnologicamente viáveis, criando demanda por novos produtos ou serviços ou criando novos negócios a partir de negócios antigos.

▣ **Sub-fator: Valor Comercial**

Atributo do SI que caracteriza o seu potencial de comercialização para outras organizações, diferentes daquela para a qual foi desenvolvido.

▣ **Sub-fator: Valor de Marketing**

Atributo do SI que caracteriza a sua contribuição para a imagem da organização, em função do seu uso.

▣ **Sub-fator: Benefício Social**

Atributo do SI gerar benefícios para a sociedade, em função de seu uso pela organização.

▣ **Fator: Eficiência**

Conjunto de atributos do SI que caracterizam o desempenho do sistema e o montante de recursos consumidos.

▣ **Sub-fator: Consumo de Tempo [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza o seu tempo de resposta e tempo de processamento, em relação ao volume de informações produzidas na execução de suas funções.

▣ **Sub-fator: Consumo de Recursos [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza o desempenho do sistema (expresso em termos de volume de transação e velocidade) e o montante de recursos consumidos, tais como tempo de CPU, tempo de uso de dispositivos de E/S, espaço de armazenagem, quantidade pessoas-hora e assim por diante.

▣ **Fator: Reutilizabilidade**

Conjunto de atributos do SI que caracterizam a possibilidade de uso do sistema, ou de suas partes, incluindo o projeto, em novos desenvolvimentos ou em outras aplicações.

■ **Sub-fator: Modularidade**

Atributo do SI que caracteriza a existência de módulos o mais independente possível de outros módulos.

■ **Sub-fator: Aplicabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a existência de módulos que possuem utilidade para novos desenvolvimentos ou outras aplicações.

■ **Sub-fator: Generalidade**

Atributo do SI que caracteriza a ausência de restrições para que seus módulos sejam utilizados<sup>13</sup> em novos desenvolvimentos ou em outras aplicações.

■ **Fator: Flexibilidade**

Atributo do SI que caracteriza a possibilidade do sistema ser utilizado para atender a diferentes situações, com um mínimo de modificações.

■ **Sub-fator: Extensibilidade**

Atributo do SI que caracteriza a possibilidade do sistema ser estendido, com um mínimo de modificações, de modo a atender a novas demandas dos usuários.

■ **Sub-fator: Adaptabilidade**

Atributo de SI que caracteriza a possibilidade do sistema ser adaptado, com um mínimo de modificações, para atender a mudanças na maneira do usuário administrar e/ou de realizar negócios.

■ **Sub-fator: Independência de dados**

Atributo do SI que caracteriza a possibilidade de alterar a estrutura de armazenamento e o método de acesso aos dados do sistema, sem modificar a aplicação.

---

<sup>13</sup> Para que um módulo possa ser reutilizado sem restrições, ele deve manter independência de dados e do ambiente operacional em que é executado.

▣ **Sub-fator: Possibilidade de customização**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que os usuários podem reorganizar, extrair, agregar e formatar as informações para atender a diferentes usos.

▣ **Fator: Manutenibilidade**

Conjunto de atributos do SI que caracterizam a facilidade com que o sistema pode ser modificado.

▣ **Sub-fator: Analisabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade para diagnosticar deficiências ou causas de falhas, ou para identificar partes para serem modificadas.

▣ **Sub-fator: Modificabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que são realizadas modificações no SI, para remoção de defeitos ou para atender a mudanças ambientais.

▣ **Sub-fator: Estabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a ausência de risco de ocorrerem efeitos inesperados nas modificações do SI.

▣ **Fator: Avaliabilidade [ISO91]**

Conjunto de atributos que caracterizam a facilidade com que o SI pode ser verificado e validado.

▣ **Sub-fator: Validabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com se pode avaliar se o sistema atende às necessidades do usuário.

▣ **Sub-fator: Verificabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que se pode avaliar se o sistema construído corresponde ao que foi especificado.

 **Fator: Interoperabilidade [ISO91]**

Conjunto de atributos que caracterizam a possibilidade do sistema ter interfaces internas e externas.

 **Sub-fator: Interoperabilidade Externa**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade do SI ter interfaces com outros sistemas.

 **Sub-fator: Interoperabilidade Interna**

Atributo que caracteriza a facilidade com que os diversos componentes do sistema fazem interface entre si.

 **Fator: Portatibilidade**

Conjunto de atributos que caracterizam a facilidade com que o SI pode ser implantado em diferentes ambientes operacionais.

 **Sub-fator: Adaptabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a facilidade com que ele pode ser adaptado para execução em diferentes ambientes operacionais, sem necessitar da execução de outras ações ou meios, além daqueles previstos para esse propósito específico.

 **Sub-fator: Instalabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza o esforço necessário para instalá-lo em um ambiente específico.

 **Sub-fator: Conformidade [ISO91]**

Atributo do SI que o torna aderente a padrões ou convenções relacionadas à portatibilidade.

 **Objetivo: Confiabilidade Conceitual**

A confiabilidade conceitual é um objetivo de qualidade que, se alcançado, garante que o software implementado corresponde ao produto que foi especificado, tanto no que diz respeito às suas funcionalidades quanto à sua maneira de operar.

No caso específico dos sistemas de informação, avaliar sua confiabilidade conceitual significa verificar se ele representa, com fidedignidade, os aspectos considerados da organização e se ele é capaz de preservar seus dados e a sua capacidade de processamento.

Portanto, fidedignidade e integridade correspondem aos fatores que atendem ao objetivo confiabilidade conceitual de um sistema de informações. O conjunto de sub-fatores que compõe cada um desses fatores encontra-se ilustrado na Figura V-9 e a seguir descrito.

Assim como no objetivo utilizabilidade, na descrição dos sub-fatores que correspondem a sub-características da norma ISO/IEC 9126, existe uma referência à [ISO91].

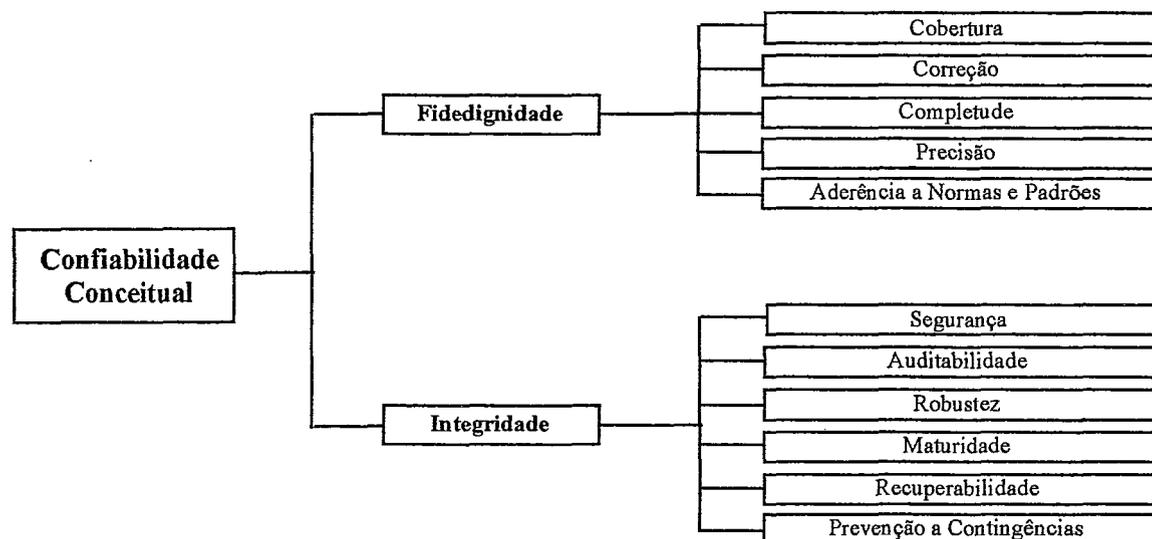


Figura V-9 - Fatores de Qualidade que Atendem ao Objetivo Confiabilidade Conceitual

### 📖 Fator: Fidedignidade

Conjunto de atributos que caracterizam a capacidade do SI representar com fidedignidade aspectos considerados da organização.

#### 📖 Sub-fator: Cobertura

Atributo do SI que indica a quantidade de processos do negócio implementados, em relação aos identificados como necessários, para

que a organização atinja seus propósitos.

■ **Sub-fator: Correção [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de fornecer informações que representem corretamente os aspectos da organização, considerados na especificação do sistema.

■ **Sub-fator: Completude**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de fornecer informações que representem completamente os aspectos considerados da organização.

■ **Sub-fator: Precisão**

Atributo do SI que caracteriza a capacidade de fornecer variáveis de tamanho adequado para atender as necessidades de representação de valores em diferentes situação.

■ **Sub-fator: Aderência a normas e padrões [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a sua aderência a padrões relacionados com a aplicação, a convenções ou ainda a regulamentos ou outros preceitos legais.

■ **Fator: Integridade**

Conjunto de atributos que caracterizam a capacidade do SI preservar seus dados e processamento.

■ **Sub-fator: Segurança [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de evitar o acesso de pessoas não autorizadas, de forma acidental ou intencional, a programas ou dados.

■ **Sub-fator: Auditabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a capacidade do SI criar trilhas e histórico do processamento realizado, visando a realização de auditoria.

■ **Sub-fator: Robustez [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de manter o processamento corretamente, a despeito da ocorrência de ações inesperadas<sup>14</sup>.

■ **Sub-fator: Maturidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a existência de um tempo médio entre falhas elevado.

■ **Sub-fator: Recuperabilidade [ISO91]**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de recuperar o processamento interrompido por falhas ou danos.

■ **Sub-fator: Prevenção a contingências**

Atributo do SI que caracteriza a sua capacidade de retroceder, em caso de falhas ou danos, a formas mais simples de processamento até, no pior caso, permanecer apenas com procedimentos manuais.

📁 **Objetivo: Confiabilidade da Representação**

A confiabilidade da representação é um objetivo de qualidade, que se alcançado, garante que o software possui uma documentação capaz de orientar a sua utilização, bem como a sua operação e manutenção.

No caso específico dos sistemas de informação, em função da diversidade de usuários que necessitam utilizar o produto e da grande quantidade de manutenções que são realizadas, para atender a frequentes mudanças organizacionais, o objetivo confiabilidade da representação assume particular importância. Para que esse objetivo seja atendido, a documentação do sistema de informação deve ser elaborada e organizada de modo a facilitar a sua compreensão e a busca das informações necessárias.

Desta forma, o objetivo confiabilidade da representação é atendido através dos fatores legibilidade e manipulabilidade, que são avaliados através do conjunto de sub-fatores representados na Figura V-10 e a seguir descritos.

Diferente dos dois objetivos anteriores, a norma ISO/IEC 9126 não possui sub-características especificamente associadas à representação do software.

---

<sup>14</sup> A entrada de dados incorretos, a execução de ações indejadas e de operações de efeito grave são exemplos de ações inesperadas.

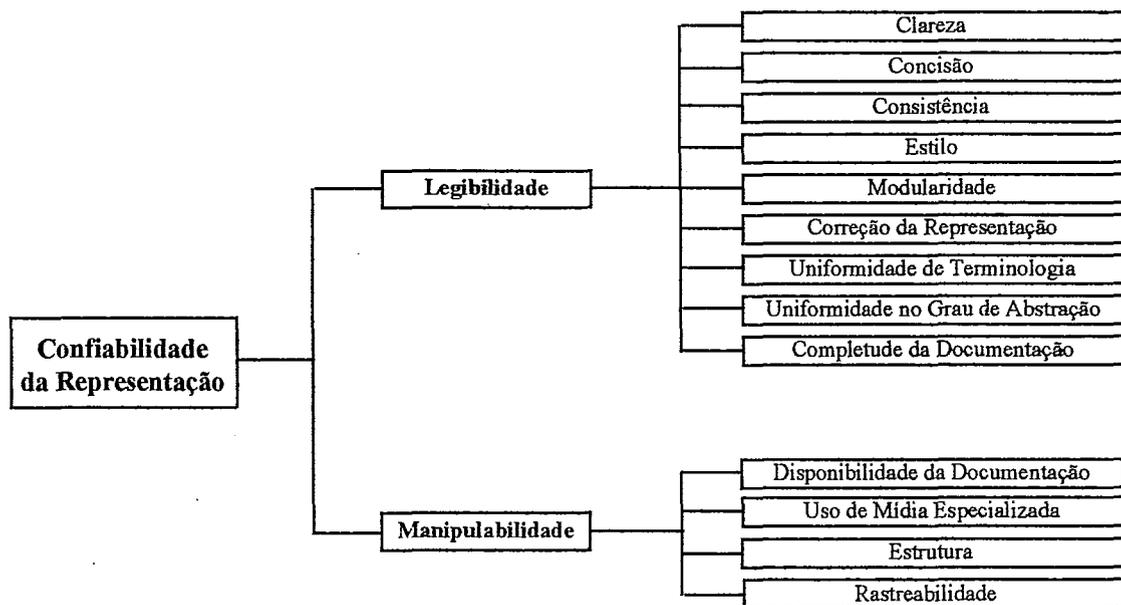


Figura V-10 - Fatores de Qualidade que Atendem ao Objetivo Confiabilidade da Representação

### ☞ Fator: Legibilidade

Conjunto de atributos que caracterizam a facilidade com que a documentação do SI, incluindo o seu código, pode ser utilizada para os diversos propósitos a que se destina.

#### ☞ Sub-fator: Clareza

Atributo do SI que caracteriza a existência de documentação e código produzido de forma clara e adequada às características dos usuários.

#### ☞ Sub-fator: Concisão

Atributo do SI que caracteriza a existência de documentação e

código produzido de forma concisa<sup>15</sup>.

▣ **Sub-fator: Consistência**

Atributo do SI que caracteriza a existência de documentação que mantém consistência entre as diversas partes que a compõe.

▣ **Sub-fator: Estilo**

Atributo do SI que caracteriza a utilização de elementos adequados de estilo na elaboração da documentação e código do sistema, de modo a expressar o seu conteúdo de forma simples, elegante, organizada, direta e de acordo com os padrões e recomendações definidas no processo de desenvolvimento

▣ **Sub-fator: Modularidade**

Atributo do SI que caracteriza a utilização de estruturas modulares no projeto e implementação do sistema, com módulos que estejam de acordo com o paradigma da linguagem de programação utilizada.

▣ **Sub-fator: Correção da representação**

Atributo do SI que caracteriza a utilização de forma correta das linguagens de especificação utilizadas na sua construção, no que diz respeito à notação, semântica, sintaxe e formato da documentação.

▣ **Sub-fator: Uniformidade de terminologia**

Atributo do SI que caracteriza a utilização, na sua documentação, de uma notação uniforme e de um vocabulário de termos técnicos padronizado e adequado ao conhecimento dos usuários.

▣ **Sub-fator: Uniformidade no grau de abstração**

Atributo do SI que caracteriza a existência de uma documentação que contém um nível de detalhamento adequado a cada estágio do desenvolvimento.

---

<sup>15</sup> A consistência é um benefício desde que não dificulte e, sim auxilie, a compreensão dos documentos e código.

▣ **Sub-fator: Completude da documentação**

Atributo do SI que caracteriza a existência de uma documentação completa, que cobre todo o domínio do sistema, e elaborada de acordo com os roteiros estabelecidos no Plano de Documentação do projeto.

▣ **Fator: Manipulabilidade**

Conjunto de atributos que caracterizam a facilidade com que as informações necessárias podem ser localizadas e recuperadas na documentação existente do SI.

▣ **Sub-fator: Disponibilidade da documentação**

Atributo do SI que caracteriza a existência de uma documentação atualizada e disponível para uso, no momento e local onde for necessária.

▣ **Sub-fator: Uso de mídia especializada**

Atributo do SI que caracteriza a utilização de mídia especializada que favoreça a divulgação, compreensão e absorção do conteúdo de sua documentação.

▣ **Sub-fator: Estrutura**

Atributo do SI que caracteriza a existência de uma documentação organizada, segundo uma estrutura hierárquica, que facilite lidar com sua complexidade.

▣ **Sub-fator: Rastreabilidade**

Atributo do SI que caracteriza a existência de uma documentação fácil de ser percorrida, com referências cruzadas que facilitem a busca de informações.



- a) os sub-fatores de qualidade, selecionados por cada grupo, são avaliados pelos componentes daquele grupo, em uma escala também de zero a quatro;
- b) é calculada a média aritmética que o fator obteve, na avaliação do grupo. As médias obtidas são denominadas *médias de avaliação*, e,
- c) a *média de avaliação*, obtida por cada sub-fator, é comparada com a sua *média de seleção*. Se *média de avaliação* do sub-fator for igual ou superior à sua *média de seleção*, o sistema possui a qualidade avaliada por aquele sub-fator. Caso contrário, o sistema não atende ao requisito de qualidade, correspondente ao sub-fator.

Finalmente, as avaliações efetuadas são tabuladas, visando identificar os aspectos positivos (sub-fatores com *média de avaliação* elevada) e os aspectos negativos do sistema de informação (sub-fatores com baixa *média de avaliação*). Esses aspectos serão submetidos à avaliação analítica, conforme previsto na metodologia especificada.

## V.7. Conclusão

Este capítulo apresentou a metodologia para avaliação dos sistemas de informação existentes na organização, para uso no processo de planejamento estratégico de sistemas de informação especificado.

Para definição da metodologia, foram analisadas seis diferentes metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação que avaliam os sistemas existentes, das quais foram extraídos os propósitos com que essa atividade é realizada e os métodos utilizados.

Uma estrutura inicial foi então definida, visando atender aos múltiplos propósitos identificados, a qual foi utilizada na UCCV/FBC.

Ao realizar essa utilização, verificou-se que o método utilizado para avaliar a qualidade dos sistemas existentes não apresentou bons resultados, em função de estar utilizando um número muito reduzido de fatores de qualidade.

Para suprir essa deficiência, foi identificado um amplo conjunto de fatores que influenciam a qualidade dos sistemas de informação.

Finalmente, o Método Rocha de Avaliação da Qualidade foi selecionado para uso na metodologia e os fatores de qualidade, identificados, foram organizados segundo a estrutura desse método.

# Capítulo VI

## Metodologia para Identificar Oportunidades de Uso dos Recursos da Informação

### VI.1. Introdução

No Capítulo II foi apresentado o conceito de “sistema de informação estratégico”, com as diferentes abordagens encontradas na literatura.

Como pode ser observado, naquele capítulo, a abrangência do conceito varia desde abordagens mais restritas, associadas exclusivamente ao aumento da competitividade da organização [Krcmar91], até abordagens mais amplas, que associam os sistemas estratégicos não só à busca de vantagens competitivas, mas também ao aumento da produtividade e desempenho, à disponibilização de novas formas de gerenciar e organizar, e, ao desenvolvimento de novos negócios [Earl89].

No contexto deste trabalho, os sistemas de informação estratégicos foram considerados segundo as abordagens mais amplas, isto é, as que consideram que um sistema de informações (SI) é estratégico se ele provoca fortes impactos em uma ou mais das estratégias da organização, contribuindo, assim, para o aumento de sua eficiência, eficácia ou competitividade.

Como a identificação das oportunidades de desenvolvimento de sistemas estratégicos pode decorrer de um processo de planejamento de sistemas de informação [Lederer88] e [Dennis91], é importante apresentar, com o intuito de identificar o contexto no qual se insere este capítulo, como o processo de planejamento, proposto por este trabalho, endereça a identificação desses sistemas.

Para atender a esse propósito, convém relembrar que, no Capítulo II, as estratégias corporativas foram classificadas, conforme proposto por Sabherwal [Sabherwal91], em:

- a) estratégia interna - são as estratégias voltadas para o desenvolvimento de estruturas organizacionais, capazes de possibilitar que a organização opere de forma eficiente e eficaz;
- b) estratégia competitiva - são as estratégias que focalizam as ações dos competidores que atuam no setor da indústria onde a organização opera, e,

c) estratégia da carteira de negócios - são as estratégias definidas com o intuito de identificar e selecionar novas oportunidades de negócio e para definir como a organização deve atuar de modo a poder competir nesses novos negócios.

No processo definido neste trabalho, a identificação de sistemas de informação, voltados para as estratégias internas, foi endereçada pelo Capítulo IV, no qual foi definida uma arquitetura de sistemas de informação capaz de apoiar as atividades organizacionais, que visam a operação eficiente e eficaz da organização.

Assim sendo, a metodologia definida neste capítulo visa a identificação de sistemas de informação que endereçam as duas outras estratégias corporativas, as quais contribuem, de forma mais direta, para aumentar e sustentar a competitividade das organizações: as estratégias competitivas e da carteira de negócios. No decorrer deste capítulo, essas duas estratégias serão denominadas, genericamente, “estratégias para obtenção de vantagens competitivas”.

## **VL2. A Organização e a Definição de Estratégias Competitivas**

Nos últimos anos, em função das novas potencialidades dos recursos da informação, o uso desses recursos vem sendo expandido por todos os setores das organizações, contribuindo para execução das mais variadas atividades e sendo cada vez mais incorporados aos próprios produtos [King94a]. Em função dos impactos causados por esses usos, os recursos da informação passaram a constituir um importante fator a ser considerado pelas estratégias corporativas, que visam obter vantagens competitivas. Por essas razões, a administração desses recursos tem sido considerada a área funcional mais crítica das organizações modernas [Niederman91].

Apesar de todos os esforços e da atenção que vem recebendo por parte de gerentes e pesquisadores, a distância entre as oportunidades de uso e as efetivas utilizações desses recursos, ao invés de estar sendo reduzida, vem expandindo-se [Thow-Yick93]. Nas próximas seções, alguns aspectos organizacionais, que influenciam a identificação dessas oportunidades de uso, serão apresentadas.

### **VL2.1. O Relacionamento entre Profissionais de SI e Demais Gerentes**

Pesquisas realizadas, com profissionais da área de sistemas de informação, indicam que eles ainda encontram dificuldades para envolver executivos de alto nível, nos processos de planejamento estratégico de sistemas de informação, considerado um pré-

requisito para a identificação de oportunidades estratégicas. Segundo essas pesquisas, os profissionais da área de sistemas de informação consideram que os executivos ainda não perceberam a importância estratégica dos recursos da informação e ainda vêem o computador apenas como uma ferramenta para uso em atividades operacionais [Lederer88b].

Boynton [Boynton94], em pesquisa de campo realizada com gerentes de sistemas de informação, confirmou que a existência, na organização, de um conhecimento gerencial elevado sobre tecnologia da informação, contribui de forma direta e positiva para o uso estratégico desses recursos.

Por outro lado, pesquisas realizadas com executivos, indicam que eles estão conscientes da importância e interessados em explorar os potenciais de uso estratégico dos recursos da informação, mas ainda não têm conseguido obter, dos profissionais da área de sistemas de informação, o apoio de que necessitam. Segundo esses executivos, os profissionais de sistemas de informação têm sido muito mais reativos do que pró-ativos, ainda não utilizam seus conhecimentos técnicos para gerar oportunidades estratégicas e possuem pouco conhecimento sobre a organização, o que dificulta trabalhos cooperativos com os gerentes das demais áreas [Song94].

Hagmann [Hagmann93], em estudo realizado com organizações de pequeno e médio porte, conclui que a maioria dessas organizações não estão preparadas para enfrentar desafios competitivos, utilizando os recursos da informação. Hagmann constatou também, que os esforços de planejamento dessas organizações não estão correlacionados com o uso estratégico dos recursos da informação. Tal situação, deixa essas organizações vulneráveis, sendo necessário fornecer-lhes modelos e metodologias mais flexíveis, adaptadas às suas necessidades, e que possam ser incorporadas aos seus processos de planejamento, sem consumir muito tempo e recursos.

Katz [Katz93], em pesquisa mais recente sobre como as organizações avaliam os benefícios trazidos pelo uso da tecnologia da informação, verificou que apenas um terço, das vinte e nove organizações pesquisadas, associam esses benefícios a valores agregados ao negócio ou a impactos estratégicos causados na organização. As demais, ainda medem esses benefícios com os enfoques tradicionais de redução de custos ou aumento de produtividade. Nessa pesquisa, Katz observou também que essas avaliações não parecem variar em função do tipo ou porte da organização.

## VL2.2. Estruturas Organizacionais e Estratégias Competitivas

Para analisar o relacionamento existente entre características organizacionais, estruturas utilizadas na administração das atividades de informática e a identificação de estratégias competitivas, Tavakolian [Tavakolian89] utilizou, inicialmente, a tipologia proposta por Miles [Miles78], para classificar o comportamento estratégico das organizações. Segundo essa tipologia, as organizações podem ser classificadas em:

- **defensivas** - “são organizações com estratégias competitivas conservativas, que dispõem pouco, ou nenhum esforço para o desenvolvimento de novos produtos. Essas organizações tendem a utilizar estruturas de decisão centralizadas, estilo gerencial autocrático, suas atividades são estruturadas no entorno de funções básicas e orientadas para a redução de custos”;
- **prospectivas** - “são organizações com estratégias competitivas agressivas, que tentam ser pioneiras no desenvolvimento de novos produtos e mercados. Tendem a utilizar estruturas de decisão descentralizadas, possuem estilo gerencial participativo, estruturam suas atividades no entorno de produtos ou mercados, orientando-as mais para a obtenção de lucro”;
- **analistas** - “são organizações com estratégias competitivas moderadas (ocupam uma posição intermediária entre as defensivas e prospectivas). Suas estruturas de decisão são balanceadas entre centralizada e descentralizada, suas atividades são organizadas de forma matricial e visam tanto o lucro como a redução de custos, e,
- **reativas** - “são organizações sem estratégia definida, que tomam decisões de forma randômica e suas ações assumem características mais reativas do que pró-ativa”.

Nas conclusões de sua pesquisa, Tavakolian identifica que as estruturas utilizadas para administrar as atividades de informática estão fortemente relacionadas com as estratégias competitivas adotadas pelas organizações. Nas organizações defensivas, os departamentos usuários exercem pressões para que as atividades de informática permaneçam centralizadas, enquanto que nas organizações prospectivas, essas pressões ocorrem no sentido inverso, isto é, os usuários tentam manter o controle das atividades de informática próximo de si, de modo a alinhá-las com as estratégias organizacionais.

A conclusão de Tavakolian reforça a necessidade dos gerentes das diversas áreas da organização participarem da exploração das oportunidades de uso estratégico dos

recursos da informação, em conjunto com os profissionais da área de sistemas de informação.

Mintzberg [Mintzberg94] ressalta que esse processo de definição de estratégias deve “capturar o que os gerentes aprenderam de várias fontes (em suas próprias experiências, das experiências de outras organizações e de dados disponíveis no mercado) e sintetizar esse conhecimento de modo a definir a direção que os negócios devem seguir”. Assim sendo, o processo deve encorajar e facilitar que os gerentes pensem de forma estratégica.

### **VI.2.3. Fatores Inibidores e Facilitadores**

A identificação de fatores que influenciam o uso estratégico dos sistemas de informação têm, mais recentemente, despertado o interesse de pesquisadores [Clemons86], [Johnston88], [Clemons91], [Gurbaxani91], [Krcmar91], [Murray91], [Sabherwal91], [Clark92], [King92] e [King94c].

King [King94b], em pesquisa de campo com gerentes de sistemas de informação, analisou diversos fatores que podem facilitar e inibir o uso estratégico da tecnologia da informação. Para essa pesquisa, os fatores foram classificados em fatores internos, externos e necessidades percebidas.

Os fatores internos dizem respeito às potencialidades e recursos que a organização dispõe, para serem utilizados na busca de vantagens competitivas. Os fatores externos dizem respeito à pressão que a organização recebe de seus competidores e a importância que o setor em que a organização atua, atribui à tecnologia da informação. Finalmente, as necessidades percebidas referem-se à percepção que a organização possui sobre o uso da tecnologia da informação, para atender às suas necessidades de aperfeiçoamento e mudança.

Um fator é facilitador se ele influencia positivamente a habilidade da organização para explorar os recursos da informação e de decidir sobre o uso desses recursos. Um fator é inibidor, se ele influencia negativamente esses mesmos dois aspectos.

