

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E SISTEMAS
MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



SISTEMA DE APOIO A DECISÃO
PARA PRIORIZAÇÃO
NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MÁRCIA MARIA DINIZ GUEDES ALCOFORADO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica da UFPE como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia.

ORIENTADOR: Prof. Adiel Teixeira de Almeida

Recife - Pernambuco



MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
DE

MÁRCIA MARIA DINIZ GUEDES ALCOFORADO

TÍTULO

"SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO NO
PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO"

A Comissão Examinadora composta pelos professores: ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, DEMEC/UFPE, FERNANDO MENEZES CAMPELLO DE SOUZA, DES/UFPE e FRANCISCO DE SOUZA RAMOS, Departamento de **Economia/UFPE**, sob a presidência do primeiro, consideram a candidata MÁRCIA MARIA DINIZ GUEDES ALCOFORADO **APROVADA COM DISTINÇÃO**

Recife, 01 de outubro de 1997.

^{N.º 1}
EL TEIXEIRA DE ALMEIDA

FERNANDO MENEZES CAMPELLO DE SOUZA

FRANCISCO DE SOUZA RAMOS

Aos meus filhos, **Thais** e **André**, minha maior realização, por saberem tantas vezes entender o tempo dedicado a esta *tarefa*.

Aos meus pais, **Moacyr** e **Nilza**, pelo amor, **dedicação** e todas as condições oferecidas na minha formação.

A **Olímpio**, pela presença constante, confiança irrestrita e exemplo de seriedade e profissionalismo.

A memória do meu tio **Paulo Diniz**, que tenho certeza partilharia comigo a imensa alegria de ver este trabalho concluído.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, sobretudo.

Ao Prof. Dr. **Adiel** Teixeira de **Almeida**, orientador e amigo, sem o qual este trabalho não teria sequer começado; pelos ensinamentos em todos estes anos de convivência profissional e pelo auxílio na realização deste trabalho.

A Companhia Hidroelétrica do São Francisco, na pessoa do Superintendente de Telecomunicações e Sistemas de Controle, Eng. Pedro Luiz de Oliveira **Jatobá**, que viabilizou todo este estudo.

Ao Prof. Jessé Gomes de **Oliveira**, chefe do Departamento de Estatística e Informática da Universidade Católica de **Pernambuco**, pelo estímulo pessoal, e apoio a elaboração desta tese.

As colegas que fazem o **NSOI-STC**, pelo incentivo e compreensão nos momentos de afastamento, permitidos para a conclusão deste trabalho.

Ao Eng. Flávio Coelho, chefe do Departamento de Telecomunicações da CHESF, e aos colegas das várias divisões deste Departamento pelas grandes contribuições dadas no estudo de caso.

À coordenação e secretaria do mestrado, pelo apoio, e resolução dos trâmites burocráticos necessários, em todas as etapas desta tese.

Às coordenações dos mestrados em Sociologia e Administração, representadas pelos Professores José Carlos e Walter Moraes, que me permitiram cursar disciplinas nos seus mestrados, ministradas pelos próprios, que em muito contribuíram para o resultado final.

Aos colegas da minha turma de mestrado, pelo espírito de equipe. Aos colegas em Sociologia e Administração, pela recepção **calorosa**, e pela rica troca de percepções e experiências.

Aos **recentes** colegas do **GPSID**, pela “**torcida**” e solidariedade, em especial ao bolsista Leonardo, pela sua contribuição para melhorias e ajustes no Sistema de Apoio a Decisão desenvolvido.

À minha querida tia Auseny, pela versão em inglês do Resumo da tese (Abstract).

RESUMO

Este trabalho parte de um estudo detalhado de uma metodologia para Planejamento de Sistemas de Informação já proposta na literatura de uma forma **básica**, bem como de adaptações já desenvolvidas em etapas anteriores desta linha de **pesquisa**. Incorpora-se uma série de aspectos, especialmente a adoção de uma abordagem orientada por processos para a Informação, e a **Priorização**. É adotado um modelo de **Priorização**, baseado num procedimento de agregação dos fatores analisados, na forma de uma função valor aditiva. Sugere-se, a partir das referências consultadas e do conhecimento do modelo, uma série de considerações adicionais, que podem ser incorporadas no processo de priorização utilizado. Descreve-se os principais aspectos do Sistema de Apoio a Decisão elaborado para a implementação deste modelo. A Metodologia é então aplicada em todas as suas etapas na unidade de negócio de Telecomunicações na **CHESF**, sendo apresentados todos os resultados obtidos. Os resultados incluem a avaliação desenvolvida pelos gerentes da CHESF usando o Sistema de Apoio a Decisão, e a formalização de alguns valores técnicos utilizados no modelo, representando a estrutura de Sistema de Informação da organização. É feita também uma análise de sensibilidade sobre todos os valores. Realiza-se além disso, uma série de simulações de situações específicas, para permitir uma análise do modelo e a avaliação de alguns resultados encontrados.

ABSTRACT

This paper starts from a detailed study of a methodology for the Planning of Information Systems already proposed in basic form in the available literature, as well as from adjustments already made in earlier stages, in this line of research. A series of aspects is incorporated, particularly the adoption of an approach oriented by processes for Information, and the **Priorization**. A model of Priorization is adopted, based on a procedure for the aggregation of the analysed factors, in the form of an additive value function. From the references consulted and the knowledges of the model, a series of additional considerations, which can be considered into the process of Priorization utilised, is suggested. It describes the main aspects of the Decision Support System elaborated for the implementation of this model. The Metodology is then used in all its stages in the business unit of **Telecommunications** in CHESF, showing all the results obtained. The results include the evaluation developed by the managers of CHESF, using the Decision Support System and the formalization of some technical values utilised in the model, representing the structure of the Information System of the **organization**. A sensitivity analysis on all values is also made. Furthermore, a series of specific situations simulations is carried out to allow analysis of the model and evaluation of some of the results found.

4 - PRIORIZAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	71
4	
4.1. Introdução	71
4.2. Fatores de Priorização e Alternativas de Tratamento	72
4.2.1. Fatores de Priorização	72
4.2.2. Alternativas de Tratamento para priorização citados na Literatura	73
4.3. Modelo de Priorização Adotado	76
4.3.1. Aspectos Gerais do Modelo	77
4.3.2. Descrição do Modelo	79
4.4. Sistema de Apoio a Decisão para Priorização	87
4.4.1. Aspectos Relacionados a Desenvolvimento de SAD's	87
4.4.2. O Sistema de Apoio a Decisão Desenvolvido	89
4.5. Outros Aspectos a serem Desenvolvidos na Priorização	95
4.5.1. Novos Aspectos a Incorporar na Priorização	95
4.5.2. Outras Alternativas de Modelo de Priorização	99
5 - ESTUDO DE CASO - PLANEJAMENTO DE SI PARA SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES DA CHESF	103
5.1. O Ambiente CHESF - O Sistema de Telecomunicações	103
5.2. A Visão Estratégica do Sistema de Telecomunicações CHESF	104
5.3. Os Processos de Negócio Identificados	105
5.4. A Fase de Engenharia de Informação	108
5.4.1. Os Dados do Negócio	108
5.4.2. A Modularização	109
5.5. Plano Diretor	112
6 - SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO - APLICAÇÃO NA CHESF	117
6.1. Introdução	117
6.2. Informações Obtidas com Decisores	118
6.2.1. Peso dos Fatores Estratégicos (e_i)	118
6.2.2. Relação entre os Fatores Estratégicos e os Processos (r_{ij})	119
6.2.3. Índice de Comprometimento do Usuário (u_i)	120
6.2.4. Peso Relativo dos Fatores de Ponderação dos AGI's (ie, ic, iu)	120
6.2.5. Ponderação Relativa dos Fatores relacionados a AGI e TSI (pt, pa)	120
6.3. Informações Obtidas com o Especialista	121
6.3.1. Grau de Relação do AGI com Processos	121
6.3.2. Índice de Criticidade dos Processos (c_i)	126
6.3.3. Pesos dos TSI's por fatores (tf_{ii})	127
6.3.4. Índice Relativo dos Fatores de TSI (if_i)	129
6.3.5. Grau de Participação dos TSI's em cada AGI (ta_{ii})	129

6.3.6. Grau em que os AGI's usam cada TSI (a_{ij})	139
4	
6.4. Resultados Obtidos	143
6.5. Análise de Sensibilidade	145
6.5.1. Análise de Sensibilidade para Valores de Natureza Decisória	146
6.5.2. Análise de Sensibilidade para Valores de Natureza Técnica	147
6.5.3 Conclusões da Análise de Sensibilidade	149
7 - SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO - APUCAÇÃO COM SIMULAÇÃO DE DADOS	151
7.1. Introdução	151
7.2. Estudo do Grau de Relação dos AGI's com os Processos	153
7.2.1. Estruturação para Análise	153
7.2.2. Aplicação de Situações Específicas	157
7.3. Estudo dos demais Componentes da Estrutura de SI	180
7.4. Conclusões	182
8 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	183
8.1. Conclusões	183
8.2. Sugestões para Continuidade da Pesquisa	184
REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA	186
ANEXO I - RESULTADOS VAUDADOS DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO DO DTL	
ANEXO II - RESULTADOS VAUDADOS DOS DADOS DE NEGÓCIO DO DTL	
ANEXO III - MODULARIZAÇÃO	
ANEXO IV - OBTENÇÃO DOS FATORES DE NATUREZA TÉCNICA UTILIZADOS NO MODELO DE PRIORIZAÇÃO NA APUCAÇÃO DA CHESF	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA II-1	Relação entre dados , informação e decisão	10
FIGURA II-2	Noção de Processo	15
FIGURA II-3	Triângulo de Gestão	23
FIGURA II- 4	Organograma utilizado como modelo de uma organização	26
FIGURA n- 5	Visão teórica dos tipos de abordagens em SI's	27
FIGURA II- 6	Visão adotada para os tipos de abordagens em SI's	29
FIGURA II- 7 -	Necessidades de informação associadas às etapas do processo de tomada de decisão	32
FIGURA II- 8 -	Relações entre os tipos de SAD	36
FIGURA II- 9 -	Componentes do SAD	38
FIGURA III- 1	Etapas da Fase I do BSP	53
FIGURA III- 2	Identificação dos Processos de Negócio	55
FIGURA III- 3	Metodologia BSP Adaptada	61
FIGURA III- 4	Cadeia de Valores de Porter	63
FIGURA III- 5	Linha de Produção no caso de Bens e de Serviços	64
FIGURA III- 6	Processo de Obtenção dos MSI's	67
FIGURA III- 7	Matriz de Priorização	68
FIGURA IV- 1	Parâmetros do modelo de priorização	91
FIGURA IV-2	Interface de entrada do SAD específico para priorização de SI's	92
FIGURA IV- 3	Resultados apresentados pelo SAD específico	92
FIGURA IV- 4	Notas de orientação para entrada de dados	93
FIGURA V- 1	Macro-Processos identificados na área de Telecomunicações da CHESF	106
FIGURA V- 2	Macro-Processos envolvidos com o recurso Sistemas/ Eqptos/ Infra-Estrutura e Materiais	107
FIGURA VI- 1	Obtendo grau de relação Processos x AGI através da matriz processo/ classe de dados	122
FIGURA VII-1	Esquema geral representativo do modelo de priorização	152
FIGURA VII-2	Esquema representativo do modelo de priorização no que se refere a obtenção do Peso global dos AGI's .	154

FIGURA VII-3	Esquema alternativo para a obtenção do Peso global dos AGI's	156
FIGURA VII-4	Caso hipotético com o AGI1 tendo uma estrutura típica	167
FIGURA VII-5	AGI2 apresentando estrutura Preponderante	169
FIGURA VII-6	AGI 1 representando estrutura significativa	173
FIGURA VII-7	Esquema representativo de parte do modelo de priorização , apresentando o detalhe onde a partir dos pesos globais dos AGI's e TSI's , obtém-se o peso global dos MSI's	181

$$\begin{matrix}
 s_{11} & s_{12} & \dots & m \\
 s_{21} & & & \\
 \vdots & & & \\
 s_{r1} & \dots & & m_r
 \end{matrix}$$

$$= p_a + p_t s_{ij} \tag{IV-26}$$

Através desta matriz de pesos resultante, obtém-se uma primeira ordenação dos **MSI's**. A partir **dai**, é estabelecida uma classificação em dois grandes grupos: admitindo ser x o número de **MSI's** não nulos, x sendo par ($x/2$); sendo tratado apenas o primeiro. Este é posteriormente classificado em três subgrupos, sendo que deverão ser implementados, num primeiro horizonte de tempo, especialmente os projetos relativos ao primeiro desses subgrupos.

Assim, com essa visão global de **ordenação/classificação**/escolha dos Módulos de Sistemas de Informação (MSI's), é que será estabelecido o Plano de Ação a ser desenvolvido na organização.

4.4. Sistema de Apoio a Decisão para Priorização

4.4.1. Aspectos Relacionados a Desenvolvimento de SAD's

O desenvolvimento de um SAD vem mudando os paradigmas, que até aqui vinham sendo utilizados no desenvolvimento dos sistemas tradicionais. Os papéis dos usuários, dos projetistas e do suporte técnico estão sendo repensados. As clássicas etapas de projeto, elaboração e implementação numa seqüência bem **definida**, começam a não mais atender.

A própria natureza de um SAD requer uma técnica diferente da utilizada para o desenvolvimento dos sistemas tradicionais de processamento de dados. A abordagem tradicional para análise e desenvolvimento mostrou-se **inadequada**, uma vez que não existe nenhuma teoria abrangente sobre o processo decisório, e devido à rapidez das mudanças nas condições que os responsáveis pela tomada de decisões têm que enfrentar. Os projetistas literalmente **"não** conseguem definir a **base"**, pois **ninguém**, nem mesmo o responsável pela decisão ou o usuário, pode definir a priori quais deveriam ser as exigências funcionais do sistema. Um SAD precisa ser desenvolvido

tendo-se um *feedback* rápido dos usuários, afim de garantir que o desenvolvimento está sendo realizado apropriadamente. Tem que ser desenvolvido de modo a permitir mudanças rápidas e fáceis. (Sprague, 1989a)

O resultado das quatro etapas mais importantes no processo de desenvolvimento de sistemas - análise, elaboração, desenvolvimento, implementação - são combinados numa única **etapa**, que é repetida iterativamente. Esse desenvolvimento iterativo teria como essência a realização pelo usuário e o projetista de um sistema inicial para dar apoio ao processo de tomada de decisão exigido. Após um breve período de uso o sistema é avaliado, modificado e ampliado. Este ciclo é repetido com frequência, até que se alcance um sistema relativamente estável. O sistema estará sempre em **mudança**, não como uma resposta negativa às mudanças impostas pelo ambiente, mas como uma estratégia consciente por parte do usuário e do **projetista**. (Sprague, 1989a)

Observa-se que esta abordagem requer um envolvimento não usual da **gerência**, ou sua participação na elaboração do sistema. O gerente é, na verdade, o projetista iterativo do sistema; o analista de sistemas é apenas um agente catalisador entre o gerente e o **sistema**, implementando as modificações necessárias. (Sprague, 1989a)

O conceito de sistema adaptativo é incorporado. O desenvolvimento de um SAD é, na verdade, o desenvolvimento e a instalação de um sistema adaptativo, ou **seja**, um sistema que se adapta a modificações de vários tipos em três horizontes temporais (Sprague, 1989a). Os três níveis de SAD, descritos no item 2.4.3.1, possibilitam a implementação de um sistema dessa natureza. A curto prazo, o SAD específico dá ao gerente os recursos e a flexibilidade para buscar respostas dentro de **um** escopo restrito. A médio prazo, à medida que ocorrem modificações numa atividade, no ambiente e no próprio comportamento do usuário, o SAD específico tem que aprender a trabalhar com essas modificações através da reconfiguração dos elementos no gerador SAD, com a ajuda do

projetista. A longo prazo, as ferramentas básicas evoluem de modo a fornecer tecnologia para modificar os recursos dos geradores a partir dos quais o SAD específico é criado.

O conceito de projeto adaptativo, também chamado de "inicie pequeno e cresça" vêm, segundo Valusek & Gray (1994), tendo uma aceitação cada vez maior dos especialistas nas técnicas de desenvolvimento de sistemas, que reconhecem que SAD's não podem ser desenvolvidos usando as técnicas tradicionais para permitir uma adequada modelagem e apoio aos processos decisórios.

A abordagem "inicie pequeno e cresça" é recomendada. Os papéis do usuário e do projetista no processo mudam sobremaneira, a responsabilidade sobre a identificação das necessidades de informação recai sobre os usuários. Ao projetista cabe apenas atendê-los através de suas ferramentas, os geradores SAD. (Valusek & Gray, 1994)

É importante ressaltar que esta idéia nada tem a ver com prototipação. O sistema inicial, segundo Sprague (1989a), é real, vivo e usável, e não apenas um teste-piloto.

4.4.2. O Sistema de Apoio a Decisão Desenvolvido

Para o desenvolvimento deste SAD, foi usada a idéia da abordagem "inicie pequeno e cresça" ou projeto adaptativo, citada em Valusek & Gray (1994) e Sprague (1989a), como sendo indicada para os SAD's. Na realidade, construir um SAD que apóie o planejamento de sistemas de informação em todas as suas etapas é uma tarefa ambiciosa. O apoio unicamente a etapa de Priorização, por si só, já é um projeto considerável. Existem vários modelos e abordagens que podem ser utilizados para auxiliar o decisor a definir uma determinada ordem de implementação para SI's (ver item 4.5). Dentro de um determinado modelo, vários fatores podem ou não ser considerados.

Dentro da linha do "inicie pequeno", desenvolveu-se um SAD específico para determinar a ordem de implementação de SI's a ser recomendada, que através de uma estrutura de planilhas padrão, desenvolvida para computadores pessoais, usada como Gerador SAD, disponibilizou

unicamente o uso do modelo de priorização baseado em função valor aditiva (Almeida, 1997), com os fatores de ponderação pré-fixados.

Para a utilização do modelo é necessária a obtenção de informações sobre o **sistema**, as quais são obtidas em duas fases em função da natureza desta informação:

- natureza técnica;
- natureza decisória.

A primeira é obtida através de um especialista em Sistema de Informação que participa das fases de Engenharia de Processos de Negócio e Engenharia de Informação, incorporando aspectos construtivos e tecnológicos dos Módulos de Sistemas de Informação. A segunda é obtida através do agente decisor, que informa aspectos relacionados a importância de critérios e fatores estratégicos e gerenciais.

A figura IV- 1 indica todos os parâmetros considerados no processo. Pode-se distinguir quatro grupos:

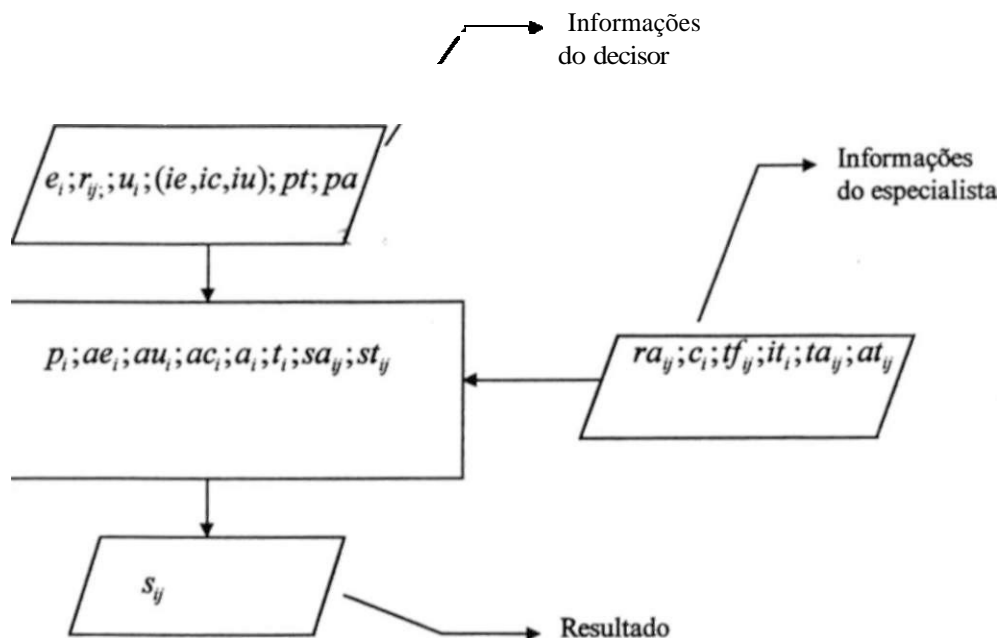
Informações técnicas do especialista. Grau de Relação do AGI com o Processo (ra_{ij}); Índice de Criticidade dos Processos (c_i); Pesos dos TSI's por fatores (tf_{ij}); Índice Relativo dos Fatores de TSI(it_i); Grau de Participação dos TSFs em cada AGI (ta_{ij}); Grau em que os AGI's usam cada TSI (at_{ij})

Informação de priorização do decisor. Fatores Estratégicos (e_i); Relação entre os Fatores estratégicos e os processos (r_{ij}); Índice de Comprometimento do Usuário (u_i); Peso Relativo dos Fatores de Ponderação (ie, ic, iu) Ponderação Relativa dos Fatores relacionados a AGI e TSI

parâmetros internos do modelo;

- *resultado final, com indicação de pesos dos MSI's.*

Figura IV-1 - Parâmetros do modelo de priorização



Adaptado de Almeida (1998)

Para se obter as informações dos decisores, a interface **usuário/ sistema** do SAD específico disponibiliza para o usuário se comunicar com o sistema (linguagem de ação), botões e gráficos. Assim, para a entrada de dados dos decisores, os mesmos podem entrar com valores diretamente nas células, manipular botões que incrementam ou decrementam valores das células ou ainda através de intervenção nas próprias linhas dos gráfico. Como todos os valores atribuídos pelos decisores têm uma regra de formação que determina a sua soma igual a unidade, o sistema deixa sempre o último elemento dependente dos demais, obrigando a soma ser igual a 1.

A Figura IV-2 ilustra a tela onde se pode entrar com os dados referentes ao peso dos fatores estratégicos. Observam-se os botões, o gráfico e note-se o último elemento de entrada sem a opção de botões, indicando a sua **dependência**, para assegurar a regra de **formação**.