Em função dos resultados obtidos na pesquisa, King [King94b] conclui que os fatores internos e as necessidades percebidas são muito mais facilitadores do que os fatores externos. No entanto, os próprios fatores internos são também muito mais inibidores do que as necessidades percebidas ou os fatores externos.

Uma segunda conclusão de King, relevante para o contexto deste trabalho, diz respeito ao fato dos profissionais de sistemas de informação darem mais ênfase à tecnologia da informação, como fator facilitador. Por outro lado, os gerentes de outras áreas consideram os aspectos gerenciais mais importantes.

Assim sendo, uma metodologia para identificação de oportunidades estratégicas deve ser capaz, em primeiro lugar, de explorar os fatores internos e as necessidades percebidas pela organização. Além disso, deve também motivar a reunião de esforços de profissionais de sistemas de informação e demais gerentes, catalisando suas diferentes visões.

### **VI.3. Estratégias de Uso dos SI para Obtenção de Vantagens Competitivas**

Visando fundamentar a metodologia proposta neste capítulo, esta seção apresenta três abordagens clássicas [Porter85], [McFarlan84] e [Ives84] e duas mais recentes [Song94] e [Atkinson91], voltadas para a identificação de oportunidades de uso dos recursos da informação, para obtenção de vantagens competitivas. Além das abordagens aqui apresentadas, outras podem ser encontradas em [Benjamin84], [Rackoff85], [Lee90], [Bacon92], [Haeckel93], [King94c], [McGaughey94], [Kettinger95] e [Tan95].

#### **VI.3.1. A Abordagem de Porter**

A abordagem mais clássica, que analisa os efeitos da chamada revolução da informação sobre a competição entre as organizações, e que influenciou todos os trabalhos futuros, é a proposta por Porter [Porter85].

De acordo com essa abordagem, os recursos da informação podem afetar a competitividade das organizações, segundo três estratégias distintas:

- modificando a estrutura do setor na qual a organização opera;
- criando vantagens competitivas, e,
- produzindo novos negócios.

### **VL3.1.1. Modificando a Estrutura do Setor**

Modificações na estrutura do setor ocorrem, na medida em que os recursos da informação podem alterar cada uma das cinco forças que, coletivamente, compõem a estrutura e determinam a lucratividade do setor: o poder de negociação dos fornecedores, o poder de negociação dos clientes, a ameaça da entrada de novos concorrentes, o surgimento de produtos ou serviços substitutos e a rivalidade entre as organizações que já atuam no setor. No setor bancário, por exemplo, os elevados investimentos realizados pelos bancos, em recursos da informação, modificaram a estrutura do setor, dificultando a entrada de novos concorrentes.

### **VL3.1.2. Criando Vantagens Competitivas**

Para criar vantagens competitivas, os recursos da informação podem ser utilizados de três maneiras distintas: reduzindo custos, diferenciando os produtos ou serviços oferecidos, e, modificando o escopo da competição.

#### **a) Reduzindo Custos**

Para mostrar como os recursos da informação podem contribuir para a redução de custos e gerar vantagens competitivas, Porter analisa seus impactos na cadeia de valores da organização.

A cadeia de valores de uma organização é definida como um sistema composto por todas as atividades que a organização executa, para realizar seus negócios. Essas atividades são interdependentes e fortemente ligadas por “elos”, na medida em que o desempenho de uma atividade influi diretamente na eficiência e eficácia de outra [Porter86].

As cadeias de valores são formadas por nove atividades diferentes, sendo cinco classificadas como primárias e quatro de apoio. As atividades primárias são responsáveis pela criação física do produto, sua comercialização, entrega ao cliente e assistência pós-venda. As atividades de apoio são as que fornecem os insumos e a infra-estrutura necessária à execução das atividades primárias.

A cadeia de valores de uma organização pode ligar-se a cadeia de valores de outras organizações (de fornecedores, distribuidores e clientes), formando sistemas de valores.

Atualmente, os recursos da informação podem ser utilizados para reduzir custos em qualquer dos elos dos sistemas de valores, e não apenas de atividades repetitivas,

como no passado. A automatização de processos de venda e os sistemas de atendimento “on-line” a clientes são exemplos de uso dos recursos da informação para reduzir custos.

#### **b) Diferenciando Produtos ou Serviços**

Atualmente, os recursos da informação estão sendo utilizados em atividades da cadeia de valores da organização, visando adaptar e diferenciar produtos. Vários sistemas de venda, hoje em uso, possibilitam que os clientes definam as características do produto que desejam adquirir, antes de que sejam produzidos.

#### **c) Modificando o Escopo da Competição**

Porter identifica que o escopo de competição de uma organização é composto por quatro dimensões distintas: escopo geográfico (área de atuação da organização), escopo de segmento (segmento do setor explorado pela organização), escopo vertical (grau de integração entre as atividades executadas pela própria organização e as executadas por terceiros) e escopo da indústria (inter-relacionamento entre organizações para competir em setores relacionados) [Porter89].

Os recursos da informação podem ser utilizados nas quatro dimensões do escopo de competição, modificando-as e criando vantagens competitivas. Atualmente, por exemplo, as organizações utilizam recursos da informação para coordenar atividades a nível regional, nacional ou mesmo mundial (modificação do escopo geográfico).

### **VL3.1.3. Criando Novos Negócios**

Os recursos da informação podem possibilitar a criação de novos negócios de três maneiras distintas: tornando novos negócios tecnologicamente viáveis, criando demanda derivada por novos produtos e criando novos negócios a partir de negócios antigos. O exemplo que bem caracteriza o uso dessa estratégia, é a utilização das redes de comunicação de dados, na comercialização de produtos.

### **VL3.1.4. O Processo de Identificação de Oportunidades Estratégicas**

Porter, a partir das estratégias apresentadas, propõe que as organizações podem identificar oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, através de um processo composto de cinco atividades:

## **1 - Avaliar a intensidade da informação**

Na primeira atividade do processo, as organizações avaliam a intensidade da informação em seus processos e produtos, utilizando os seguintes parâmetros:

a) os processos da organização são intensos em informação se ela lida diretamente com um grande número de fornecedores ou clientes; se a venda de seus produtos exige uma grande quantidade de informações; se ela comercializa uma linha muito variada de produtos; se seus produtos são compostos de várias partes; se existe um grande número de atividades no processo produtivo, ou, se existe um grande intervalo de tempo entre a encomenda e a entrega do produto.

b) os produtos da organização são intensos em informação se, o produto em si, provê informações; se a operação ou uso do produto implica no processamento substancial de informações; se o produto requer, para seu uso, treinamento especializado e de alto custo; se o produto possui várias alternativas de uso, ou, se o produto é fornecido à organizações que utilizam a informação de forma intensa para realizar seus negócios.

## **2 - Determinar o papel dos recursos da informação na estrutura do setor**

Nessa atividade a organização avalia como os recursos da informação podem afetar cada uma das cinco forças que compõem a estrutura do setor, isto é, o poder de negociação dos fornecedores, o poder de negociação dos clientes, a ameaça da entrada de novos concorrentes, o surgimento de produtos ou serviços substitutos e a rivalidade entre as próprias organizações que já atuam no setor.

## **3 - Identificar as oportunidades de uso dos recursos da informação para criar vantagens competitivas**

Nessa atividade, a organização avalia como os recursos da informação podem ser utilizados para reduzir custos das atividades que compõem sua cadeia de valores, para diferenciar produtos ou serviços ou para alterar o escopo de competição da organização.

## **4 - Investigar como os recursos da informação podem ser utilizados para criar novos negócios**

Para execução dessa atividade, Porter recomenda que as organizações formulem respostas a três perguntas básicas: que informação gerada pelo negócio pode ser vendida?; que capacidade de processamento existe internamente para iniciar um novo negócio?, e, é viável o uso dos recursos da informação para produzir novos itens, relacionados com os produtos da organização?

## **5 - Desenvolver um plano para tirar vantagens dos recursos da informação**

Finalmente, após a execução das atividades anteriores, as organizações devem identificar, classificar e planejar a realização dos investimentos necessários, em hardware e software, para implementar as oportunidades de uso dos recursos da informação anteriormente identificados, tanto a nível das atividades que compõem o seu sistema de valores, quanto para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.

### **VI.3.2. A Abordagem de McFarlan**

McFarlan [McFarlan84], partindo da análise das cinco forças que determinam a lucratividade de um setor, apresentadas na abordagem proposta por Porter em 1980 [Porter86], sugere que as organizações podem identificar oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, respondendo a cinco perguntas distintas: os recursos da informação podem criar barreiras à entrada de novos concorrentes?; podem criar custos para substituição?; podem mudar as bases da competição?; podem alterar o balanço de forças nas relações de fornecimento?, e, podem gerar novos produtos ou serviços?. Os aspectos envolvidos em cada uma das perguntas são abaixo detalhados:

- criar barreiras à entrada de novos concorrentes - as organizações podem utilizar recursos da informação, por exemplo, para ligá-las aos seus clientes, disponibilizando e instalando, no cliente, dispositivos de hardware e software. Novas organizações, que pretendam participar do setor, terão dificuldades para convencer os clientes a instalar dispositivos adicionais.
- criando custos para substituição - a disponibilização de sistemas automatizados para os clientes, por fornecedores, implicam em custos para os clientes, os quais necessitam de treinamentos para aprender a utilizar os serviços disponibilizados. A troca de fornecedor implicará na ocorrência de novos custos para os clientes, desestimulando-os a substituir o fornecedor anterior.
- mudando as bases da competição - com o uso dos recursos da informação as organizações podem modificar a competição no setor em que atuam de três maneiras diferentes: reduzindo custos e oferecendo produtos a preços mais baixos do que seus competidores, oferecendo produtos diferenciados dos seus competidores ou especializando-se no fornecimento de produtos para um segmento específico do setor em que atuam.

- alterando o balanço de forças nos relacionamentos de fornecimentos - os sistemas de informação interorganizações, por exemplo, têm sido utilizados para viabilizar os sistemas de entrega “just-in-time”. Nesses sistemas, os fornecedores acompanham os estoques de seus clientes, repletando-os quando necessário e com quantidades adequadas para atender à demanda prevista. Esses sistemas, embora deixando os clientes dependentes de um fornecedor, possibilitam reduções de custos na administração dos inventários e favorecem reduções de preços de fornecimento, em função da exclusividade dada ao fornecedor. Sistemas desse tipo estabelecem relacionamentos de fornecimento de mais longo prazo, evitando negociações a cada nova aquisição.
- gerando novos produtos ou serviços - com a utilização de recursos da informação, as organizações podem fornecer novos produtos ou serviços, combinando as vantagens que já vêm obtendo com o fornecimento de produtos de melhor qualidade, de forma mais rápida, a custos mais baixos e adaptados às necessidades específicas dos clientes. No Brasil, o setor bancário vem, com frequência, oferecendo novos serviços, a partir do uso dos recursos da informação (caixas eletrônicas, consultas a saldo e extrato por telefone e via modem, etc.)

### **VI.3.3. A Abordagem de Ives**

Ives [Ives84], a partir da proposta de Porter, traduzida para o português em 1986 [Porter86], propôs uma estrutura alternativa, voltada para identificar novas oportunidades de uso dos recursos da informação, a partir da análise das relações existentes entre clientes e fornecedores. Com o uso dessa estratégia específica, as organizações podem diferenciar-se de seus competidores, oferecer produtos a custos inferiores ou explorar um segmento específico do setor.

Para representar as relações existentes entre clientes e fornecedores, Ives propôs, por analogia aos modelos de ciclo de vida dos produtos e insumos nas organizações [IBM75], um modelo que representa o ciclo de vida dos recursos adquiridos pelos clientes, isto é, um modelo que identifica as atividades executadas pelos clientes, desde a decisão inicial de adquirir um produto, até o momento em que deixam de utilizá-lo.

A partir desse modelo, as organizações podem analisar as atividades executadas pelos seus clientes, buscando formas de participar ou contribuir para a execução dessas atividades, com o intuito de obter vantagens competitivas.

Ao propor o modelo de ciclo de vida dos recursos dos clientes, composto por treze estágios, Ives cita exemplos de uso dos recursos da informação, identificados na literatura, cada qual endereçando estágios específicos desse ciclo de vida.

#### **VL3.4. A Abordagem Morfológica de Song**

Song [Song94], para facilitar o envolvimento dos profissionais de sistemas de informação, na busca de oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, propõe a utilização de uma abordagem morfológica, a qual força a exploração de todas as possíveis combinações, de algumas dimensões relacionadas com o uso desses recursos. Segundo o autor, as abordagens morfológicas são mais eficazes do que as que exploram uma única dimensão, como as propostas por Porter [Porter85], McFarlan [McFarlan84] ou Ives [Ives84].

Na proposta formulada por Song [Song94], três dimensões são utilizadas para explorar todas as possibilidades de uso dos recursos da informação: estratégias para diferenciação, funções do produto e possibilidades de modificação do produto utilizando a tecnologia da informação.

Quanto às estratégias para diferenciação, foram selecionadas aquelas que são particularmente afetadas pela tecnologia da informação, isto é, o aperfeiçoamento do produto, a sua adaptação para atender a clientes específicos ou o aumento da participação do cliente, através da execução de determinadas atividades (disponibilizar caixas eletrônicas para uso dos clientes, por exemplo).

No que tange à dimensão das funções do produto, Song [Song94] selecionou, como alternativas a considerar, as funções inerentes ao próprio produto, as quais definem o seu uso ou consumo, e as funções de apoio, que surgem do relacionamento entre clientes e organizações produtoras ou entre essas organizações e o próprio produto.

Finalmente, para a dimensão das modificações do produto, considerou-se que a tecnologia da informação pode ser utilizada para esse fim, em três fases distintas: automatização, informatização e transformação.

Na fase de automatização, atividades executadas manualmente são substituídas por atividades executadas de forma automatizada. Na informatização, novas formas de apresentação da informação são utilizadas, modificando a interação homem-máquina. Na

fase de transformação, a sequência de atividades é alterada, através da inclusão de novas atividades e divisão ou redução de atividades já executadas.

Utilizando essa estrutura morfológica, composta de três dimensões, a geração de novas idéias de uso da tecnologia da informação ocorre mediante um processo, que considera todas as possíveis combinações entre alternativas de cada dimensão.

### **VL3.5. A Abordagem de Atkinson**

Atkinson [Atkinson91], a partir de suas experiências para identificação de oportunidades de uso da tecnologia da informação, observou que ela pode ser favorecida por um processo que explore o relacionamento entre as funções do negócio e a tecnologia da informação. Segundo o autor, “um problema ou uma oportunidade de negócio orienta o uso da tecnologia, enquanto a análise dos avanços tecnológicos podem também sugerir o desenvolvimento de novos projetos de negócio.

Para apoiar a execução desse processo, Atkinson [Atkinson91] utiliza uma abordagem que avalia todas as possibilidades sugeridas por uma matriz de duas dimensões. No eixo vertical dessa matriz, são representadas todas as funções do negócio e, no eixo horizontal, as diferentes tecnologias disponíveis. Para cada célula da matriz, executivos do negócio e profissionais de sistemas de informação classificam o impacto de cada tecnologia na função considerada (a classificação é expressa em termos de alto, médio ou baixo impacto).

Antes da realização dessas sessões, as tecnologias que serão consideradas devem ser identificadas, avaliadas e apresentadas aos executivos da organização, o que deve ser feito com o uso de exemplos ilustrativos.

Após a identificação das oportunidades de elevado impacto, os executivos e profissionais de sistemas de informação avaliam os riscos decorrentes desse uso, respondendo a perguntas tais como: a tecnologia está madura o suficiente?; a organização possui pessoal com perfil adequado para lidar com essa tecnologia, em termos de qualidade e quantidade?; a organização é capaz de gerenciar o impacto causado pelo uso da tecnologia?, e, a organização será realmente capaz de obter os benefícios esperados com o uso da tecnologia?

Atkinson [Atkinson91] considera que a realização de um processo como o proposto, favorece o trabalho em conjunto de executivos do negócio e profissionais de sistemas de informação.

#### **VL4. Metodologia para Identificação de Sistemas Estratégicos**

Em função da revisão da literatura apresentada, a definição da metodologia proposta nesta seção partiu das seguintes premissas:

- a) as organizações ainda não estão suficientemente alertadas para o potencial de uso dos recursos da informação, na obtenção de vantagens competitivas [Hagmann93] e [Katz93];
- b) a identificação desses potenciais de uso deve reunir os esforços e o conhecimento de executivos e profissionais de sistemas de informação [Tavakolian89], [Boynton94] e [Mintzberg94];
- c) nos processos de identificação dessas oportunidades, os profissionais dessas duas áreas tendem a focalizar aspectos relevantes, porém distintos [King94b];
- d) os profissionais de sistemas de informação não têm utilizado o seu conhecimento técnico para gerar oportunidades estratégicas, adotando posturas mais reativas do que pró-ativas [Song94];
- d) as abordagens que reúnem mais de uma dimensão de análise e exploram todas as possíveis combinações das alternativas de cada dimensão, facilitam a comunicação entre os profissionais das duas áreas, sendo mais eficazes do que as que utilizam uma única dimensão [Atkinson91] e [Song94], e,
- e) a grande maioria dos sistemas estratégicos, citados na literatura, resultaram da evolução de sistemas já existentes na organização, que foram desenvolvidos para atender a outros propósitos [Senn92].

Em função dessas premissas, a estrutura da metodologia proposta foi definida como ilustrado na Figura VI-1. A seguir, as atividades previstas na metodologia são descritas.

##### **VL4.1. Formar a Equipe de Trabalho**

Para formar a equipe de trabalho, deve ser analisado o organograma que representa a estrutura organizacional da instituição, elaborado quando da identificação dos planos estratégicos da organização, conforme previsto no Capítulo III.

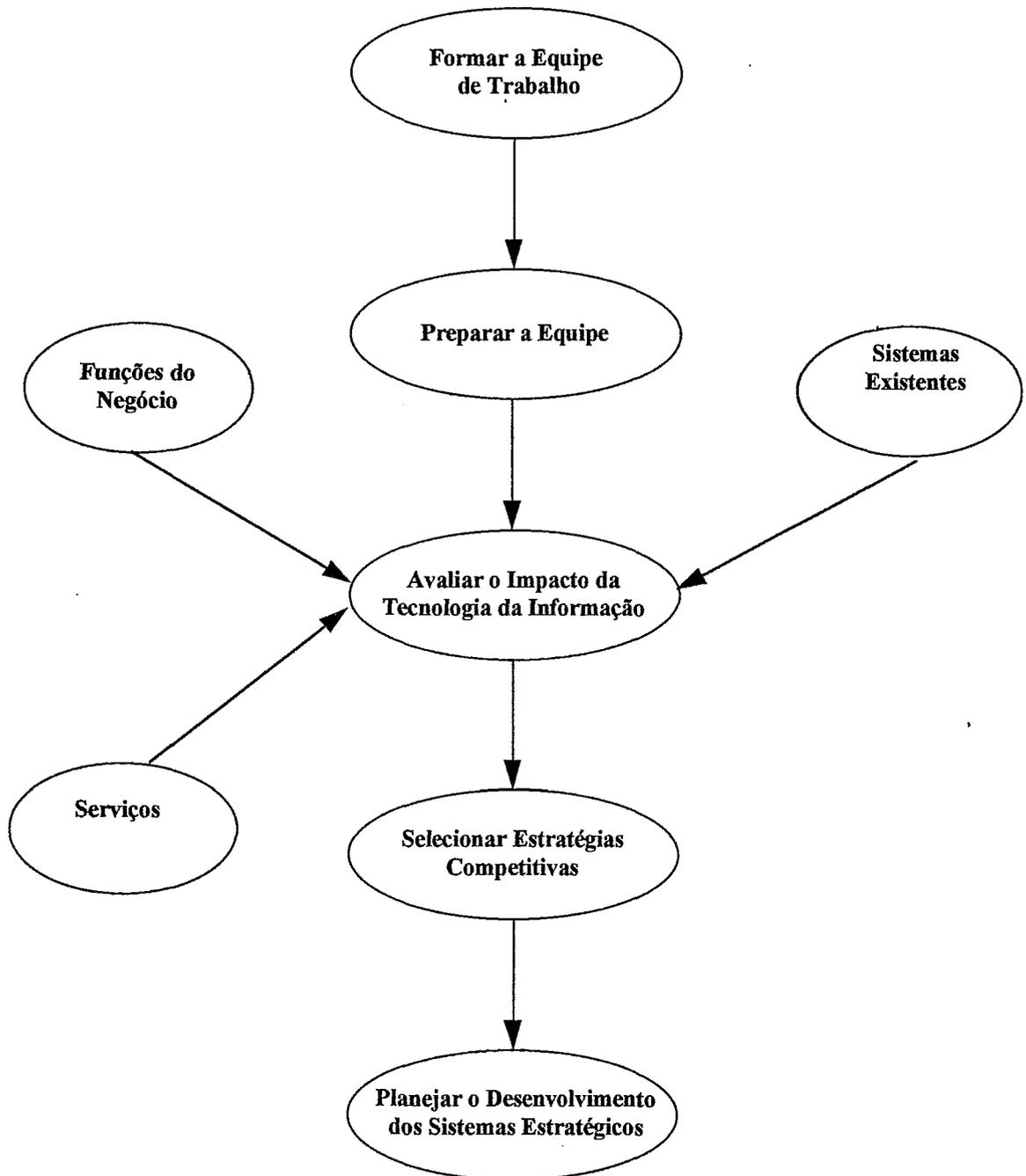


Figura VI-1 - Estrutura da Metodologia Proposta

Através da análise do organograma, são selecionados os setores que devem participar do processo, incluindo o de sistemas de informação, e os profissionais melhores qualificados para representá-los.

Na seleção desses profissionais, deve ser levado em consideração o conhecimento e a experiência que cada um possui, sobre as atividades executadas no setor.

#### **VI.4.2. Preparar a Equipe**

A execução dessa atividade tem como propósito criar um ambiente favorável para o trabalho em conjunto, de profissionais de sistemas de informação e demais executivos da organização. A importância da reunião do conhecimento e esforços desses dois tipos de profissionais, na busca de oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação, foi enfatizada nas seções anteriores.

Antes de apresentar os procedimentos definidos para esta atividade, serão relatadas duas experiências realizadas, com o intuito de motivar profissionais de sistemas de informação, para a busca de oportunidades estratégicas.

##### **VI.4.2.1. As Experiências com Profissionais de Sistemas de Informação**

Para investigar como profissionais de sistemas de informação podem ser motivados a adotar uma postura mais pró-ativa, com relação ao uso da tecnologia da informação, duas experiências foram realizadas, ambas no decorrer de cursos sobre planejamento estratégico de sistemas de informação, ministrados pelo autor deste trabalho. O primeiro, para profissionais de sistemas de informação mais experientes e, o segundo, para profissionais com menos experiência.

Para atender a esse propósito, em cada curso, duas sessões com duração de cinquenta minutos foram programadas. Na primeira, as estratégias de Porter [Porter85] foram apresentadas e o seu uso exemplificado, utilizando cinco casos reais, de empresas brasileiras. Ao final da sessão, os participantes foram organizados em grupos com dois ou três componentes. Cada grupo recebeu um caso real de uso estratégico da tecnologia da informação, por empresas brasileiras, relatados por Leon [Leon93], EXAME [EXAME94], Mendes [Mendes94] e Pacheco [Pacheco94].

Para apresentação na segunda sessão, os grupos deveriam analisar o caso recebido, enfocando os seguintes aspectos:

a) identificar a estratégia adotada pela empresa, dentre as propostas por Porter [Porter85] e anteriormente apresentadas;

b) identificar o tipo de sistema de informação estratégico, desenvolvido pela empresa, utilizando a proposta de [Ward90]<sup>1</sup>, que classifica os sistemas estratégicos em quatro tipos:

- aqueles que ligam a organização, via sistemas baseados em tecnologia, com seus clientes/consumidores e/ou fornecedores;
- aqueles que produzem uma integração mais efetiva do uso da informação nos processos da cadeia de valores da organização;
- aqueles que possibilitam que a organização desenvolva, produza, comercialize e distribua novos ou melhores produtos ou serviços baseados em informação, e,
- aqueles que fornecem aos executivos informações para apoiar o desenvolvimento e a implementação de estratégias (sistemas de informação para executivos).

c) verificar se o sistema aparentava possuir as características de um sistema estratégico ou de um sistema tradicional, em função dos seguintes fatores identificados por Ward [Ward90]<sup>2</sup>:

- focalizam mais o ambiente externo à organização (clientes, fornecedores, competidores e eventualmente outros setores da indústria) e não o ambiente interno;
- buscam normalmente o aumento de valores e não a redução de custos;
- buscam compartilhar benefícios com fornecedores, clientes e outras organizações;
- procuram compreender como os clientes utilizam os produtos e serviços da organização - que valor eles possuem para os clientes e como esse valor pode ser aumentado;

---

<sup>1</sup> Essa classificação foi apresentada no Capítulo II.

<sup>2</sup>Essas características foram apresentadas no Capítulo II.

- são mais orientados para promover inovações de negócio e não para o uso da tecnologia;
- são desenvolvidos de forma incremental, e,
- utilizam as informações obtidas pelos sistemas para desenvolver novos negócios.

d) sugerir um uso estratégico dos sistemas de informação para a organização onde atuavam.

Para favorecer o debate e o confronto de pontos de vista diferentes, um mesmo estudo de caso foi distribuído para mais de um grupo.

Na segunda sessão, após a apresentação de cada grupo, utilizando transparências e retroprojeter, foi promovido um debate com os demais grupos, buscando pontos de concordância, ou discordância, com a análise efetuada pelo grupo apresentador.

Na avaliação das duas experiências, que apresentaram resultados semelhantes, os seguintes aspectos foram observados, ao término de cada sessão:

- a) ao término da primeira sessão, apesar do tema ter sido detalhadamente apresentado e ilustrado com casos reais, os participantes não demonstravam grande motivação para o assunto, que visivelmente não havia sido bem assimilado. Alguns participantes questionavam a participação de profissionais de sistemas de informação, nesse tipo de exercício;
- b) ao término da segunda sessão, os participantes encontravam-se nitidamente interessados pelo assunto, percebiam como os sistemas de informação podem ser utilizados na obtenção de vantagens competitivas, identificavam as diferenças entre sistemas estratégicos e tradicionais, conseguiam sugerir usos estratégicos dos sistemas de informação para suas organizações e, principalmente, reconheciam a importância da participação dos profissionais de sistemas de informação nesse tipo de exercício.

#### **VI.4.2.2. Os Procedimentos Definidos para a Preparação da Equipe**

Em função dos bons resultados obtidos nas duas experiências relatadas, a atividade da metodologia, que visa preparar a equipe para identificar oportunidades de

uso estratégico dos sistemas de informação, prevê a execução dos procedimentos descritos na seção anterior, com as seguintes modificações:

- a) a metodologia que será utilizada para identificar as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação deve ser apresentada, enfatizando-se o propósito de cada atividade a ser executada;
- b) das duas sessões, devem participar todos os profissionais de sistemas de informação e executivos de outras áreas que compõem a equipe de trabalho;
- c) cada grupo deve reunir profissionais das duas áreas, favorecendo a troca de conhecimentos;
- d) diferente das experiências realizadas, nesta atividade, os grupos ainda não devem ser incentivados a buscar oportunidades de uso estratégico de sistemas de informação. Essa busca irá ocorrer nas próximas atividades, e,
- e) considerando a participação de executivos de outras áreas, durante a análise dos casos, os grupos devem procurar identificar a tecnologia utilizada pelo sistema de informação estratégico, desenvolvido pela empresa que o caso referencia<sup>3</sup>. Para orientar a análise, podem ser utilizadas as listas de tecnologias propostas por Fried [Fried93] e Majluf [Majluf93].