Figura IV - 2 - Interface de entrada do SAD específico para priorização de SI's

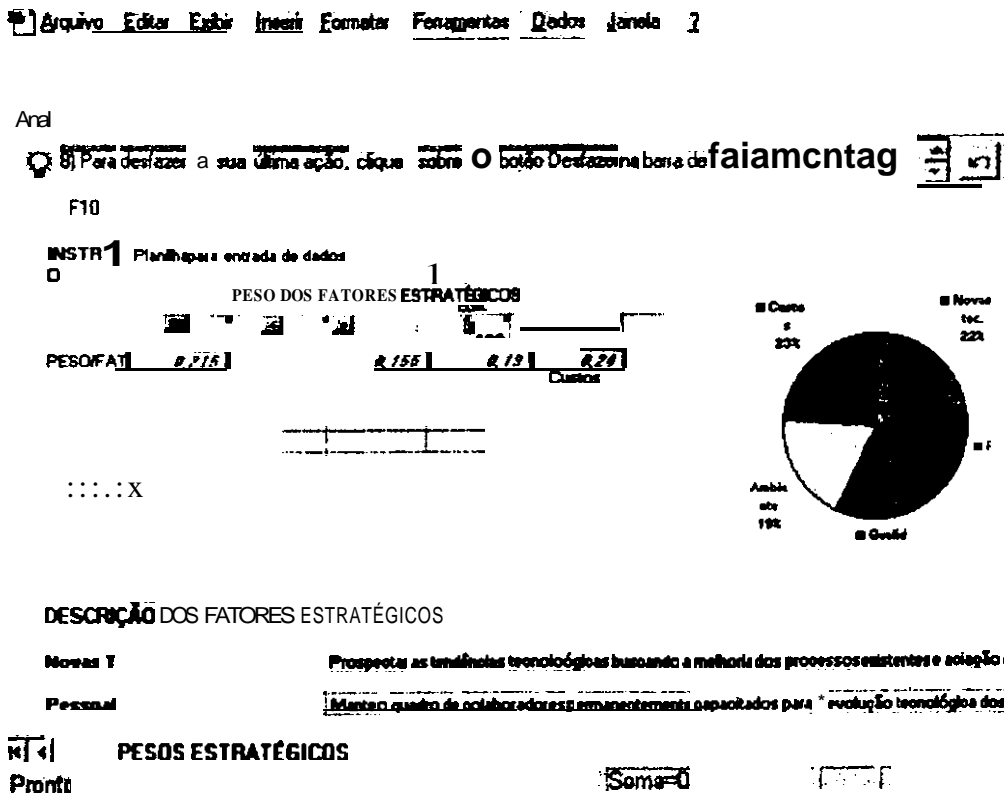
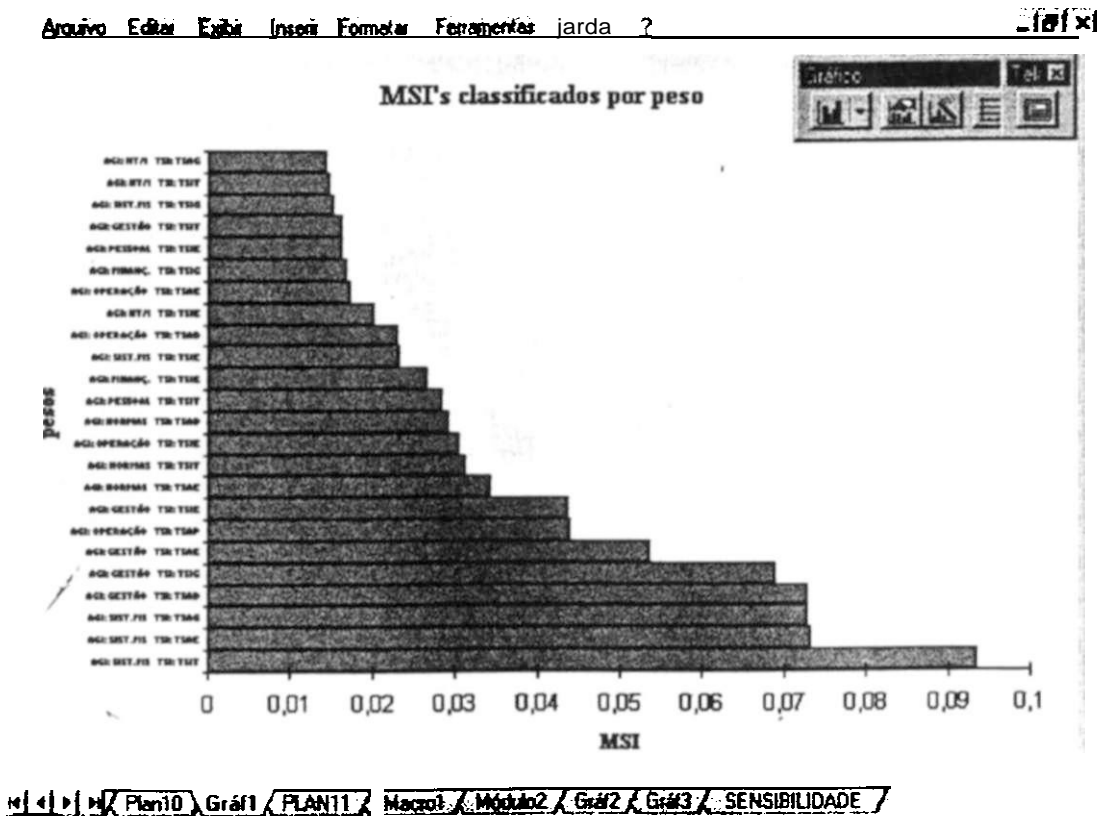


Figura IV - 3 - Resultados apresentados pelo SAD específico



Com relação às informações técnicas dadas pelo **especialista**, as mesmas são introduzidas diretamente nas células.

Com relação a linguagem de apresentação, ou **seja**, o que o usuário vê, os próprios gráficos que são entrada de dados, fornece também a noção dos valores sendo atribuídos. Além disso, os resultados de ordenação são mostrados através de tabelas e gráficos de barras, conforme mostrado na Figura IV- 3.

Referente ao banco de conhecimentos da interface, ou **seja**, o que o usuário tem que saber, o SAD apresenta em todas as células de entrada de dados, notas disponíveis na **tela**, que orientam a entrada de dados referente àquela célula. Além disso, existem notas também relacionadas a planilha como um todo, que possui células de entrada de dados. Uma dessas notas pode ser vista na Figura IV- 4.

Figura IV- 4 - Notas de orientação para entrada de dados

Arquivo Editar Inserir Formatar Ferramentas Janelas ?

Arial

Para desfazer sua última ação, clique sobre o botão Desfazer na barra de ferramentas. Clique novamente para refazer a ação que você acabou de desfazer.

INSTRUÇÕES Planilha para entrada de dados		
COMPROMETIMENTO DO USUÁRIO		
PE/CG	0,1	100
OPERAÇÃO	9,1	10
DESEN.SIS		
INT. OBRAS	0,125	12
MAN/REP	0,15	150
NORMAT	0,15	150
GRH	0,1	100
GF	0,1	100
ADM.DT/	0,125	125

ADM.DT/ 13% PE/CG 10% OPERAÇÃO 10% DESEN.SIS 5% INT.OBRAS 13% MAN/REP 14% NORMAT 15% GRH 10% GF 10%

Pronto i Soma=0

O Subsistema de dados deverá **fazer** o gerenciamento dos dados técnicos e os de natureza **decisória**, gerenciais. Com relação aos dados gerenciais, deverão ser armazenadas várias visões decisórias. **Assim**, poderão ser guardados e estarem disponíveis para simulações, a visão de importância dos fatores analisados de vários gerentes. Da mesma **forma**, pode-se incorporar bancos de dados com as informações de vários especialistas, para posteriores cruzamentos e simulações. Os resultados provenientes de entradas as mais diversas também ficariam a disposição do subsistema de dados.

Finalmente, a implementação do modelo utilizado se dá através do uso de várias planilhas, que através de soma e multiplicação de matrizes, assegura o correto tratamento dos dados introduzidos através da interface, e a correta distribuição da saída para o usuário.

Além disso, é disponibilizada uma função *what-if*, sob a forma de uma análise de sensibilidade, que apresenta novos resultados comparativamente a um determinado resultado anterior cuja robustez quer se testar, resultantes de variações percentuais na entrada informadas pelo usuário. É disponibilizada inclusive, uma função que elabora um gráfico indicando para uma faixa de variações percentuais, o impacto sobre os novos resultados.

O SAD específico desenvolvido até aqui é, na realidade, um aplicativo de sistemas de informação que apoia apenas a fase de Escolha dentro do clássico modelo de tomada de decisão de Simon (1960), disponibilizando apenas um modelo para isso, mas com interfaces gráficas bastante amigáveis, que fornecem inclusive mais de um estilo de diálogo. Além disso, dentro da linha do projeto adaptativo, com toda a possibilidade de “**crecer**”, no sentido não só de incorporar outros modelos para a escolha da melhor ordem de implementação, mas também ampliar bases de dados e oferecer mais recursos de interface.

4.5. Outros Aspectos a serem Desenvolvidos na Priorização

Nesta seção são apresentados outros aspectos que podem ser explorados em trabalhos futuros, relacionados a modelos de priorização. Inicialmente são apresentados outros atributos que podem ser incorporados no Modelo de priorização adotado. Em seguida apresentam-se alternativas de modelos a serem explorados em trabalhos futuros.

4.5.1. *Novos Aspectos a Incorporar na Priorização*

A partir das referências consultadas e da experiência obtida na aplicação do modelo, que inclusive comporta a inclusão de novos fatores, é apresentado a seguir uma série de considerações adicionais, que podem ser incorporadas em trabalhos futuros.

Inicialmente, deverá ser considerado o aspecto da priorização ser **desenvolvida**, através de ponderações independentes, uma delas relativas unicamente aos processos apoiados pelo SI, e a outra considerando os aspectos tecnológicos. Pode-se incluir outros fatores na ponderação, tais como análise de benefícios tangíveis, de riscos, etc. É importante analisar tais fatores com relação a área de atuação e abordagem de forma **associada**, ou seja com uma **especificação** mais detalhada do SI. Assim por exemplo, o tempo de implementação de um SI é um dos indicadores usados para se mensurar o risco associado. Este indicador será melhor estimado se a área de atuação e o tipo de abordagem forem considerados ao mesmo tempo. Um SAD numa área em que não há experiência dos analistas e **capacidade**/familiaridade dos usuários com tipos de SI similares certamente envolverá maiores tempos de implementação e portanto maiores riscos. Dessa **maneira**, dependendo do fator, a análise deve ser feita relacionada ao MSI, ou **seja**, um **determinado** tipo de SI, aplicado num dado contexto.

Com relação aos fatores utilizados para a ponderação dos **AGI's**, no que se refere ao de criticidade de automação, o modelo recomenda a agregação de dois aspectos para mensurar o quão crítica é a automação dos processos associados, sob a ótica operacional: grau e necessidade de automação. Para a necessidade operacional propriamente dita da automação daquele processo,

sugerem-se vários indicadores para o mesmo. Um deles é o número de **usuários**/ deptos envolvidos com os processos. Assim, a quantidade de usuários beneficiados seria um indicativo da necessidade de automação. Um outro indicador sugerido é o de importância dos problemas relacionados ao funcionamento da organização, resolvidos com a automatização dos processos. A idéia seria quantificá-lo através de uma medida da aderência aos problemas deste tipo, levantados ou ponderados pela alta administração.

Pode-se utilizar uma forma semelhante ao que foi feito, no modelo adotado, para a aderência estratégica. Problemas relativos ao funcionamento da organização, tais como: Baixa performance de pessoal; Grande número de problemas operacionais; Falta de base para acompanhamento tecnológico; Baixa Capacitação e falta de oportunidades de aperfeiçoamento profissional; Falta de controle sobre o funcionamento da **companhia**; Ausência de comunicações, etc. seriam ponderados pela alta administração pelo grau de importância relativa entre si. Os analistas e usuários estabeleceriam o grau de relação entre os processos e os problemas de funcionamento da organização. **Assim**, para cada problema se avaliaria o grau de importância da automatização de cada um dos processos no sentido de resolvê-lo. Dessa **forma**, seria obtido o peso dos processos com relação a resolução de problemas da organização, refletindo **assim**, a necessidade de automação de cada processo.

Com relação ao grau de automação, pode-se atribuir este aspecto diretamente ao MSI, ou seja ao SI já especificado, do que ao AGI. **O** AGI é um agrupamento mais genérico, envolve processos e dados sendo automatizados. No entanto, um mesmo processo pode requerer mais de um Tipo de Sistema de Informação e o fato daquele processo já ter sido automatizado através da implementação de um **TSI** que se aplica a ele não é indicativo de que o mesmo não requeira mais automação. Fica mais difícil definir quando um AGI estaria totalmente automatizado. Sendo assim, a proposta é que se considere no fator de **criticidade** de automação dos **AGI's**, apenas o aspecto de necessidade de

LISTA DE TABELAS

TABELA II-1	Características dos níveis de planejamento e controle	34
TABELA II-2	Correspondência entre níveis de planejamento e controle e tipos de SI's	35
TABELA V-1	MSI's do DTL	111
TABELA VI-1	Valores para r_{ij}	119
TABELA VI-2	Descrição para d_{ij}	124
TABELA VI-3	Valores para d_{ij}	125
TABELA VI-4	Resultados da ponderação do STC	144
TABELA VI-5	Resultados da ponderação do DTL	144
TABELA VI-6	Subgrupos do STC	144
TABELA VI-7	Subgrupos do DTL	144

automação dos processos associados por qualquer dos indicadores sugeridos. Já o grau de automação existente pode ser mais um dos fatores dados diretamente aos **MSI's**.

O comprometimento do usuário dos processos é avaliado através da disposição e interesse das pessoas envolvidas, e reflete a probabilidade de sucesso associada aos AGFs. Isto se deve ao fato de que a literatura sobre SI destaca que um dos principais fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de SI está relacionado ao patrocínio dos executivos e ao envolvimento dos usuários. Pode-se alternativamente incorporar aspectos tais como: complexidade **técnica**, bem como organizacional da área de aplicação, clima **organizacional**, compromisso e histórias anteriores do gerente da área; **capacidade**/ disponibilidade dos usuários, etc.

Dependendo do contexto analisado pode-se considerar um outro fator relacionado aos **AGI's**, que avalie os benefícios intangíveis da automatização dos processos. **Assim**, os decisores ponderariam alguns benefícios intangíveis, normalmente associados com automatização de processos, tais como: otimização de procedimentos, maior base de informações para a tomada de decisões, **recuperação**/ acesso a informações mais rápida; facilidade no uso, alargamento de horizontes de planejamento, flexibilidade na manipulação de dados, informações precisas, **consultas**/ relatórios bem estruturados, informações correntes (relativo a idade), formatos de saída para informações diversos e sofisticados, adaptação a diferentes usuários, **etc.**, em grau de importância relativa entre si. Os especialistas e usuários estabeleceriam o grau de relação entre os benefícios e os processos. **Assim**, para cada benefício, se determinaria entre os processos o grau de contribuição entre eles para o seu alcance.

Com relação aos fatores adotados para os **TSI's**, que avaliam apenas os tipos de **abordagem**, o fator de impacto na rotina de execução dos processos, poderia ser avaliado associado também a área de atuação, ou seja considera-se que este fator deveria estar incluído nas ponderações relativas ao MSI. **Assim**, o impacto de um determinado tipo de sistema de informação num processo, não é

função apenas da **ferramenta**, mas também do contexto de utilização. Por exemplo, usuários mais experientes e preparados sentirão menor impacto em relação a uma mesma ferramenta, quando aplicada numa área com outro perfil de usuários. Mais especificamente, a sugestão é que este fator na realidade é parte de uma análise de riscos a ser feita para os **MSI's**.

A forma de obtenção de cada um dos fatores relacionados aos **MSI's** pode ser objeto de futuros estudos. Porém algumas considerações são feitas a seguir.

Os fatores que envolvem a análise de riscos e benefícios tangíveis, devem analisar características, que pela própria natureza do MSI, serão bem específicas e técnicas. Na análise de riscos, a partir de **Jackson (1986)**, podem ser adaptadas das metodologias de risco, alguns aspectos mais inerentes ao nível de MSI. Os fatores seriam : grau de estrutura: associado com o método de análise de riscos em função da estrutura do projeto, que considera quanto menos estruturado um **sistema**, maior o seu risco. **O** tempo de implementação, que já é um aspecto a nível de MSI, mais **fácil** de mensurar e que refletirá os riscos. E os impactos sobre a rotina do trabalho, função da experiência dos analistas e **capacidade/** experiência dos usuários da área com tipos de SI similares, refletirão aspectos de risco, relacionados aos **MSI's**.

Com relação aos benefícios tangíveis, vários são os benefícios desta natureza relacionados a **SI's**. Dentre alguns citados por Sprague (1989a) e Ahituv & Neumann (1983), selecionaram-se os seguintes: redução de custos, aumento de produtividade, melhor atendimento aos clientes, melhor qualidade dos produtos e serviços, ganhos econômicos, ganhos de tempo, etc

Finalmente, o grau de automação existente dos **MSI's**, que leva em conta o estágio em que já se encontra implementado um determinado MSI, é relativamente **fácil** de determinar. Como na descrição dos MSFs especificam-se processos e/ ou dados abordados por um determinado Tipo de **SI**, basta verificar a proporção dentre o total de processos e/ ou dados previstos dos que já estão implementados.

4.5.2. Outras Alternativas de Modelo de Priorização

Nesta seção são apresentadas 'outras visões de modelos de priorização. Estes modelos representam propostas a serem exploradas em trabalhos futuros. Destaque é dado para a última proposta que está em fase de desenvolvimento. Nestas propostas, busca-se introduzir aspectos de cardinalidade na escala de medição obtida no processo de priorização, o que possibilitaria uma gradação de quanto um MSI seria mais prioritário que os outros. Isto é, uma escala que não apenas apresente a ordem de importância.

Uma metodologia alternativa a ser usada para priorização corresponde a programação matemática. Esta visão é proposta em Almeida & Alcoforado (1996b). Na abordagem de programação matemática se verifica a formulação descrita a seguir. Definido y = impacto da informação nos fatores estratégicos ou grau de atendimento as diretrizes estratégicas, busca-se: Maximizar y , Sujeito a algumas restrições, dentre as quais uma de custo. Busca-se maximizar a função objeto y , sujeito a $C_t \leq C_o$; C_t = custo total de desenvolvimento ou automação de sistemas no horizonte de planejamento considerado; e C_o = limite de recursos no orçamento. A variável decisão consiste na escolha do conjunto de módulos de informação a ser desenvolvido. Um aspecto observado nesta abordagem diz respeito ao uso de apenas um critério na função objetivo que é o fator estratégico. O custo é considerado como restrição. Outros critérios não são considerados.

Outras alternativas estão associadas a abordagens de modelagem de preferências dos decisores na linha de Auxílio a Decisão Multicritério. Neste contexto tem-se o método usado neste trabalho (seção 4.3), o qual utiliza função valor, baseada em escala ordinal. Outras alternativas, utilizam escalas cardinais. Dentre estas tem-se:

- função utilidade **multiatributo**;
- Análise Hierárquica de Processos (Saaty, 1980);
- Outros métodos multicritério, como ELECTRE e PROMETHÉE (Vincke, 1992)

Modelo de Priorização Usando Função Utilidade Multiatributo

Esta visão é proposta em Almeida (1997). A idéia básica é apresentada a seguir:

Inicialmente é obtida a visão estratégica do AGI a partir das matrizes r_{ij} e ra_{ij} utilizadas no modelo apresentado anteriormente. Obtém-se então a matriz com o grau de relação estratégico dos AGI's (sg_{ij}), conforme segue:

$$sg_{11} \quad sg_{12}$$

, onde: $0 < sg_{ij} < 1$; e $\sum_{j=1}^m sg_{ij} = 1$, para qualquer i .

$$sg_{mn}$$

$$sg_{ij} \tag{IV-27}$$

A seguir é obtida a função utilidade para cada fator estratégico. $U_{FEi}(fe_i)$ denota a função utilidade para o fator estratégico i . Esta função utilidade é aplicada para cada AGI na matriz sg_{ij} . Estas funções são agregadas através de uma função utilidade multiatributo. Para o caso de uma função aditiva tem-se:

$$U(AGI_i) = \sum_{j=1}^m K_j U_{FEj}(sg_{ij}), \quad i=1,2,\dots,m \tag{IV-28}$$

O vetor K_j representa as constantes de escala. É obtido para cada fator estratégico j ,

A função utilidade para cada fator é obtida junto ao decisor. As variáveis ($U_{FEj}(sg_{ij})$) representam a utilidade do grau de obtenção no fator estratégico j por um dado AGI i , numa escala de 0 a 1. A seguir algumas funções típicas que podem representar as preferências do decisor. As

funções (IV-29a) e (IV-29b) representam comportamento propenso a risco. A função (IV-29c) representa neutralidade ao risco. E a (IV-29d) representa aversão ao risco.

$$U_{FEi}(fe_i) = A_i fe_i^2 \quad (IV-29a)$$

$$U_{FEi}(fe_i) = e^{A_i fe_i} - 1 \quad (IV-29b)$$

$$U_{FEi}(fe_i) = A_i fe_i \quad (IV-29c)$$

$$(IV-29d)$$

A matriz usg_{ij} tem cada um de seus elementos representando a utilidade do AGI i para o fator estratégico j . É obtida aplicando a função utilidade tal qual em (IV-28) sobre sg_{ij} , conforme segue:

$$usg_{ii} = U_{FEi}(sg_{ii}) \quad (IV-30)$$

$$usg_{21} \quad usg_{1n} \quad , \text{ onde } 0 < usg_{ij} < 1$$

O vetor ugi fornece a utilidade para o AGI i e é obtido aplicando-se o somatório mostrado em (IV-28), conforme segue:

$$U(AGI_i): \|ug_i\| = \sum_{k=1}^n \|usg_{ik}\| \cdot \|K_k\| \quad (IV-31)$$

$$ug_m$$

CAPÍTULO V

5 - ESTUDO DE CASO - PLANEJAMENTO DE SI PARA SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES DA CHESF

1

5.1. O Ambiente CHESF - O Sistema de Telecomunicações

A Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF, empresa estatal subsidiária da Eletrobrás, **produz**, transmite e comercializa energia elétrica para a região Nordeste do Brasil, bem como desenvolve estudos relacionados a fontes alternativas de energia. Objetiva assegurar o atendimento ao mercado de sua área de atuação, contribuindo para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico da região.

A área de Telecomunicações numa Empresa de Energia **Elétrica**, é uma atividade meio, de prestação de serviços, a toda gestão empresarial, cabendo-lhe suprir as necessidades de comunicações da empresa como um todo.

Com a **operacionalização** do Sistema CHESF, em **1954**, surgiu a necessidade de proporcionar a Operação desse sistema eletro-energético, adequados meios de telecomunicações. Atualmente, a unidade de negócios de Telecomunicações na CHESF atende a todos os usuários da **Empresa**, de forma **integrada**, através de uma gama de serviços, tais como: suporte à transmissão de dados elétricos do **SCS** (Sistema de Controle **Supervisório**); suporte a transmissão de dados elétricos, telefonia e telex para despacho nacional; suporte à rede de Teleprocessamento da CHESF; sistema de telefonia da gestão empresarial; Telex; sistemas de telefonia dedicados; suporte à transmissão de dados **hidrometeorológicos**; suporte para as concessionárias de energia do Nordeste, entre outros.

Um novo Sistema de Telecomunicações, o **SCCC** (Sistema de Comunicações Corporativo da CHESF), atenderá necessidades de comunicação de **voz**, dados, texto e vídeo da Companhia,

devendo ser composto por: Equipamentos Ópticos de 155Mbit/ s, **Multiplex**, Comutação **Corporativa**, Rede de Longa **Distância**, **Teleconferência**, Videoconferência e Gerência associada.

Os Sistemas de Telecomunicações da CHESF contam atualmente com uma série de **funções**, implementadas através de Sistemas de Informação em diversos níveis - transacional e gerencial - no ambiente *mainframe*. Estas funções disponibilizam informações corporativas, basicamente para gerência a nível de equipamentos destes sistemas no âmbito da unidade de negócios, e constitui-se no sistema corporativo ADST (Avaliação de Desempenho do Sistema de Telecomunicações).

O novo Sistema de Informação a ser desenvolvido para suporte a gerência integrada das telecomunicações na CHESF deverá utilizar a Rede de Longa Distância que compõe o SCCC, e atender a todos os sistemas de telecomunicações e não só ao referido Sistema (SCCC), no que se refere a informações que possibilitem controle, acompanhamento e avaliação (CAA) em três níveis de gerência: equipamentos, rotas e serviços.

No que se refere a estrutura organizacional, a unidade de negócios de telecomunicações na CHESF, é representada pelo Departamento **de** Telecomunicações (DTL), subordinado à Superintendência de Telecomunicações e Sistemas de Controle (STC), dentro da Diretoria de Operação (DO). O Departamento unifica e mantém sob a mesma coordenação **administrativa**, as atividades de planejamento, projeto, implantação, operação e manutenção.

5.2. A Visão Estratégica do Sistema de Telecomunicações CHESF

Foram obtidos os seguintes fatores estratégicos, a partir de entrevistas com o Superintendente e o chefe do Departamento de Telecomunicações:

- Novas Tecnologias:** Prospectar as tendências tecnológicas buscando a melhoria dos processos existentes e a criação de novos serviços.

- Pessoal:** Manter o quadro de colaboradores permanentemente capacitados para a evolução tecnológica dos processos.

•**Qualidade de Serviço:** Melhorar continuamente os serviços nas suas diversas dimensões de Qualidade, Atendimento e Segurança.

•**Ambiente Institucional:** Acompanhar a mutação do ambiente institucional visando adequar os serviços à nova realidade e antecipar novas necessidades.

•**Custos:** Manter os custos em patamares que tornem os serviços competitivos com relação ao mercado.

5.3. Os Processos de Negócio Identificados

A Engenharia de Processos de Negócio define **Processos de Negócio** - como sendo grupos de atividades logicamente relacionadas, necessárias para gerenciar os **recursos** da organização - e estabelece métodos para identificá-los. O passo inicial é o de determinar o produto principal do negócio, encarado como o recurso-chave, além dos recursos envolvidos na sua obtenção. A partir daí, cada um dos recursos é tratado em termos de seu ciclo de vida (são assumidos quatro estágios na evolução de um recurso em seu ciclo de vida), sendo os processos de negócio identificados como todas as atividades e decisões envolvidas na administração do recurso durante o seu ciclo de vida.

Inicialmente, foram referendados o produto da área de Telecomunicações, e os recursos necessários para a obtenção do mesmo. O produto foi consolidado como sendo *Serviços de Telecomunicações*, e os recursos, descritos como tudo aquilo que o negócio consome ou utiliza no **atingimento** de seus objetivos, no caso estudado foram: *Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e Materiais; Normas/ Métodos/ Procedimentos Técnicos; Novas Tecnologias/ Informação; Pessoal; e Recursos Financeiros.*

Vale salientar que foram adicionados aos recursos citados na **metodologia**, (IBM, 1981) como sendo normalmente encontrados em qualquer organização, os recursos de *Novas Tecnologias/ Informação* e o de *Normas/ Métodos/ Procedimentos Técnicos*. Assumiu-se que tanto *Novas*

tecnologias/ Informação como *Normas* possuíam **características** bem particulares, justificando se constituírem em outras famílias de recursos.

Figura V- 1 - **Macro-Processos** identificados na unidade **de** Telecomunicações da CHESF

PRODUTO: SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

RECURSOS: 1. PESSOAL

2. FINANCEIRO

3. NOVAS TECNOLOGIAS/ INFORMAÇÃO

4. **SISTEMAS/ EQUIPAMENTOS/ INFRA-ESTRUTURA E MATERIAIS**

5. **NORMAS/ MÉTODOS/ PROCEDIMENTOS TÉCNICOS**

RECURSOS ENVOLVIDOS	MACRO-PROCESSOS IDENTIFICADOS
TODOS	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E CONTROLE DE GESTÃO
PRODUTO	OPERAÇÃO
SISTEMAS/ EQUIPAMENTOS/ INFRA-ESTRUTURA E MATERIAIS	DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO DE OBRAS MANUTENÇÃO E REPARO DO SISTEMA
NORMAS/ MÉTODOS/ PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	NORMATIZAÇÃO TÉCNICA
PESSOAL	GESTÃO DE PESSOAL
FINANCEIRO	GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA
NOVAS TECNOLOGIA/ INFORMAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DA INFORMAÇÃO

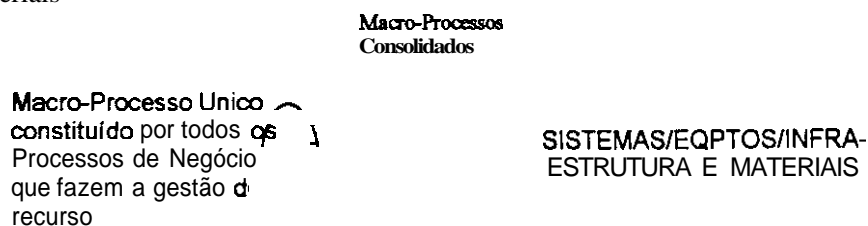
Os Macro-Processos, em quase toda a sua totalidade, foram obtidos a partir de agrupamentos de todos os Processos de Negócio, que fazem a gestão de um determinado recurso, incluindo-se também o produto da organização, visto como o recurso-chave.

Assim, por exemplo, o Macro-Processo Gestão de Pessoal agrupou todos os Processos de Negócio, que administram, em todos os estágios do seu "ciclo de vida", o recurso Pessoal. Da mesma **forma**, o Macro-Processo Operação faz a gestão do recurso-chave, que é o produto final da área de Telecomunicações. E assim, para todos os demais, a menos do Macro-Processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão, e aqueles relacionados ao recurso *Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e Materiais*, conforme mostra a Figura V- 1.

Os Processos de Negócio que envolvem decisões a nível de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão (ver item 2.3.3), não sendo orientados unicamente ao produto ou a um recurso, foram agrupados no Macro-Processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão. Esses processos aí agrupados, em geral, envolvem toda a **empresa**, e não apenas um recurso ou produto.

Já os Processos de Negócio envolvidos com o recurso *Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e Materiais*, a princípio, tinham sido agrupados em um único Macro-Processo, constituído por todos os Processos de Negócio que fazem a gestão do mesmo, em todos os estágios do seu ciclo de vida, conforme Figura V- 2.

Figura V-2 **Macro-Processos** envolvidos com o recurso **Sistemas/ Eqptos/ Infra-Estrutura e Materiais**



Devido ao porte deste Macro-Processo, considerado por muitos dos decisores como excessivamente aumentado em relação aos demais, bem como pela importância histórica de alguns agrupamentos menores que o **constituem**, decidiu-se pelos três Macro-Processos discriminados na Figura V-1, que fazem, cada um em estágios diferentes do seu "ciclo de vida", a gestão do recurso *Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e Materiais*.

É importante salientar que a grade de processos assim **definida**, alinha-se com os conceitos do **BSP**, condição necessária para o alcance dos objetivos e benefícios da aplicação da metodologia.

A próxima etapa da **metodologia**, a Engenharia de Informação, se utiliza desta plataforma de processos, vistos como gestores de recursos, para a definição dos dados do negócio e posterior Modularização e Priorização. A Visualização dos dados a partir dos processos, provê um modelo

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADST	A valiação de D esempenho do Sistema de Telecomunicações
APX	Account Planning E xtended
BI/IT	Business Information Analysis and Integration Technique
BSP	Business Systems P lanning
CAD	Computer A ided Design
CAE	Computer A ided Engineering
CAM	Computer A ided Manufacturing
CAPP	Computer Aided P rocess Planning
CASE	Computer A ided Software Engineering
CBA	C ost- B enefits Analysis
CHESF	Companhia H idroelétrica do S ão Francisco
CIM	Computer Integrated M anufacturing
DSS	Decision Support Systems
DTL	Departamento de Telecomunicações
EDP	Electronic Data Processing
EI	Engenharia de I nformação
FCS	Fatores Críticos d e Sucesso
MCDM	M ulti Criteria Decision Making
MIC	Manufatura Integrada por Computador
MRP	Material Requirement Planning
PAC	Planejamento Apoiado no Conhecimento
PED	Processamento Eletrônico d e Dados
PROPLAN	Programa de Planejamento
SAD	^r Sistema de Apoio a D ecisão
SAE	Sistema de Automação de Escritório
SAG	Sistema de Apoio a Composição Gráfica
SAP	Sistema de Automação da Produção
SCCC	Sistema de Comunicações Corporativo da CHESF

que engloba todas as **áreas** funcionais, e dessa forma possibilita a criação de uma estrutura para o desenvolvimento de sistemas que permite maior consistência e compartilhamento de dados entre as aplicações. Além disso, os Módulos de Sistemas de Informação constituídos a partir dessa base têm um nível de interdependência menor, possibilitando um trabalho de Priorização mais consistente.

O Anexo I, apresenta a descrição dos Macro-Processos identificados no estudo de caso da CHESF. O detalhamento dos mesmos inclui: o(s) recurso(s) envolvido(s), os Processos de Negócio que o compõem e a respectiva descrição, bem como a atividade primária ou o estágio do ciclo de vida associado a cada um desses Processos componentes, conforme o mesmo faça a a gestão do recurso-chave ou dos demais recursos, respectivamente. Este detalhamento encontra-se em CHESF (1997). Para ilustrar apresenta-se no Anexo I, apenas o Macro-Processo Manutenção e Reparo do **Sistema**, a esse nível de detalhe.

5.4. A Fase de Engenharia de Informação

A Engenharia de Informação consiste basicamente de três etapas, a saber: a Definição dos Dados do Negócio, que identifica as Entidades, as Classes de Dados e as relações entre elas; o estabelecimento de uma Arquitetura de informação, que relaciona essas Classes de Dados **com** os Processos de Negócio para definir os Agrupamentos de Informação, além de agregar o enfoque tecnológico dos **SI's**, para determinar os Módulos de Sistemas de Informação; e a Priorização, que estabelece um posicionamento claro das ações de necessidades relativas ao desenvolvimento desses módulos.

5.4.1. Os Dados do Negócio

Os Dados do Negócio foram conseguidos a partir da validação de uma proposta inicial, lançada **com** base nas orientações metodológicas e no levantamento dos insumos e produtos já existente para a unidade de negócios de Telecomunicações da CHESF. O enfoque do trabalho são os dados, as informações, quais são utilizadas e quais atualizadas por cada um dos processos. Os insumos e produtos, em geral definem formas de apresentação (relatórios de ocorrências, **etc.**) ou

resultados concretos (comissionamento realizado, usuário capacitado, **etc.**), o que se procurou fazer foi, a partir deles, conseguir um entendimento maior do processo, e portanto dos dados.

Um aspecto importante que deve-se salientar é o fato de que esta Definição dos Dados do Negócio inclui todos os dados. No presente, alguns deles podem estar automatizados, alguns podem ser processados por sistemas manuais, e alguns podem nem estar sendo registrados. Posteriormente, dentro do processo de Planejamento de Sistemas de Informação, serão determinados quais classes de dados necessitam ser exploradas para melhorar as decisões do negócio.

Além disso, é interessante ressaltar que, como previsto pela **metodologia**, esta etapa trouxe como resultado um refinamento dos Processos de Negócio estabelecidos na etapa anterior.

As Entidades de Negócio identificadas e validadas pelo Comitê de Apoio, são descritas no Anexo EL. Para cada um dos Processos identificam-se os dados de entrada e saída na forma Entidade (Classe de Dados), em CHESF (1997). Apenas um Macro-Processo, a título de ilustração tem as suas classes de dados, bem como a relação destas com cada um dos Processos de Negócio que o compõe, no que se refere ao uso e criação de dados, mostrada no Anexo II.

5.4.2. A Modularização

Conforme explicitado no item 3.4.3, é nesta fase que são obtidos os Módulos de Sistemas de Informação - **MSI's**, a partir de um método de aglutinação, baseado em duas visões para a informação: os **AGI's** e **TSI's**.

Os **AGI's** são totalmente caracterizados através da matriz **Processo/ Classe de Dados**, seguindo procedimento detalhado no item 3.3.3.3. A matriz obtida no caso da CHESF, os blocos identificados **que** constituem os **AGI's**, bem como o diagrama de fluxo resultante, além da descrição narrativa dos **AGI's** encontra-se no Anexo **III**.

A partir da agregação dos aspectos tecnológicos aos Agrupamentos de Informação - **AGI's** definidos, foram identificados os Módulos de Sistemas de Informação. Conhecendo-se as

características básicas dos Tipos de Sistemas de Informação - TSFs adotados (ver item 2.4.1), pôde-se determinar a viabilidade de aplicação dos mesmos aos **AGI's** existentes (basicamente, aos Macro-Processos relativos a quem o AGI agrupa informações), e então definir os Módulos de Sistemas de Informação. Assim, cada MSI é na realidade, composto por Sistemas de Informação que tratam as classes de dados criadas por determinados processos (**AGI's**), através de uma abordagem específica (**TSI**). As características dos processos é que vão definir os tipos de sistemas de informação demandados, portanto poderão existir **AGI's**, relativos a processos, que não requeiram um determinado tipo de sistema de informação (TSI). Neste caso, o MSI composto pelo referido AGI e TSI não existirá.

A Tabela V- 1 apresenta os **MSI's** (AGI x TSI) encontrados no DTL. O Anexo III fornece a descrição narrativa de cada um deles. A descrição identifica para cada MSI, dentro do (s) Macro-Processo (s) associado (s) ao componente AGI, os processos específicos atendidos pelo tipo de abordagem (componente TSI).

Tabela V- 1 -**MSI's** do DTL

	Gestão	Operação	Sist. Físico	Normas	Pessoal	Finanças	NT/Informação
TSIT	Informações Transacionais da Gestão	Informações Transacionais da Operação	Informações Transacionais do Sistema Físico	Informações Transacionais de Normas	Informações Transacionais em Pessoal	Informações Transacionais em Finanças	Informações Transacionais em Novas Tecnologias e Informação
TSIG	Informações Gerenciais da Gestão	Informações Gerenciais da Operação	Informações Gerenciais do Sistema Físico	Informações Gerenciais de Normas	Informações Gerenciais de Pessoal	Informações Gerenciais de Finanças	
TSAD	Suporte a decisão na Gestão	Suporte a decisão na Operação	Suporte a decisão no Sistema Físico	Suporte a decisão em Normas	Suporte a decisão em Pessoal	Suporte a decisão em Finanças	Suporte a decisão em Novas Tecnologias e Informação
TSIE	Informações Executivas da Gestão	Informações Executivas da Operação	Informações Executivas do Sistema Físico		Informações Executivas de Pessoal	Informações Executivas de Finanças	Informações Executivas de Novas Tecnologias e Informação
TSAE	Automação de Escritório da Gestão	Automação de Escritório da Operação	Automação de Escritório do Sistema Físico	Automação de Escritório de Normas	Automação de Escritório de Pessoal		Automação de Escritório de Novas Tecnologias e Informação
TSAP		Automação da Produção da Operação					
TSAG		-----	Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico				Apoio a Composição Gráfica em Novas Tecnologias e Informação

5.5. Plano Diretor

O Plano de Ação pode ser representado de diversas formas, dentre elas está a representação através de um Plano Diretor. Foi estabelecido para o Departamento de Telecomunicações (DTL), um Plano Diretor de Informação (CHESF, 1997), a partir dos resultados obtidos na etapa de **Priorização** e da análise de toda a estrutura de hardware, software, e recursos humanos envolvidos.

A matriz final obtida na Priorização, apresenta valores para cada MSI, que uma vez ordenados, fornecem uma relação de importância dos mesmos. É importante ressaltar que esta relação é ordinal, ou **seja**, não deve-se considerar a razão entre os pesos obtidos como indicativo de importância **relativa**, não há cardinalidade. Em **função** das características do problema de decisão, parte-se então para a primeira classificação destes módulos em dois grandes grupos ($x/2$). Vale ressaltar que dividem-se em dois grupos, os MSI's que tiveram ponderação não nula. Apenas o primeiro desses grupos será tratado. Este será dividido em três subgrupos.

São esses três subgrupos que nortearão o Plano Diretor, sendo que o primeiro deles será efetivamente recomendado para implementação, através de projetos identificados para um primeiro horizonte de tempo - primeira classe de prioridades. Segundo a metodologia **BSP**, o resultado da priorização deve apenas ser considerado no que se refere às ponderações mais elevadas. Devido ao caráter dinâmico do ambiente, uma vez implantados os Sistemas relacionados aos primeiros MSI's, nova análise deverá ser feita diante do ambiente modificado. A idéia então, é que os projetos relativos ao segundo e terceiro subgrupos, a princípio, estariam na segunda e terceira classe de prioridades. No entanto, os mesmos só serão recomendados para implementação, diante de uma revisão do Plano, considerando a mudança do ambiente.

r

A identificação dos projetos vislumbrados pelo Plano Diretor, passa principalmente pela necessidade de atender ao primeiro subgrupo de **MSI's**, mas também pelo conhecimento que os analistas da área têm da plataforma de *hardware/ software*, bem como das necessidades e

expectativas do usuário. Vale ressaltar **que** não é usual, mas nada impede que em função de outros aspectos relativos aos projetos, tais como: **interdependência**, representatividade, **etc.**, projetos relacionados a MSI's que não estejam no primeiro subgrupo, possam ocupar a primeira classe de prioridades. Outro aspecto refere-se às fronteiras dos subgrupos. Na realidade, aqui consideram-se resultados da análise de sensibilidade. Admite-se que no caso de haver MSFs muito sensíveis a alguma das variáveis de entrada, fazendo com que alterações mínimas possam provocar a **entrada/saída** no primeiro dos subgrupos, o mesmo deva ser incorporado.

Os projetos definidos são de tipo e têm abrangências diferentes. Com relação ao tipo, os projetos podem ser categorizados em quatro grandes grupos: Projeto e Desenvolvimento de SI; Seleção e Aquisição de **sw**; Seleção de Tecnologia ou Metodologia para resolução de problemas e Estudo de **(re)desenho** de processos. Para cada tipo de projeto existem estruturas de etapas específicas, que são detalhadas e importantes para o estabelecimento dos cronogramas de ação, objeto dos planos operacionais.

No que se refere a **abrangência**, este critério classifica um projeto de acordo com a sua relação com o MSI. **Assim**, um projeto será **específico**, se a sua realização disser respeito a um único MSI. Será **abrangente**, se envolver todos os **MSI's**, e será **parcial**, se relacionar-se com alguns MSFs.

As classes de prioridades são associadas a horizontes de tempo, a saber: classe I, primeiro ano ou curto prazo, classe II, segundo ano ou médio prazo e classe III, terceiro ano ou longo prazo.

Os projetos específicos e parciais relativos ao primeiro subgrupo de MSFs, são enquadrados na primeira classe de prioridades, que corresponde ao primeiro ano dos trabalhos.

Com relação aos projetos abrangentes identificados na unidade de negócios **estudada**, os mesmos aparecem em todas as classes de prioridades. Isto porque os projetos são projetos grandes

que envolvem outros, e têm uma característica de serem relativamente permanentes. Assim, a idéia é que eles sempre estariam sendo executados.

Alguns projetos referentes ao segundo e terceiro subgrupos podem ser identificados, não aparecendo enquadrados em classes de prioridades. São na realidade, uma antevisão do que deverá surgir nos outros anos, relacionados a **MSI's** que provavelmente deverão aparecer nas primeiras posições das **futuras** priorizações. Por isso, servem como subsídio para as definições dos projetos para médio e longo prazo.

Vale ressaltar que no caso dos projetos parciais, a classificação foi feita considerando sempre o MSI mais bem posicionado, **com** o qual o projeto estava relacionado. **Com** isto pretendeu-se realçar a importância dos projetos parciais, por atenderem mais de um MSI.

Com relação a estrutura de *hardware*, descreve-se toda a plataforma de **desenvolvimento/** usuário sobre o qual serão desenvolvidos os Sistemas de Informação da unidade de negócios de Telecomunicações, bem como os sistemas-objeto de Telecomunicações que deverão ser atendidos pelos **SI's**. É definido o escopo e dada uma visão geral do Sistema de Gerência Integrada de Telecomunicações, que deverá atender a unidade de negócios, integrando as informações de controle, acompanhamento e avaliação de todos os sistemas-objeto.