Na seleção dos casos para análise, os seguintes aspectos devem ser considerados:

- a) selecionar casos de empresas estabelecidas no país, para que os debates possam ser enriquecidos com considerações econômicas, políticas e sociais e por experiências pessoais;
- b) pelas mesmas razões acima, selecionar casos que envolvam empresas de setores próximos ao da organização;
- c) selecionar casos que relatem o uso de diferentes estratégias, diferentes tipos de sistemas estratégicos e diferentes tecnologias, e,
- d) tentar selecionar casos de empresas concorrentes, que estejam tentando liderar o setor, utilizando diferentes estratégias competitivas, como os relatados por Netz [Netz95] e Assef [Assef95]. Casos como esses irão propiciar interessantes análises comparativas.

---

<sup>3</sup> A introdução dessa análise visa propiciar que os executivos de outras áreas familiarizem-se com as tecnologias da informação

### **VI.4.3. Avaliar o Impacto da Tecnologia da Informação**

Na definição desta atividade, foram considerados os seguintes aspectos, abordados anteriormente neste capítulo:

- a) Porter [Porte85], ao definir um processo para identificar oportunidades de uso da tecnologia da informação, para obter vantagens competitivas, recomenda que, em uma primeira etapa, seja avaliada a intensidade da informação em funções e produtos/serviços prestados pela organização;
- b) Atkinson [Atkinson91] considera que a utilização de uma matriz que explore a relação entre a tecnologia da informação e as funções de negócio, facilita a geração de novas idéias;
- c) Senn [Senn92] identificou que a grande maioria dos sistemas estratégicos evoluíram de sistemas já existentes.

Em função dos aspectos acima, nesta atividade são construídas três matrizes distintas, destinadas a: avaliar os impactos da tecnologia informação nas funções do negócio, nos produtos e serviços prestados pela organização e nos sistemas existentes na organização, e, gerar novas idéias de uso dos recursos da informação. Pretendeu-se, desta forma, explorar a eficácia do uso da matriz constatada por Atkinson [Atkinson91], as funções e os produtos/serviços da organização, conforme proposto por Porter [Porte85] e os sistemas existentes, em função da observação de Senn [Senn92].

Utilizando as matrizes construídas, o grupo de trabalho, formado e preparado como anteriormente descrito, avalia o impacto de cada tecnologia, em cada função, produto/serviço e sistema existente, e o classifica em elevado, médio ou baixo, conforme proposto por Atkinson [Atkinson91].

Para ilustrar a execução desta atividade, as Figuras VI-2 a VI-4 representam matrizes construídas, considerando o ambiente da UCCV/FBC.

Funções	Tecnologias								
	Sistemas Especialistas	Hipermedia	Microcomputadores Ligados em Rede	Bancos de Dados e Métodos de Acesso	Acesso a Bancos de Dados Externos	Videoconferência	Correio Eletrônico	Intercâmbio Eletrônico de Informações	Computação de Apoio à Educação
Gerar Agenda									
Controlar Convênio									
Marcar Consulta/Exame									
Atender Paciente para Consulta/Exame									
Consultar Paciente									
Examinar Paciente									
Formular Diagnóstico									
Internar Paciente									
Formular Prescrição									
Ministrar Prescrição									
Realizar Controle de Enfermagem									
Elaborar Plano de Enfermagem									
Dar Alta Paciente									
Recuperar Dados para Ensino e Pesquisa Médica									
Fornecer Material/Medicamento									
Adquirir Item Material/Medicamento									
Receber Item Material/Medicamento									
Pagar Material/Medicamento Adquirido									
Emitir Conta Médica									
Emitir Fatura Convênio									
Receber Pagamento de Convênio									
Justificar Glosa									
Calcular Produtividade de Médico									
Elaborar Mapa Comparativo por Convênio									
Elaborar Balancete de Receita e Despesa									

Figura VI-2 - Matriz Funções X Tecnologia

		<b>Tecnologias</b>								
		Sistemas Especialistas	Hipermídia	Microcomputadores Ligados em Rede	Bancos de Dados e Métodos de Acesso	Acesso a Bancos de Dados Externos	Videoconferência	Correio Eletrônico	Intercâmbio Eletrônico de Informações	Computação de Apoio à Educação
<b>Serviços</b>	Assistência Médica									
	Ensino e Pesquisa									

Figura VI-3 - Matriz Serviços X Tecnologia

		<b>Tecnologias</b>								
		Sistemas Especialistas	Hipermídia	Microcomputadores Ligados em Rede	Bancos de Dados e Métodos de Acesso	Acesso a Bancos de Dados Externos	Videoconferência	Correio Eletrônico	Intercâmbio Eletrônico de Informações	Computação de Apoio à Educação
<b>Sistema Existente</b>	Módulo Recepção									
	Módulo Diagnósticos									
	Módulo Internamentos									

Figura VI-3 - Matriz Sistema Existente X Tecnologia

#### VI.4.4. Selecionar Estratégias Competitivas

A partir dos impactos avaliados e classificados pela atividade anterior, o grupo de trabalho analisa como as tecnologias, com elevado impacto em funções, produtos/serviços ou sistemas existentes, podem ser utilizadas na definição de estratégias que levem a organização a obter vantagens competitivas, considerando as estratégias propostas por Porter [Porter85], McFarlan [McFarlan84] ou Ives [Ives84].

Nessa análise, para cada impacto elevado, identificado nas matrizes anteriormente construídas, o grupo formula perguntas relacionando a tecnologia e a função, produto/serviço ou sistema existente, com as estratégias consideradas. A título de exemplo, a seguinte pergunta seria formulada, a partir da análise da matriz tecnologia x funções do negócio:

	<b>Tecnologia</b>	<b>Sistema Especialista</b>
<b>Funções do Negócio</b>		
Formular Diagnóstico		<b>E</b>

Como um **sistema especialista** pode ser utilizado na **formulação de diagnósticos**, de modo a **criar um novo negócio**?

estratégia competitiva

#### VI.4.5. Planejar o Desenvolvimento dos Sistemas Estratégicos

Após identificar, com as perguntas formuladas na atividade anterior, as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, o grupo seleciona as que poderão trazer melhores resultados para a organização e planeja as ações que deverão ser executadas, visando a implementação das estratégias selecionadas.

Na seleção das estratégias, os grupos devem considerar aspectos tais como [Atkinson91]: grau de amadurecimento da tecnologia; a existência, na organização, de pessoal técnico com perfil adequado ao desenvolvimento das estratégias, em termos qualitativos e quantitativos; a capacidade da organização em gerenciar o impacto causado pelo uso da tecnologia, e, a capacidade da organização obter os benefícios esperados com o uso da tecnologia.

## **VI.5. Conclusão**

Este capítulo especificou a metodologia para identificar as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, para uso no processo definido no Capítulo III.

A metodologia especificada prevê a execução de cinco atividades, atribuindo maior ênfase à preparação da equipe de trabalho e à avaliação do impacto da tecnologia da informação.

Para preparar a equipe, foram previstas a realização de duas sessões de estudo, destinadas a criar um ambiente favorável ao trabalho em conjunto de profissionais de sistemas de informação e executivos de outras áreas. Na primeira sessão, são apresentados os conceitos básicos envolvendo estratégias competitivas, tecnologia da informação e sistemas estratégicos. Na segunda, são analisados casos reais de empresas nacionais, com o intuito de fixar os conceitos anteriormente apresentados.

Para avaliar o impacto da tecnologia da informação, a metodologia expande abordagens identificadas na literatura, com o intuito de tornar o processo de avaliação mais eficaz e abrangente. Para atender a esse propósito, três matrizes são construídas, para explorar o impacto da tecnologia da informação nas funções do negócio, nos produtos/serviços prestados pela organização e nos sistemas existentes.

## Capítulo VII

### Conclusões

#### VII.1. As Contribuições do Trabalho

Este trabalho enfocou a importância do planejamento estratégico de sistemas de informação, no contexto das organizações modernas.

Apesar de estarem apoiados em bases conceituais sólidas, os processos de planejamento estratégico de sistemas de informação, até então disponíveis, continuam não atendendo, de forma satisfatória, as necessidades das organizações.

Por constituir a primeira fase do ciclo de vida dos sistemas de informação, as organizações só estarão realmente bem atendidas, quando o planejamento estratégico de sistemas de informação for realizado de uma maneira eficiente e eficaz.

Com o intuito de abrir novas perspectivas para o assunto, este trabalho especificou e validou um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação que, partindo de uma abordagem considerada promissora pela literatura, incorpora múltiplas metodologias.

Para compor o processo especificado, foram definidas três metodologias distintas, que trazem novas contribuições para a área de sistemas de informação, a saber:

##### VII.1.1. A Metodologia para Definir Arquiteturas

A metodologia para definir as arquiteturas de informação e de sistemas de informação, explora e sistematiza o uso da dimensão do controle, na elicitação de requisitos a nível organização.

Para orientar o uso dessa dimensão, não só no planejamento, mas ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas de informação, a estrutura da arquitetura de informações proposta por Zachman [Zachman87], e que muito influenciou as metodologias de planejamento estratégico de sistemas de informação disponíveis, foi ampliada.

Para modelar a organização, a partir dos eventos a que ela responde, foi selecionado o diagrama de fluxo de eventos, proposto por Flynn [Flynn92]. Ao ser utilizado, durante a validação do processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, realizado na UCCV/FBC, o diagrama mostrou ser uma ferramenta adequada

e de fácil uso, tendo contribuído, significativamente, para agilizar o processo e facilitar a interação entre analistas e usuários, dois aspectos considerados críticos pela literatura.

A arquitetura de sistemas de informação, construída a partir da dimensão do controle, após ser validada, mostrou-se completa e correta, justificando a relevância da inclusão dessa dimensão de análise, no planejamento estratégico de sistemas de informação.

Após constatar as vantagens de explorar o controle, a nível organização, partiu-se para investigar se os modelos construídos, na fase de planejamento, poderiam contribuir para o desenvolvimento dos sistemas identificados como necessários, outro aspecto considerado crítico pela literatura.

Com esse propósito, duas experiências foram conduzidas. Na primeira, realizada na própria UCCV/FBC, os sistemas seriam desenvolvidos de acordo com o paradigma dos métodos estruturados, utilizando a Análise Essencial. A segunda, realizada em outra organização, onde estava sendo desenvolvido um sistema, utilizando métodos orientados a objetos.

No primeiro caso, constatou-se que os modelos construídos, na fase de planejamento, foram úteis para orientar o desenvolvimento das aplicações previstas, principalmente pelo fato da Análise Essencial também utilizar uma abordagem orientada a eventos.

No segundo caso, embora o desenvolvimento do sistema não tenha sido precedido por um processo de planejamento, o uso do diagrama de fluxo de eventos, integrado ao método proposto por Coad [Coad93], mostrou-se bastante promissor, quando utilizado para modelar tarefas.

Em função dos resultados obtidos nessas duas experiências, concluiu-se que o uso da dimensão do controle, no processo de planejamento estratégico de sistemas de informação, em conjunto com o método de modelagem selecionado, podem contribuir para orientar o desenvolvimento das aplicações previstas, utilizando tanto os métodos estruturados, quanto os métodos orientados a objetos. Essa flexibilidade é uma importante vantagem a ser ressaltada, principalmente no momento atual, em que as organizações passam pela transição entre esses dois paradigmas.

### **VII.1.2. A Metodologia para Avaliar a Qualidade dos Sistemas Existentes**

A metodologia proposta por este trabalho, difere das que compõem os processos de planejamento estratégico de sistemas de informação analisados, ao valorizar a avaliação da qualidade dos sistemas existentes. Essa valorização foi justificada pela grande quantidade de sistemas estratégicos em uso, que evoluíram de sistemas existentes, e pelas considerações efetuadas pela literatura, que aborda o tema “engenharia reversa”.

Para obter a abrangência que se pretendia, a metodologia especificada reuniu vários propósitos e métodos com que outras metodologias avaliam os sistemas existentes, e os organizou de modo a compor uma abordagem estruturada, que integrasse avaliações quantitativas com avaliações analíticas.

Ao utilizar a metodologia na UCCV/FBC, verificou-se ser necessário aperfeiçoá-la, ampliando a quantidade de fatores que haviam sido utilizados, para avaliar a qualidade do sistema de informação existente.

Em função dessa constatação, foi definido um amplo conjunto de fatores específicos para avaliar a qualidade de sistemas de informação, que foram a seguir organizados, segundo a estrutura proposta pelo Método Rocha [Rocha83]. Finalmente, foram definidos procedimentos para avaliar a qualidade dos sistemas existentes, utilizando os fatores identificados.

### **VII.1.3. A Metodologia para Identificar Oportunidades de Uso Estratégico dos SI**

A metodologia definida para identificar as oportunidades de uso estratégico dos sistemas de informação endereçou dois objetivos principais: motivar os profissionais de sistema de informação a participar desse tipo de atividade, aspecto considerado crítico pela literatura, e procurar facilitar o próprio processo de busca de oportunidades estratégicas.

Para motivar os profissionais de sistema de informação a adotar uma postura pró-ativa, voltada para o uso estratégico dos recursos da informação, duas experiências bem sucedidas foram realizadas, utilizando a análise de estudos de caso reais, relatados pela literatura nacional. Em função dos resultados obtidos, os procedimentos adotados, nessas duas experiências, foram incorporados à metodologia.

Para explorar as oportunidades de uso estratégico dos recursos da informação, foram utilizadas três matrizes distintas, que relacionam a tecnologia da informação às funções de negócio, aos produtos/serviços prestados pela organização, e aos sistemas

existentes. Como a utilização dessas matrizes resultou da expansão de abordagens identificadas na literatura, a metodologia proposta tornou-se mais abrangente do que as analisadas.

## **VII.2. Perspectivas Futuras**

Considerando que o presente trabalho especificou um processo de planejamento estratégico de sistemas de informação com múltiplas metodologias e, que esse processo constitui a primeira fase do ciclo de vida dos sistemas de informação, sua realização abre as seguintes perspectivas de trabalho:

- a) definição de um processo de desenvolvimento, que abranja as demais fases do ciclo de vida dos sistemas de informação;
- b) definição de um ambiente de desenvolvimento de sistemas de informação, capaz de apoiar o processo;
- c) especialização dos fatores de qualidade identificados, visando avaliar sistemas de informação específicos. Projeto de pesquisa nesse sentido, voltado para software médico, já se encontra em desenvolvimento na própria UCCV/FBC;
- d) explorar o uso do Diagrama de Fluxo de Eventos, integrando-o com métodos orientados a objetos, e,
- e) avaliar o processo especificado, utilizando-o em organizações com características distintas da UCCV/FBC.

## Referências Bibliográficas

- [Ackerman93] Ackerman, A.F., Buchwald, L.S., Lewski, F.H., "Software Inspections: An Effective Verification Process" in "Software Management", Reifer, D.J., ed., 4th ed., IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 404 - 409.
- [Anthony65] Anthony, R. N., "Planning and Control Systems: A Framework for Analysis", Harvard University Press, Boston, 1965.
- [Arnold91] Arnold, R.C., Clow, W.W., "Information Systems at Utilities: An Issue of Value", Journal of Information Systems Management, Winter 1991, pp. 51-57.
- [Arnold92] Arnold, R.S., Frakes, W. B., "Software Reuse and Reengineering", CASE Trends, February 1992.
- [Arthur93] Arthur, L. J., "Improving Software Quality: An Insider's Guide to TQM", John Wiley & Sons, 1993.
- [Arthur Young87] Arthur Young, "The Arthur Young Practical Guide to Information Engineering", John Wiley & Sons, 1987.
- [Assef95] Assef, A., "A Ticket não quer ser um Titanic", EXAME, ano 27, no.10, maio de 1995, pp. 62-64.
- [Atkinson90] Atkinson, R. A., Montgomery, J., "Reshaping IS Strategic Planning", Journal of Information Systems Management", Fall 1990, pp. 9-17.
- [Atkinson91] Atkinson, R. A., "Capturing the Full Impact of IT", Journal of Information Systems Management, Summer 1991, pp. 53-56.
- [Bacon92] Bacon, C.J., "The Use of Decision Criteria in Selecting Information Systems/Technology Investments", MIS Quarterly, September 1992, pp. 335-353.
- [Bakopoulos85] Bakopoulos, J. Y., "Toward a More Precise Concept of Information Technology" in "Using Information and Information Technology for Sustainable Competitive Advantages: Some Empirical Evidence", King, W.R., Grover, V., Hufnagel, E.H., Information & Management, vol.17, 1989, pp. 87-93.
- [Batini92] Batini, C., Ceri, S., Navathe, S. B., "Conceptual Database Design", Benjamin/Cummings, California, 1992.

- [Bazana93] Bazana, G.; Andersen, O.; Jokela, T., "ISO 9126 and ISO 9000: Friends or Foes?", Software Engineering Standards Symposium, Brighton, Inglaterra, Agosto 1993.
- [Benbasat84] Benbasat, I., Dexter, A.S., Drury, D.H., Goldstein, R.C., "A Critique of the Stage Hypothesis: Theory and Empirical Evidence", Communications of the ACM, vol. 27, no. 5, May 1984, pp. 476-485.
- [Benjamin84] Benjamin, R.I., Rockart, J.F., Scott Morton, M.S., Wyman, J., "Information Technology: A Strategic Opportunity", Sloan Management Review, Spring 1984, vol. 25, no. 3, pp. 3-10.
- [Bergeron91] Bergeron, F., Buteau, C., Raymond, L., "Identification of Strategic Information Systems Opportunities: Applying and Comparing Two Methodologies", MIS Quarterly, March, 1991, pp. 89-103.
- [Blaschek94] Blaschek, J.R.S., "Análise Estruturada e Análise Essencial", apostila do Curso de Extensão em Análise de Sistemas, CCE-PUC/RJ, 1994.
- [Boegh93] Boegh, J., Hausen, H.L., Welzel, D., "A Practitioners Guide to Evaluation of Software", Software Engineering Standards Symposium, Brighton, Inglaterra, Agosto 1993.
- [Bowman83] Bowman, B. J., Davis, G., Wetherbe, J., "Three Stage Model of MIS Planning", Information & Management, 6, 1983, pp. 11-25.
- [Bowman90] Bowman, B. J., Grupe, F. H., "Formulating a Systems Integration Plan", Information Executive, vol.3, no.3, Summer 1990, pp. 28-31.
- [Boynton94] Boynton, A.C., Zmud, R.W., Jacobs, G.C., "The Influence of IT Management Practice on IT Use in Large Organizations", MIS Quarterly, September 1994, pp. 299-318.
- [Brancheau87] Brancheau, J.C., Wetherbe, J.C., "Key Issues in Information Systems Management", MIS Quarterly, March 1987, pp. 23-45.
- [Brancheau89] Brancheau, J.C., Schuster, L., March, S.T., "Building and Implementing an Information Architecture", Data Base, Summer 1989, pp. 9-17.
- [Bullen95] Bullen, C. V., "Reexamining Productivity CSFs: The Knowledge Worker Challenge", Information Systems Management, Summer 1995, pp. 13-18.
- [Burch90] Burch, J.G., "Planning And Building Strategic Information Systems", Journal of Systems Management, July 1990, pp. 21-27.
- [Carvalho95] Carvalho, D., "Sistemas de Informações Médicas: Atributos de Qualidade de Software", Publicação Técnica, UCCV/FBC, Salvador, no.8, 1995.

- [Clemons86] Clemons, E.K., "Information Systems for Sustainable Competitive Advantage", *Information & Management*, vol. 11, 1986, pp. 131-136.
- [Clemons91] Clemons, E.K., "Evaluation of Strategic Investments in Information Technology", *Communications of the ACM*, vol.34, no.1, January 1991, pp. 23-36.
- [Chou94] Chou, D.C.; "Software Quality Assurance in CASE Tools: Creating an AI-Enhanced CASE Tool"; *Information Systems Management*; Spring 1994; pp. 56-61.
- [Clark92] Clark, T.D.Jr., "Corporate Systems Management: An Overview and Research Perspective", *Communications of the ACM*, vol.35, no.2, 1992, pp. 61-75.
- [Coad92] Coad, P., Yourdon, E., "Análise Baseada em Objetos", Campus, Rio de Janeiro, 1992.
- [Coad93] Coad, P., Yourdon, E., "Projeto Baseado em Objetos", Campus, Rio de Janeiro, 1993.
- [Conrath90] Conrath, D.W., Mignen, O.P., "What is Being done to Measure User Satisfaction with EDP/MIS", *Information & Management*, vol. 19, 1990, pp. 7-19.
- [Cotter84] Cotter, R. "Quality Control in Systems Development"; *EDP Auditing* 72-01-30; Auerbach Publishers Inc.; 1984.
- [Davis82] Davis, G.B., "Strategies for Information Requirements Determination", *IBM Systems Journal*, vol. 21, no.1, 1982, pp. 4-30
- [Davis85] Davis, G.B., Olson, M.H., "Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development", McGraw-Hill, 1985.
- [Davis92] Davis, G.B., Lee, A.S., Nickles, K.R., Chatterjee, S., Hartung, R., Wu, Y., "Diagnosis of an Information Systems Failure", *Information & Management*, vol. 23, 1992, pp. 7-19
- [Dawson94] Dawson, S.P.; "Continuous Improvement in Action: Applying Quality Principles to Software"; *Information Systems Management*; Winter 1994; pp. 31-39.
- [Delen92] Delen G.P.A.J.; Rijsenbrij, D.B.B.; "The Specification, Engineering, and Measurement of Information Systems Quality"; *J.Systems Software*; Vol.17; 1992; pp. 205-217.

- [Dennis91] Dennis, A.R., Nunamaker, Jr., J.F., Paranka, D., "Supporting the Search for Competitive Advantage", *Journal of Management Information Systems*, vol. 8, no. 1, Summer 1991, pp. 5-36.
- [Dickson85] Dickson, G.W., Wetherbe, J.C., "The Management of Information Systems", McGraw-Hill, 1985.
- [Drury83] Drury, D.H., "An Empirical Assessment of the Stages of DP Growth", *MIS Quarterly*, June 1983, pp. 59-70.
- [DTI88] Department of Trade and Industry (DTI) "Quality Management Standards for Software: Executive Summary", in "Software Engineering: A European Perspective", Thayer, R.H., McGettrick, A. D., eds., IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 405-408.
- [Earl89] Earl, M.J., "Management Strategies for Information Technology", Prentice Hall, 1989.
- [Earl93] Earl, M.J., "Experiences in Strategic Information Systems Planning", *MIS Quarterly*, March 1993, pp. 1-20.
- [Eason88] Eason, K. "Information Tecnology and Organizational Change", Taylor & Francis, London 1988.
- [Ebenau93] Ebenau, R.G., Strauss, S.H., "Software Inspection Process", McGraw-Hill, 1993.
- [Ein-Dor83] Ein-Dor, P., Segev, E., "Administração de Sistemas de Informação", Campus, 1985.
- [EXAME94] "A Lei de Gerson foi Abolida", *EXAME*, ano 26, no.10, maio de 1994, pp. 68.
- [Finkelstein92] Finkelstein, C., "Information Engineering: Strategic Systems Development", Addison-Wesley, 1992.
- [Flynn92] Flynn, D.J., "Information Systems Requirements: Determination and Analysis", McGraw-Hill, 1992.
- [Flynn94a] Flynn, D.J., Jazi, M.D., "Organizational Modelling using Event Flow Diagrams", Technical Report, Computation Departament, UMIST, UK, 1994.
- [Flynn94a] Flynn, D.J., Jazi, M.D., "Organizational and Information System Modelling for Information Systems Requirements Determination", Technical Report, Computation Departament, UMIST, UK, 1994.

- [Freiser93] Freiser, T.J., "Systems Planning for Intelligent Response", *Information Systems Management*, Winter 1993, pp. 59-61.
- [Frewin86] Frewin G.D., Hatton, B.J., "Quality Management - Procedures e Pratices", *Software Enginnering Journal*, vol. 1, no. 1, jan. 1986, pp. 29-38.
- [Fried93] Fried, L., "Advanced Information Technology Use: A Survey of Multinational Corporations", *Information Systems Management*, Spring 1993, pp. 7-14.
- [Friedman89] Friedman, A.L., Cornford, D.S., "Computer Systems Development: History, Organization and Implementation", John Wiley & Sons, 1989.
- [Gatian94] Gatian, A.W., "Is User Satisfaction a Valid Measure of System Effectiveness?", *Information & Management*, vol. 26, 1994, pp. 119-131.
- [Galliers91] Galliers, R.D., "Strategic Information Systems Planning: myths, reality and guidelines for successful implementation", *European Journal of Information Systems*, vol. 1, no. 1, 1991, pp. 55-64
- [Gibson74] Gibson, C.F., Nolan, R.L., "Managing the Four Stages of EDP Growth", *Harvard Business Review*, January-February 1974, pp. 76-88.
- [Goodhue92] Goodhue, D.L., Kirsch, L.J., Quillard, J.A., Wybo, M.D., "Strategic Data Planning: Lessons From the Field", *MIS Quarterly*, March 1992, pp. 11-34.
- [Grady93] Grady, R. B., "Measuring and Managing Software Maintenance" in "Software Management", Reifer, D.J., ed., 4th ed. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 474 - 484.
- [Gurbaxani91] Gurbaxani, V., Whang, S., "The Impact of Information Systems on Organizations and Markets", *Communications of the ACM*, January 1991, vol. 34, no. 1, pp. 59-73.
- [Hackathorn88] Hackathorn, R.D., Karimi, J., "A Framework for Comparing Information Engineering Methods", *MIS Quarterly*, June, 1988, pp. 203-220.
- [Haeckel93] Haeckel, S.H., Nolan, R.L., "Managing by Wire", *Harvard Business Review*, September-October, 1993, pp. 122-132.
- [Hagmann93] Hagmann, C., McCahon, C.S., "Strategic Information Systems and Competitiveness", *Information & Management*, vol. 25, 1993, pp. 183-192.

- [Hamilton81] Hamilton, S., Chervany, N.L., "Evaluating Information System Effectiveness - Part I: Comparing Evaluation Approaches", MIS Quarterly, September 1981, pp. 55-69.
- [Harrington91] Harrington, J. "Organizational Structure and Information Technology", Prentice-Hall, London, 1991, in [Flynn92].
- [Hunter93] Hunter, R.B., Rae, A.K., "Software Quality Management", in "Software Engineering: A European Perspective", Thayer, R.H., McGettrick, A. D., eds., IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 405-408.
- [IBM75] IBM, "Business Systems Planning", Information Systems Guide, 1975.
- [IEEE83] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology", IEEE Std 729-1983.
- [ISO91] International Organization for Standardization (ISO) & The International Electrotechnical Commission (IEC) "Information Technology Software Product Evaluation Quality Characteristics and Guidelines", ISO/IEC 9126: 1991.
- [Ives83] Ives, B., Olson, M.H., Baroudi, J.J., "The Measurement of User Information Satisfaction", Communications of the ACM, vol.26, no.10, October 1983, pp. 785-793.
- [Ives84] Ives, B., Learmonth, G.P., "The Information Systems As a Competitive Weapon", Communications of the ACM, vol. 27., no.12, December 1984, pp. 1193-1201.
- [Johnson84] Johnson, J.R., "Enterprise Analysis", Datamation, December 15, 1984, pp. 97-103.
- [Johnston88] Johnston, H.R., Carrico, S.R., "Developing Capabilities to Use Information Strategically", MIS Quarterly, March 1988, pp. 37-48.
- [Juran92] Juran, J.M., "A Qualidade desde o Projeto: Novos Passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços", Pioneira, 1992.
- [Kanter87] Kanter, J., Miserendino, J., "Systems Architectures Link Business Goals and IS Strategies", Data Management, November 1987, pp. 17-25.
- [Katz93] Katz, A.I., "Measuring Technology's Business Value: Organizations Seek to Prove IT Benefits", Information Systems Management, Winter 1993, pp. 33-39.
- [Kettinger95] Kettinger, W.J., Grover, V., Segars, A.H., "Do Strategic Systems Really Pay Off? An Analysis of Classic Strategic IT Cases", Information Systems Management, Winter 1995, pp. 35-43.

- [Keuffel91a] Keuffel, W. "Building Essential DFDs", *Computer Language*, June 1991, pp. 29-41.
- [Keuffel91b] Keuffel, W., "The Structured Specification Data Dictionary", *Computer Language*, July 1991, pp. 29-34.
- [Keuffel91c] Keuffel, W., "Exploring Essential Memory", *Computer Language*, August 1991, pp. 29-35.
- [Kim94] Kim, Y.G, Everest, G.C., "Building an IS Architecture: Colletive Wisdom from the Field", *Information & Management*, 26, 1994, pp. 1-11.
- [King78] King, W.R., "Strategic Planning for Management Information Systems", *MIS Quarterly*, March, 1987, pp. 27-37.
- [King84] King, J.L., Kraemer, K. L., "Evolution and Organizational Information Systems: An Assessment of Nolan's Stage Model", *Communications of the ACM*, vol.27, no.5, May 1984, pp. 466-467.
- [King89] King, W.R., Grover, V., Hufnagel, E.H., "Using Information and Information Technology for Sustainable Competitive Advantages: Some Empirical Evidence", *Information & Management*, vol.17, 1989, pp. 87-93.
- [King92] King, W.R., Sabherwal, R., "The Factors Affecting Strategic Information Systems Applications", *Information & Management*, vol. 23, 1992, pp. 217-235.
- [King94a] King, W.R., "Forecasting Productivity: The Impact of IT", *Information Systems Management*, Winter 1994, pp. 68-70.
- [King94b] King, W.R., Teo, T.S.H., "Facilitators and Inhibitors for the Strategic Use of Information Technology", *Information & Management*, vol. 27, 1994, pp. 71-87.
- [King94c] King, J.L., Gurbaxani, V., Kraemer, K.L., McFarlan, F.W., Ramam, K.S., Yap, C.S., "Institucional Factors in Information Technology Innovation", *Information Systems Research*, vol.5, no.2. 1994, pp. 139-169.
- [Kovacevic93] Kovacevic, A., Majluf, N. "Six Stages of IT Strategic Management", *Sloan Management Review*, Summer 1993, pp. 77-87.
- [Kraemer93] Kraemer, K.L., Danziger, J.N., Dunkle, D.E., King, J.L., "The Usefulness of Computer-Based Information to Public Managers", *MIS Quarterly*, June 1993, pp. 129-148.
- [Krcmar91] Krcmar, H., Lucas, H.C.Jr., "Success Factors for Strategic Information Systems", *Information & Management*, vol. 21, 1991, pp. 137-145.

- [Laware91] Laware, G.W., "Strategic Business Planning: Aligning Business Goals with Technology", *Information Systems Management*, Fall 1991, pp. 44-49.
- [Lederer88a] Lederer, A.L., Sethi, V., "The Implementation of Strategic Information Systems Planning Methodologies", *MIS Quarterly*, September 1988, pp. 445-461.
- [Lederer88b] Lederer, A.L., Mendelow, A.L., "Convincing Top Management of the Strategic Potential of Information Systems", *MIS Quarterly*, December 1988, pp. 525-534.
- [Lederer91] Lederer, A.L., Sethi, V., "Critical Dimensions of Strategic Information Systems Planning", *Decision Sciences*, vol. 22, no.1, Winter 1991, pp. 104-119.
- [Lederer92] Lederer, A.L., Gardiner, V., "Strategic Information Systems Planning: The Method/1 Approach", *Information Systems Management*, Summer 1992, pp.13-20.
- [Lee90] Lee, M.C.S., Adams, D.A., "A Manager's Guide to the Strategic Potential of Information Systems", *Information & Management*, vol.19, 1990, pp. 169-182.
- [Leon93] Leon, G.P. "A TV Vira e Mexe com os Negócios", *EXAME*, ano 25, no.17, agosto de 1993, pp. 94-96.
- [Lehner93] Lehner, F., "Quality Control in Software Documentation: Measurement of Text Comprehensibility", *Information & Management*, vol.25, 1993, pp. 133-146.
- [Lucas82] Lucas, H.C.Jr., "Information Systems Concepts for Management", McGraw-Hill, 1982.
- [Maffeo92] Maffeo, B. "Engenharia de Software e Especificação de Sistemas", Campus, Rio de Janeiro, 1992.
- [Martin90] Martin, J., "Information Engineering", Book II: Planning and Analysis", Prentice-Hall, 1990.
- [Martin92] Martin, J., Odell, J.J., "Object-Oriented Analysis & Design", Prentice Hall, 1992.
- [Mathieson93] Mathieson, K., "Reducing Bias in Users' Evaluations of Information Systems", *Information & Management*, vol.25, pp. 165-171.
- [McGaughey94] McGaughey, R. E. Jr., Snyder, C. A., Carr, H.H., "Implementing Information Technology for Competitive Advantage: Risk Management Issues", *Information & Management*, vol.26, 1994, pp 273-280.

- [Mendes94] Mendes, M.L., "A Freguesia Ajuda a Errar Menos", EXAME, ano 26, no.17, agosto de 1994, pp. 107.
- [Myburgh93] Myburgh, B., Olivier, G., "Information Systems Engineering", Software Engineering Standards Symposium, Brighton, Inglaterra, Agosto 1993.
- [McCall77] McCall, J., Richards, P., Walters, G., "Factors in Software Quality" in "Software Engineering: A Practitioner's Approach", Pressman, R. S., McGraw-Hill, New York, 1992.
- [McFarlan83] McFarlan, F.W., McKenney, J.L., Pyburn, P., "The Information Archipelago - Plotting a Course", Harvard Business Review, January-February 1983, pp. 145-156.
- [McFarlan84] McFarlan, F.W., "Information Technology Changes the Way You Compete", Harvard Business Review, May-June 1984, pp. 98-103.
- [McFarlan87] McFarlan, F. W., em "Editor's Comments", MIS Quarterly, vol.11, no. 1, March 1987, pp. iii-v.
- [McLean77] McLean, E.R., Soden, J.V., "Strategic Planning for MIS"; John Wiley & Sons, 1977.
- [McMenamim84] McMenamim, S.M., Palmer, J.F., "Essential Systems Analysis", Prentice-Hall, New Jersey, 1984.
- [Miles78] Miles, R.E., Snow, C.C., "Organizational Strategy, Structure and Process", in [Tavakolian89].
- [Miller87] Miller, J., Doyle, B.A., "Measuring the Effectiveness of Computer-Based Systems in the Financial Sector", MIS Quarterly, March 1987, pp. 107-124.
- [Miller93] Miller, J. "Measuring and Aligning Information Systems with the Organization", Information & Management, vol.25, 1993, pp. 217-228.
- [Millet92] Millet, I., Mawhinney, C.H., "Executive Information Systems: A Critical Perspective", Information & Management, vol. 23, 1992, pp. 83-92.
- [Mintzberg94] Mintzberg, H., "The Fall and Rise of Strategic Planning", Harvard Business Review, January-February, 1994, pp. 107-114.
- [Mirani94] Mirani, R., King, W.R., "Impacts of End-User and Information Center Characteristics on End-User Computing Support", Journal of Management Information Systems, Summer 1994, vol.11, no.1, pp. 141-166.
- [Mische95] Mische, M. A., "Transnational Architecture: A Reengineering Approach", Information Systems Management, vol.12, no.1, Winter 1995, pp. 17-25.

- [Müllerburg93] Müllerburg, M. "Software Testing: A Stepwise Process", in "Software Engineering: A European Perspective", Thayer, R.H., McGettrick, A. D., eds., IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 437- 456.
- [Murray91] R.J., "The Quest for World Class IT Capability", Journal of Information Systems Management, Summer 1991, pp. 7-15.
- [Netz95] Netz, C., "O Vale Quer Ser Tíquete", EXAME, ano 27, no.7, março de 1995, pp. 55-56.
- [Niederman91] Niederman, F., Brancheau, J.C., Wetherbe, J.C., "Information Systems Management Issues for the 1990s", MIS Quarterly, December 1991, pp. 475-500.
- [Nolan79] Nolan, R.L., "Managing the Crisis in Data Processing", Harvard Business Review, March-April 1979, pp. 115-126.
- [Oliveira95] Oliveira, K.M., "Avaliação da Qualidade de Sistemas Especialistas", Tese de Mestrado, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, 1995.
- [Pacheco94] Pacheco, O., "Médico só Atende com Hora Marcada", EXAME, ano 26, no.18, agosto de 1994, pp. 67-69.
- [Porter85] Porter, M.E., Millar, V.E., "How Information Gives You Competitive Advantage", Harvard Business Review, July-August 1985, pp. 149-160.
- [Porter86] Porter, M.E., "Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência", Campus, Rio de Janeiro, 1986.
- [Porter89] Porter, M.E., "Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior", Campus, Rio de Janeiro, 1989.
- [Premkumar94] Prenkumar, G., King, W.R., "The Evaluation of Strategic Information System Planning".
- [Pressman92] Pressman, R. S., "Software Engineering: A Practioner's Approach", McGraw-Hill, New York,1992.
- [Rackoff85] Rackoff, N., Wiseman, C., Ullrich, W.A., "Information Systems for Competitive Advantage: Implementation of a Planning Process", MIS Quarterly, December 1985, pp. 285-294.

- [Rocha83] Rocha, A.R.C. da, "Um modelo para Avaliação da Qualidade de Especificações", Tese de Doutorado, PUC-Rio, 1983.
- [Rocha87] Rocha, A. R. C. da, "Análise e Projeto Estruturado de Sistemas", Rio de Janeiro, Campus, 1987.
- [Rochester91] Rochester, J. B., Douglass, D.P., ed. "Re-Engineering Existing Systems", I/S Analyzer, vol.29, no.10, October 1991, pp. 1-12.
- [Rockart79] Rockart, J.F., "Chief Executives Defines their Own Data Needs", Harvard Business Review, March-April, 1979.
- [Rumbaugh94] Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., Lorensen, W., "Modelagem e Projetos Baseados em Objetos", Campus, Rio de Janeiro, 1994.
- [Sabherwal91] Sabherwal, R., King, W.R., "Towards a Theory of Strategic Use of Information Resources: An Inductive Approach", Information & Management, 20, 1991, pp. 191-212.
- [Sanders94] Sanders, J.; Curran, E.; "Software Quality: A Framework for Success in Software Development and Support"; Addison-Wesley; 1994.
- [Schmauch94] Schmauch, C. H., "ISO 9000 for Software Developers", ASQC, 1994.
- [Senn92] Senn, J.A., "The Myths of Strategic Systems: What Defines True Competitive Advantage?", Information Systems Management, Summer 1992, pp. 7-12.
- [Shlaer92] Shlaer, S., Mellor, S.J., "Object Lifecycles: Modeling the World in States", Prentice-Hall, New Jersey, 1992.
- [Sinclair86] Sinclair, S. W., "The Three Domains of Information Systems Planning", Journal of Information Systems Management, Spring 1986, pp. 8-16.
- [Singh93] Singh, S.K. "Using Information Technology Effectively: Organizational Preparedness Models", Information & Management, vol. 24, 1993, pp. 133-146.
- [Sloan95] Sloan, R. L., Green, H. H., "Manufacturing Decision Support Architecture: Achieving Effective Information Delivery", Information Systems Management, vol. 12, no. 1, Winter 1995, pp. 7-16.
- [Song94] Song, J. H., Adams, C.R., "A Morphological Approach to Generating Information Technology Product Ideas", Information & Management, vol. 27, 1994, pp. 122-127.

- [Spewak92] Spewak, S.H., Hill, S.C., "Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications and Technology", John Wiley & Sons, New York, 1992.
- [Sprague89] Sprague, R.H.Jr., Watson, H.J., "Decision Support Systems", Prentice Hall, 1989.
- [Sullivan85] Sullivan Jr., C. H., "Systems Planning in The Information Age", Sloan Management Review, vol. 26, no.2, Winter, 1985, pp. 3-12.
- [Tan95] Tan, D. S., "IT Management Plateaus: An Organizational Architectures for IS", Information Systems Management, Winter 1995, pp. 44-53.
- [Targowski90] Targowski, A. S., Rienzo, T. F., "Managing Information Through Systems Architecture: The Systems Logic Integration Approach", Information Executive, vol. 3, no.3, Summer 1990, pp. 43-49.
- [Tavakolian89] Tavakolian, H., "Linking the Information Technology Structure with Organizational Competitive Strategy: A Survey", MIS Quarterly, September 1989, pp. 309-317.
- [Thow-Yick93] Thow-Yick, L., "Organized and Strategic Utilization of Information Technology: A Nationwide Approach", Information & Management, vol. 24, 1993, pp. 329-337.
- [Thayer93] Thayer, R.H., McGettrick, A. D., "Software Quality Management", in "Software Engineering: A European Perspective", IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 405-408.
- [Ulrich90] Ulrich, W. M., "The Evolutionary Growth of Software Reengineering and the Decade Ahead", American Programmer, vol.3, no.10, October 1990, pp. 14-20.
- [VanLengen93] VanLengen, C.A., Morgan, J.N., "Chargeback and Maturity of IS Use", Information & Management, vol. 25, 1993, pp. 155-163.
- [Waema90] Waema, T.M., Walsham, G., "Information Systems Strategy Formulation", Information & Management, 18, 1990, pp. 29-39.
- [Wallace93] Wallace, D.R., Fujii, R.U., "Software Verification and Validation: An Overview", in "Software Management", Reifer, D.J., ed., 4th ed. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1993, pp. 417- 424.
- [Ward85] Ward, P., Mellor, S.J., "Structured Development for Real-Time Systems", Prentice-Hall, New Jersey, 3 vols., 1995.

- [Ward86] Ward, P. "The Transformation Schema: An Extension of the Data Flow Diagram to Represent Control and Timing", IEEE Transaction on Software Engineering, vol. SE-12, no.2, February 1986, pp.198-210.
- [Ward87] Ward, P.T, "Desenvolvendo Sistemas sem Complicação: Guia do Usuário para a Modelagem de Padrões Organizacionais", Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1987.
- [Ward90] Ward, J., Griffiths, P., Whitmore, P., "Strategic Planning for Information Systems", John Wiley & Sons, Chichester, 1990.
- [Watson91] Watson, R. T., Brancheau, J.C., "Key Issues in Information Systems Management: An International Perspective", Information & Management, 20, 1991, pp. 213-223.
- [Wilkes91] Wilkes, R.B., "Draining the Swamp", Information & Management, 20, 1991, pp. 49-58.
- [Wiseman85] Wiseman, C., "Strategy and Computers", Dow Jones-Irwin, 1985, in [Ward90].
- [Yourdon89a] Yourdon, E., "Modern Structured Analysis", Prentice-Hall, New Jersey, 1989.
- [Yourdon89b] Yourdon, E., "RE-3: Re-Engineering, Restructuring and Reverse Engineering - Part 1", American Programmer, vol. 2, no.2, April 1989, pp. 3-10.
- [Zachman87] Zachman, J. A., "A Framework for Information Systems Architecture", IBM Systems Journal, vol. 26, no.3, 1987, pp. 276-292.
- [Zani70] Zani, W.M., "Blueprint for MIS", Harvard Business Review, November-December, 1970, pp. 95-100.
- [Zultner93] Zultner, R.E.; "TQM for Technical Teams"; Communications of the ACM; October 1993; Vol.36; No.10; pp. 79-91.

**ANEXO “A”**

**QUESTIONÁRIO PARA FORMULAÇÃO DOS PLANOS  
ESTRATÉGICOS**

**PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**  
**FORMULAÇÃO DOS PLANOS ESTRATÉGICOS**  
**QUESTIONÁRIO**

O presente questionário tem como propósito efetuar uma identificação preliminar dos planos estratégicos da Organização, os quais são necessários para orientar o planejamento estratégico de sistemas de informação.

A identificação, e posterior avaliação desses planos, possibilitará que os investimentos futuros em sistemas de informação contribuam, de forma efetiva, para que a Organização atinja seus objetivos.

Por outro lado, as oportunidades de uso estratégico de recursos da informação, que porventura venham a ser identificadas no citado processo de avaliação, irão influir na própria formulação dos planos.

As páginas seguintes deste questionário contém perguntas específicas, as quais visam colher os subsídios necessários para a formulação preliminar desses planos.

## **1. Missão**

**a) especifique a missão da Organização.** Normalmente, a missão pode ser expressa em um único parágrafo que indique o propósito da organização, isto é, a sua finalidade ou a razão da sua existência.

**b) que missão a Organização poderia ter no futuro?**

**c) comentários**

## **2. Problemas, Deficiências e Potenciais**

**a) que problemas ou dificuldades a Organização enfrenta ou pode vir a enfrentar para cumprir sua missão?**

**b) que deficiências a Organização possui que lhe prejudicam, ou poderão prejudicar, no cumprimento da sua missão?**

**c) que potenciais a Organização possui, que facilitam, ou favorecem, o cumprimento da sua missão?**

**d) comentários**

### **3. Objetivos**

**a) especifique os objetivos da Organização.** Os objetivos correspondem aos resultados de longo prazo que a Organização planeja atingir para que sua missão possa ser cumprida. Normalmente os objetivos referem-se a um horizonte de planejamento de cinco a dez anos.

**b) priorize os objetivos especificados.**

**c) comentários.**

#### **4. Estratégias**

**a) especifique as estratégias que serão utilizadas pela Organização para que ela atinja seus objetivos. As estratégias definem os meios através dos quais os objetivos serão atingidos.**

**b) priorize as estratégias especificadas.**

**c) comentários.**

## **5. Metas**

a) **especifique as metas que a Organização pretende alcançar.** As metas correspondem a resultados específicos que se pretende alcançar em um ponto específico no tempo, capazes de serem medidos de forma objetiva. As metas referem-se a um horizonte de planejamento de cerca de um ano e devem suportar as estratégias.

b) **priorize as metas especificadas.**

c) **comentários.**

## **6. Fatores Críticos de Sucesso**

a) **especifique os fatores críticos para o sucesso da Organização.** Fatores críticos correspondem às áreas consideradas críticas, cujo desempenho ineficiente irá impedir que os objetivos sejam atingidos (são áreas que devem receber constante atenção dos administradores da Organização para que ela tenha sucesso).

b) **como o desempenho dessas áreas pode ser medido de forma objetiva?**

c) **priorize os fatores identificados.**

d) **comentários.**

## **7. Clientes**

**a) Identifique os clientes da Organização, isto é, as entidades para as quais a Organização presta serviços.**

**b) onde esses clientes encontram-se localizados?**

**c) do que, no entender da Organização, esses clientes necessitam?**

**d) o que os clientes consideram como valor?**

**e) por quais desses valores os clientes concordam pagar?**

**f) comentários.**

## **8. Produtos e Serviços**

**a) identifique os produtos fornecidos ou os serviços prestados pela Organização.**

**b) que canais são utilizados para distribuir os produtos ou prestar os serviços?**

**c) que novos produtos ou serviços poderiam ser fornecidos ou prestados?**

**d) comentários.**

## **9. Recursos**

**a ) especifique os recursos que são utilizados pela Organização na fabricação de seus produtos ou prestação de seus serviços, tais como recursos financeiros, materiais e humanos.**

**b) especifique a fonte desses recursos.**

**c) comentários.**

## **Identificação do Informante**

**Nome:**

**Cargo:**

**Setor:**

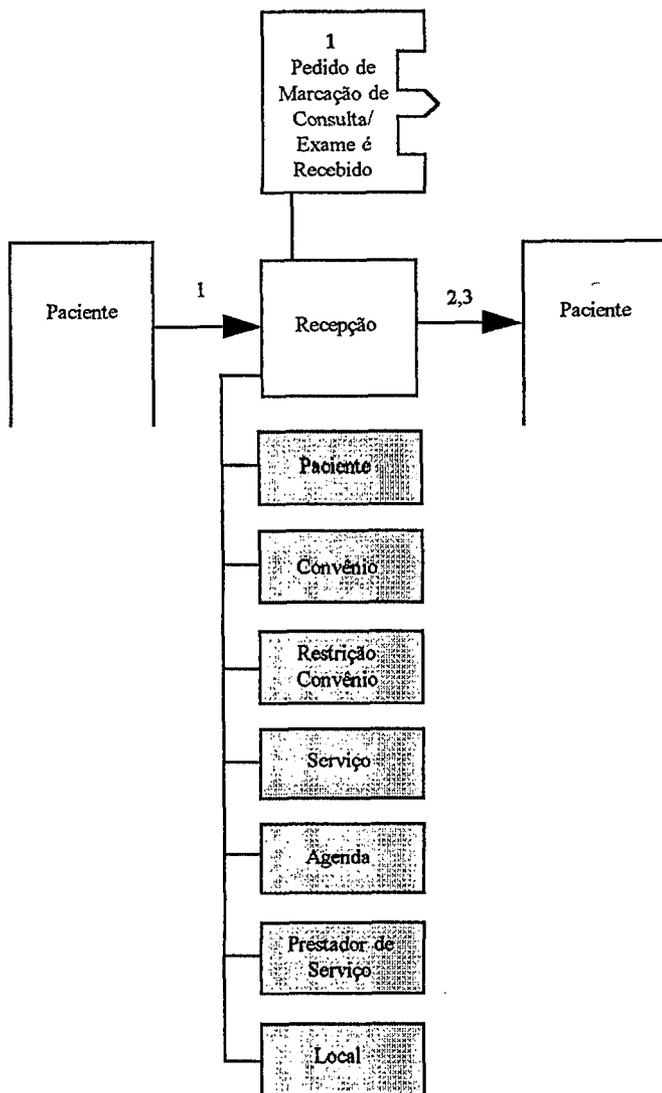
**Telefone:**

**Data:**

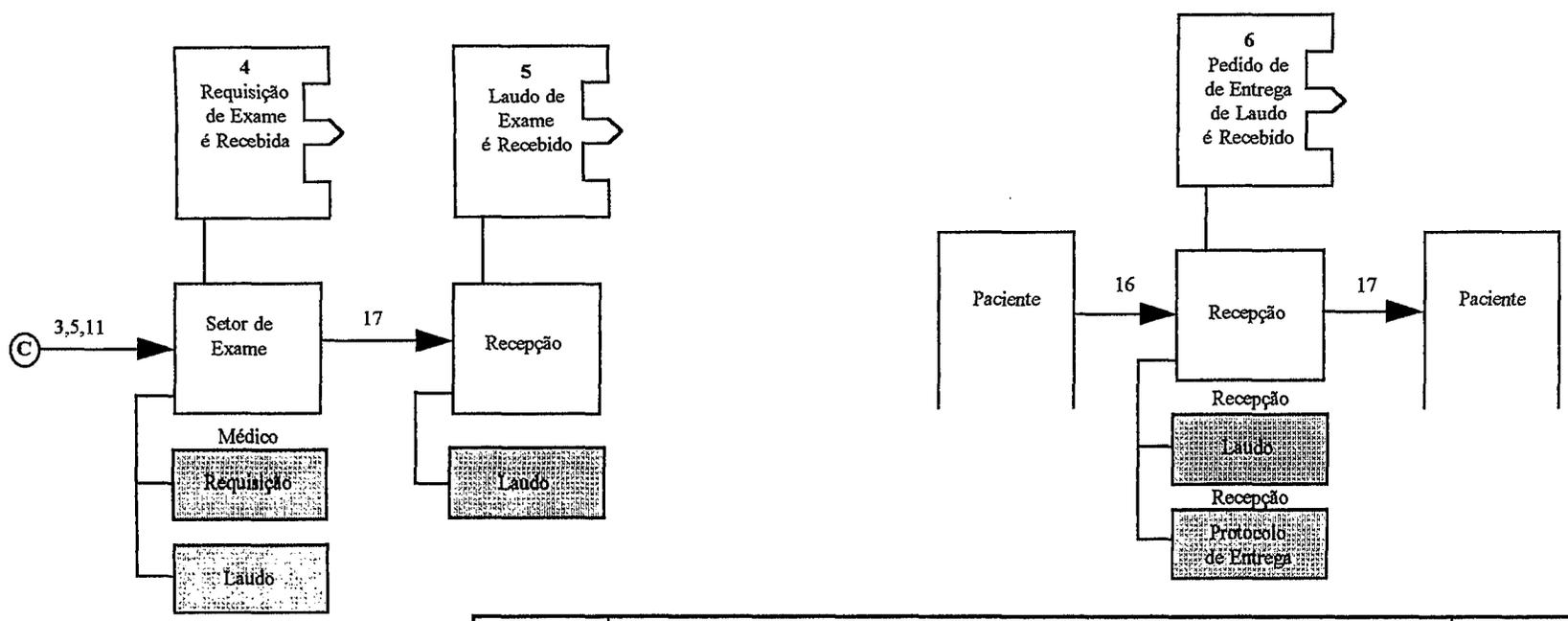
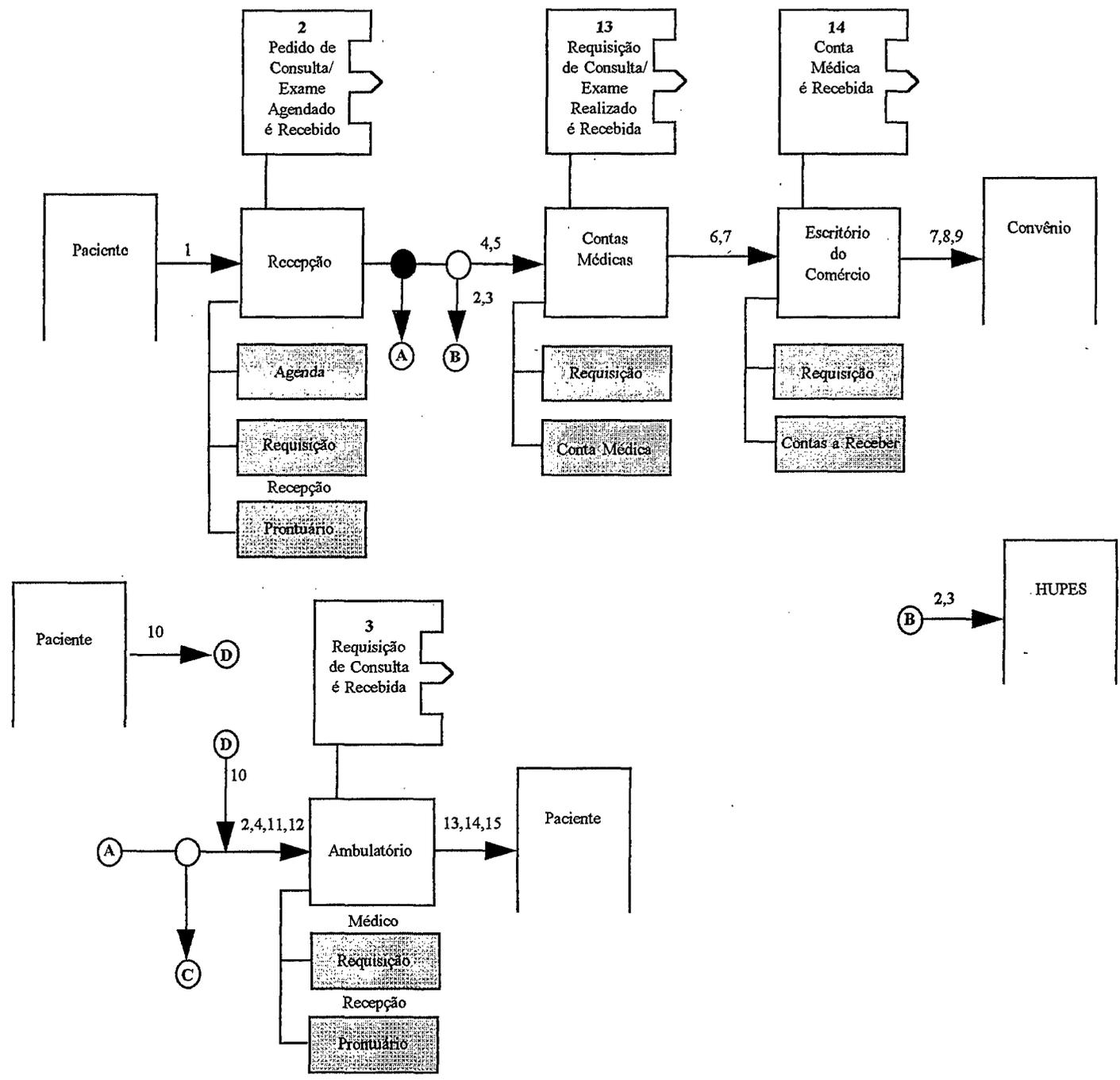
**ANEXO “B”**