São tratados também aspectos de *software*, no que se refere a descrever as categorias a serem utilizadas nos Sistemas de Informação. As ferramentas que já estão definidas a nível de CHESF são mencionadas, e as que estão a definir podem ser objeto de projeto específico. Não é objetivo do Plano Diretor, um maior detalhamento desses aspectos de *hardware/ software*, mas sim fornecer informações em grandes linhas, que subsidiem as futuras ações de especificação e projeto detalhado.

Em relação aos recursos humanos, são detalhados cada um dos tipos de atividades que estarão sendo desempenhadas no contexto de utilização dos Sistemas de Informação, e

categorizados os tipos de recursos humanos de acordo com o envolvimento nessas atividades, definindo-se assim os papéis a serem desempenhados.

Depois disso, são definidos os requerimentos relativos a cada um desses papéis, adicionais aos requerimentos **funcionais** atuais, de forma a orientar a definição das ações de treinamento e desenvolvimento profissional que serão requeridas.

Além disso, é feita uma estimativa de quantidade de recursos humanos necessária para desenvolver as atividades permanentes relacionadas a Sistemas de Informação, dentro dos prazos em que se espera que os projetos sejam concluídos.

A partir do Plano Diretor, e considerando as disponibilidades de orçamento, deve-se desenvolver um Plano Operacional com horizonte de um ano, detalhando os projetos da primeira classe de prioridades, e de eventuais pertencentes a outras classes. No caso de indisponibilidade de recursos para atender todos os projetos desta classe, ou simplesmente no caso de se querer determinar a ordem ideal para implementação destes projetos, consideram-se outros fatores. De fato, todo um procedimento pode ser implantado, para fazer a priorização agora num outro nível de detalhe.

Isto significa que o resultado da priorização, representado pelo primeiro dos subgrupos de **MSI's**, deve ser considerado da seguinte forma: os esforços devem ser direcionados no primeiro ano, em direção a implementação dos **MSI's** deste subgrupo. Determinar a ordem ideal de implementação dos projetos para viabilizar este objetivo, é na realidade um outro trabalho, que tanto pode ser resolvido apenas com o bom senso, como podem se aplicar diversas outras técnicas de priorização.

É por esta razão, que para a aplicação em **tela**, não houve necessidade de **priorização** cardinal. Como envolvia classificação em grupos, não havia importância em se saber o quanto o primeiro MSI é mais importante que o segundo, se por diversos aspectos esses dois deverão ser levados em paralelo.

CAPITULO VI

6 - SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO- APLICAÇÃO NA CHESF

6.1. Introdução

Conforme já explicitado no item 4.4.2, para a utilização do modelo de priorização adotado, necessita-se obter informações de natureza decisória e de natureza técnica. As informações de natureza **decisória**, relacionam-se a importância de critérios e fatores relacionados com a organização, enquanto que as técnicas incorporam aspectos construtivos e tecnológicos dos Módulos de Sistemas de Informação.

Através do Sistema de Apoio a Decisão desenvolvido, gerentes ligados a unidade de negócios de Telecomunicações da CHESF, forneceram pesos, que segundo seu entendimento, refletem os aspectos gerenciais e estratégicos da organização estudada. São apresentados no item 6.2, todos os valores obtidos com os decisores.

As informações técnicas, em alguns casos, foram dadas seguindo regras de formação, que estão sendo propostas neste trabalho. **O** objetivo é estruturar melhor a obtenção de certos valores dados pelo **especialista**, além de **deixá-los** consistentes com os resultados das outras etapas da Engenharia de Informação. **Assim**, o item 6.3 apresenta para certos fatores, além dos valores técnicos **propriamente** ditos que foram utilizados na aplicação da CHESF, as leis de formação propostas e usadas na obtenção dos mesmos.

O item 6.4 apresenta os resultados finais obtidos, utilizando-se todos os valores relacionados nos itens anteriores aplicados no modelo de priorização básico adotado. No último item é realizada

SCS	Sistema de Controle Supervisório
SI	Sistema de Informação
SIE	Sistema de Informações Executivas
SIT	Sistema de Informação Transaccional
STC	Superintendência de Telecomunicações e Sistemas de Controle
TPS	Transactional Processing System

/

uma análise de sensibilidade, para todos os valores de **entrada**, tanto os de natureza técnica como decisória.

6.2. Informações Obtidas com Decisores

As informações de natureza decisória foram obtidas dos executivos ligados a unidade de negócio de Telecomunicações: o gerente da unidade (DTL) e o Superintendente da área (STC). **Assim**, pela metodologia adotada, obteve-se a visão do dono do negócio. Para assegurar a congruência dos objetivos deste segmento no contexto em que o mesmo se insere, é que decidiu-se incorporar também a visão do Superintendente, que num nível hierárquico maior orienta as ações relativas ao Departamento. As informações foram colhidas através de um Sistema de Apoio a Decisão descrito no item 4.4. No presente capítulo, serão apresentados, na forma de matrizes e vetores, seguindo o modelo de priorização (item 4.3.1), os pesos dados pelos decisores.

6.2.1. Peso dos Fatores Estratégicos (e_i)

O primeiro dos vetores a ser preenchido foi o de Fatores Estratégicos (e_i), representado em (IV-1).

No caso estudado, $n = 5$. Tem-se: $i = 1 \Rightarrow$ Fator estratégico Novas Tecnologias; $i = 2 \Rightarrow$ Fator estratégico Pessoal; $i = 3 \Rightarrow$ Fator estratégico Qualidade de Serviço; $i = 4 \Rightarrow$ Fator estratégico Ambiente Institucional; $i = 5 \Rightarrow$ Fator estratégico Custos; A descrição de cada um desses fatores consta no item 5.2.

	0,15		0,16
	0,2		0,18
O vetor dado pelo STC foi	0,25	; O vetor dado pelo DTL foi	= 0,23
	0,15		0,19
	0,25		0,24

6.2.2. Relação entre os Fatores Estratégicos e os Processos (r_{ij})

Depois disso, obteve-se a Relação entre os Fatores estratégicos e os processos (r_{ij}); representada em (IV-2).

No presente estudo, $m = 9$ e $n = 5$. Os processos são descritos no item 5.3 e são representados a seguir por linhas (i), enquanto que os fatores estratégicos apresentados em 6.2.1 são nesta matriz representados por colunas ($J = 1, \dots, 5$). Tem-se: $i = 1 \Rightarrow$ Processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão; $i = 2 \Rightarrow$ Processo de Operação; $i = 3 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento do Sistema; $i = 4 \Rightarrow$ Processo de Integração de Obras; $i = 5 \Rightarrow$ Processo de Manutenção e Reparo; $i = 6 \Rightarrow$ Processo de **Normatização**; $i = 7 \Rightarrow$ Processo de Gerência de Recursos Humanos; $i = 8 \Rightarrow$ Processo de Gestão **Financeira**; $i = 9 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento de Novas Tecnologias e Informação.

A matriz fornecida pelo STC e pelo DTL são apresentados na Tabela VI-1.

Tabela VI-1 - Valores para r_{ij} .

A matriz fornecida pela STC:						A matriz fornecida pelo DTL:					
$\ r_{ij}\ $	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	$\ r_{ij}\ $	0,17	0,1	0,09	0,29	0,111
	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2		0,185	0,165	0,2	0,2	0,06
	0,25	0,15	0,1	0,15	0,25		0,22	0,14	0,1	0,16	0,14
	0,05	0,05	0,1	0,05	0,025		0,05	0,04	0,09	0,05	0,13
	0,15	0,15	0,2	0,1	0,2		0,175	0,155	0,2	0,14	0,2
	0,05	0,05	0,1	0,05	0,025		0,05	0,05	0,1	0,035	0,08
	0,05	0,15	0,1	0,05	0,025		0,05	0,14	0,1	0,04	0,11
	0,05	0,1	0,05	0,05	0,025		0,05	0,11	0,05	0,04	0,09
	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05		0,05	0,1	0,07	0,045	0,08

6.2.3. Índice de Comprometimento do Usuário (u_i)

O índice de comprometimento do usuário, representado no modelo de priorização pelo vetor (IV-9), foi fornecido apenas pelo DTL, posto que reflete aspectos comportamentais dos usuários dos processos, sobre os quais a chefia mais imediata teria melhores condições de avaliação:

$\ u_i\ =$	0,09	considerando a mesma associação entre as
	0,21	linhas e os processos descrita no item anterior,
	0,05	
	0,05	ou seja, $i = 1$ correspondendo ao processo de
	0,2	Planejamento Estratégico; $i = 2$ Operação e
	0,14	
	0,08	assim por diante.
	0,08	
	0,1	

6.2.4. Peso Relativo dos Fatores de Ponderação dos AGI's (ie, ic, iu)

Foi fornecido também pelos decisores, um peso relativo entre os fatores relacionados aos AGI's, de forma a refletir uma importância entre eles. O vetor representado em (IV-16), teria $v = 3$, sendo: $i = 1$ Índice de Aderência Estratégica (ie); $i = 2$ Índice de Comprometimento do Usuário (iu); $i = 3 \Rightarrow$ Índice de Criticidade de Automação (ic).

	0,4	0,42
Para STC foi obtido: $\ ia_r\ =$	0,3	; Para o DTL foi obtido: $ta =$
	0,3	0,3

6.2.5. Ponderação Relativa dos Fatores relacionados a AGI e TSI (pt, pa)

Finalmente, é obtido junto aos decisores uma ponderação que reflete a importância relativa dada por eles, aos dois conjuntos de fatores utilizados, um relativo aos fatores organizacionais e o outro relativo aos fatores tecnológicos.

Esta ponderação é dada simplesmente através da atribuição dos dois pesos, a saber: pt = peso da dimensão TSI; pa = peso da dimensão AGI; considerando-se $pt + pa = 1$, $0 < pt < 1$ e $0 < pa < 1$. Os valores dados pelo STC e o DTL foram os mesmos, e iguais a: $pt = 0,3$; $pa = 0,7$.

6.3. Informações Obtidas com o Especialista

São fornecidos os valores de natureza **técnica**, juntamente com alguma lei de formação ou considerações utilizadas na sua obtenção. No caso de se propor alguma lei de formação, são fornecidas também justificativas para a adoção da lei, bem como demonstrações de que a regra satisfaz todas as condições impostas pelo modelo.

6.3.1 Grau de Relação do AGI com Processos

Trata-se da matriz ra_{ij} do modelo de priorização, definida em (IV-6), que deve representar a relação existente entre os processos e os agrupamentos de informação. A idéia do modelo de priorização é que se possa mensurar esta relação de forma a possibilitar a transferência das ponderações dadas aos processos para os agrupamentos de informação.

6.3.1.1. Estabelecimento de regra de formação para determinação do Grau de Relação do AGI com o Macro-Processo.

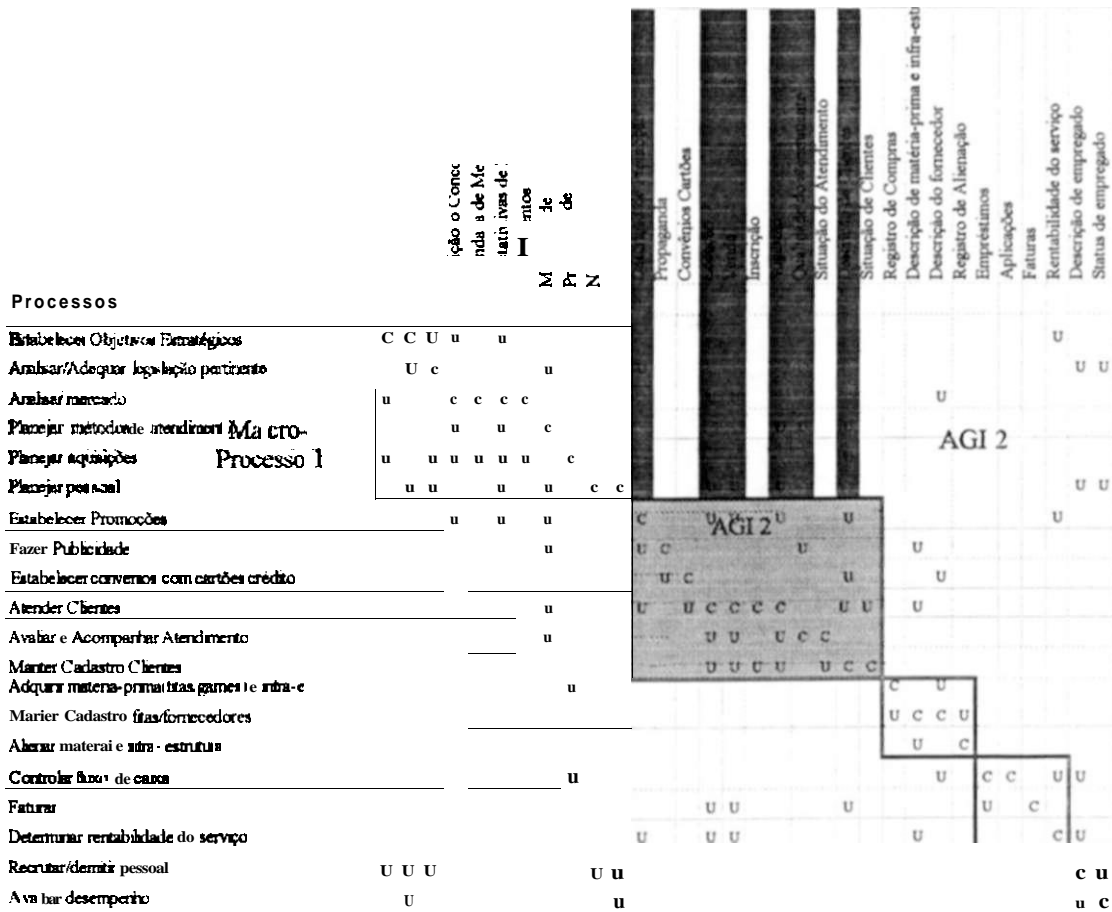
Para estabelecer estes valores, propõe-se utilizar a matriz **processo/ classe** de dados obtida na Arquitetura de Informação. Esta matriz **mapeia** todos os processos, classes de dados, as relações entre eles, delimitando neste contexto os AGFs. O Anexo III, mostra a matriz **processo/ classe** de dados obtida para a unidade de negócios de Telecomunicações.

Mais especificamente, pode-se ver a partir desta **matriz**, todas as classes de dados usadas e atualizadas (ou **criadas**) por cada um dos processos, bem como dentre elas, quais serão **automatizadas** com a implantação de cada AGI. Dessa **maneira**, estabelece-se a relação entre os Macro-processos e os AGI's, que será tanto maior quanto mais dados **automatizados** por um AGI, um determinado Macro-processo utilizar, seja como dado de entrada (consultando) ou de saída

(atualizando). Dessa forma, a idéia é que se um Macro-processo é importante para a organização, um AGI que *sirva* a ele, automatizando ciados que lhe serão necessários, também merecerá importância.

Deve-se ressaltar que a relação que se busca é entre Macro-processos, ou seja um grupamento de processos e os AGI's.

Figura VI-1 - Obtendo grau de relação Processos x AGI através da matriz processo/ classe de dados



Define-se d_{ij} , como a quantidade de utilizações das classes de dados automatizadas pelo AGI i , por todos os processos componentes do Macro-processo j . Isto é facilmente identificado na matriz processo/ classe de dados, conforme se vê de forma ilustrativa na Figura VI-1. A quantidade de utilizações das classes de dados automatizadas pelo AGI 2, pelos processos que compõem o Macro-Processo 1, ambos hachureados na Figura, é igual a dez (10), pois são dez os U's que localizam-se

na interseção entre as duas áreas. Caso existissem C 's, também deveriam ser contabilizados. Pode-se notar que este número será sempre um inteiro positivo. Assim:

$$d_{ij} \geq 0, \text{ para qualquer } i \text{ e } j.$$

Propõe-se que os elementos ra_{ij} sejam dados por:

$$ra_{ij} = d_{ij} / \sum_{k=1}^m d_{kj} \quad (\text{VI-1})$$

Pode-se observar que as condições impostas pelo modelo em (IV-6) são satisfeitas usando-se a referida regra de formação. Substituindo (VI-1) na primeira das condições, teremos:

$$\sum_{i=1}^m ra_{ij} = \sum_{i=1}^m (d_{ij} / \sum_{k=1}^m d_{kj}) = \sum_{i=1}^m d_{ij} / \sum_{k=1}^m d_{kj} = 1$$

Além disso, como $d_{ij} \geq 0$, $d_{ij} < \sum_{k=1}^m d_{kj}$ para qualquer i e j , e portanto $0 < ra_{ij} < 1$, o que

satisfaz a segunda das condições.

6.3.1.2. Valores obtidos na Aplicação da CHESF

Inicialmente, parte-se para determinar os d_{ij} . Considera-se a seguinte associação entre linhas, colunas, processos e AGI's. A descrição dos AGI's encontra-se no Anexo III, e dos Processos no Anexo I. Nesta matriz representa-se AGI nas linhas (i) e representa-se processo nas colunas (j), conforme Tabela VI-2.

Tabela VI-2 - Descrição para d_{ij}

$i = 1 \Rightarrow$ AGI Gestão	$y = 1 \Rightarrow$ Processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão;
$i = 2 \Rightarrow$ AGI Operação	$j = 2 \Rightarrow$ Processo de Operação
$i = 3$ AGI Sistema Físico	$j = 3 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento do Sistema
$i = 4 \Rightarrow$ AGI Normas	$j = 4 \Rightarrow$ Processo de Integração de Obras
$i = 5 \Rightarrow$ AGI Pessoal	$y = 5 \Rightarrow$ Processo de Manutenção e Reparo
$i = 6 \Rightarrow$ AGI Finanças	$y = 6 \Rightarrow$ Processo de Normatização
$i = 7$ AGI Novas Tecnologias/Informação	$j = 7 \Rightarrow$ Processo de Gerência de Recursos Humanos
	$y = 8 \Rightarrow$ Processo de Gestão Financeira
.	$j = 9 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento de Novas Tecnologias e Informação

Inicia-se determinando os valores da 1ª. coluna, que correspondem a determinação das relações de todos os AGFs com o processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão. A título de ilustração, o Anexo IV mostra na Figura 1, como foram obtidos os valores d_{41} e d_{51} . São hachuradas as interseções entre os AGFs Normas e Pessoal e o referido processo. **Contabilizando-se** a quantidade de U's e C's presentes nestas áreas de cruzamento, sabe-se a quantidade de utilizações (seja consultando seja criando) pelo Macro-Processo, das classes de dados automatizadas por aquele AGI. De forma similar, obtém-se os demais valores para d_{ij} , apresentados na Tabela VI-3, verificando as interseções entre AGFs e Macro-Processos, na matriz **processo/** classe de dados mostrada no Anexo III.

Tabela VI-3 - Valores para d_{ij}

$d_{11} = 116$ $i/21 = 13$ $i/31 = 10$ $d_{41} = 20 ; \sum_{i=1}^7 d_{i1} = 187$ $i/51 = 18$ $d_{61} = 2$ $d_{71} = 8$	$i/12 = 20$ $i/22 = 47$ $i/32 = 19$ $i/42 = 6 ; \sum_{i=1}^7 = 93$ $d_{52} = 0$ $d_{62} = 1$ $d_{72} = 0$	$d_{13} = 11$ $d_{23} = 1$ $i/33 = 29$ $i/43 = 5 ; \sum_{i=1}^7 d_{i3} = 47$ $d_{53} = 0$ $i/63 = 0$ $d_{73} = 1$
$d_{14} = 2$ $d_{24} = 0$ $d_{34} = 10$ $i/44 = 1 ; \sum_{i=1}^7 d_{i4} = 13$ $d_{54} = 0$ $d_{64} = 0$ $d_{74} = 0$	$d_{15} = 7$ $d_{25} = 3$ $i/35 = 29$ $i/45 = 6 ; \sum_{i=1}^7 d_{i5} = 46$ $d_{55} = 0$ $d_{65} = 1$ $d_{75} = 0$	$d_{16} = 11$ $d_{26} = 5$ $d_{36} = 16$ $d_{46} = 33 ; \sum_{i=1}^7 d_{i6} = 74$ $i/56 = 1$ $d_{66} = 2$ $d_{76} = 6$
$d_{17} = 19$ $d_{27} = 1$ $i/37 = 2$ $d_{47} = 5 ; \sum_{i=1}^7 d_{i7} = 77$ $d_{57} = 48$ $i/67 = 0$ $d_{77} = 2$	$d_{18} = 18$ $d_{28} = 5$ $d_{38} = 12$ $d_{48} = 5 ; \sum_{i=1}^7 d_{i8} = 90$ $d_{58} = 8$ $d_{68} = 32$ $d_{78} = 10$	$d_{19} = 19$ $i/29 = 1$ $i/39 = 2$ $d_{49} = 5 ; \sum_{i=1}^7 d_{i9} = 52$ $d_{59} = 48$ $i/69 = 0$ $d_{79} = 2$

Dessa forma, a matriz resultante será:

	116/187	20/93	11/47	2/13	7/46	11/74	19/77	18/90	19/52
	13/187	47/93	1/47	0	3/46	5/74	1/77	5/90	0
	10/187	19/93	29/47	10/13	29/46	16/74	2/77	12/90	1/52
$\ ra_{ij}$	20/187	6/93	5/47	1/13	6/46	33/74	5/77	5/90	4/52
	18/187	0	0	0	0	1/74	48/77	8/90	0
	2/187	1/93	0	0	1/46	2/74	0	32/90	0
	8/187	0	1/47	0	0	6/74	2/77	10/90	28/52

0,62	0,21	0,23	0,15	0,15	0,15	0,25	0,2	0,36
0,07	0,50	0,02	0	0,06	0,07	0,01	0,05	0
0,05	0,20	0,62	0,77	0,63	0,22	0,03	0,13	0,02
0,11	0,06	0,11	0,08	0,13	0,44	0,06	0,05	0,08
0,1	0	0	0	0	0,01	0,62	0,08	0
0,01	0,01	0	0	0,02	0,03	0	0,35	0
0,04	0	0,02	0	0	0,08	0,03	0,11	0,54

t

6.3.2. Índice de Criticidade dos Processos (c_i)

A idéia deste índice é refletir o quão crítica é a automação de cada um dos processos, sob o ponto de vista operacional. Segundo o modelo de **priorização**, deve-se incorporar dois aspectos neste cálculo: o grau de automação atual e a necessidade de automação propriamente dita do processo.