**MODELAGEM DA UCCV/FBC**

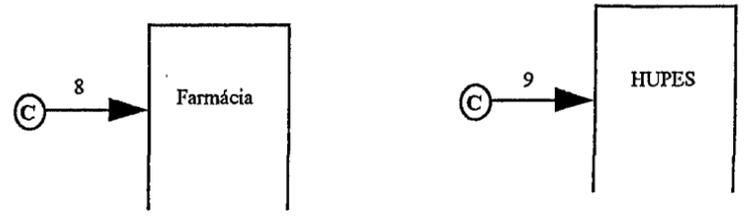
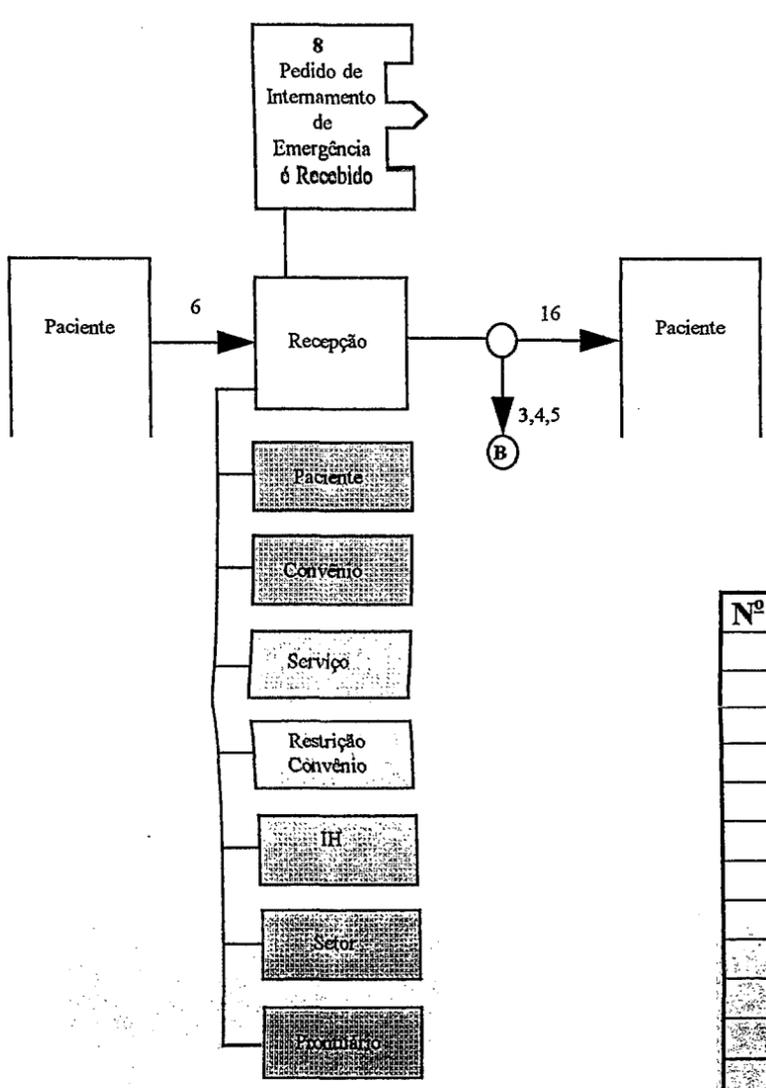
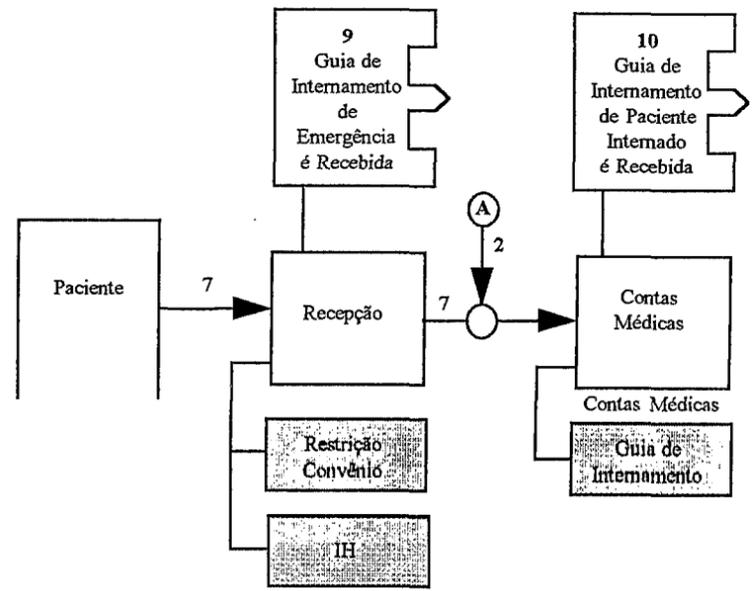
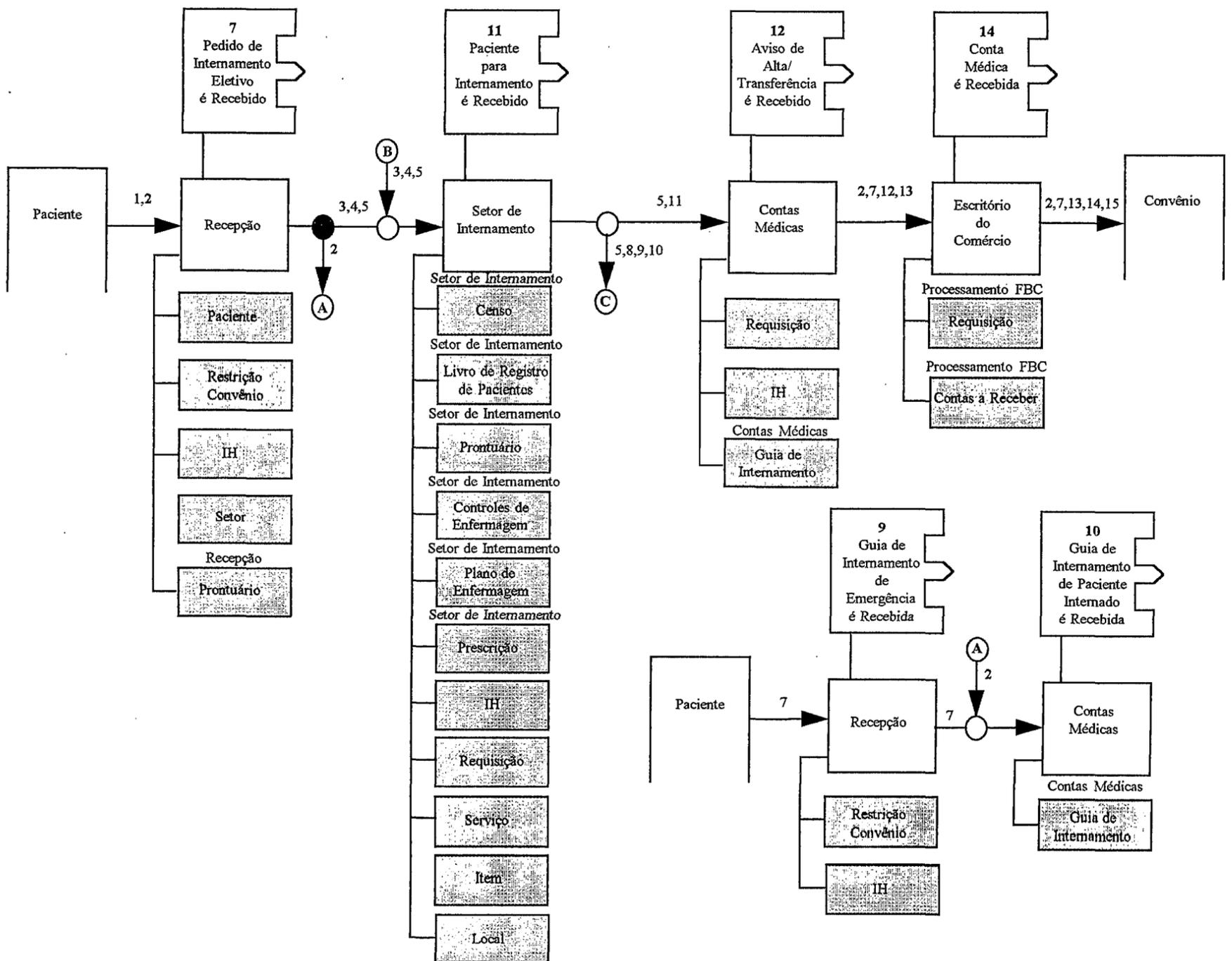
**DIAGRAMAS DE FLUXO DE EVENTO GLOBAL DA  
UCCV/FBC**



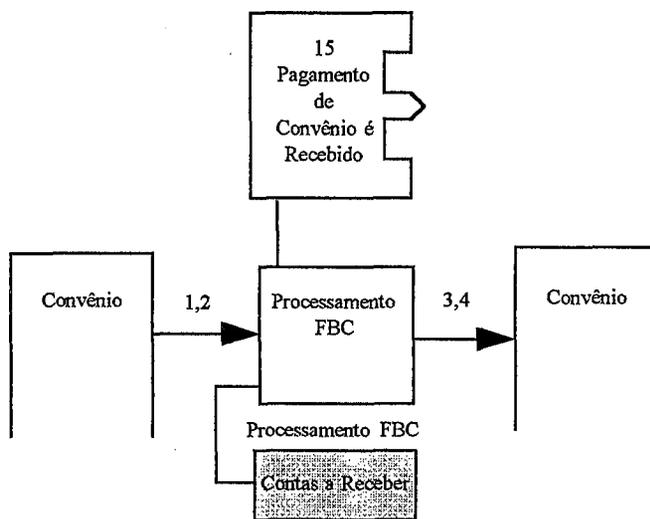
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de marcação de consulta/exame	D/V
2	Consulta/Exame agendado	V
3	Orientação para realização do exame	D/V



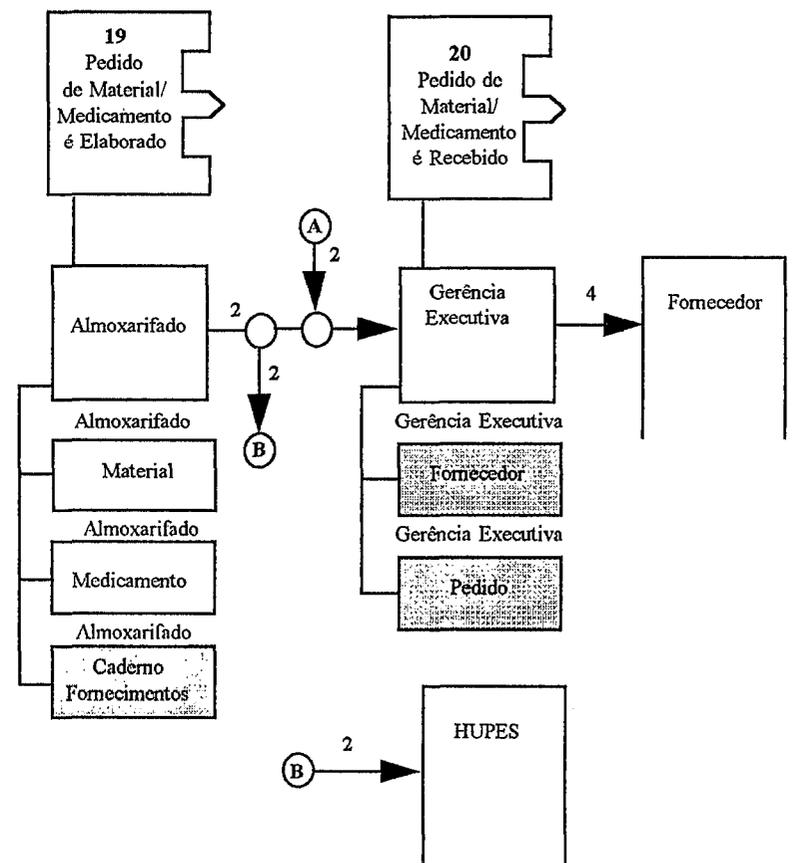
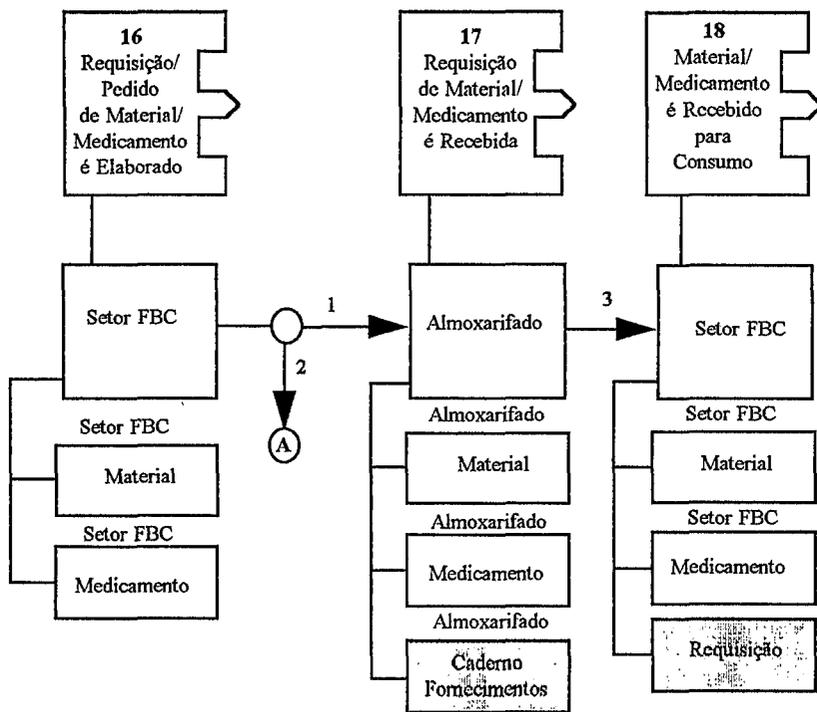
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de consulta/exame	D/V
2	Requisição de Consulta SUS (70% dos Atendimentos)	D
3	Requisição de Exame SUS (70% dos Atendimentos)	D
4	Requisição de Consulta Outros Convênios (30% dos Atendimentos)	D
5	Requisição de Exame Outros Convênios (30% dos Atendimentos)	D
6	Requisição de Consulta Exame Realizado	D
7	Conta Médica	D
8	Formulário do Convênio	D
9	Fatura para Convênio	D
10	Resultado de Exames	D
11	Paciente	M
12	Prontuário	D
13	Diagnóstico	D/V
14	Prescrição Médica	D
15	Pedido de Exame	D
16	Pedido de Entrega de Laudo	D
17	Laudo	V/D



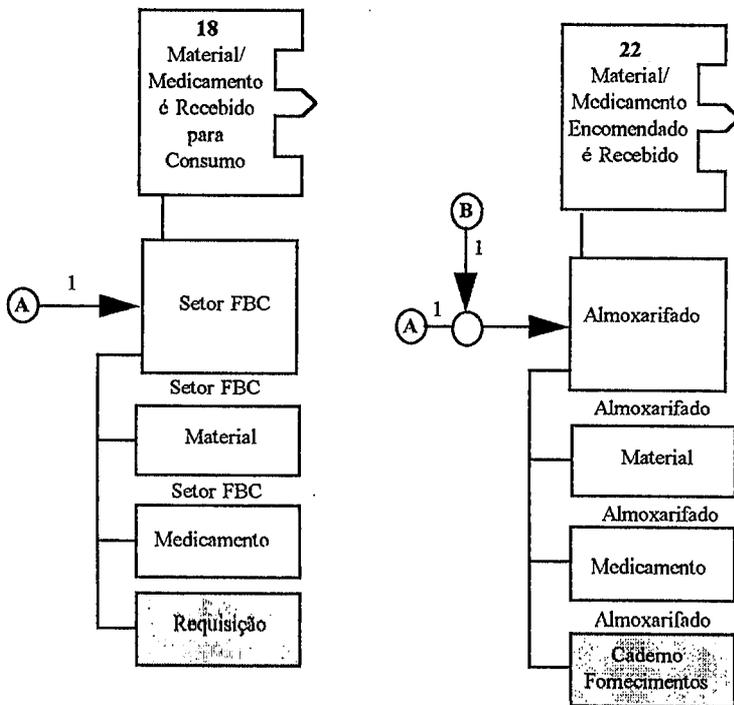
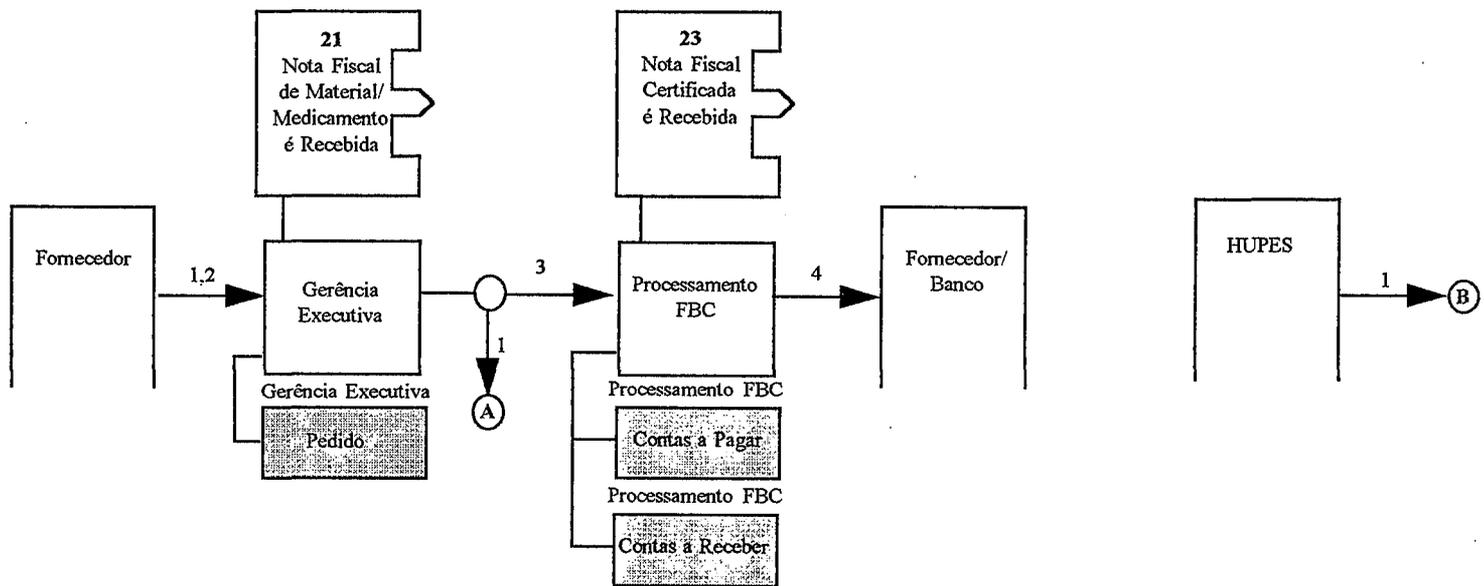
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Internamento Eletivo	D
2	Guia de Internamento Eletivo	D
3	Internamento Hospitalar	D
4	Paciente	M
5	Prontuário	D
6	Pedido de Internamento de Emergência	V
7	Guia de Internamento de Emergência	D
8	Prescrição Médica	D
9	Censo	D
10	Aviso de Alta/Transferência SUS	D
11	Aviso de Alta/Transferência Outros Convênios	D
12	Requisição	D
13	Conta Médica	D
14	Formulário de Convênio	D
15	Fatura para Convênio	D
16	Pedido de Guia de Internamento	D



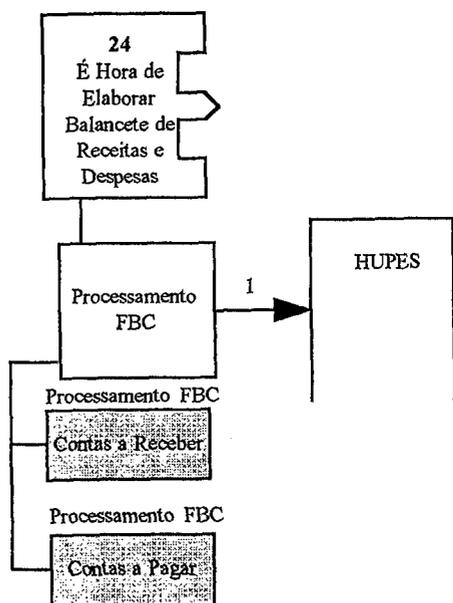
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pagamento Convênio	D
2	Glosas do Convênio	D
3	Justificativa para Glosa	D
4	Pedido de Regularização de Débito em Atraso	V/D



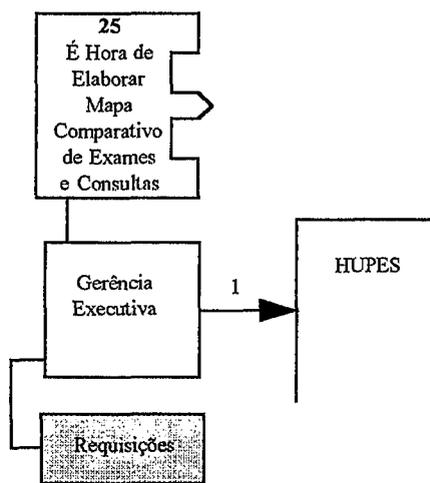
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Requisição de Material/Medicamento	D/V
2	Pedido de Material/Medicamento	D/V
3	Material/Medicamento	M
4	Encomenda de Material/Medicamento	D/V



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Material/Medicamento Encomendado	M
2	Nota Fiscal	D
3	Nota Fiscal Certificada	D
4	Cheque/Ordem Bancária	D



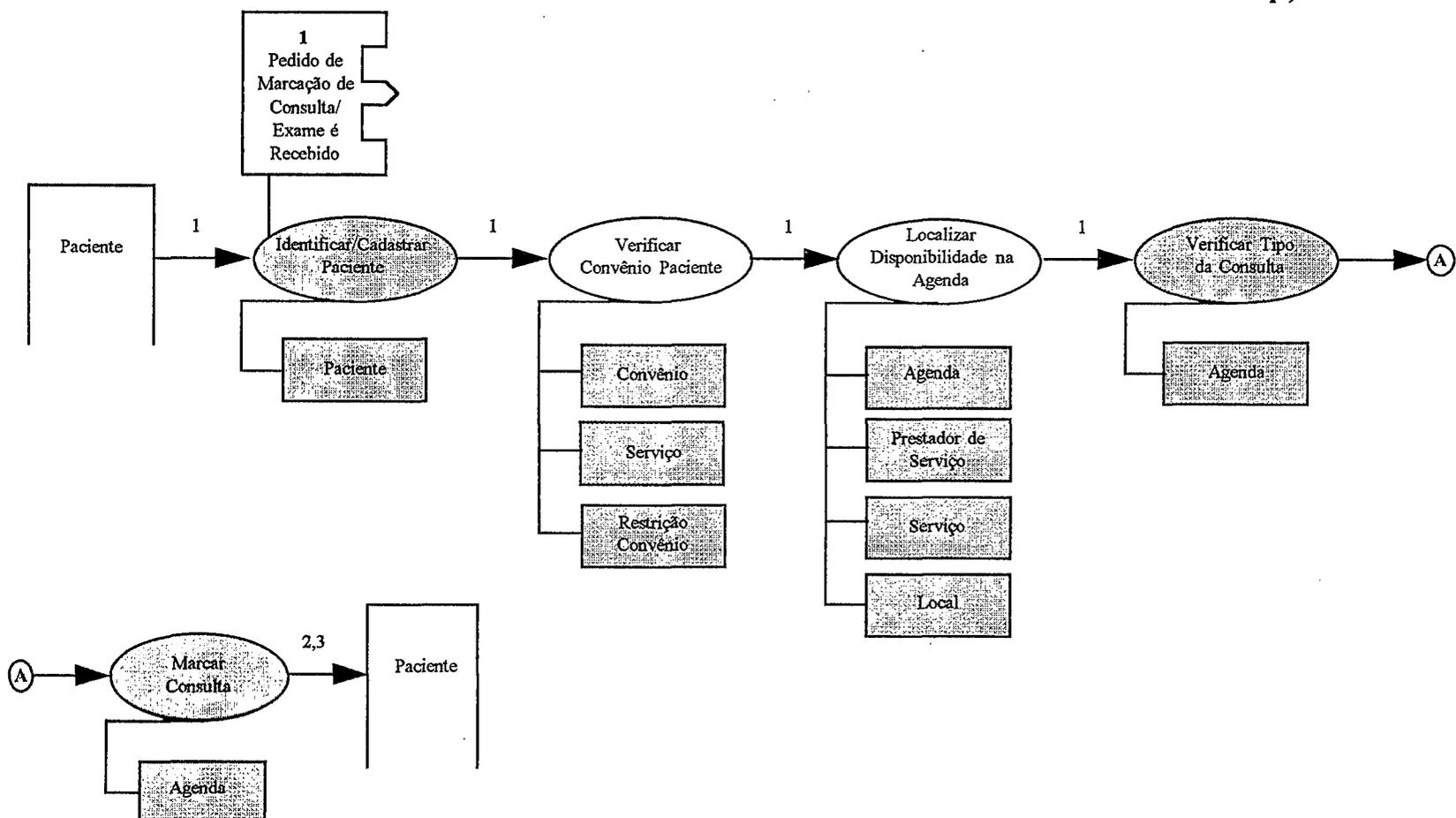
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Balancete de Receitas e Despesas	D



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Gráfico Comparativo de Consultas e Exames Realizados por Convênio	D

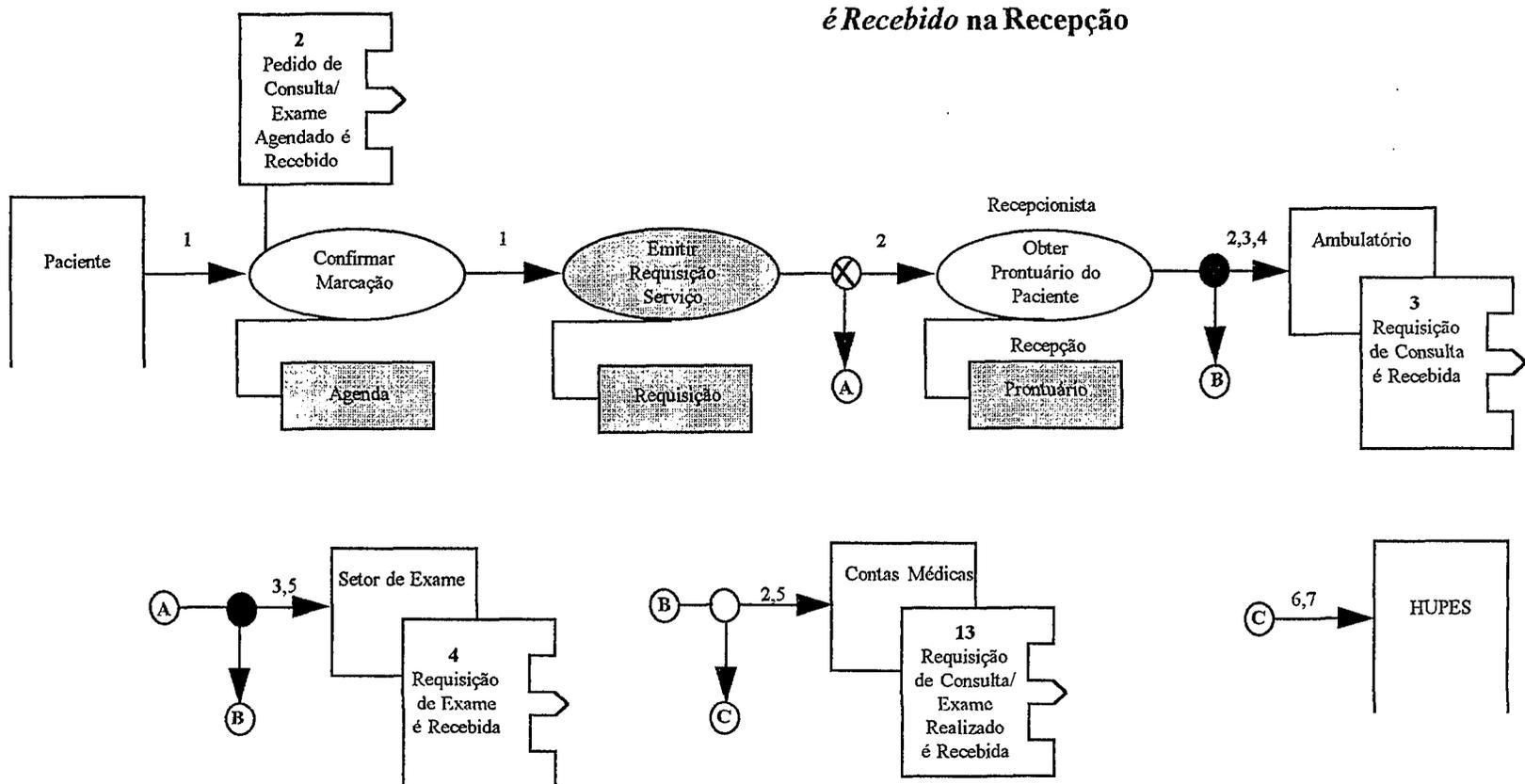
**DIAGRAMAS DE EVENTOS DEPARTAMENTAIS DA  
UCCV/FBC**

**1 - Evento Pedido de Marcação de Consulta/Exame é Recebido na Recepção**



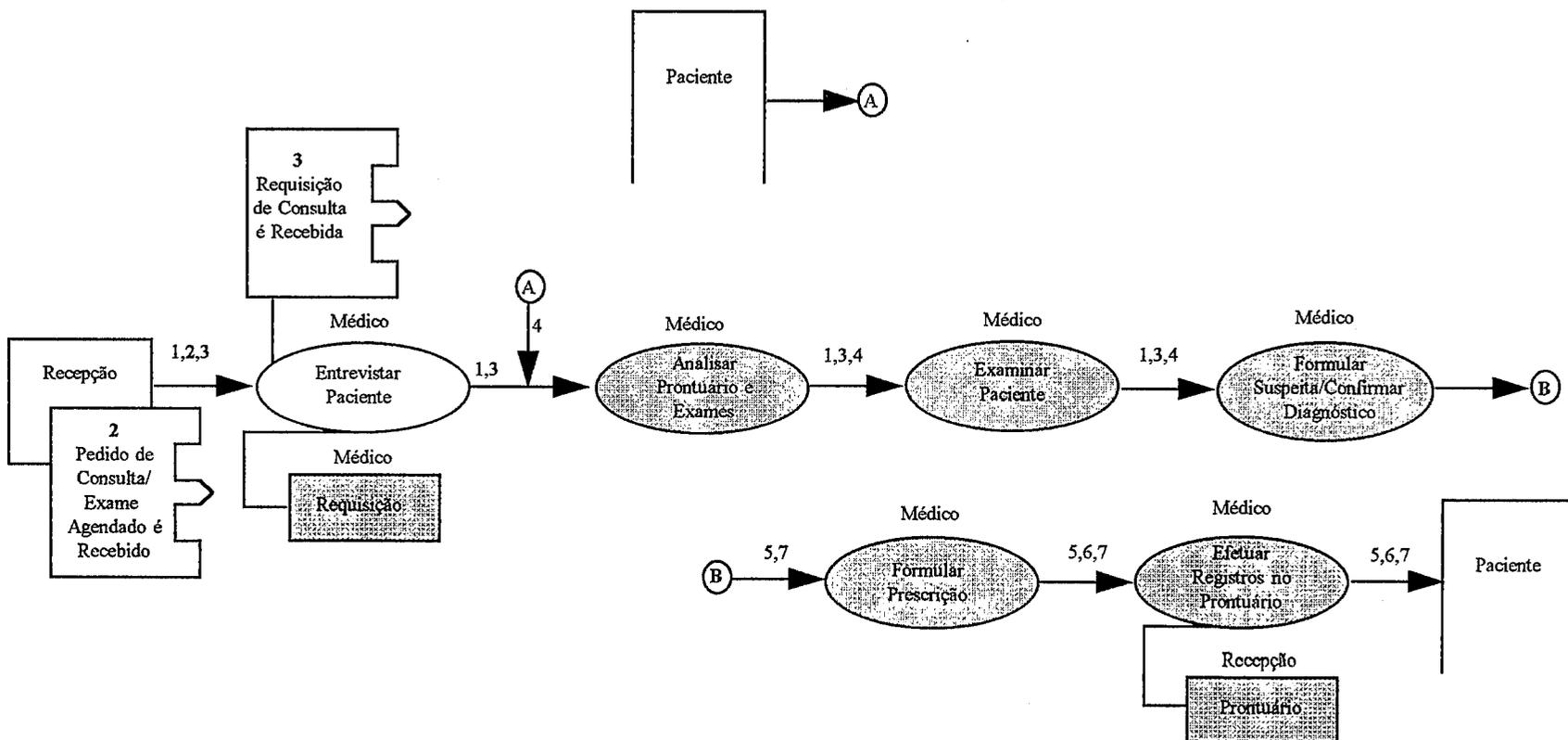
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de marcação de consulta/exame	D/V
2	Consulta/Exame agendado	V
3	Orientação para realização do exame	D/V

**2 - Evento Pedido de Consulta/Exame Agendado é Recebido na Recepção**



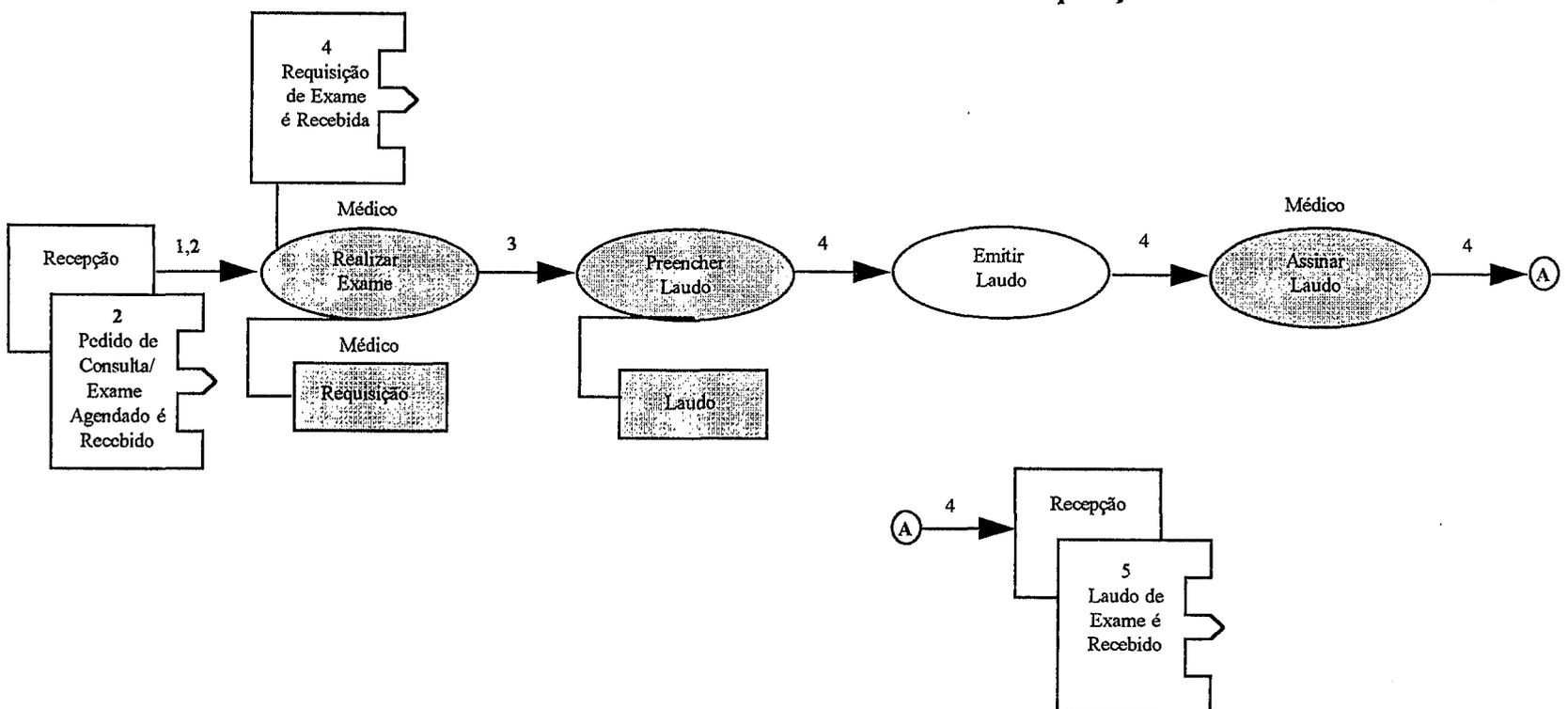
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de consulta/exame	D/V
2	Requisição de Consulta Outros Convênios (30% dos Atendimentos)	D
3	Paciente	M
4	Prontuário	D
5	Requisição de Exame Outros Convênios (30% dos Atendimentos)	D
6	Requisição de Consulta SUS (70% dos Atendimentos)	D
7	Requisição de Exame SUS (70% dos Atendimentos)	D

### 3 - Evento *Requisição de Consulta é Recebida* no Ambulatório



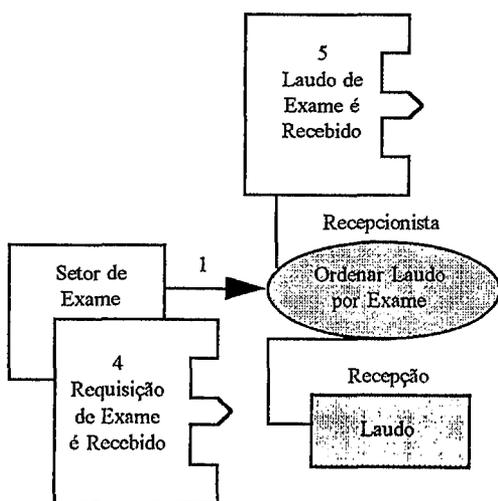
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Paciente	M
2	Requisição de Consulta	D
3	Prontuário	D
4	Resultado de Exames	D
5	Diagnóstico	D
6	Prescrição Médica	D
7	Pedido de Exame	D

4 - Evento *Requisição de Exame é Recebida* no Setor de Exame



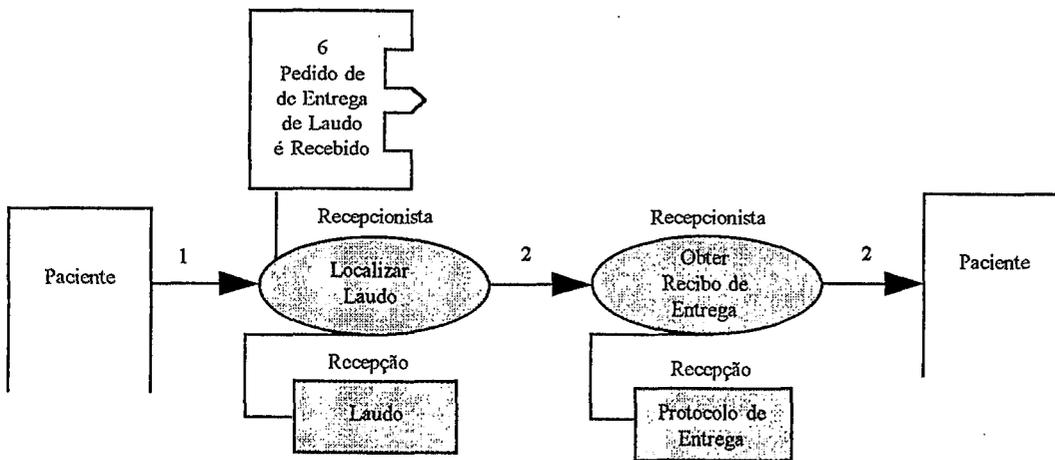
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Paciente	M
2	Requisição de Exame	D
3	Resultado do Exame	D
4	Laudo	D

5 - Evento *Laudo de Exame é Recebido* na Recepção



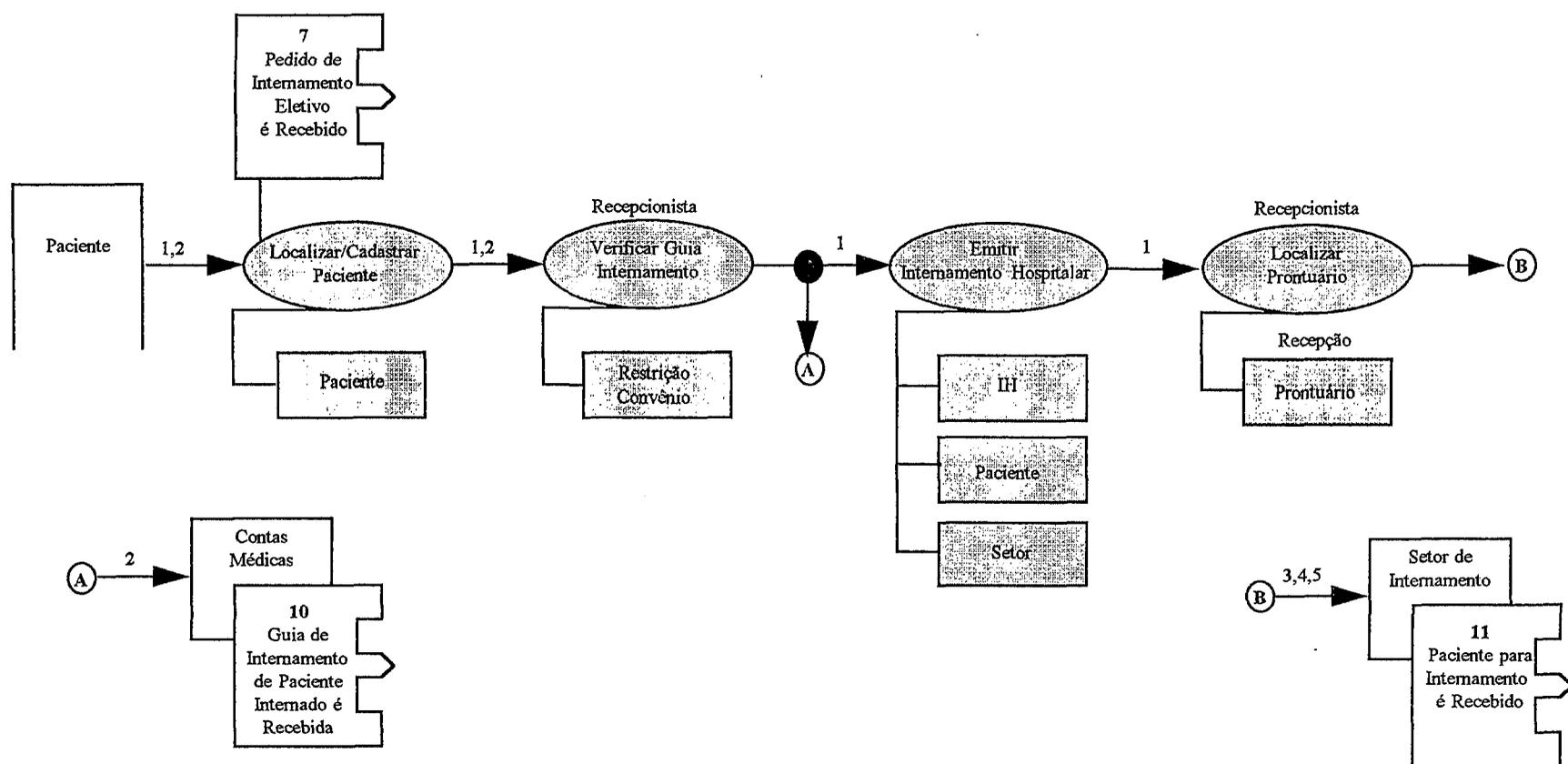
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Laudo	D

**6 - Evento *Pedido de Entrega de Laudo é Recebido* na Recepção**



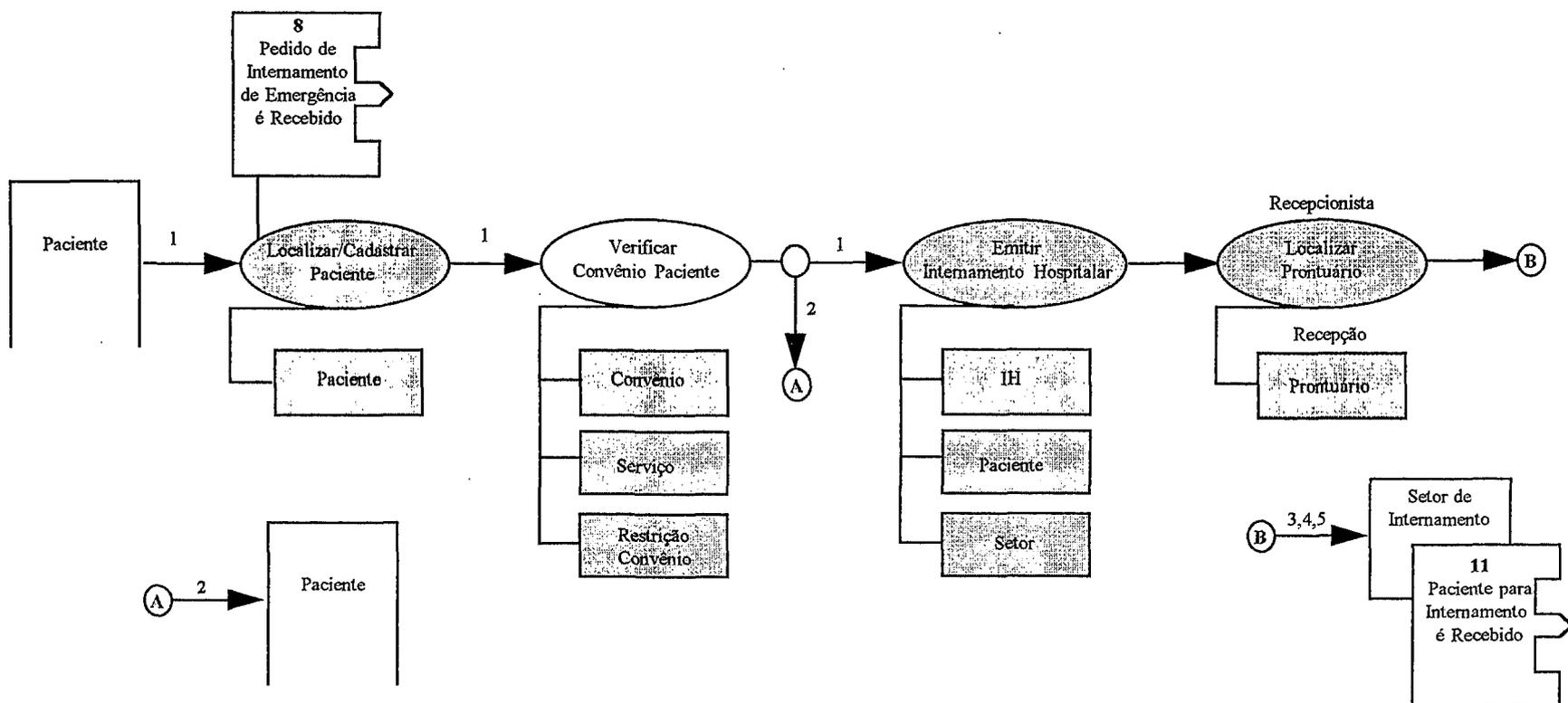
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Entrega de Laudo	D
2	Laudo	D

**7 - Evento *Pedido de Internamento Eletivo é Recebido* na Recepção (outros Convênios)**



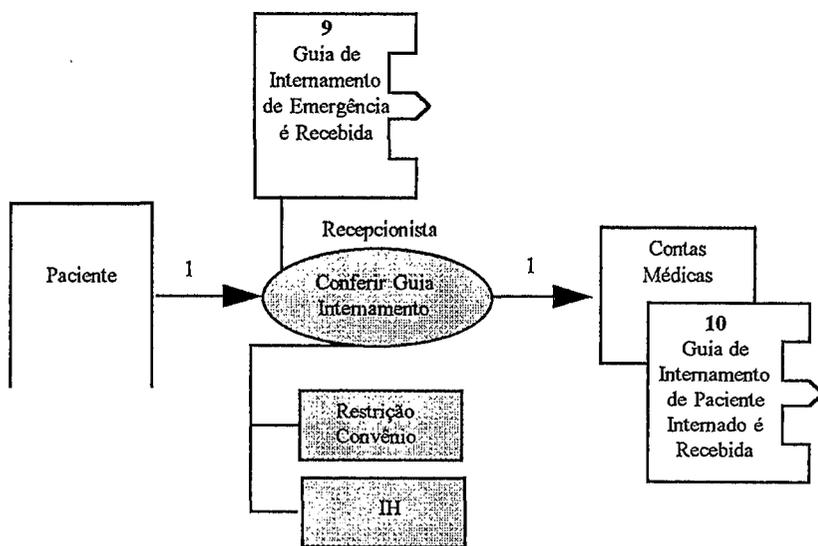
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Internamento Eletivo	D
2	Guia de Internamento Eletivo Outros Convênios	D
3	Internamento Hospitalar	D
4	Paciente	M
5	Prontuário	D

**8 - Evento *Pedido de Internamento de Emergência é Recebido* na Recepção (SUS/Outros Convênios)**



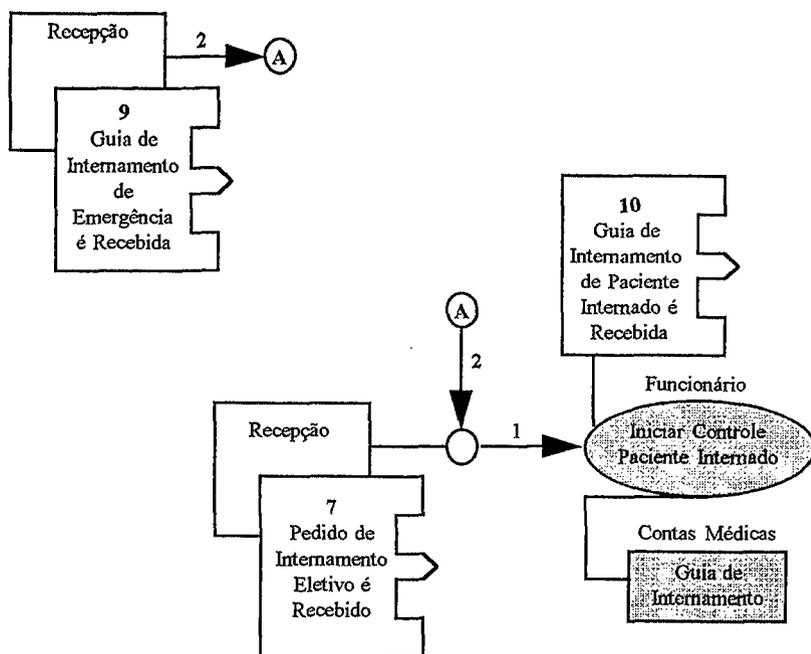
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Internamento de Emergência	V
2	Pedido de Guia de Internamento Outros Convênios	D
3	Internamento Hospitalar	D
4	Paciente	M
5	Prontuário	D

**9 - Evento *Guia de Internamento de Emergência é Recebida* na Recepção (outros Convênios)**



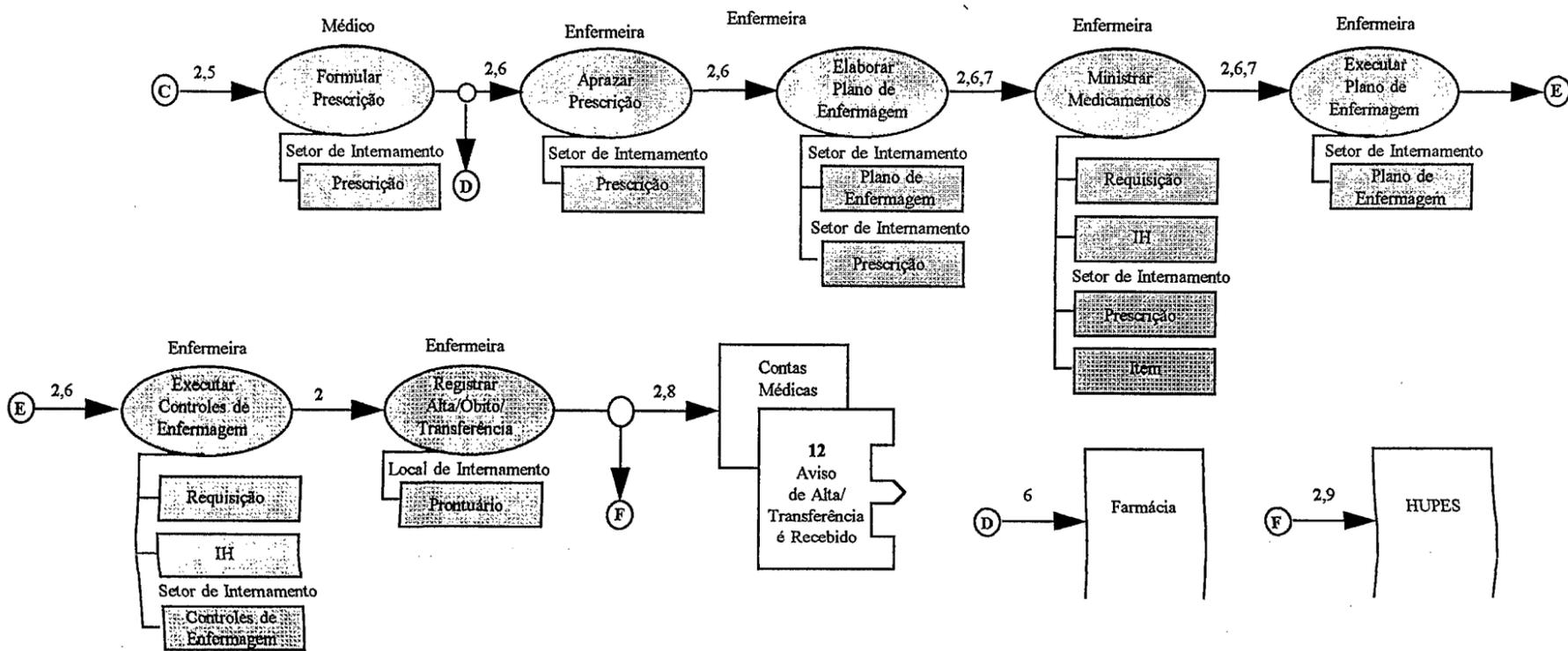
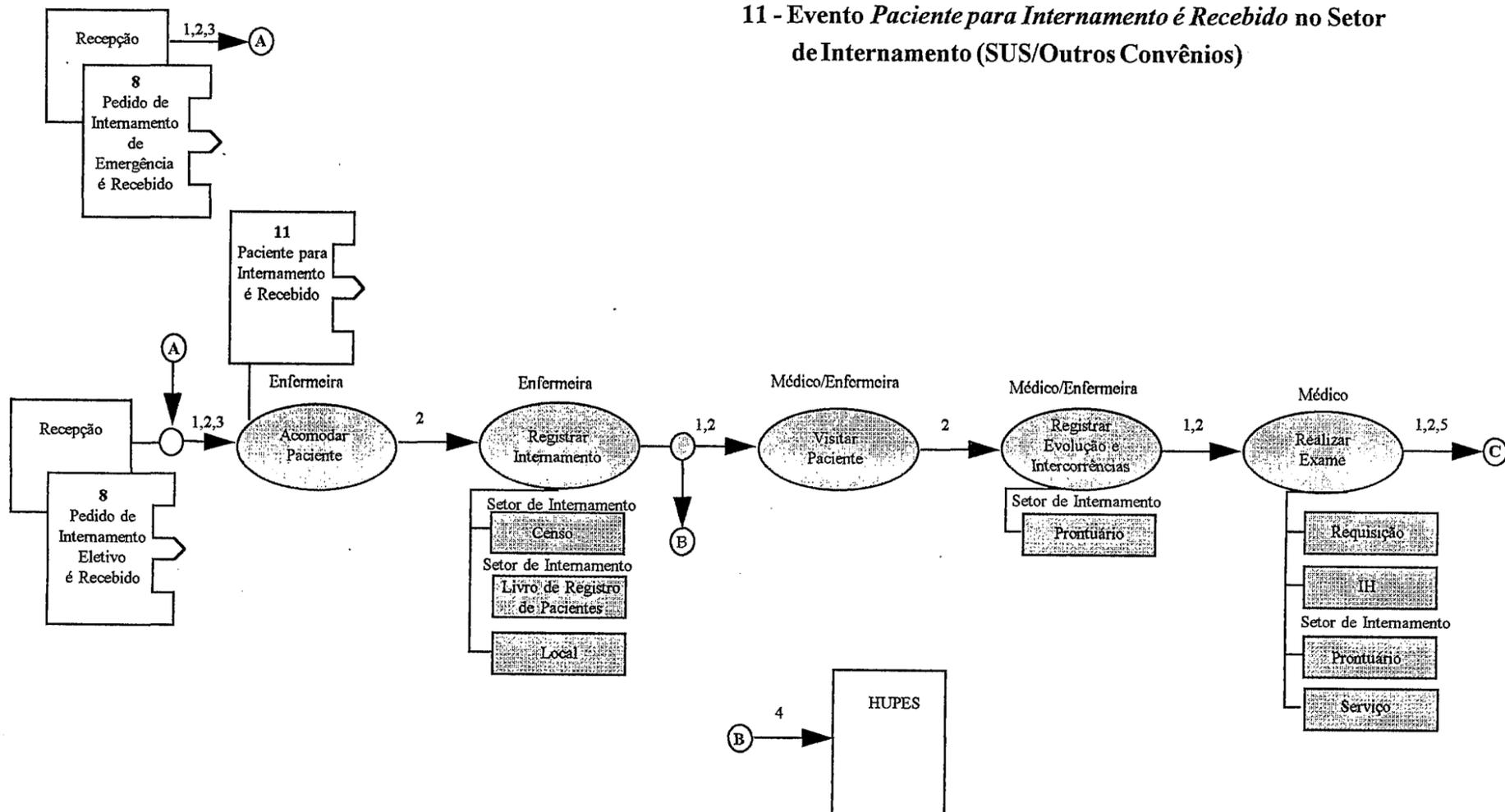
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Guia de Internamento de Emergência Outros Convênios	D