No caso estudado da CHESF, o trabalho foi feito num contexto de mudança da plataforma de **hardware/ software**. A plataforma de **desenvolvimento/ usuário dos SI's** da unidade de negócios estudada passava de um ambiente **mainframe**, para uma rede de longa distância (**WAN**). Dessa **forma**, como nessa nova plataforma nenhum SI existia implantado, o grau de automação atual de todos os processos era nulo.

A criticidade de automação foi então mensurada unicamente através do aspecto de necessidade de automação. Uma idéia da quantidade de **usuários/ departamentos** envolvidos com cada processo foi utilizada. Assim, para cada processo relativamente aos demais, a partir do conhecimento da **área**, determinou-se uma proporção que refletisse a quantidade de **usuários/ departamentos** envolvidos.

O vetor (IV-12) que representa a criticidade dos p processos obtido dessa forma foi:

/

0,17
 0,07
 0,07
 0,07
 0,07
 0,14
 0,17
 0,17
 0,07

6.3.3. Pesos dos TSI's por fatores (tf_{ij})

Estes são três vetores coluna que ponderam de acordo com cada um dos índices tecnológicos, os tipos de sistemas de informação. A matriz composta por esses três vetores é a matriz (tf_{ij}), que para a aplicação da CHESF tiveram atribuídos os seguintes valores, considerando as razões dadas abaixo:

$$j - \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,05 & 0,1 & 0,05 \\ 0,1 & 0,25 & 0,21 \\ 0,1 & 0,25 & 0,2 \\ 0,25 & 0,1 & 0,14 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}, \text{ para 3 fatores, e 7 TSFS; satisfazendo } \sum tf_{ij} = 1 \text{ qualquer } j, e$$

$0 < tf_{ij} < 1$. As linhas e colunas são associadas aos seguintes TSFs e fatores tecnológicos respectivamente: $i=1 \Rightarrow$ TSIT; $i=2 \Rightarrow$ TSIG; $i=3 \Rightarrow$ TSAD; $i=4 \Rightarrow$ TSIE; $i=5 \Rightarrow$ TSAE; $i=6 \Rightarrow$ TSAP; $i=7 \Rightarrow$ TSAG. A descrição dos TSI's encontra-se no item 3.4.3.

Correspondem a: $j=1 \Rightarrow$ Fator de Oportunidade Tecnológica; $j=2 \Rightarrow$ Fator de Impacto na Rotina; $j=3 \Rightarrow$ Fator de Custo.

Os pesos dados foram obtidos a partir da própria experiência, bem como de pesquisa em mercado além de entrevistas com usuários e outros analistas.

*"Os avanços na Ciência surgem pelo assentar de
tijolo sobre tijolo e não pela construção súbita
de palácios suntuosos "*

J. S. Huxley (1887-1975)

Para o índice de oportunidade **tecnológica**, a distribuição de pesos na 1.^a coluna, procurou mostrar a maior facilidade a nível de mercado, para suprir em diversidade e qualidade de **hardware/software**, os Tipos de Sistemas de Informação de Automação de Escritório e de Apoio a Composição Gráfica em detrimento dos demais. Ao Tipo de Sistema de Informação Gerencial foi dada a menor ponderação, pois o mesmo praticamente não é disponibilizado a nível de mercado, sendo desenvolvido para aplicações específicas, a partir de informações transacionais.

No que se refere ao peso relativo ao impacto na rotina de execução dos processos (2.^a coluna), o mesmo é dado para ser um indicativo dos riscos associados a adoção da referida tecnologia. O índice objetiva registrar o grau relativo entre os **TSI's**, de mudanças significativas na forma de trabalho dos usuários acarretadas pela implantação do **TSI**. Por uma série de questões, incluindo as comportamentais, isto implicaria em um aumento nos riscos. **Assim**, o fator é dado na ordem **inversa**, ou **seja**, é dado o complemento do valor do impacto. **Assim**, se o impacto é alto, os riscos são altos e a ponderação deve ser **baixa**, significando uma desvantagem para o TSI

Com a ponderação **dada**, **desejou-se** ressaltar que os menores impactos estavam associados aos SAD's e SIE's. Explica-se: os processos sobre os quais estes TSFs se aplicam não são estruturados, isto quer dizer que a forma de execução dos mesmos não segue um procedimento **pré-definido**, e portanto, não há uma rotina a ser quebrada. O que estes TSFs oferecem é uma grande facilidade na obtenção dos dados necessários, bem como a possibilidade de diversas simulações, o que efetivamente diminui os riscos de uma decisão ou de um diagnóstico errado, e portanto aumenta a ponderação.

Finalmente, no que se refere ao Custo, adotou-se a ponderação da 3.^a coluna baseada em pesquisa de mercado. Ressalta-se que este fator também é obtido na ordem **inversa**, pois custos altos levam a uma ponderação **baixa**, visto que representam uma desvantagem para o referido TSI.

6.3.4. Índice Relativo dos Fatores de TSI (it_i)

Este vetor pondera os três índices dos TSFs, para passar para o modelo uma idéia comparativa de importância entre estes índices. No caso em questão, adotou-se a distribuição quase igualitária para os três fatores, com uma pequena predominância do índice de oportunidade tecnológica e de custos.

$$\|it_i\| = \begin{pmatrix} 0,35 \\ 0,3 \\ 0,35 \end{pmatrix}, \text{ para 3 fatores de TSI; satisfazendo } \sum it_i = 1, \text{ e } 0 < it_i < 1.$$

Sendo:

$i = 1 \Rightarrow$ Fator de Oportunidade **Tecnológica**; $i = 2 \Rightarrow$ Fator de Impacto na Rotina e $i = 3 \Rightarrow$

Fator de Custo.

6.3.5. Grau de Participação dos TSI 's em cada AGI (ta_{ij})

Este valor é representado pela matriz ta_{ij} do modelo de priorização, conforme (IV-22). A idéia é que uma vez obtidos os pesos globais dos AGFs e TSFs, parte-se para visualizar os MSFs, de acordo com cada um desses componentes, para então repassar esses pesos para os MSFs.

6.3.5.1. Estabelecimento de regra de formação para determinação do Grau de Participação dos TSFs em cada AGI.

A matriz $ta_{..}$ é uma matriz onde em cada coluna (cada uma delas associada a um AGI), se distribuem ao longo das linhas (associadas aos TSFs), os percentuais, em que pelas próprias características do AGI (especialmente pelos tipos de processos sobre os quais o mesmo agrupa **informações**), **devem** representar o grau em que aquele AGI se constitui em cada Tipo de Sistema de Informação (TSI). Esta matriz representa então, os MSFs vistos pela componente dos AGFs. Posteriormente cada uma das suas colunas é multiplicada pelo peso global do AGI correspondente.

O objetivo é então, tentar mensurar o quanto cada tipo de sistema de informação (TSI's) é aplicável a um determinado agrupamento de informação (AGI). Isto será determinado pelas próprias características do AGI, que se configuram basicamente através das características dos processos com responsabilidade de criação sobre os dados automatizados pelo AGI. Conforme já explicitado no item 2.3.3, os processos podem envolver decisões em vários níveis de planejamento e controle. Dependendo em qual desses níveis o processo se **encontra**, as suas necessidades de informação **diferem**, e portanto requerem tipos de sistemas de informação diferentes.

O item 2.4.2 estabelece uma correspondência entre níveis de planejamento e controle, e tipos de sistemas de informação que podem ser aplicados em cada um desses níveis (ver Tabela II-2). Além disso, a Tabela II-1 caracteriza em função de diversos aspectos, estes níveis de planejamento e controle. Falta apenas identificar através da caracterização destes níveis, em qual deles se encontra cada um dos processos que *criam* os dados automatizados pelo AGI, e dessa maneira conseguir determinar os tipos de sistemas de informação (TSFs) requeridos pelo AGI, e em que proporção.

O passo inicial então é, através da Tabela II-1, e da descrição de cada um dos processos, caracterizar cada um deles no nível de Planejamento Estratégico (PE), Controle de Gestão (CG) e Controle Operacional (CO). Vale ressaltar que um processo não necessariamente deverá ser enquadrado num único nível, podendo constar na contagem de um ou mais níveis. Depois disso, obtém-se para cada AGI, um vetor linha que representa a proporção dos processos com responsabilidade de criação dos dados automatizados por aquele AGI, nos três níveis de planejamento e controle.

$$\|pc_j\| = [pc_1 \quad pc_2 \quad pc_3], \text{ de modo que } \sum pc_j = 1, \text{ e } 0 < pc_j < 1. \quad (\text{VI-2})$$

Assim, pc_j representa a proporção de processos no nível de planejamento e controle j que cria os dados automatizados pelo AGI, para o qual está se construindo o vetor. Para calcular estes valores, usa-se a lei de formação abaixo:

$$pc_j = (nm_j) / \sum_{k=1}^3 nm_k, \text{ onde } nm_j \text{ representa o número de processos no nível de planejamento } j, \text{ que}$$

têm responsabilidade de atualização sobre os dados do AGI associado. Dessa forma, $nm_j > 0$ enquanto $\sum_{k=1}^3 nm_k > 0$, mas também um número positivo, ou seja $\sum_{k=1}^3 nm_k > 0$.

Observa-se que com esta regra de formação, as condições impostas para pc_j em (VI-2) ficam satisfeitas, pois:

$$pc_j = \sum_{k=1}^3 (nm_j / \sum_{k=1}^3 nm_k) = \sum_{k=1}^3 nm_j / \sum_{k=1}^3 nm_k = 1; \text{ além disso como } nm_j \geq 0, nm_j < \sum_{k=1}^3 nm_k \text{ para}$$

qualquer j , e portanto $0 < pc_j < 1$, o que satisfaz a segunda das condições.

O objetivo final no entanto, é determinar para cada AGI, os Tipos de Sistemas de Informação requeridos. Assim, o passo seguinte é determinar uma associação entre os níveis de planejamento e controle, e os tipos de sistemas de informação adotados na visão da dimensão de sistema para este trabalho, que podem ser aplicados a cada um desses níveis.

Esta associação será representada por uma matriz calculada para cada AGI (pt_{ij}), tendo nas linhas os três níveis de planejamento e controle, e nas colunas os sete Tipos de Sistemas de Informação assumidos. Apenas as células referentes ao cruzamento dos níveis de planejamento e TSI's mencionados na Tabela II-2 são preenchidos. Assim, por exemplo, na linha referente ao nível de Planejamento Estratégico, apenas as colunas referentes ao TSAD, TSIE e TSAE são preenchidos, e assim para os demais níveis. Além disso, caso o vetor $\|pc_j\|$ relativo ao AGI tenha algum dos elementos nulo, a linha da matriz pt_{ij} associada a este nível de planejamento e controle também o

será. Abaixo representa-se esta matriz:

$$\begin{matrix} & & & & & & p_{t17} \\ & & & & & & \\ p_{t31} & p_{t32} & & & & & \\ & & & & & & p_{t37} \end{matrix}, \text{ de modo que } 0 < p_{tj} < 1 \text{ e para as linhas não nulas é válido}$$

que $\sum_{i=1}^7 p_{tij} = 1$. (VI-3)

Onde p_{tj} representa a proporção de processos no nível de planejamento e controle i que têm os seus dados de responsabilidade manipulados através de sistemas de informação do tipo j , no AGI associado a esta matriz.

Considerando a linha 1 correspondente ao nível de Planejamento Estratégico, a linha 2 o nível de Controle de Gestão e a linha 3, associada ao Controle Operacional e nas colunas, a coluna 1, associada ao TSIT, 2 ao TSIG, 3 ao TSAD, 4 ao TSIE, 5 ao TSAE, 6 ao TSAP e 7 ao TSAG, os seguintes elementos sempre terão os seus valores iguais a zero, para as matrizes de todos os AGFs, de acordo com a Tabela II-2:

$$p_{t11} = p_{t12} = p_{t16} = p_{t17} = p_{t21} = p_{t23} = p_{t26} = p_{t27} = p_{t32} = p_{t33} = p_{t34} = 0 \quad (\text{VI-4})$$

Para calcular os demais valores, referentes às linhas não nulas, usa-se a lei de formação abaixo:

$$p_{tj} = \frac{(nt_{ij})}{\sum_{k=1}^7 nt_{ik}} \text{ com } nt_{ij} > 0 \text{ e } \sum_{k=1}^7 nt_{ik} > 0 \quad (\text{VI-5})$$

onde nt_{ij} representa o número de processos no nível de planejamento i , que tem os seus dados de responsabilidade manipulados através de sistemas de informação do tipo j , para o AGI associado. Este número é obtido, consultando a descrição dos MSI's, que consta no Anexo III.

Para a matriz correspondente a um determinado AGI, o número nt_{ij} é conseguido contando-se dentre os processos que têm responsabilidade sobre os dados automatizados pelo AGI e que estão no nível de planejamento i , o número de processos que constam como sendo atendidos pelo tipo de

sistema de informação j , informação essa presente na descrição do MSI referente ao AGI associado e o TSI j . Vale ressaltar que nada impede que um mesmo processo num determinado nível de planejamento, possa ser atendido por mais de um tipo de sistema de informação.

Observe-se que esta lei de formação garante as condições impostas em (VI-3). Para as linhas não nulas:

$$j=1 \quad j=1$$

Além disso para todos os elementos como $nt_{ij} > 0$, $nt_{ij} < \sum_{j=1}^7 nt_{ij}$ para qualquer i e j , e portanto $0 < pt_{ij} \leq 1$, o que satisfaz a primeira das condições.

Multiplicando-se o vetor $\|pc_j\|$, que representa a proporção de processos no nível de planejamento e controle j que são do AGI associado, pela matriz $\|pt_{ij}\|$ construída para aquele AGI, obtém-se o vetor linha $(\|t_j\|)$, correspondente ao AGI.

$$\|pc_k\| \cdot \|pt_{kj}\| = \|t_j\| \quad (VI-6)$$

Cada um destes **vetores-linha** comporá a matriz transposta resultante ta_{ij}

Repetindo-se este procedimento para todos os AGI's obtém-se a matriz **completa**, que será a transposta da que se quer determinar, a $\begin{matrix} I & T \\ | & | \\ ta_{ij} & \end{matrix}$. Para obter a $\begin{matrix} | \\ | \\ ta_{ij} \end{matrix}$ basta apenas transformar as linhas da matriz resultante em colunas e vice-versa. Deve-se notar que as condições impostas para as matrizes intermediárias (condições VI-2 e VI-3), têm como objetivo garantir as condições impostas pelo modelo de priorização para a matriz ta_{ij} . Como usando-se as regras de formação propostas, já se provou satisfazer as condições VI-2 e VI-3 necessárias, pode-se garantir que as condições do modelo para ta_{ij} são satisfeitas.

6.3.5.2. Valores para aplicação na CHESF

O Anexo IV mostra porções da matriz **processo/** classe de dados, relativas a cada um dos AGI's, no caso da aplicação da CHESF. Acrescenta-se uma coluna para indicar o nível de planejamento e controle em que cada processo foi enquadrado, usando as siglas: PE (Planejamento Estratégico); CG (Controle de Gestão) e CO (Controle Operacional).

A partir desta classificação, pode-se obter os vetores **pc** para todos os AGI's. Considera-se:

$j = 1$ Nível de Planejamento e Controle PE; $j = 2 \Rightarrow$ Nível de Planejamento e Controle CG; $j = 3 \Rightarrow$ Nível de Planejamento e Controle CO.

No caso do AGI Gestão, pode-se ver na Figura 2 do Anexo IV que:

$m_1 = 9 \Rightarrow$ número de processos com responsabilidade de atualização sobre os dados automatizados pelo AGI Gestão, no nível de planejamento e controle 1.

$m_2 = 5 \Rightarrow$ número de processos com responsabilidade de atualização sobre os dados automatizados pelo AGI Gestão, no nível de planejamento e controle 2.

$m_3 = 1 \Rightarrow$ número de processos com responsabilidade de atualização sobre os dados automatizados pelo AGI Gestão, no nível de planejamento e controle 3.

3

Assim, $\sum m_i = 15$.

Portanto, para o AGI Gestão:

$$\|pc\|_f = \left[\begin{array}{ccc} 9/15 & 5/15 & 1/15 \end{array} \right] \Rightarrow \|pc\| = [0,6 \quad 0,32 \quad 0,07]$$

Para os demais AGI's, adota-se procedimento similar, **consultando-se** as Figuras 3, 4, 5 e 6 do Anexo IV, para obter os **mm**. Obtém-se os seguintes vetores:

AGI Operação:

$$\|pc_j\| = [4/10 \ 3/10 \ 3/10] \Rightarrow \|pc_j\| = [0,4 \ 0,3 \ 0,3]$$

AGI Sistema Físico:

$$\|pc_j\| = [1/12 \ 2/12 \ 9/12] \Rightarrow \|pc_j\| = [0,08 \ 0,17 \ 0,75]$$

AGI Normas:

$$\|pc_j\| = [2/8 \ 1/8 \ 5/8] \Rightarrow \|pc_j\| = [0,25 \ 0,12 \ 0,62]$$

AGI Pessoal:

$$[3/8 \ 1/8 \ 4/8] \Rightarrow \|pc_j\| = [0,37 \ 0,12 \ 0,5]$$

AGI Finanças:

$$\|pc_j\| = [1/6 \ 4/6 \ 1/6] \Rightarrow \|pc_j\| = [0,17 \ 0,66 \ 0,17]$$

AGI Novas **Tecnologias**/Informação:

$$\|pc_j\| = [1/2 \ 0 \ 1/2] \Rightarrow = [0,5 \ 0 \ 0,5]$$

O próximo passo é obter, para cada **AGI**, a matriz pt_{ij} , representada em (VI-3).

Considerando: $i = 1 \Rightarrow$ Nível de Planejamento e Controle PE; $i = 2 \Rightarrow$ Nível de Planejamento e Controle CG; $i = 3 \Rightarrow$ Nível de Planejamento e Controle CO; e $j = 1 \Rightarrow$ TSIT; $j = 2 \Rightarrow$ TSIG; $j = 3 \Rightarrow$ TSAD; $j = 4 \Rightarrow$ TSIE; $j = 5 \Rightarrow$ TSAE; $j = 6 \Rightarrow$ TSAP; $j = 7 \Rightarrow$ TSAG, vale a igualdade em (VI-4) para as matrizes de todos os **AGI's**. Além disso, como o segundo elemento do vetor pc associado ao AGI de Novas Tecnologias e Informação é nulo, isto vai fazer com que a 2ª linha da matriz pt associada a este AGI será também nula. Os demais valores de pt_{ij} , são obtidos a partir da determinação dos mt_{ij} para cada AGI:

Iniciando com o AGI Gestão, os nt_{ij} , conforme se pode ver pela descrição dos MSI's (ver Anexo III), são os seguintes:

nt_{13} = número de processos no nível de planejamento 1 (PE), que tem os seus dados de responsabilidade manipulados através de sistemas de informação do tipo 3 (SAD), mais fortemente associados ao AGI Gestão.

\downarrow i

Consultando a descrição do MSI Suporte a Decisão na Gestão, pode-se ver que são mencionados como atendidos por este MSI, oito (8) processos que foram classificados no nível de Planejamento Estratégico (Ver Figura 2 do Anexo IV). Ressalta-se que às vezes, na descrição do MSI, não se menciona o processo atendido e sim os dados manipulados. Mas através deles identifica-se o processo.

Assim: $nt_{13} = 8$. Da mesma forma, obtém-se os demais valores, a saber: $nt_{14} = 5$; $nt_{15} = 6$.

Portanto $\Rightarrow \sum_{j=1}^7 nt_{1j} = 19$.

Para obter a 2ª. linha desta matriz referente ao AGI Gestão, precisa-se:

nt_{22} = número de processos no nível de planejamento 2 (CG), que tem os seus dados de responsabilidade manipulados através de sistemas de informação do tipo 2 (SIG), associados ao AGI Gestão.

Consultando a descrição do MSI Informações Gerenciais da Gestão, pode-se ver que são mencionados como atendidos por este MSI, cinco (5) processos que foram classificados no nível de Controle de Gestão (Ver Figura 2 do Anexo IV).

\downarrow

Assim: $w/22 = 5$. De forma similar, são obtidos: $w/24 = 0$; $nt_{23} = 0$. Portanto $\Rightarrow \sum_{j=1}^7 nt_{2j} = 5$.

Finalmente para obter a 3ª. linha da matriz referente a Gestão, de forma similar às linhas anteriores, determinam-se os nt a seguir: $nt_{31} = 1$; $nt_{35} = 0$; $nt_{36} = 0$; $nt_{37} = 0$. Portanto

$$\sum nt_{3j} = 1.$$

Pela lei de formação (VI-5), obtém-se finalmente a matriz pi referente a:

AGI = Gestão:

$$pi_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0 & 0 & 8/19 & 5/19 & 6/19 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,42 & 0,26 & 0,31 & 0 & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 & 5/5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix} & = & \begin{matrix} 1/1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix} \end{matrix}$$

O procedimento para encontrar as demais matrizes referentes aos outros AGI's é semelhante, e os resultados são relacionados abaixo:

AGI = Operação

$$pi_{ij} \left| \begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 4/9 & 2/9 & 3/9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,44 & 0,22 & 0,34 & 0 & 0 \\ 0 & 3/6 & 0 & 3/6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 \\ 2/5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3/5 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,6 & 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 0,44 & 0,22 & 0,34 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 \\ 0,4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,6 & 0 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0 & 0 & 0,31 & 0 & 0,15 \end{array} \right.$$

AGI = Sistema Físico

$$pi_{ij} \Rightarrow \left| \begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 1/3 & 1/3 & 1/3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,33 & 0,33 & 0,33 & 0 & 0 \\ 0 & 2/5 & 0 & 2/5 & 1/5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0,4 & 0,2 & 0 & 0 \\ 7/13 & 0 & 0 & 0 & 4/13 & 0 & 2/13 & 0 & 0,54 & 0 & 0 & 0 & 0,31 & 0 & 0,15 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 0,33 & 0,33 & 0,33 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0,4 & 0,2 & 0 & 0 \\ 0,54 & 0 & 0 & 0 & 0,31 & 0 & 0,15 & 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0,4 & 0,2 & 0 & 0 \end{array} \right.$$

AGI = Normas

$$M \begin{matrix} \mathbf{0} & \mathbf{0} & 2/2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3/6 & 0 & 0 & 0 & 3/6 & 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0,5 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

AGI = Pessoal

CAPÍTULO I

1 - INTRODUÇÃO

1.1. Sistemas de Informação

Um sistema de informação transforma dados brutos em informação, através de um tratamento particularizado, definido em conjunto pelo especialista e por seu usuário. O usuário da informação, utiliza a mesma para **tomar** uma decisão ou fazer escolhas, dentro de um contexto de processos numa **organização**.