**10 - Evento *Guia de Internamento de Paciente Internado é Recebida por Contas Médicas (outros Convênios)***



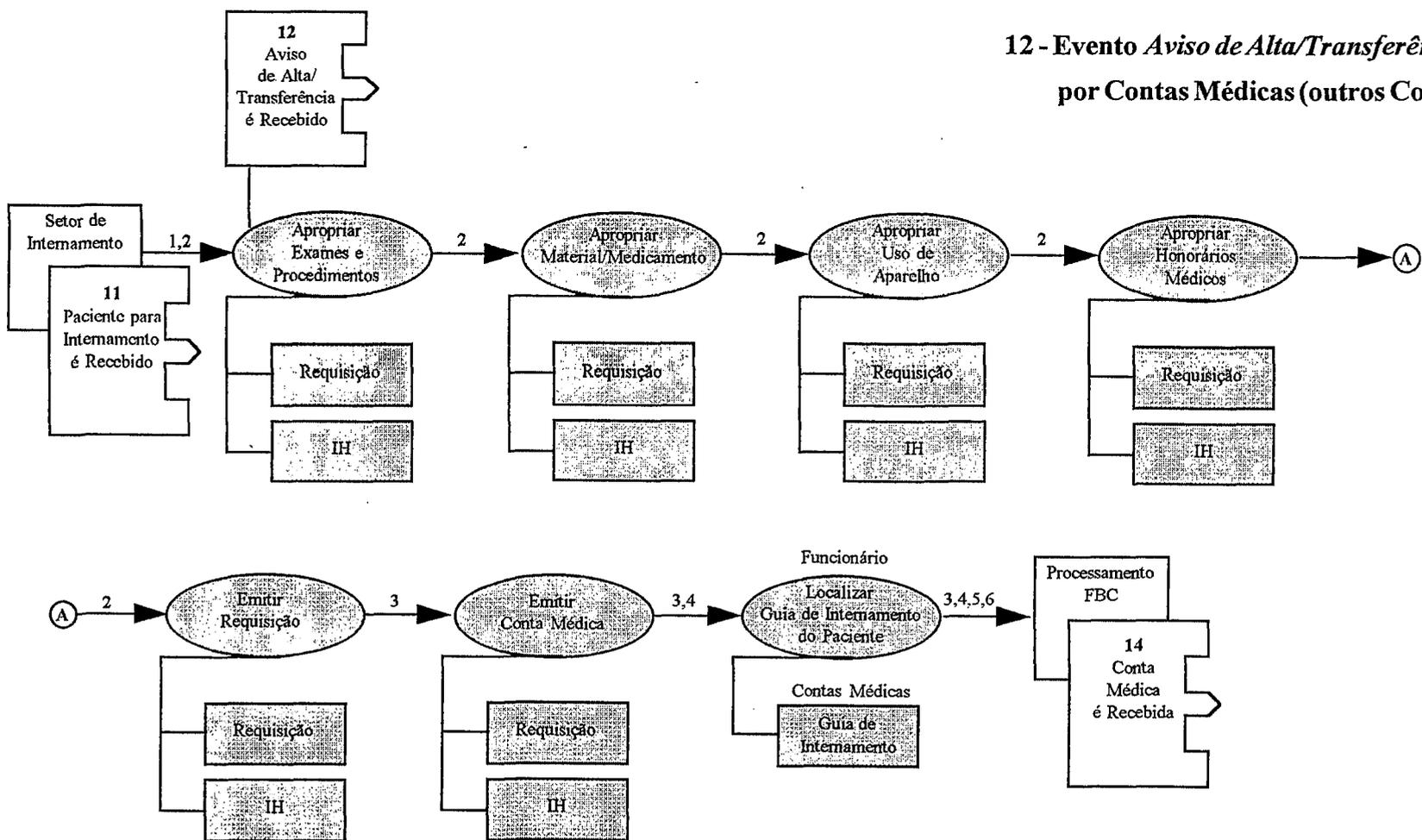
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Guia de Internamento Eletivo Outros Convênios	D
2	Guia de Internamento de Emergência Outros Convênios	D

11 - Evento *Paciente para Internamento é Recebido* no Setor de Internamento (SUS/Outros Convênios)



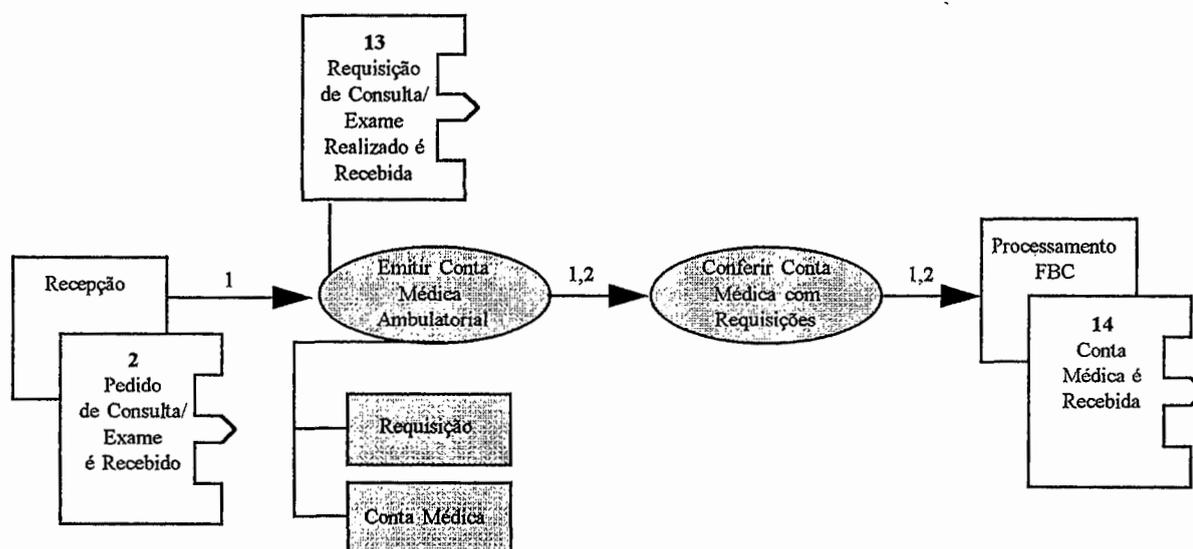
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Paciente	M
2	Prontuário	D
3	Internamento Hospitalar	D
4	Censo	D
5	Resultado de Exame	D
6	Prescrição Médica	D
7	Plano de Enfermagem	D
8	Aviso de Alta/Transferência Outros Convênios	D
9	Aviso de Alta/Transferência SUS	D

**12 - Evento Aviso de Alta/Transferência é Recebido por Contas Médicas (outros Convênios)**



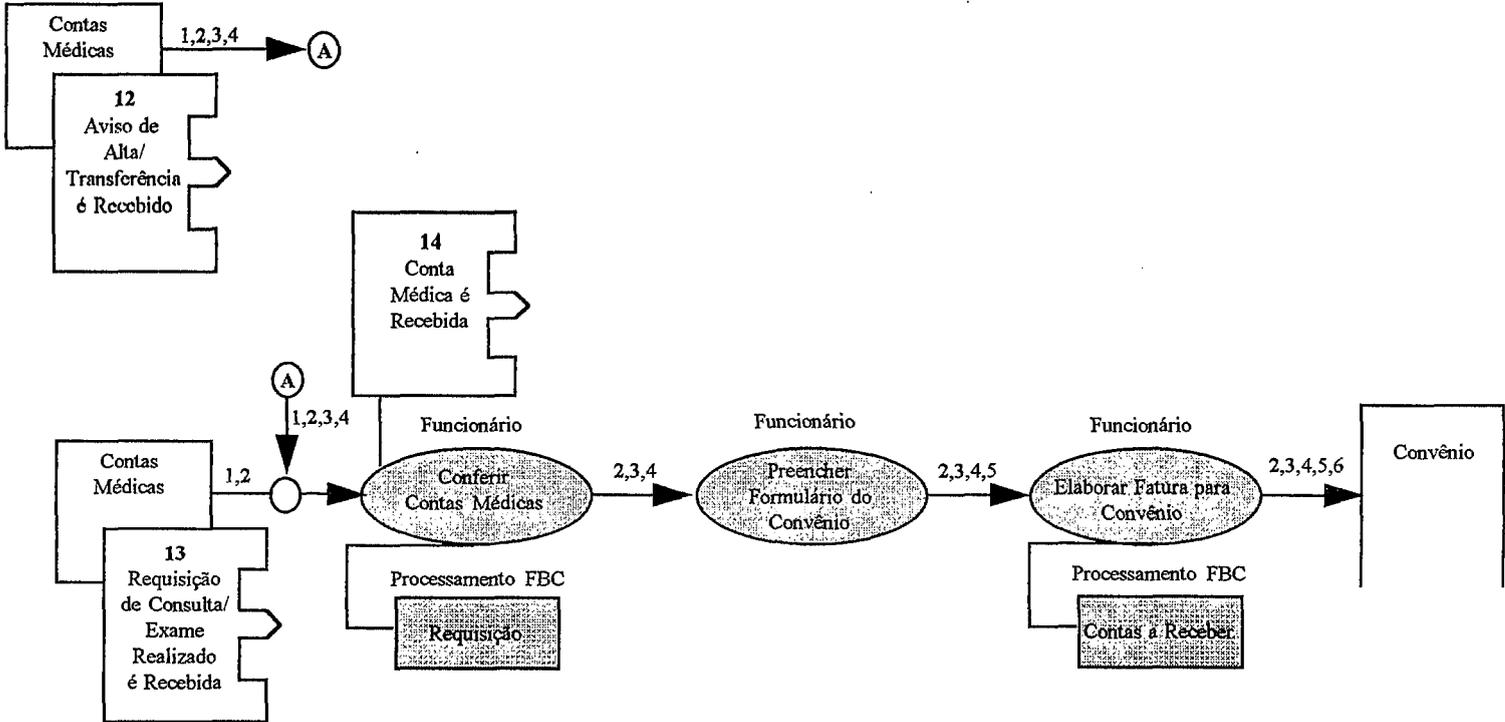
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Aviso de Alta/Transferência Outros Convênios	D
2	Prontuário	D
3	Requisição	D
4	Conta Médica	D
5	Guia de Internamento Eletivo Outros Convênios	D
6	Guia de Internamento de Emergência Outros Convênios	D

**13 - Evento Requisição de Consulta/Exame Realizado é Recebida  
por Contas Médicas (outros Convênios)**



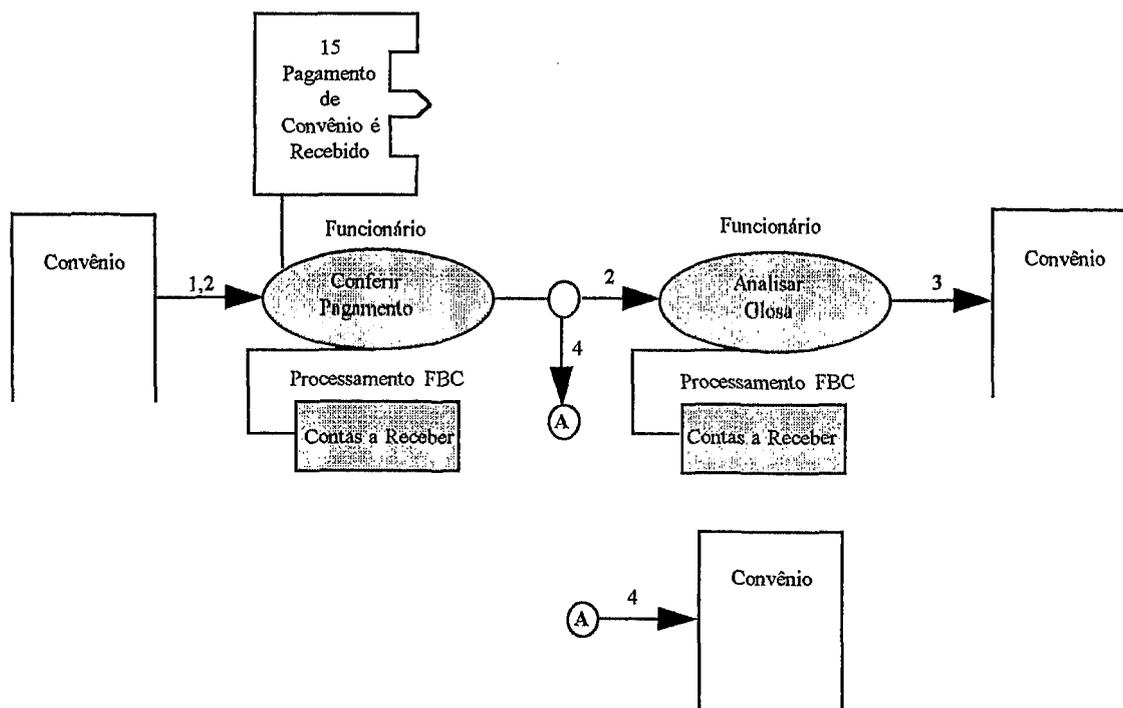
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Requisição Consulta/Exame Realizado Outros Convênios	D
2	Conta Médica Outros Convênios	D

**14 - Evento Conta Médica é Recebida pelo  
Processamento FBC (outros Convênios)**



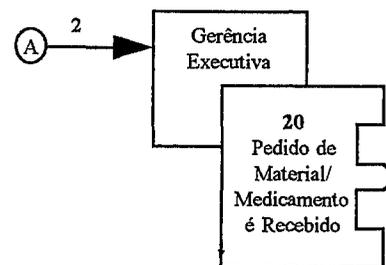
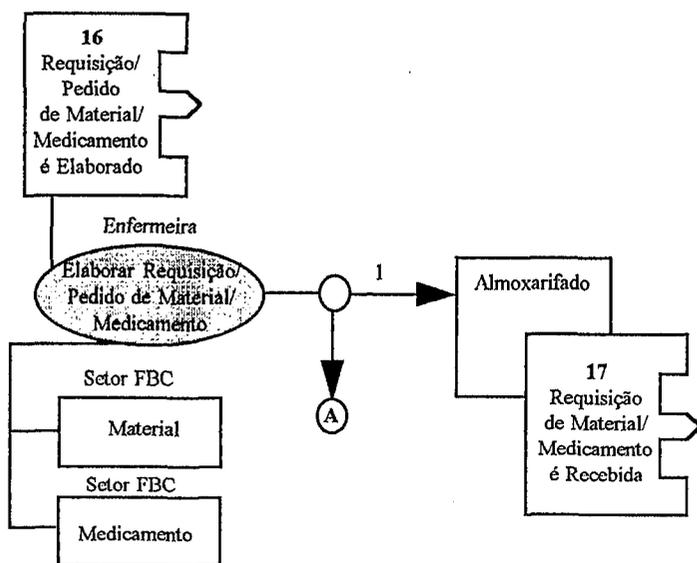
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Requisição	D
2	Conta Médica	D
3	Guia de Internamento Eletivo Outros Convênios	D
4	Guia de Internamento de Emergência Outros Convênios	D
5	Formulário do Convênio	D
6	Fatura para Convênio	D

**15 - Evento *Pagamento de Convênio é Recebido* pelo  
Processamento FBC (outros Convênios)**



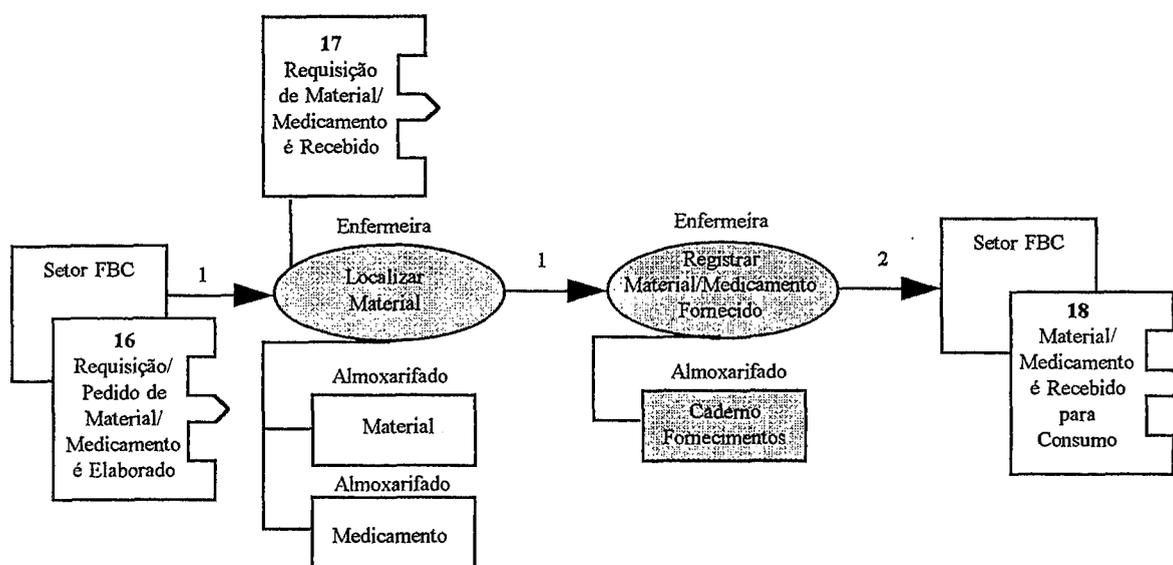
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pagamento Convênio	D
2	Glosas do Convênio	D
3	Justificativa para Glosa	D
4	Pedido de Regularização de Débito em Atraso	V/D

**16 - Evento *Requisição/Pedido de Material/Medicamento* é Elaborado pelos Setores da FBC**



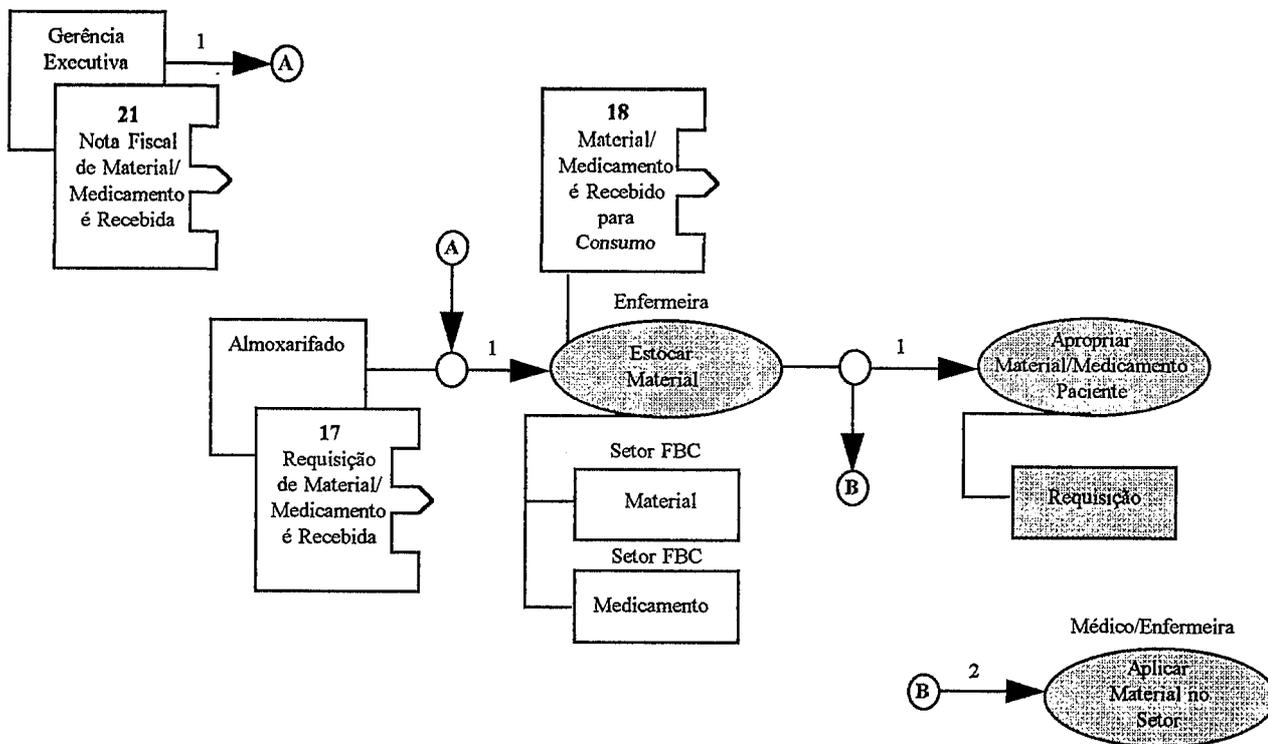
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Requisição de Material/Medicamento	D/V
2	Pedido de Material/Medicamento	D/V

**17 - Evento *Requisição de Material/Medicamento é Recebida* pelo Almojarifado**



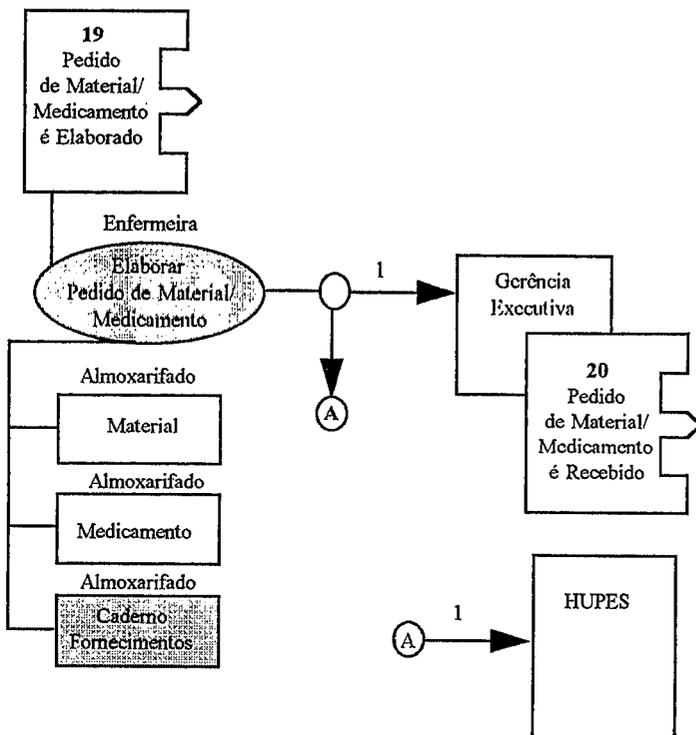
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Requisição de Material/Medicamento	D/V
2	Material/Medicamento	M

**18 - Evento *Material/Medicamento é Recebido* para Consumo dos Setores da FBC**



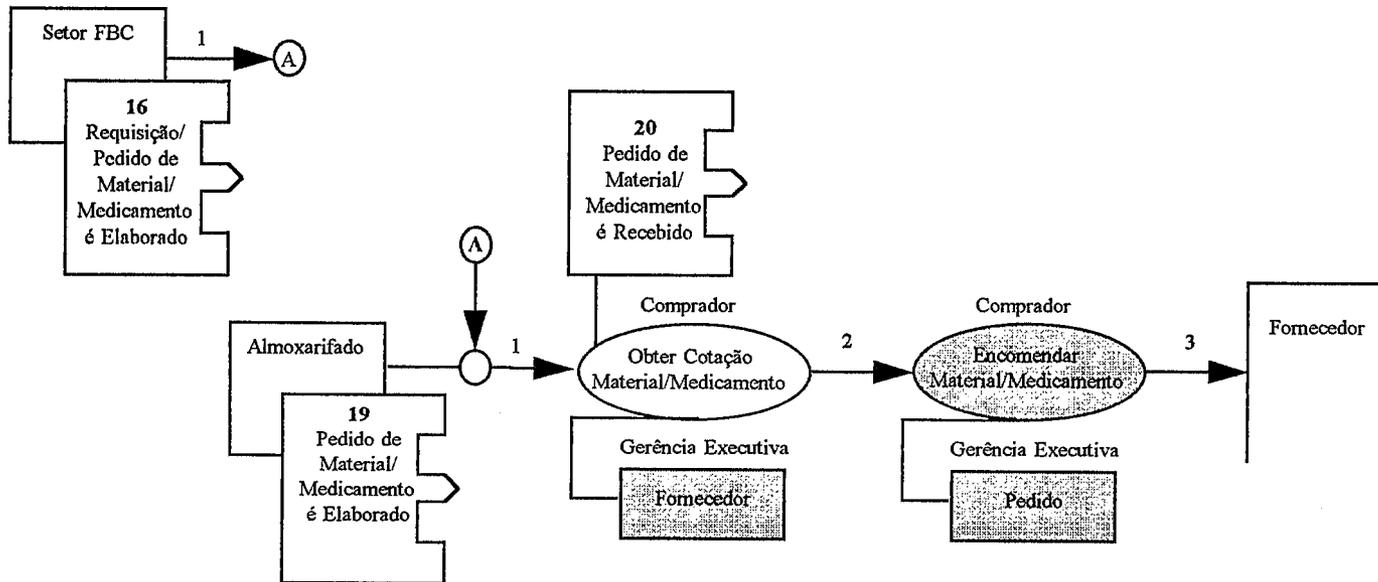
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Material/Medicamento	M
2	Material	M