Como os processos são diferentes, diversas são as necessidades de informação e portanto, demandam-se diferentes tipos de sistemas de informação. As abordagens clássicas de sistemas de informação são: a *Transaction Processing Systems/* Sistemas de Informação Transacionais (TPS/ SIT), que tem a ênfase sobre o armazenamento e processamento dos dados, atendendo a processos que envolvam decisões mais operacionais; a *Management Information Systems/* Sistemas de Informação Gerenciais (MIS/ SIG), que eleva o foco para a obtenção de informações previamente definidas sobre a base de dados. São usados em processos que monitorem resultados de procedimentos para posterior ação, e; a *Decision Support Systems/* Sistemas de Apoio a Decisão (DSS/ SAD), que enfatiza a flexibilidade do Sistema de Informação para acomodar mudanças nas necessidades de informação, para atender a processos **não-estruturados**.

1.1.1. O Planejamento de Sistemas de Informação

O Planejamento de Sistemas de Informação vem tendo uma importância crescente. Isto se deve basicamente a dois fatores intimamente associados. Por um lado, o papel dos sistemas de informação dentro das empresas vem mudando. Demandam-se sistemas de informação não apenas para automatizar tarefas repetitivas, agilizá-las, ou reduzir despesas. Buscam-se sistemas de

0	0	2/5	2/5	1/5	0	0	0	0	0,4	0,4	0,2	0	0
0	1/2	0	1/2	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0
4/5	0	0	0	1/5	0	0	0,8	0	0	0	0,2	0	0

AGI = Finanças

$$PH \left(\begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4/7 & 0 & 3/7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,57 & 0 & 0,43 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

AGI = Novas Tecnologias/Informação

$$|pt_y| \begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 2/5 & 3/5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3/6 & 0 & 0 & 0 & 2/6 & 0 & 1/6 & 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0,33 & 0 & 0,17 \end{array}$$

Lembrar que a 2ª. linha desta última matriz não é obtida através da lei de formação e sim pois o valor de pc_2 para este AGI foi nulo. Isto significa que dentro deste AGI não havia nenhum processo no nível de planejamento CG, e portanto nenhum tipo de sistema de informação será requerido.

Finalmente, para obter a transposta da matriz resultante usa-se a expressão (VI-6), sendo conseguidos os seguintes resultados para AGI = Gestão:

$$\begin{array}{cccccc|cccc} 0 & 0 & 0,42 & 0,26 & 0,31 & 0 & 0 & 0 & 0,07 & 0,32 & 0,25 & 0,15 & 0,19 & 0 & 0 \\ [0,6 & 0,32 & 0,07] & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} = [0,07 \quad 0,32 \quad 0,25 \quad 0,15 \quad 0,19 \quad 0 \quad 0]$$

Obtém-se de forma similar para os outros AGI's e compondo-se estas linhas na matriz resultante, têm-se:

$$\|ta_{ij}\|^T = \begin{vmatrix} 0,07 & 0,32 & 0,25 & 0,15 & 0,19 & 0 & 0 \\ 0,12 & 0,15 & 0,18 & 0,24 & 0,14 & 0,18 & 0 \\ 0,41 & 0,07 & 0,03 & 0,09 & 0,29 & 0 & 0,11 \\ 0,31 & 0,12 & 0,25 & 0 & 0,31 & 0 & 0 \\ 0,4 & 0,06 & 0,15 & 0,21 & 0,17 & 0 & 0 \\ 0,17 & 0,38 & 0,08 & 0,37 & 0 & 0 & 0 \\ 0,25 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0,16 & 0 & 0,08 \end{vmatrix}$$

A matriz ta então é apresentada abaixo:

$$\begin{vmatrix} 0,07 & 0,12 & 0,41 & 0,31 & 0,4 & 0,17 & 0,25 \\ 0,32 & 0,15 & 0,07 & 0,12 & 0,06 & 0,38 & 0 \\ 0,25 & 0,18 & 0,03 & 0,25 & 0,15 & 0,08 & 0,2 \\ 0,15 & 0,24 & 0,09 & 0 & 0,21 & 0,37 & 0,3 \\ 0,19 & 0,14 & 0,29 & 0,31 & 0,17 & 0 & 0,16 \\ 0 & 0,18 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,11 & 0 & 0 & 0 & 0,08 \end{vmatrix}$$

Sendo as linhas e colunas associadas a: $i = 1 \Rightarrow$ TSIT; $i = 2 \Rightarrow$ TSIG; $i = 3 \Rightarrow$ TSAD; $i = 4 \Rightarrow$ TSIE; $i = 5 \Rightarrow$ TSAE; $i = 6 \Rightarrow$ TSAP; $i = 7 \Rightarrow$ TSAG; $j = 1 \Rightarrow$ AGI Gestão; $j = 2 \Rightarrow$ AGI Operação; $y = 3 \Rightarrow$ AGI Sistema Físico; $y = 4 \Rightarrow$ AGI Normas; $y = 5 \Rightarrow$ AGI Pessoal; $y = 6 \Rightarrow$ AGI Finanças; $j = 7 \Rightarrow$ AGI Novas **Tecnologias**/ Informação.

6.3.6. Grau em que os AGI 's usam cada TSI (at_y)

Este valor é representado pela matriz at_y do modelo de priorização, representado em (IV-23).

A idéia é visualizar os **MSI's** de acordo com a componente tecnológica. Esta matriz será semelhante a mencionada para a componente AGI, e será obtida a partir desta. Além disso, usam-se resultados de etapas anteriores, conforme será explicitado. Constrói-se a **matriz**, onde para cada linha (TSI), se distribuem os percentuais pelas colunas (AGI), representando o grau em que aquele Tipo de Sistema de Informação é utilizado entre os **AGI's**.

6.3.6.1. Estabelecimento de regra de formação para determinação do Grau de Participação em que os AGFs usam cada TSI.

Inicialmente, procura-se determinar uma medida do porte de cada AGI, pois através da matriz

, se conhece a proporção de cada tipo de sistema de informação dentro de cada AGI, mas não se tem idéia do quanto representa cada um desses **AGI's** como um todo. Tendo a medida do porte de cada um desses **AGI's**, é que se vai poder ter também uma idéia dos **TSI's** de forma absoluta. Depois disso, fica fácil determinar a proporção deste total por AGI.

Escolheu-se como medida do porte dos **AGI's**, o número de Entidades a quem pertence as classes de dados automatizadas por aquele AGI. Esta informação é obtida da etapa da Engenharia de Informação onde se estabelece a Arquitetura de Informação. Este número deve ser aproximadamente igual ao número de arquivos físicos futuramente manipulados pelo referido AGI, quando da sua implementação.

Estes valores são representados através de um vetor coluna especificado como:

$\begin{matrix} pe_1 \\ pe_2 \\ \vdots \\ pe_m \end{matrix}$, para o caso de m **AGI's**, onde o elemento pe_i representa o número de

Entidades associado ao AGI i . É a partir da multiplicação deste vetor e da matriz já obtida $\|ta_{ij}\|_{r \times m}$, que pode-se obter um outro vetor coluna que irá representar o quantitativo dos **TSI's** de forma absoluta. Assim:

$$\|pet_i\|_{r \times 1} = \|ta_{ij}\|_{r \times m} \cdot \|pe_j\|_{m \times 1} \quad (VI-7)$$

Com estes dois vetores coluna obtidos, pode-se então calcular a proporção do quantitativo absoluto de cada um dos **TSI's** que se distribui entre os AGFs. Cada elemento da matriz $\|at_{ij}\|$ será dado então pela seguinte lei de formação:

$$at_{ij} = (ta_{ij} \cdot pe_j) / pet_i, \text{ para qualquer } i \text{ e } j. \quad (VI-8)$$

Pode-se observar que com esta lei de formação, as condições impostas pelo modelo em (IV-23) são satisfeitas, como se demonstra a seguir, inicialmente substituindo a expressão (VI-8) na primeira das condições do modelo.

$$\sum_{j=1}^m at_{ij} = \sum_{j=1}^m [(ta_{ij} \cdot pe_j) / pet_i] = \sum_{j=1}^m (ta_{ij} \cdot pe_j) / pet_i, \text{ como a matriz } |pet| \text{ é dada pela multiplicação}$$

de matrizes da equação (VI-7), a expressão genérica do denominador pet_i será:

$$pet_i = ta_{i1} \cdot pe_1 + ta_{i2} \cdot pe_2 + \dots + ta_{im} \cdot pe_m. \quad (VI-9)$$

Este é exatamente o somatório que consta no numerador, o que leva ao resultado igual a unidade, como se queria demonstrar. Além disso, como cada elemento é dado por $at_{ij} = (ta_{ij} \cdot pe_j) / pet_i$, sendo o denominador dado pela expressão (VI-9), é fácil de ver que o numerador é apenas uma das parcelas positivas do somatório, e portanto $(ta_{ij} \cdot pe_j) < pet_i$, o que faz com que também seja satisfeita a condição $0 < at_{ij} < 1$.

6.3.6.2. Valores da aplicação na CHESF

Inicialmente para determinar o vetor at , é necessário identificar o número de entidades associado a cada um dos AGFs. Isto é facilmente visto na matriz **processo**/ classe de dados. Para facilitar, as Figuras 2 a 6 do Anexo IV mostram partes desta matriz, focalizando cada AGI. Nas figuras foram **hachureadas**, de cada entidade, apenas uma classe de dados. Assim, outras classes de dados associadas a mesma entidade não são marcadas, pois o que se está contabilizando é o número de entidades. Através dessa **contagem**, determina-se o seguinte vetor coluna:

$$\|pe_i\|_{7 \times 1} \begin{matrix} 23 \\ 12 \\ 14 \\ 6 \\ 3 \\ 10 \\ 4 \end{matrix}$$

Sendo as linhas associadas da seguinte maneira: $i = 1 \Rightarrow$ AGI Gestão; $i = 2 \Rightarrow$ AGI Operação; $i = 3 \Rightarrow$ AGI Sistema Físico; $i = 4 \Rightarrow$ AGI Normas; $i = 5 \Rightarrow$ AGI Pessoal; $i = 6 \Rightarrow$ AGI Finanças; $i = 7 \Rightarrow$ AGI Novas Tecnologias/ Informação.

Parte-se então para a obtenção do vetor pet , dado por (VI-7):

$$\|pet_i\|_{7 \times 1} \begin{matrix} 14,55 \\ 14,84 \\ 11,88 \\ 13,12 \\ 13,12 \\ 2,16 \\ 1,86 \end{matrix}$$

onde as linhas são associadas a: $i = 1 \Rightarrow$ TSIT; $i = 2 \Rightarrow$ TSIG; $i = 3 \Rightarrow$ TSAD; $i = 4 \Rightarrow$ TSIE; $i = 5 \Rightarrow$ TSAE; $i = 6 \Rightarrow$ TSAP; $i = 7 \Rightarrow$ TSAG.

Finalmente, para obter a matriz ai resultante utiliza-se na obtenção de cada elemento a lei de formação mostrada em (VI-8). Assim teremos:

$$M L = \begin{matrix} (0,07 \times 23)/14,35 & (0,12 \times 12)/14,33 & (0,41 \times 14)/14,33 & (0,31 \times 6)/14,33 & (0,4 \times 3)/14,33 & (0,17 \times 10)/14,33 & (0,23 \times 4)/14,33 \\ (0,32 \times 23)/14,34 & (0,15 \times 12)/14,34 & (0,07 \times 14)/14,34 & (0,12 \times 6)/14,84 & (0,06 \times 3)/14,84 & (0,38 \times 10)/14,84 & 0 \\ (0,25 \times 23)/11,88 & (0,18 \times 12)/11,88 & (0,03 \times 14)/11,88 & (0,23 \times 6)/11,88 & (0,15 \times 3)/11,88 & (0,08 \times 10)/11,88 & (0,2 \times 4)/11,88 \\ (0,15 \times 23)/13,12 & (0,24 \times 12)/13,12 & (0,09 \times 14)/13,12 & 0 & (0,21 \times 3)/13,12 & (0,37 \times 10)/13,12 & (0,3 \times 4)/13,12 \\ (0,19 \times 23)/13,12 & (0,14 \times 12)/13,12 & (0,29 \times 14)/13,12 & (0,31 \times 6)/13,12 & (0,17 \times 3)/13,12 & 0 & (0,16 \times 4)/13,12 \\ 0 & (0,18 \times 12)/2,16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & (0,11 \times 14)/1,86 & 0 & 0 & 0 & (0,08 \times 4)/1,86 \end{matrix}$$

$$\|at_{ij}\|_{7 \times 7} = \begin{pmatrix} 0,11 & 0,1 & 0,39 & \mathbf{0,13} & 0,08 & 0,12 & 0,07 \\ 0,49 & 0,12 & 0,07 & 0,05 & 0,01 & 0,26 & 0 \\ 0,48 & 0,18 & 0,03 & 0,13 & 0,04 & 0,07 & 0,07 \\ 0,26 & 0,22 & 0,1 & 0 & 0,05 & 0,28 & 0,09 \\ 0,33 & 0,13 & \mathbf{0,31} & 0,14 & 0,04 & 0 & 0,05 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,83 & 0 & 0 & 0 & 0,17 \end{pmatrix}, \text{ sendo as linhas e colunas associadas}$$

aos AGI's e TSI's, da mesma forma que estão para a matriz *ta*.

6.4. Resultados Obtidos

Aplicando-se todos esses valores de entrada ao modelo de priorização adotado, finalmente obtém-se a matriz final de pesos dos MSI's, conforme (IV-26). No caso da CHESF, como foram utilizados valores de dois decisores, foram obtidas duas dessas matrizes. A associação entre as linhas e colunas e os AGI's e os TSI's é a mesma das matrizes *ta* e *at*, posto que a matriz resultante é uma soma ponderada das duas (ver IV-26).

A matriz resultante do STC foi

$$\|S_{ij}\|_{7 \times 7} = \begin{pmatrix} 0,01649546 & \mathbf{0,01283556} & \mathbf{0,09319796} & 0,03127455 & 0,0275328 & \mathbf{0,00871224} & 0,0144865 \\ 0,06987708 & 0,01463445 & 0,01527929 & 0,01245465 & 0,00396492 & 0,01649736 & 0 \\ 0,07355063 & 0,02384271 & 0,00761477 & 0,02923275 & 0,0116268 & 0,00625926 & 0,0137627 \\ 0,04420104 & 0,03155112 & 0,0232898 & 0 & 0,01589472 & 0,02624664 & \mathbf{0,0197238} \\ 0,0541848 & \mathbf{0,01796832} & 0,0731294 & 0,03436755 & 0,01330776 & 0 & 0,01092032 \\ 0 & 0,04475334 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,07291031 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{0,01441868} \end{pmatrix}$$

A matriz resultante do DTL foi

$$\|S_{ij}\|_{7 \times 7} = \begin{pmatrix} 0,0163131 & 0,01236812 & 0,09357117 & 0,03137345 & 0,02846541 & 0,00894182 & 0,01488379 \\ 0,06904345 & \mathbf{0,01405014} & 0,015343 & \mathbf{0,01249612} & 0,00410481 & 0,01701054 & 0 \\ 0,07289935 & 0,0231805 & 0,00764207 & \mathbf{0,0293125} & 0,01197653 & 0,0063673 & 0,01408053 \\ \mathbf{0,04378423} & 0,03061623 & 0,02337172 & 0 & 0,01638434 & 0,02674631 & \mathbf{0,02020055} \\ 0,05366378 & 0,01742297 & 0,07339338 & 0,03446645 & 0,01372743 & 0 & \mathbf{0,01119048} \\ 0 & 0,04405217 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,07301044 & 0 & 0 & 0 & 0,01454581 \end{pmatrix}$$

Ordenando estes valores e classificando-os em dois grandes grupos: $(x + 1)/2$ e $(x - 1)/2$,

conforme já explicitado, obtém-se:

Tabela VI-4 - Resultados da ponderação do STC	
MSI	PESO
Informações Transacionais do Sistema Físico	0,09319796
Suporte a Decisão na Gestão	0,07355063
Automação de Escritório no Sistema Físico	0,0731294
Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico	0,07291031
Informações Gerenciais na Gestão	0,06987708
Automação de Escritório na Gestão	0,0541848
Automação da Produção na Operação	0,04475334
Informações Executivas na Gestão	0,04420104
Automação de Escritório em Normas	0,03436755
Informações Executivas da Operação	0,03155112
Informações Transacionais em Normas	0,03127455
Apoio a Decisão em Normas	0,02923275
Informações Transacionais de Pessoal	0,0275328
Informações Executivas em Finanças	0,02624664
Apoio a Decisão em Operação	0,02384271
Informações Executivas do Sistema Físico	0,0232896
Informações Executivas em Novas Tec/Inform	0,0197238
Automação de Escritório na Operação	0,01796832
Informações Gerenciais em Finanças	0,01649736
Informações Transacionais na Gestão	0,01649546
Informações Executivas em Pessoal	0,01589472
Informações Gerenciais no Sistema Físico	0,01527929
Informações Gerenciais na Operação	0,01463445
Informações Transacionais de Nova Tec/Inform	0,0144865
Apoio a Composição Gráfica em NT/Inform	0,01441868
Apoio a Decisão em Novas Tec/Inform	0,0137627
Automação de Escritório em Pessoal	0,01330776
Informações Transacionais na Operação	0,01283556
Informações Gerenciais em Normas	0,01245465
Apoio a Decisão em Pessoal	0,0116268
Automação de Escritório em NT/Inform	0,01092032
Informações Transacionais em Finanças	0,00671224
Apoio a Decisão em Sistema Físico	0,00761477
Apoio a Decisão em Finanças	0,00625926
Informações Gerenciais em Pessoal	0,00396492

Tabela VI-5 - Resultados da ponderação do DTL	
MSI	PESO
Informações Transacionais do Sistema Físico	0,09357117
Automação de Escritório no Sistema Físico	0,073393376
Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico	0,073010438
Suporte a Decisão na Gestão	0,072899354
Informações Gerenciais na Gestão	0,069043453
Automação de Escritório na Gestão	0,053663783
Automação da Produção na Operação	0,044052174
Informações Executivas na Gestão	0,043784226
Automação de Escritório em Normas	0,034466446
Informações Transacionais em Normas	0,031373446
Informações Executivas da Operação	0,030616232
Apoio a Decisão em Normas	0,029312505
Informações Transacionais de Pessoal	0,02846541
Informações Executivas em Finanças	0,026746311
Informações Executivas do Sistema Físico	0,02337172
Apoio a Decisão em Operação	0,023180498
Informações Executivas em Novas Tec/Inform	0,02020055
Automação de Escritório na Operação	0,017422969
Informações Gerenciais em Finanças	0,017010535
Informações Executivas em Pessoal	0,01638434
Informações Transacionais na Gestão	0,016313099
Informações Gerenciais no Sistema Físico	0,015343005
Informações Transacionais de Nova Tec/Inform	0,014883792
Apoio a Composição Gráfica em NT/Inform	0,014545813
Apoio a Decisão em Novas Tec/Inform	0,014080534
Informações Gerenciais na Operação	0,014050145
Automação de Escritório em Pessoal	0,013727435
Informações Gerenciais em Normas	0,012496122
Informações Transacionais na Operação	0,012368116
Apoio a Decisão em Pessoal	0,011976529
Automação de Escritório em NT/Inform	0,011190479
Informações Transacionais em Finanças	0,006941818
Apoio a Decisão em Sistema Físico	0,007642073
Apoio a Decisão em Finanças	0,006367297
Informações Gerenciais em Pessoal	0,004104812

Como no caso em estudo, a matriz resultante forneceu 35 Módulos cuja ponderação era não nula, o primeiro grupo, a princípio considerado, consistirá nos 18 primeiros MSI's e o segundo com os 17 seguintes (ver Tabelas VI-4 e VI-5).

Tabela VI-6 - Subgrupos do STC	
MSI	PESO
Informações Transacionais do Sistema Físico	0,09319796
Suporte a Decisão na Gestão	0,07355063
Automação de Escritório no Sistema Físico	0,0731294
Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico	0,07291031
Informações Gerenciais na Gestão	0,06987708
Automação de Escritório na Gestão	0,0541848
Automação da Produção na Operação	0,04475334
Informações Executivas na Gestão	0,04420104
Automação de Escritório em Normas	0,03436755
Informações Executivas da Operação	0,03155112
Informações Transacionais em Normas	0,03127455
Apoio a Decisão em Normas	0,02923275
Informações Transacionais de Pessoal	0,0275328
Informações Executivas em Finanças	0,02624664
Apoio a Decisão em Operação	0,02384271
Informações Executivas do Sistema Físico	0,0232898
Informações Executivas em Novas Tec/Inform	0,0197238
Automação de Escritório na Operação	0,01796832

Tabela VI-7 - Subgrupos do DTL	
MSI	PESO
Informações Transacionais do Sistema Físico	0,09357117
Automação de Escritório no Sistema Físico	0,073393376
Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico	0,073010436
Suporte a Decisão na Gestão	0,072899354
Informações Gerenciais na Gestão	0,069043453
Automação de Escritório na Gestão	0,053663783
Automação da Produção na Operação	0,044052174
Informações Executivas na Gestão	0,043784226
Automação de Escritório em Normas	0,034466446
Informações Transacionais em Normas	0,031373446
Informações Executivas da Operação	0,030616232
Apoio a Decisão em Normas	0,029312505
Informações Transacionais de Pessoal	0,02846541
Informações Executivas em Finanças	0,026746311
Informações Executivas do Sistema Físico	0,02337172
Apoio a Decisão em Operação	0,023180498
Informações Executivas em Novas Tec/Inform	0,02020055
Automação de Escritório na Operação	0,017422969

Os três subgrupos formados a partir dos 18 primeiros MSI's são os mostrados nas tabelas VI-6 e VI-7.