**19 - Evento *Pedido de Material/Medicamento é Elaborado pelo Almojarifado***



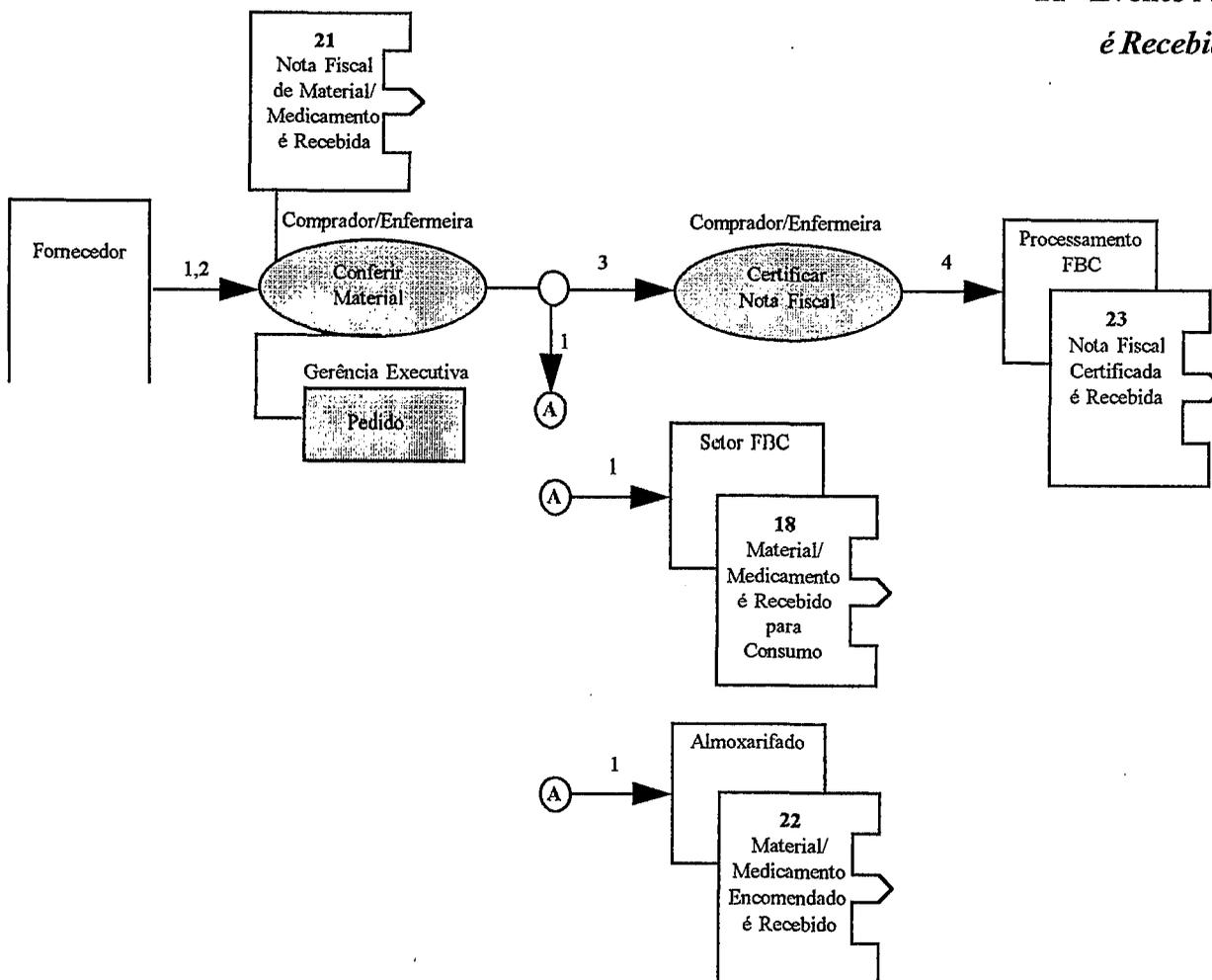
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Material/Medicamento	D/V

## 20 - Evento *Pedido de Material/Medicamento é Recebido* pela Gerência Executiva



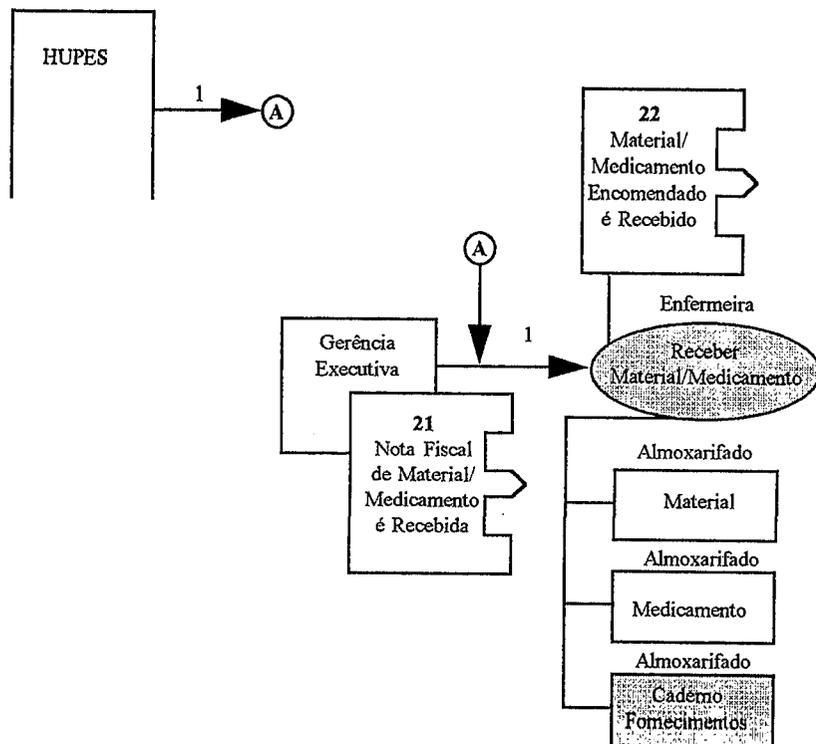
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Pedido de Material/Medicamento	D/V
2	Cotação Material	D/V
3	Encomenda de Material/Medicamento	D/V

**21 - Evento Nota Fiscal de Material/Medicamento  
é Recebida pela Gerência Executiva**



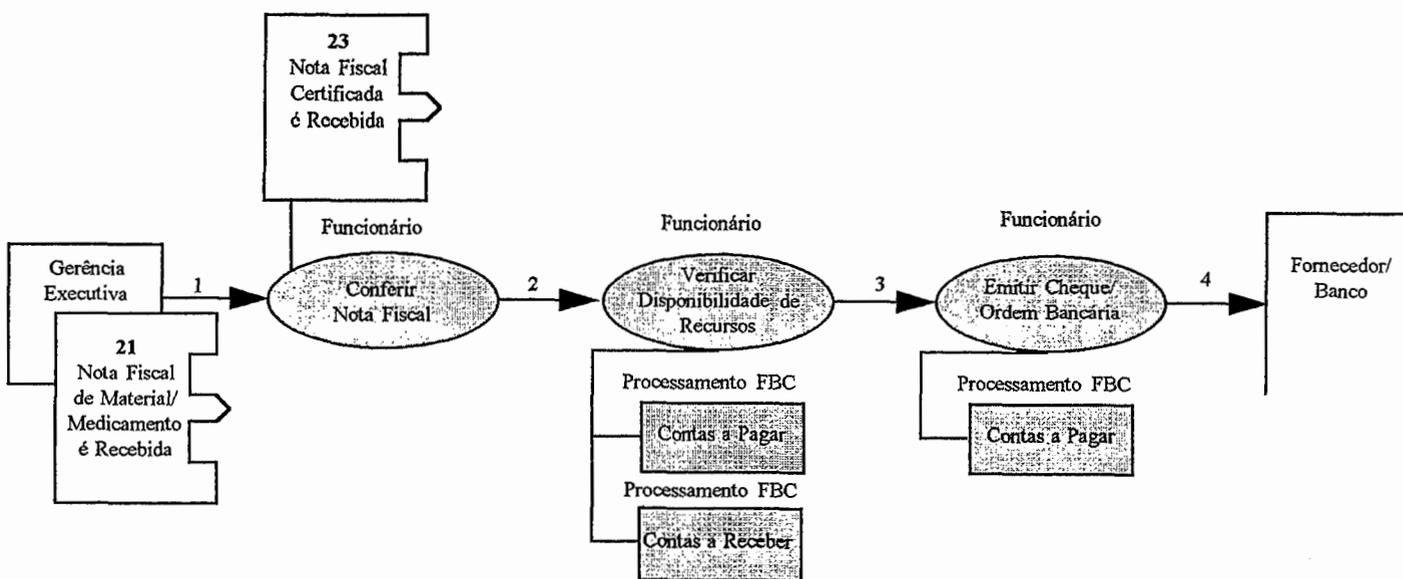
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Material Encomendado	M
2	Nota Fiscal	D
3	Nota Fiscal Conferida	D
4	Nota Fiscal Certificada	D

**22 - Evento *Material/Medicamento Encomendado é Recebido* pelo Almojarifado**



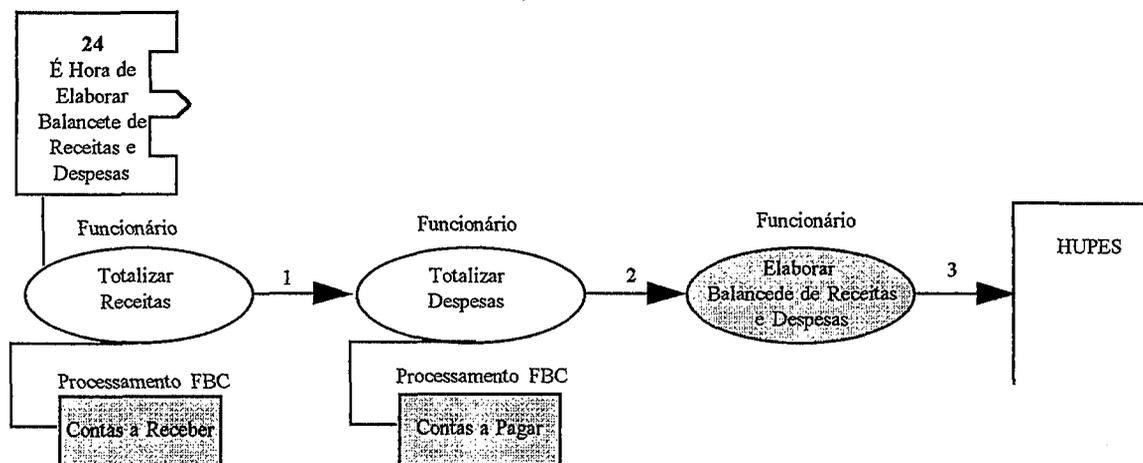
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Material/Medicamento	M

**23 - Evento Nota Fiscal Certificada é Recebida  
pelo Processamento FBC**



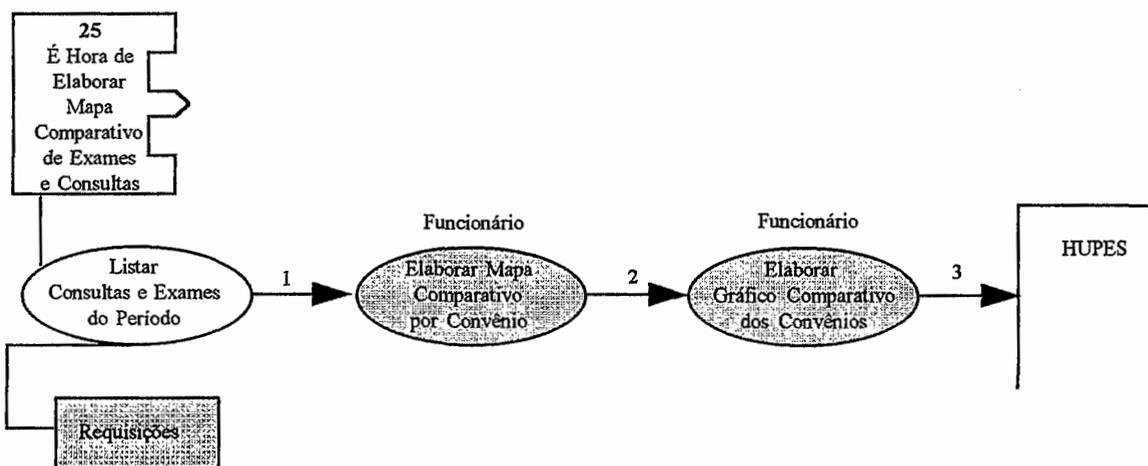
Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Nota Fiscal Certificada	D
2	Nota Fiscal Conferida	D
3	Valor a Pagar	D
4	Cheque/Ordem Bancária	D

**24 - Evento *É Hora de Elaborar Balancete de Receitas e Despesas* no Processamento FBC**



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Total de Receitas	D
2	Total de Despesas	D
3	Balancete de Receitas e Despesas	D

**25 - Evento É Hora de Elaborar Mapa Comparativo de Exames e Consultas em Contas Médicas**



Nº Fluxo	Descrição do Fluxo	Tipo de Fluxo
1	Listagem de Consultas e Exames por Convênio	D
2	Mapa Comparativo de Consultas e Exames Realizados por Convênio	D
3	Gráfico Comparativo de Consultas e Exames Realizados por Convênio	D

**MODELO GLOBAL DE DADOS DA  
UCCV/FBC**



## Definição das Entidades e Atributos

- **Nome da Entidade:** Classe de Serviço

**Descrição:** conjunto de serviços com características comuns para fins da prestação do serviço ou para remuneração do prestador de serviço.

- **Atributos:**

Nome da Classe

Descrição da Classe

- **Nome da Entidade:** Conta Médica

**Descrição:** conta emitida para cobrança do tratamento de pacientes.

- **Atributos:**

Número da Conta

Data da Conta

- **Nome da Entidade:** Controle de Enfermagem

**Descrição:** controles executados pela enfermagem, sobre pacientes internados.

- **Atributos:**

Data do Controle

Hora do Controle

Valor Medido (tais como pulso, pressão, taxa glicêmica, respiração, temperatura e outros)

- **Nome da Entidade:** Convênio

**Descrição:** instituição conveniada com a FBC.

- **Atributos:**

Nome do Convênio

CGC

Endereço

Telefone

Data da Assinatura do Convênio

Pessoa para Contato

- **Nome da Entidade:** Equipamento

**Descrição:** equipamento utilizado para exame ou tratamento de um paciente.

- **Atributos:**

Nome do Equipamento (herdado da generalização Item)

Restrição de Uso do Equipamento

Valor do Equipamento

Data do Valor do Equipamento

- **Nome da Entidade:** Especialidade

**Descrição:** especialidade dos médicos prestadores de serviço.

Exemplo: cardiologia, cirurgia e clínica geral são exemplos de especialidades.

- **Atributo:**

Nome da Especialidade

- **Nome da Entidade:** Fatura

**Descrição:** fatura emitida para cobrança dos convênios, referente aos tratamentos médicos realizados pela FBC.

- **Atributos:**

Número da Fatura

Data da Fatura

- **Nome da Entidade:** Fornecedor

**Descrição:** fornecedores de equipamentos, materiais e medicamentos para a FBC.

- **Atributos:**

Nome do Fornecedor

CGC

Endereço

Telefone

Pessoa para Contato

- **Nome da Entidade:** Glosa

**Descrição:** cobrança rejeitada pelos convênios.

- **Atributos:**

Data da Glosa

Valor Glosado

Motivo da Glosa

- **Nome da Entidade:** IH

**Descrição:** evento que registra o internamento de um paciente na Enfermaria ou UCO.

- **Atributos:**

Número da IH

Data da Entrada do Paciente

Hora da Entrada do Paciente

Data da Alta

Hora da Alta

Responsável pelo Internamento do Paciente

Causa do Internamento

- **Nome da Entidade:** Item

**Descrição:** material, medicamento ou aparelho utilizado no tratamento de um paciente.

- **Atributo:**

Nome do Item

- **Nome da Entidade:** Item de Fatura

**Descrição:** item das faturas emitidas para cobrança das faturas.

- **Atributo:**

Número do Item

- **Nome da Entidade:** Item de Requisição

**Descrição:** item que compõe uma requisição.

- **Atributos:**

Número do Item da Requisição

Montante do Serviço ou Item Requisitado (equipamento, material ou medicamento)

- **Nome da Entidade:** Local

**Descrição:** Local físico da FBC onde os serviços são prestados aos pacientes.

Exemplo: um consultório é um local da FBC.

- **Atributos:**

Descrição do Local

Endereço do Local

Área Ocupada pelo Local

Disponibilidade do Local para Uso

- **Nome da Entidade:** Material

**Descrição:** material médico utilizado no tratamento do paciente.

- **Atributos:**

Nome do Material (herdado da generalização Item)

Classe do Material

Unidade de Fornecimento

Unidade de Consumo

Valor de Aquisição

Data de Aquisição

- **Nome da Entidade:** Medicamento

**Descrição:** medicamento utilizado no tratamento de pacientes.

- **Atributos:**

Nome do Medicamento (herdado da generalização Item)

Classe do Medicamento

Unidade de Fornecimento

Unidade de Consumo

Bulário (recomendações sobre a aplicação do medicamento, tais como via, dose frequência, etc.)

Valor de Aquisição

Data de Aquisição

- **Nome da Entidade:** Nota Fiscal

**Descrição:** nota fiscal de fornecimento de equipamento, material ou medicamento adquirido pela FBC.

- **Atributos:**

Número da Nota Fiscal

Data da Nota Fiscal

- **Nome da Entidade:** Paciente

**Descrição:** pessoa física que solicita os serviços da FBC.

- **Atributos:**

Número de Registro na FBC

Nome do Paciente

Data de Nascimento

Endereço

Telefone

Profissão

Sexo

Peso

Altura

Cor

Estado Civil

Número da Identidade

Número do Prontuário no HUPES

Data do Cadastramento na FBC

- **Nome da Entidade:** Pagamento Fatura

**Descrição:** pagamento recebido dos convênios.

- **Atributos:**

Data do Pagamento

Valor Pago

- **Nome da Entidade:** Pagamento Nota Fiscal

**Descrição:** pagamentos efetuados, referentes as notas fiscais recebidas.

- **Atributos:**

Data do Pagamento

Valor Pago

Forma de Pagamento (cheque, ordem bancária ou espécie)

- **Nome da Entidade:** Patologia

**Descrição:** doença passível de ser diagnosticada em pacientes.

- **Atributos:**

Código Internacional da Doença

Descrição da Doença

- **Nome da Entidade:** Pedido

**Descrição:** solicitação de aquisição de material ou medicamento feita por setores da FBC.

- **Atributos:**

Número do Pedido

Data do Pedido

- **Nome da Entidade:** Plano de Enfermagem

**Descrição:** procedimentos de enfermagem que podem ser planejados para aplicação em um paciente internado.

- **Atributo:**

Descrição do Procedimento

- **Nome da Entidade:** Prescrição

**Descrição:** prescrição de um tratamento a ser aplicado em um paciente internado.

- **Atributos:**

Variam em função do tipo do item ou do serviço prescrito. Devem fornecer um conjunto de informações necessárias para orientar o prestador de serviço que irá ministrar a prescrição, bem como as necessárias para possibilitar a cobrança dos serviços e itens prescritos.

- **Nome da Entidade:** Prestador de Serviço

**Descrição:** pessoa física que presta serviço à FBC.

Exemplo: médicos e enfermeiras são prestadores de serviço.

- **Atributos:**

Número de Matrícula

Nome do Prestador de Serviço

Endereço Residencial

Telefone

CPF

Cargo

Data de Admissão

Data de Demissão

- **Nome da Entidade:** Problema

**Descrição:** problema passível de ser apresentado por um paciente em tratamento.

- **Atributos:**

Descrição do Problema

Data de Início

Hora de Início

Data de Término

Hora de Término

- **Nome da Entidade:** Requisição

**Descrição:** documento para registro e cobrança de serviços, materiais e medicamentos aplicados em pacientes.

- **Atributos:**

Número da Requisição

Data da Requisição

- **Nome da Entidade:** Serviço

**Descrição:** tipo de serviço a ser agendado e, posteriormente, prestado a um paciente.

Exemplo: uma consulta ou um exame é um tipo de serviço a ser agendado e, posteriormente, prestado a um paciente.

- **Atributo:**

Nome do Serviço

- **Nome da Entidade:** Setor

**Descrição:** área física da FBC que abriga vários locais.

Exemplo: um leito é um local do setor enfermagem

- **Atributos:**

Nome do Setor

Localização do Setor

Endereço do Setor

- **Nome da Entidade:** Tabela de Preço

**Descrição:** tabela de preços utilizada para cobrança dos serviços prestados e dos materiais e medicamentos aplicados nos pacientes.

- **Atributos:**

Valor Cobrado

Data de Vigência do Valor

## Definição dos Relacionamentos com Atributo

- **Nome do Relacionamento:** Agenda

**Descrição:** agenda para marcação de consultas e exames.

- **Atributos:**

Data da Consulta ou Exame

Hora da Consulta ou Exame

- **Nome do Relacionamento:** Laudo

**Descrição:** laudo de exames realizados por pacientes.

- **Atributos:**

Variam em função do exame realizado. A definição desses atributos deve ser objeto de estudo específico, visando a padronização das informações médicas que deverão constar dos laudos.

- **Nome do Relacionamento:** Remuneração

**Descrição:** remuneração de um prestador de serviço.

- **Atributos:**

Valor da Remuneração

- **Nome do Relacionamento:** Requisição Item

**Descrição:** solicitação de fornecimento de material ou medicamento feita por setores da FBC.

- **Atributos:**

Número da Requisição

Data da Requisição

Quantidade Requisitada

**ARQUITETURA DE INFORMAÇÕES DA  
UCCV/FBC**

DADOS	ESPECIALIDADE	PRESTADOR SERVIÇO	CLASSE SERVIÇO	SERVIÇO	REMUNERAÇÃO	SETOR	LOCAL	AGENDA	CONVÊNIO	TABELA PREÇO	PACIENTE	REQUISIÇÃO	PROBLEMA	PATOLOGIA	LAUDO	I H	ITEM	PRESCRIÇÃO	CONTROLE ENFERM	PLANO ENFERMAGEM	REQUISIÇÃO ITEM	FORNECEDOR	PEDIDO	NOTA FISCAL	PAGAMENTO NF	CONTA MÉDICA	FATURA	PAGAMENTO FATURA	GLOSA
<b>FUNÇÕES</b>																													
GERAR AGENDA	CU	CU	CU	CU	CU	CU	CU	C																					
CONTROLAR CONVÊNIO				U		U			C	C							U												
MARCAR CONSULTA E EXAME	U	U		U		U	U	U	U		C																		
ATENDER PACIENTE PARA CONSULTA/EXAME		U		U			U	U	U		U	CU																	
CONSULTAR PACIENTE		U									U	U	CU	CU															
EXAMINAR PACIENTE		U									U	U		CU															
FORMULAR DIAGNÓSTICO											U		U	U	C														
INTERNAR PACIENTE							U		U		U	C		U		C													
FORMULAR PRESCRIÇÃO		U		U							U			U	U	U	CU	CU											
MINISTRAR PRESCRIÇÃO		U		U								CU	U			U	U	U											
REALIZAR CONTROLE DE ENFERMAGEM		U									U	CU	CU	U		U	U	U	CU	CU									
ELABORAR PLANO DE ENFERMAGEM											U		U	U		U		U	U	CU	CU								
DAR ALTA PACIENTE		U											U	U	U	U		U	U	U									
RECUPERAR DADOS PARA ENSINO E PESQUISA MÉDICA											U		U	U	U			U	U	U									
FORNECER MATERIAL/MEDICAMENTO						U											U				C								
ADQUIRIR ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO																	U				U	CU	C						
RECEBER ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO																							U	C					
PAGAR MATERIAL/MEDICAMENTO ADQUIRIDO																								U	C				
EMITIR CONTA MÉDICA				U		U			U	U						U	U									C			
EMITIR FATURA CONVÊNIO																										U	C		
RECEBER PAGAMENTO DE CONVÊNIO																											U	C	C
JUSTIFICAR GLOSA				U						U							U									U			U
CALCULAR PRODUTIVIDADE DE MÉDICO		U	U	U	U																							U	
ELABORAR MAPA COMPARATIVO POR CONVÊNIO			U	U					U			U																	
ELABORAR BALANCETE RECEITA E DESPESA																							U	U	U	U	U	U	U

**ARQUITETURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA  
UCCV/FBC**

DADOS	ESPECIALIDADE	PRESTADOR SERVIÇO	CLASSE SERVIÇO	SERVIÇO	REMUNERAÇÃO	SETOR	LOCAL	AGENDA	CONVÊNIO	TABELA PREÇO	PACIENTE	REQUISICÃO	PROBLEMA	PATOLOGIA	LAUDO	IH	ITEM	PRESCRIÇÃO	CONTROLE ENFERMAGEM	PLANO ENFERMAGEM	REQUISICÃO ITEM	FORNECEDOR	PEDIDO	NOTA FISCAL	PAGAMENTO NF	CONTA MÉDICA	FATURA	PAGAMENTO FATURA	GLOSA
<b>FUNÇÕES</b>																													
GERAR AGENDA	C/U	C/U	C/U	C/U	C/U	C/U	C/U	C																					
CONTROLAR CONVÊNIO				U		U			C	C							U												
MARCAR CONSULTA E EXAME	U	U		U		U	U	U			C																		
ATENDER PACIENTE PARA CONSULTA/EXAME		U		U			U	U			U	C/U																	
CONSULTAR PACIENTE		U									U	U	C/U	C/U															
EXAMINAR PACIENTE		U									U	U		C/U															
FORMULAR DIAGNÓSTICO											U		U	U	C														
INTERNAR PACIENTE							U		U		U	C		U		C													
REALIZAR PRESCRIÇÃO		U		U							U			U	U	U	C/U	C/U											
REALIZAR PRESCRIÇÃO		U		U								C/U	U			U	U	U											
REALIZAR CONTROLE DE ENFERMAGEM		U									U	C/U	C/U	U		U	U	U	C/U	C/U									
ELABORAR PLANO DE ENFERMAGEM											U		U	U		U		U	U	C/U									
DAR ALTA PACIENTE		U											U	U	U	U		U	U	U									
RECUPERAR DADOS PARA ENSINO E PESQUISA MÉDICA											U		U	U	U			U	U	U									
FORNECER MATERIAL/MEDICAMENTO						U											U					C							
ADQUIRIR ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO																	U				U	C/U	C						
RECEBER ITEM MATERIAL/MEDICAMENTO																						U	C						
PAGAR MATERIAL/MEDICAMENTO ADQUIRIDO																							U		C				
EMITIR CONTA MÉDICA				U		U			U	U		U				U	U										C		
EMITIR FATURA CONVÊNIO																										U	C		
RECEBER PAGAMENTO DE CONVÊNIO																										U	C	C	
JUSTIFICAR GLOSA				U						U							U									U			U
CALCULAR PRODUTIVIDADE DE MÉDICO		U	U	U	U							U																	U
ELABORAR MAPA COMPARATIVO POR CONVÊNIO			U	U					U			U																	
ELABORAR BALANCETE RECEITA E DESPESA																							U	U	U	U	U	U	

## **ANEXO “C”**

### **QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA ATUAL**

## Questionário para Avaliação do Sistema Atual

Visando colher sua opinião sobre aspectos que possam contribuir para o aperfeiçoamento do sistema atual, forneça sua resposta para as duas perguntas abaixo:

1) que problemas, no seu entender, o sistema atual possui?

*Considere como problema os aspectos do sistema que não estão funcionando bem (são as coisas que existem no sistema, mas que apresentam problemas de funcionamento). Um problema, normalmente, dificulta a utilização do sistema, para apoiar a execução de determinadas atividades.*

2) que necessidades não estão sendo atendidas pelo sistema atual?

*Diferente dos problemas, as necessidades não atendidas são capacidades que o sistema não possui, mas que no seu entender deveria possuir, para atender, de maneira adequada, à execução de determinadas atividades (capacidades julgadas necessárias, incluindo informações não fornecidas, e que não estão disponíveis no sistema). Uma necessidade não atendida pelo sistema pode inviabilizar a execução de determinadas atividades, ou impedir que outras sejam aperfeiçoadas.*

Nome: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_