Observa-se que há uma coincidência no resultado de ambos os decisores, não na ordenação, mas na classificação dos MSFs para todos os subgrupos. Sendo **assim**, estabeleceu-se o Plano de Ação para Telecomunicações da CHESF, recomendando na sua grande **maioria**, projetos relativos aos MSFs pertencentes ao primeiro subgrupo.

6.5. Análise de Sensibilidade

Procedeu-se uma análise de sensibilidade sobre todos os valores de entrada aplicados ao modelo de priorização.

Para os de natureza **decisória**, foram analisados apenas os valores do gerente da unidade de negócios. A análise de sensibilidade foi feita para os valores variando em torno de $\pm 20\%$. Para os valores de natureza **técnica**, em **função** dos mesmos serem resultado de procedimentos mais formais, adotou-se uma análise de sensibilidade de $\pm 5\%$.

Com relação a alteração feita nos valores estudados, como todos eles eram normalizados, o que exigia que a soma dos mesmos fosse **um**, adotou-se o seguinte procedimento. Quando os valores que teriam que somar um, eram em quantidade maior que três, não se fazia nenhuma compensação nos demais, deixando a soma dos mesmos ultrapassar ou não alcançar a unidade, ao se fazer o acréscimo ou redução dos mesmos em 20% ou 5%. Já no caso em que a referida quantidade era dois ou três, a compensação era **feita**, e no caso de três valores, de forma uniforme entre os demais.

Em função dos resultados observados, pôde-se categorizar em duas situações o comportamento de cada um dos valores de entrada. Na primeira dessas situações, estariam os valores que ao serem alterados, não alterariam o resultado **final** da ordenação. A segunda se caracterizaria por conter valores, que não alteravam o resultado final da classificação. Situações específicas podem ocorrer **ainda**, sendo analisadas de forma particular.

6.5.1. Análise de Sensibilidade para Valores de Natureza Decisória

Com relação aos valores de entrada dados pelo decisor do DTL, observa-se:

Os pesos dados aos fatores estratégicos (e), para refletir a importância relativa entre os mesmos, foram em sua totalidade, enquadrados na segunda situação. Assim, diante da alteração na entrada em $\pm 20\%$, ocorriam pequenas alterações na ordenação, porém não suficientes para alterar a classificação nos grupos já definidos.

A maioria dos valores dados ao Grau de relação entre os fatores estratégicos e os processos (r), foram enquadrados na primeira situação. Nos que se enquadravam na segunda situação, predominavam aqueles cuja mudança de ordem ocorria apenas dentro do segundo grupo, ou seja depois da 18ª. posição.

Os valores dados aos processos no que se refere ao índice de Comprometimento do Usuário (u) foram todos enquadrados na primeira e segunda situações, sendo que na sua maioria a mudança de ordenação, sem no entanto alterar a classificação, ocorria no segundo grupo. A única exceção foi o valor dado ao processo Operação, que quando alterado para -20% , provocou a troca de posições entre os **MSI's** Informações Gerenciais de Finanças e Automação de Escritório de Operação, o que acarretava a saída deste último do primeiro grande grupo..

Dos pesos dados pelos decisores para os índices utilizados na ponderação dos **AGI's**, a saber: **ie**, **iu** e **ic**, todos se enquadraram na segunda situação, e os que não se enquadraram (-20% a **ie** e **iu**), provocavam o mesmo efeito de troca das posições nos MSFs que estavam na fronteira entre os dois grandes grupos, a saber: Informações Gerenciais de Finanças e Automação de Escritório de Operação. /

Os pesos finais dados pelo decisor, para ponderar os aspectos organizacionais e tecnológicos (pa, pt) em sua **maioria**, apresentaram elevada sensibilidade. Ocorreram muitas mudanças na ordenação, implicando em alterações na composição dos grupos e subgrupos, conforme descrito em seguida.

Com a alteração de -20% em *pt*, um novo MSI passa a integrar o primeiro grande grupo (Informações Executivas em Pessoal), além disso altera-se a composição dos subgrupos 2 e 3, passando Apoio a Decisão em Normas do subgrupo 2 para o 3, e Informações Transacionais de Pessoal no sentido contrário. Além disso, a alteração de *pa* em 20%, tem um efeito bastante semelhante, incorporando ao primeiro grande grupo o MSI Informações Executivas em Pessoal, e alterando a composição dos subgrupos 2 e 3 (**Informações** Transacionais de Pessoal passa a ser do subgrupo 2 e Informações Executivas em Operação passa a ser do 3). O pior caso entretanto, trata-se da alteração a -20% em *pa*, que leva a alterações na composição de todos os grupos. Mais especificamente, o MSI Automação da Produção na Operação passa para o **sub-grupo1**, e Automação de Escritório na Gestão passa para o 2. No subgrupo 2, Informações Transacionais em Normas passa para o subgrupo 3, e Informações Executivas em Finanças (do subgrupo 3) passa para o 2. Finalmente, o Apoio a Composição **Gráfica** em Novas **Tecnologias**/ Informação passa a integrar o subgrupo 3, ou seja o primeiro grande grupo.

6.5.2. Análise de Sensibilidade para Valores de Natureza Técnica

Com relação às variáveis de **entrada**, cujos valores são dados pelo especialista, observa-se: Os pesos dados aos processos no que se refere a criticidade de automação (**c**), foram todos enquadrados na primeira e segunda situações, sendo que a maioria não apresentou nenhuma alteração de ordenação. Nos casos de haver esta alteração, em geral isto ocorria para os MSI's do segundo grupo.

Os graus de relação entre os **AGI's** e processos em sua maioria são enquadrados na primeira e segunda situações. As exceções são as seguintes: variação de 5% no grau de relação entre AGI Pessoal e o processo Gestão de Recursos Humanos, provoca uma mudança na composição dos subgrupos 2 e 3. Mais especificamente o MSI Apoio a Decisão em Normas passa do subgrupo 2 para o 3. Ao mesmo tempo, Informações Transacionais de Pessoal passa do 3 para o 2. Outra exceção ocorre com a variação de 5% no grau de relação do AGI Finanças com o Processo Gestão Financeira. Neste ocorre mudanças na composição dos dois grupos grandes. Os valores da **fronteira**

informação que possam fornecer informações estratégicas e gerenciais, de forma a diferenciar o negócio no mercado, oferecer vantagem competitiva.

Por outro lado, os resultados dos investimentos em sistemas e tecnologia de informação não vêm sendo animadores. Os sistemas desenvolvidos sem a visão do negócio, e sim para atender a necessidades operacionais raramente podem oferecer informações a níveis gerenciais mais altos. Os gerentes reclamam que recebem muitos relatórios, mas que não encontram as informações que **procuram**. Há dificuldades em se dar prioridades aos sistemas a se desenvolver, e essas, em **geral**, não passam pelos objetivos do negócio.

A metodologia utilizada neste trabalho é resultado de uma adaptação feita na metodologia de planejamento da IBM - a BSP, ***Business System Planning*** ou Planejamento de Sistemas para o Negócio - bem como de refinamentos sucessivos conseguidos a partir de outros trabalhos, já anteriormente realizados dentro da mesma linha de pesquisa.

A idéia básica desta técnica é partir da visão estratégica do negócio e de um mapeamento dos Processos e dados de toda a **empresa**. Com este entendimento, definir sistemas de informação adequados a cada área. Estes sistemas assim "**concebidos**", proverão informações para o negócio e certamente não apresentarão dificuldades de integração de dados. Informações gerenciais e estratégicas englobando diversas unidades da organização, poderão ser extraídas. Além disso, através da visão global da organização, poderá se recomendar a ordem de implementação adequada ao **atingimento** dos objetivos buscados.

1.1.2. A Priorização de Sistemas de Informação

A questão da Priorização é um dos principais problemas levantados pelos gerentes, no contexto de Planejamento da Informação. Em **geral**, a decisão de qual sistema de informação priorizar, acaba passando por interesses **não-corporativos**, tais como: pressões políticas, ganhos

permutam entre si, e então Informações Gerenciais em Finanças passa ao primeiro grupo e Automação de Escritório em Operação passa para o segundo.

Dos pesos dados aos fatores relacionados aos TSI's (*it*), todos se enquadraram na primeira e segunda situações. Além disso, todos os pesos dados aos TSI's referentes a cada um dos índices tecnológicos também foram enquadrados dessa forma.

Os valores dados ao Grau de participação dos TSFs em cada AGI na sua maioria foram enquadrados na primeira e segunda situações. As exceções foram: alteração de -5% no grau de participação do TSAE no AGI Operação, que levou a mesma mudança na fronteira entre os dois grandes grupos (permutação dos MSFs Informações Gerenciais em Finanças e Automação de Escritório em Operação); alteração em -5% no grau de participação do TSAD no AGI Normas, que provoca uma mudança na composição dos subgrupos 2 e 3 (TSAD em Normas passa para o 3 e TSIT em Pessoal passa para o 2); variações em +5% no grau de participação do TSIT no AGI Pessoal, o que provoca mudanças na composição dos subgrupos 2 e 3, idem ao anterior; e finalmente variações de + 5% no grau de TSIG no AGI Finanças, o que provoca mudanças na composição dos dois grandes grupos, com a permuta entre os valores de fronteira (Informações Gerenciais em Finanças e Automação de Escritório em Operação)

Quanto ao grau de participação dos AGFs em cada TSI (*at*), todos se enquadraram na primeira e segunda situações, sendo que na maioria não houve sequer alteração de ordenação.

6.5.3 Conclusões da Análise de Sensibilidade

Diante dos resultados da análise de sensibilidade, deve-se rever a composição de todos os grupos, **para** garantir uma maior estabilidade do modelo. Deve-se ressaltar a importância da composição do subgrupo 1, pois é ele que efetivamente será implementado, num primeiro horizonte. Com relação aos demais subgrupos deve-se estar ciente que os mesmos ficam na dependência de algum aspecto técnico, ou uma possível folga orçamentária, para entrar como parte do primeiro ano

de trabalho. Caso contrário, não há certeza nem mesmo de sua priorização para o segundo horizonte, pois o Plano deverá ser revisado, o que poderá mudar a composição dos mesmos.

Portanto, apesar de ser revista a composição destes subgrupos (2 e 3) também à luz da análise de sensibilidade, deve ficar claro que trata-se de uma precaução a mais, não sendo de forma alguma crítica para o resultado final.

A estratégia adotada, parte do princípio de rever a composição dos grupos, em função da inclusão dos **MSI's**, que com as variações na entrada chegaram a integrá-los. Isto levando em conta às melhores colocações ocupadas pelo MSI. Assim, caso um MSI inicialmente integrando o subgrupo 3, diante de uma das variações aplicadas, passe a integrar o subgrupo 2, a recomendação é que se considere este MSI como componente do subgrupo 2. De outra **forma**, mesmo no caso em que haja alguma condição, onde um MSI originalmente classificado como subgrupo 2, passe a integrar o subgrupo 3, será assumido que o mesmo pertence ao subgrupo 2, pois refere-se a melhor das colocações por ele ocupada.

Diante disso, **analisando-se** todos os resultados descritos no item anterior, chega-se a seguinte composição para os subgrupos. Deve-se considerar apenas a composição e não a ordenação:

Subgrupo 1: Informações Transacionais do Sistema Físico; Automação de Escritório no Sistema Físico; Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico; Suporte a Decisão na Gestão; Informações Gerenciais na Gestão; Automação de Escritório na Gestão; Automação da Produção na Operação.

Obs: Este último AGI originalmente pertencente ao subgrupo 2, passa ao subgrupo 1 pois uma das **variações** na análise de sensibilidade, o colocou no primeiro dos subgrupos.

Subgrupo 2: Informações Executivas na Gestão; Automação de Escritório em Normas; Informações Transacionais em Normas; Informações Executivas da Operação; Apoio a Decisão em Normas; Informações Transacionais de Pessoal; Informações Executivas em Finanças.

Obs. Aqui os dois últimos AGFs originalmente pertencentes ao subgrupo 3, passam ao subgrupo 2, devido a resultados da análise de sensibilidade.

Subgrupo 3: Informações Executivas do Sistema Físico; Apoio a Decisão em Operação; Informações Executivas em Novas **Tec/Inform**; Automação de Escritório na Operação; Informações Gerenciais em Finanças; Informações Executivas em Pessoal; Apoio a Composição Gráfica em Novas **Tecnologias**/ Informação.

Obs: Neste, os três últimos são incorporados ao primeiro grande grupo, pois em muitas das situações estudadas, passaram para o primeiro grupo, mais especificamente o subgrupo 3.

Sendo assim, o primeiro grupo terá no total 21 **MSI's**, ao invés dos 18 originais. Este grupo será subdividido nos três subgrupos descritos **acima**, cada um com 7 **MSI's**, sendo que apenas os MSFs do primeiro subgrupo deverão ser tratados, pois os demais a princípio, dificilmente serão implementados.

Assim, diante dos resultados obtidos, e de uma classificação assim **determinada**, há uma maior **segurança**, especialmente dos decisores que atribuem a maioria dos seus valores de forma **subjativa**, pois mostram que dentro de uma certa faixa de **tolerância**, o modelo possui robustez.

CAPÍTULO VII

7 - SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA PRIORIZAÇÃO - APLICAÇÃO COM SIMULAÇÃO DE DADOS

7.1

7.1. Introdução

O objetivo deste capítulo é fazer simulações **específicas** com o modelo de priorização adotado, configuradas principalmente a partir de observações feitas na aplicação do mesmo no caso da unidade de Telecomunicações da CHESF. Com a realização destas simulações, busca-se um entendimento maior da maneira como a estrutura de Sistema de Informação, influencia nos resultados obtidos com a aplicação do Sistema de Apoio a Decisão para Priorização.

A estrutura de Sistema de Informação é típica de cada **empresa**, e é obtida basicamente, através de informações conseguidas com os trabalhos de Engenharia Processual e Engenharia de Informação, realizados pelo especialista. Dentro do modelo de priorização utilizado, esta estrutura é representada pelas matrizes:

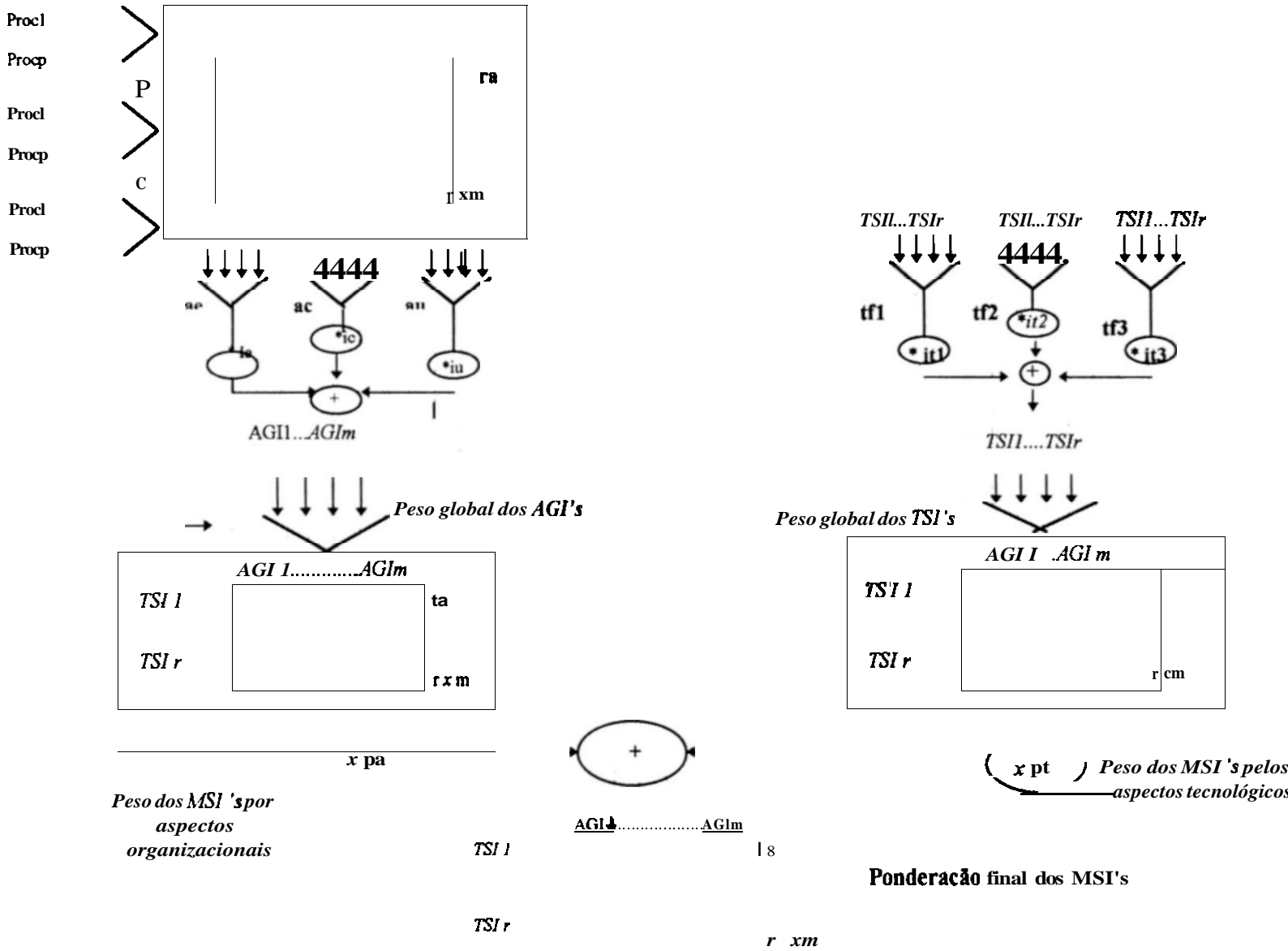
ra (grau de relação dos AGFs com os Processos),

ta (grau de participação dos TSI's em cada AGI), e

at (grau de participação dos AGFs em cada TSI).

Estas envolvem características sistêmicas, e não decisórias. A Figura VII-1 esquematiza o modelo adotado, e visualizam-se as matrizes mencionadas, que representam a estrutura de Sistema de Informação..

Figura VII-1 - Esquema geral representativo do modelo de **priorização**



A idéia é se fazer um estudo por etapas, de forma a analisar a influência de cada uma dessas matrizes, no contexto geral do modelo. A análise é feita através da aplicação de **dados**, a determinadas estruturas, que essas matrizes possam apresentar. A partir daí, procura-se generalizar esses resultados, buscando um melhor entendimento do modelo. Essas informações fornecidas aos decisores, poderá ajudá-los tanto a fornecer suas ponderações, como a compreender os próprios resultados obtidos.

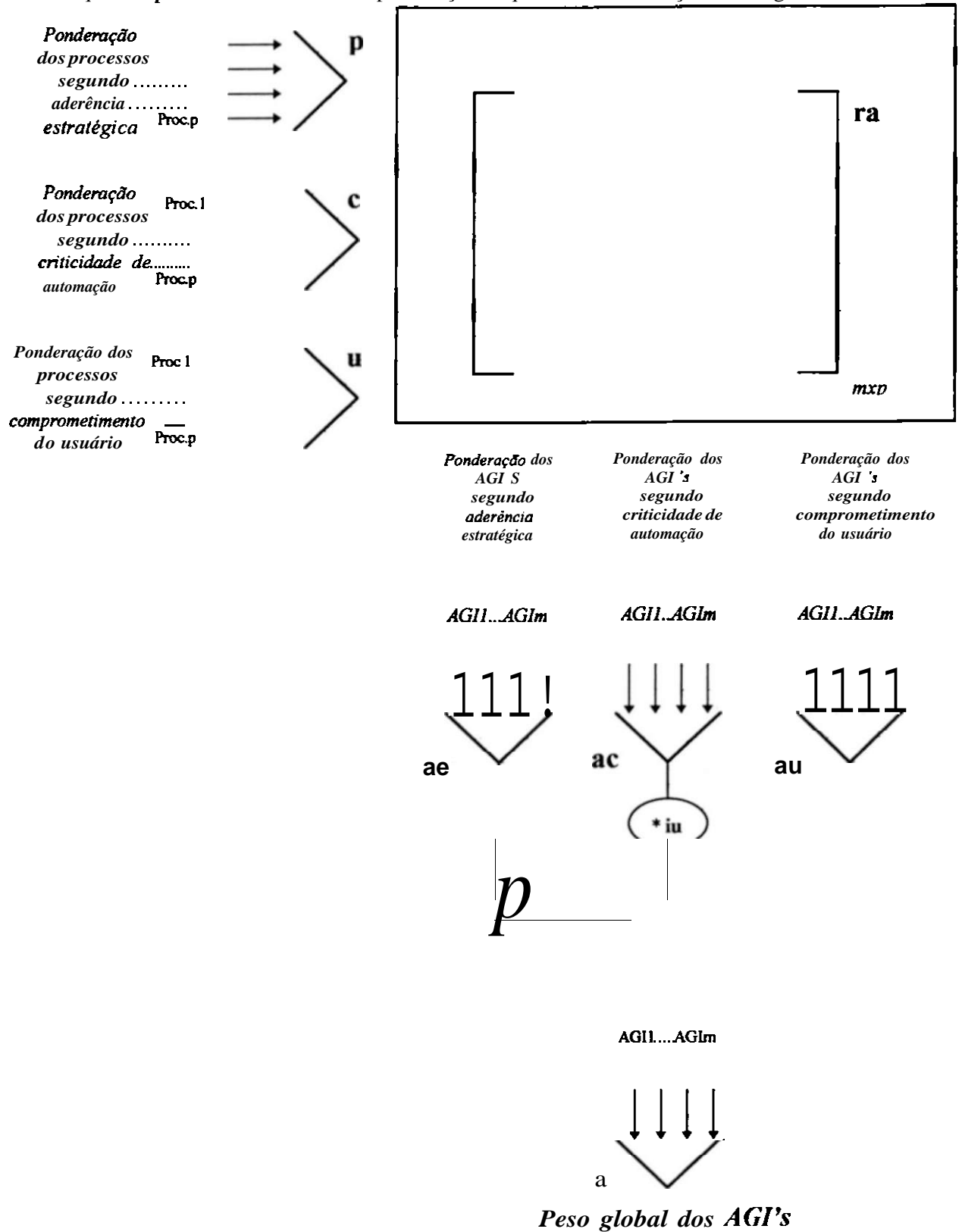
7.2. Estudo do Grau de Relação dos **AGI's** com os Processos

7.2.1. Estruturação para Análise

A matriz que representa o grau de relação dos **AGI's** com os processos, é estabelecida através da matriz **processo/ classe** de dados obtida na fase de Arquitetura de Informação, **usando-se** a lei de formação descrita no item 6.3.1.1. Dentro do modelo de priorização, esta matriz faz a conversão dos pesos atribuídos aos processos, relativos aos índices considerados (aderência estratégica; comprometimento do usuário e criticidade de automação), em pesos dos **AGI's** relativos aos mesmos índices. Aplicando então a esses pesos, ponderações relativas a cada um dos índices (*ie*, *iu* e *ic*) dadas pelo decisor, obtém-se um peso global para os AGI's. A Figura VII-2 esquematiza este procedimento.

Em forma matricial, temos o **vetor-coluna** $\|a_i\|$ representando o peso global dos AGI's obtido através da equação (IV-15), resultante da composição dos pesos dos AGI's em relação a cada índice - $\|ae_i\|_{mx1}, \|au_i\|_{mx1}, \|ac_i\|_{mx1}$. Estes por sua vez, são obtidos através dos pesos dos processos - $p_i\|_{mx1}, \|u_i\|$, - convertidos pela matriz $\|ra_{ij}\|_{m \times p}$, conforme descrito nas equações (IV-13), (IV-10) e (IV-7), respectivamente.

Figura VII- 2 - Esquema **representativo** do modela de priorização no que se refere a obtenção do Peso global dos AGI's



Compondo os vetores-coluna representativos dos pesos dos processos $\|u_i\|_{p \times 1}$, -

4

em uma matriz única chamada p obtém-se:

$$\|p_{ij}\|_{p \times 3} = \begin{pmatrix} p_{11} & u_{12} & c_{13} \\ p_{p1} & u_{p2} & c_{p3} \end{pmatrix}$$

Da mesma forma, para os pesos dos AGI's comporia-se a matriz af :

$$\|af_{ij}\|_{m \times 3} = \begin{pmatrix} ae_{11} & au_{12} & ac_{13} \\ \dots & \dots & \dots \\ ae_{m1} & au_{m2} & ac_{m3} \end{pmatrix}$$

Finalmente pode-se compor os três pesos relativos a cada um dos índices num único vetor a ser chamado de ia .

$$\|ia_i\|_{3 \times 1} = \begin{pmatrix} ie \\ iu \\ ic \end{pmatrix}$$

Com este vetor e as duas matrizes p e af , pode-se representar o procedimento de obtenção do peso global dos AGFs já descrito anteriormente de uma outra forma, visando o presente estudo:

$$\|w_{i1}\|_{m \times 1} = \|af_{ij}\|_{m \times 3} \|ia_i\|_{3 \times 1} \quad (VII-1)$$

Sendo que $\|w_{i1}\|_{m \times 1} = \max_p \|p_{ij}\|_{p \times 3}$

Isto faz com que a equação (VII-1) possa ser escrita como:

$$(VII-2)$$

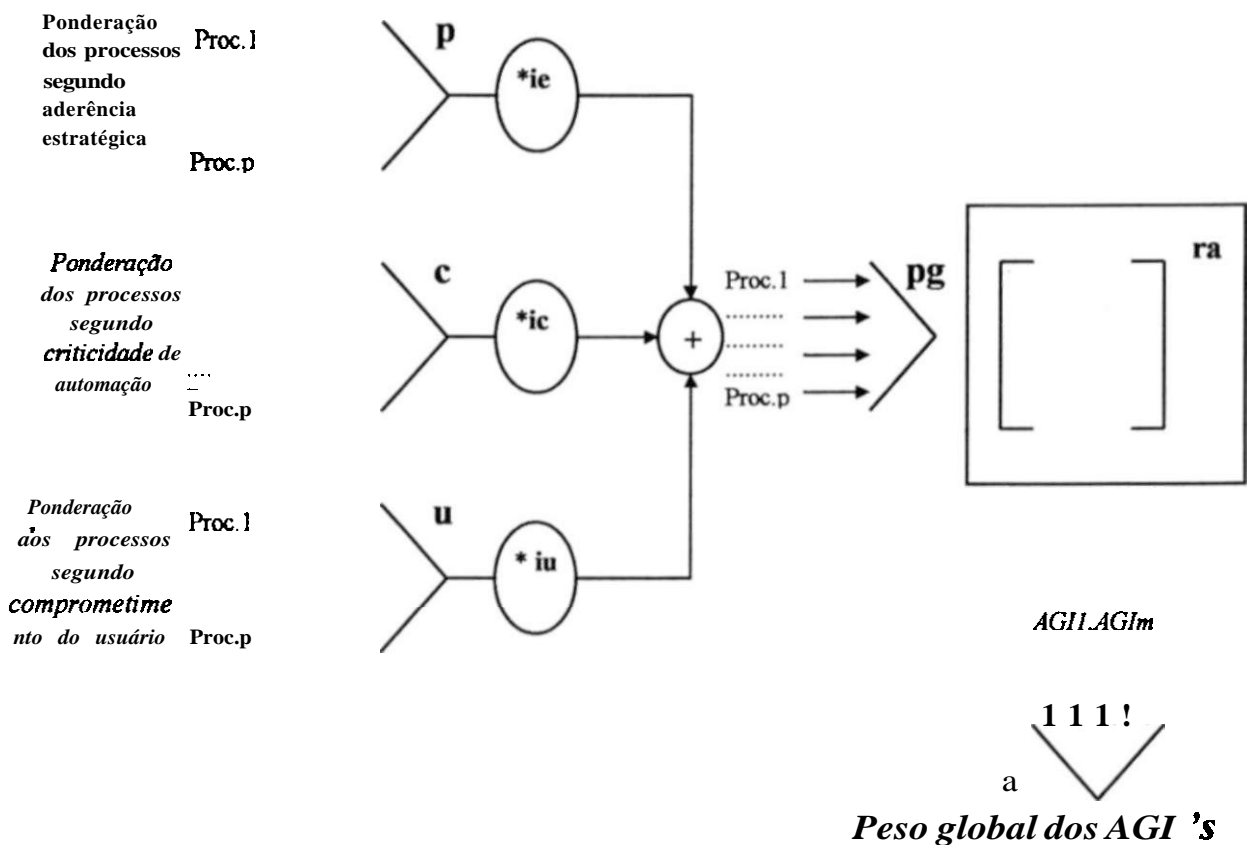
Pode-se definir um vetor, que irá representar na realidade, o peso global dos processos segundo os índices adotados:

Com isto a eq. (VII-2) pode ser reescrita como:

(VII-4)

Desta forma, visualiza-se melhor a **função** da matriz **ra**, que é a de transferir as ponderações dadas aos processos, para os **AGI's**. A Figura VII-3 mostra a representação deste esquema alternativo para a obtenção do peso global dos AGFs.

Figura VII-3 - **Esquema** alternativo para a obtenção do Peso global dos **AGI's**.



Através deste esquema alternativo, torna-se mais fácil proceder um estudo para a matriz *ra*. Estabelece-se um conjunto de situações que **definam** determinadas estruturas de SI, representadas por configurações específicas dessa matriz.

7.2.2. Aplicação de Situações Específicas

7.2.2.1. Situação Ideal e Variações

Representa-se uma situação **ideal**, em que há um igual número de processos e **AGI's**, em que cada processo é atendido exclusivamente por um único AGI, e além disso os dados automatizados por este AGI não servem a nenhum outro processo. Há uma completa independência entre os AGI's. Isto significa na **prática**, que uma vez implantado um determinado AGI, o processo correspondente estaria totalmente automatizado. Além disso, os dados criados **com** esta automatização seriam utilizados unicamente pelo referido processo, não sendo demandados por mais nenhum outro processo.

Isto resulta numa matriz *ra* com a diagonal formada por **1's**, e todos os demais elementos nulos. De forma **óbvia**, todas as ponderações dadas aos processos seriam integralmente repassadas aos AGI's. Na eq. (VII-4), o vetor resulta idêntico ao $\|pg_i\|$, e portanto a importância relativa entre os AGI's **será** idêntica a atribuída aos processos. O decisor numa estrutura ideal como **esta**, saberia ao ponderar os processos, a ordem de importância resultante que estaria dando aos AGI's.

Podem ocorrer **também**, a situação em que, não todos, mas alguns dos processos apresentem este tipo de relação **ideal**. Isto implica em que na matriz *ra*, o elemento da diagonal que corresponde ao **Processo/ AGI** que têm uma relação ideal seja 1 e todos os demais elementos da mesma linha e da mesma coluna deste elemento sejam nulos. Num exemplo hipotético, supor uma situação onde $m=p=5$, e exista uma relação ideal entre o Processo 1 e o AGI 1, e do Processo 3 e o AGI 3. A matriz *ra* que representa esta situação segue abaixo:

financeiros, etc. Isto porque falta ao decisor, na grande maioria dos casos, instrumentos adequados para a análise de todos os fatores que devem realmente ser considerados.

Por exemplo, aspectos estratégicos, ligados ao alcance dos objetivos do negócio, devem ser primordialmente analisados. **Porém**, nem sempre é fácil determinar a aderência de um determinado projeto, aos objetivos da organização. Sem um mapeamento dos processos e dados fundamentais do negócio, fica difícil perceber de que forma um sistema solicitado por uma unidade operacional isolada, irá influir no sucesso da **organização**.

É por essa razão que, na maioria das vezes, recomenda-se tratar a questão da priorização inserida num procedimento formal de Planejamento do negócio como um todo.

Há uma etapa de priorização inserida dentro da metodologia BSP. No entanto, a mesma dá uma maior ênfase aos critérios de seleção adotados, sem fornecer maiores detalhes com relação ao tratamento dado a esses **fatores** considerados. É ressaltada a questão da dinâmica da Priorização, no sentido de reavaliar as necessidades da organização, em função da implantação dos primeiros sistemas.

1.2. Estudo Desenvolvido

O trabalho desenvolvido partiu de um estudo detalhado de todas as etapas da metodologia de Planejamento de Sistemas de Informação elaborada pela IBM, a BSP - *Business System Planning*, bem como de uma série de adaptações feitas anteriormente nesta linha de pesquisa. A partir daí, incorporaram-se aspectos novos na metodologia **referencial**, em especial na questão do tratamento dos processos, onde foi acrescentada a visão de **Porter**; e principalmente na etapa de Priorização. **Nesta**, foi adotado um modelo formal de apoio a decisão multicritério, baseado em função valor aditiva. Além disso, desenvolveu-se um Sistema de Apoio a Decisão para Priorização, que através de interfaces gráficas, implementou o referido modelo.

$$\|ra_{ij}\|_{max} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x & 0 & x & x \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & x & 0 & x & x \\ 0 & x & 0 & x & x \end{vmatrix}, \text{ onde } x \text{ são valores quaisquer entre } 0 \text{ e } 1$$

Diante de uma estrutura como **esta**, o decisor pode ter **certeza**, ao dar as ponderações dos processos, de quais serão os valores resultantes dos pesos globais dos AGI's 1 e 3 - idênticos aos valores dados aos Processos 1 e 3. Dependendo dos pesos dados a esses processos, pode-se inclusive tirar conclusões de antemão sobre a ordenação final dos **AGI's**. Por exemplo, no caso em estudo, se fossem dadas aos dois processos, ponderações tais que, o peso de um deles fosse maior que o complemento em relação à unidade, da soma dos dois; poderia-se afirmar que o AGI correspondente a este processo seria o primeiro na ordenação resultante dos **AGI's**, independente de tudo o mais.

Foram feitas simulações em torno desta situação ideal, de forma a obter resultados mais próximos da realidade, e portanto com maior aplicabilidade. **Assim**, considerou-se ao invés da situação ideal, valores **randômicos** gerados numa faixa de 5%, e verificou-se o percentual em que o valor resultante do peso do AGI, idêntico ao peso do processo associado no caso ideal, passava a se diferenciar do mesmo.

A matriz mostrada abaixo, apresenta de forma genérica o esquema utilizado nas simulações com a relação entre o processo 1 e o AGI 1 próxima da ideal.

$$\begin{array}{l} 0,95 \leq ra_{11} \leq 1 \quad 0 \leq ra_{12} \leq 0,05 \quad 0 \leq ra_{13} \leq 0,05 \quad 0 < ra_{14} < 0,05 \quad 0 < ra_{15} < 0,05 \\ 0 \leq ra_{21} \leq 0,05 \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \\ : < ra_{31} < 0,05 \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \\ 0 \leq ra_{41} < 0,05 \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \\ 0 \leq ra_{51} \leq 0,05 \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{x} \end{array}$$

onde $\sum ra_{i1} = 1$ e \mathbf{x} são valores quaisquer de forma que $0 < \mathbf{x} < 1$.

Observou-se que no caso onde os valores ra_j para $j = 2, \dots, p$ eram todos nulos, independente dos valores ra_i , $i = 2, \dots, m$; o valor do peso resultante do **AGI1**, ao invés de idêntico ao processo correspondente, passava a ser exatamente o percentual, encontrado em ra_{11} , dele (do peso de **P1**).

Já para valores ra_j com $j = 2, \dots, p$ não nulos e ainda máximos dentro da faixa de 5%, ou seja, todos iguais a 0,05, observa-se que há uma dependência com o peso do processo associado. O que se viu foi que, para ponderações dadas ao processo **P1**, dentro da faixa de 0 a 0,4, o peso resultante do **AGI1** diferenciava-se consideravelmente, em relação ao peso de **P1**, ultrapassando a faixa dos 5%. (Este é o pior caso, pois considera-se raw máximo ($ra_{11}=1$); para o valor mínimo (0,95) a faixa em que há diferenças maiores que 5% cai para 0 a 0,3). Esta diferença percentual aumenta consideravelmente, à medida que o peso de **P1** diminui. Para valores de **P1** maiores, entre 0,4 e 1, a relação deixa de ultrapassar os 5%, e diminui com o aumento de **P1**.

Isto ocorre para todas as situações onde ra_j com $j = 2, \dots, p$ não são nulos, sendo que a descrita acima é a pior delas. Para estes valores não nulos, mas menores que os valores máximos admitidos (0,05), a tendência é só haver aumentos maiores que 5%, para pesos de **P1** muito pequenos, numa faixa bem menos estreita do que 0 a 0,4, mesmo no pior caso ($ra_{11}=1$).

Este é um resultado interessante, pois mostra que mesmo sem estar diante de uma situação ideal, o decisor pode continuar a antever resultados referentes a ordenação dos **AGI's**, especialmente porque para maiores pesos dados aos processos, diante dos quais é que se pode concluir de antemão alguns resultados, é que se dão as menores variações por conta da situação não ser ideal. Assim, por exemplo, no caso estudado supondo que o peso dado ao **P1**, com uma relação próxima da ideal com **AGI1** (em torno de 5%), tenha sido de 0,6, pode-se dizer que o peso do **AGI1** será bem próximo de 0,6 e por ter este valor, será certamente o primeiro na ordenação final dos AGFs.

7.2.2.2. Situação Homogênea ou Equidistribuída

Uma outra situação que pode ser estudada traz uma equivalência **generalizada**, de forma que todos os processos são igualmente atendidos pelos **AGI's**. A matriz **ra** representativa desta situação, para um caso onde $m=4$ e $p=5$, é a seguinte:

$$\|ra_{ij}\|_{4 \times 5} = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \\ 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \end{bmatrix}$$

Neste caso, bastante improvável na **prática**, pela própria idéia da formação dos **AGI's**, não haveria **AGI's** mais importantes. Independente da ponderação dada aos processos, todos os AGFs são igualmente importantes. Se por exemplo, o processo **P1** é o que se quer priorizar, isto não deve implicar na priorização de nenhum AGI em particular, já que todos o atendem da mesma forma.

7.2.2.3. Situação Homogênea para um dos Processos

Uma outra situação é a existência de um dos processos com o grau de relação igualmente distribuído com todos os AGFs. Isto significa que para m AGFs, apenas a coluna correspondente àquele processo na matriz **ra**, terá todos os seus elementos iguais a $1/m$, que no caso citado é igual a 0,25. O que se observa é que a ponderação dada a esse processo em nada irá alterar a importância relativa entre os AGFs. Em outras palavras, a mudança que se dá nos pesos globais dos AGFs, quando se altera a ponderação dada a esse processo nunca é suficiente para alterar a ordenação relativa entre eles.

Para o mesmo caso hipotético onde $p=5$ e $m=4$, ou seja, 5 processos e 4 AGFs, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Foi **utilizada** uma matriz **ra** com a primeira coluna tendo todos os elementos iguais a $1/4$; os demais elementos foram quaisquer. Isto representa uma situação em que o Processo genérico 1, estaria igualmente relacionado a todos os AGFs. Na verdade, foram feitas simulações com várias

matrizes dessas, mantendo-se apenas a primeira coluna com os valores igualmente distribuídos, para representar a independência da situação aos demais valores.

$$\begin{matrix}
 & & 0,25 & x & x & x & x \\
 & & 0,25 & x & x & x & x \\
 4 \times 5 & & 0,25 & x & x & x & x \\
 & & 0,25 & x & x & x & x
 \end{matrix}
 , \text{ onde } \sum_{i=1}^p r_{aj} = 1, \text{ para qualquer } j \text{ e } x \text{ são valores quaisquer tais}$$

que $0 < x \leq 1$.

O vetor pg utilizado como referência também era qualquer. O que se fez foi a partir deste, aplicar outros apresentando uma alteração significativa no processo 1 (pg_1), nos dois sentidos, o de aumentar a sua ponderação em relação aos demais e o de diminuir. Estes novos vetores foram denominados pg' . A relação entre os elementos dos vetores pg e pg' foi tal que:

$$pg_i / pg'_i \neq pg_j / pg'_j, \text{ para qualquer } i = 2, \dots, p \quad (\text{VII-5a})$$

$$pg_i / pg'_i = pg_j / pg'_j, \text{ para qualquer } i, j = 2, \dots, p \quad (\text{VII-5b})$$

$$\text{Tendo } \sum_{i=1}^p pg_i = 1 \quad (\text{VII-5c})$$

Os vetores a e a' resultam os pesos globais dos AGI's provenientes da transferência da ponderação dos processos, dados por pg e pg' respectivamente. Os valores dos pesos globais de cada AGI se modificam ligeiramente em um e outro resultado. No entanto, não há alteração na ordinalidade.

Mostra-se a seguir um dos exemplos numéricos utilizado nas simulações:

Utilizando-se a matriz $ra = \begin{vmatrix} & 0,5 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,25 & 0,2 & 0,6 & 0,1 & 0,3 \\ 0,25 & 0,2 & 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0,25 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,6 \end{vmatrix}$, e o vetor do peso global dos

processos de referência $pg = \begin{matrix} 0,1 \\ 0,1 \\ 0,3 \\ 0,2 \\ 0,3 \end{matrix}$ obteve-se o vetor resultante $a = \begin{matrix} 0,155 \\ 0,335 \\ 0,245 \\ 0,265 \end{matrix}$, o que implica na

seguinte ordenação de importância **relativa**: AGI2, AGI4, AGD e **AGI1**. Aplicando-se um vetor pg' , que tenha o primeiro elemento, que é o peso do processo 1, igual a 5% do valor correspondente no vetor pg e **distribuindo-se** o valor excedente de forma proporcional nos pesos dos demais processos, conservam-se as condições relacionadas em (VII-5). Obtém-se o vetor pg' abaixo, que possui as seguintes características, em relação ao pg original:

$$pg' = \begin{matrix} 0,005 \\ 0,11055 \\ 0,33166 \\ 0,22111 \\ 0,33166 \end{matrix}$$

Todas as relações entre o peso do primeiro processo e os demais estão alteradas neste vetor pg' , em relação ao vetor referência pg .

$$pg_1 / pg_2 = 1 \neq pg'_1 / pg'_2 = 0,04522$$

$$pg_1 / pg_3 = 0,333 \neq pg'_1 / pg'_3 = 0,01507$$

$$pg_1 / pg_4 = 0,5 \neq pg'_1 / pg'_4 = 0,02261$$

$$pg_1 / pg_5 = 0,333 \neq pg'_1 / pg'_5 = 0,01507$$

Enquanto que as relações entre os demais processos se mantêm inalteradas:

$$pg_2 / pg_3 = pg_2 / pg_3 = 0,3333$$

$$pg_2 / pg_4 = pg_2 / pg_4 = 0,5$$

$$pg_2 / pg_5 = pg_2 / pg_5 = 0,3333$$

$$pg_3 / pg_4 = pg_3 / pg_4 = 1,5$$

$$pg_3 / pg_5 = pg_3 / pg_5 = 1$$

$$pg_4 / pg_5 = pg_4 / pg_5 = 0,66666$$

O vetor resultante da aplicação de pg' , fica igual a:

$$a' = \begin{pmatrix} 0,14497 \\ 0,34397 \\ 0,24447 \\ 0,26658 \end{pmatrix}, \text{ que resulta na ordenação AGI2, AGI4, AGI3, } \mathbf{AGI1}, \text{ idêntica àquela obtida}$$

com a aplicação do pg de referência.

De forma similar, utilizando-se a mesma matriz ra e o mesmo vetor pg de referência, foram feitas simulações utilizando-se vetores pg' cujo primeiro elemento era diminuído para 5, 20 e 80% da referência, bem como aumentado para os mesmos valores percentuais. Conforme já explicitado, o excedente ou a perda foi compensado de forma proporcional entre os demais, de maneira que ficavam asseguradas as relações (VII-5). Não houve nenhuma alteração na **ordinalidade** de nenhum dos resultados, e pequenas alterações no valor propriamente dito.

Os testes foram repetidos para outros valores da matriz ra , **conservando-se** no entanto sempre a primeira das colunas igualmente distribuída, e outros valores de referência para o peso global (pg). Observou-se que para vetores pg , onde o peso de $P1$ representa um valor preponderante em relação a todos os demais, isto levava a uma ordenação de **AGI's** bem equilibrada. No entanto, os resultados nunca apresentaram alteração de ordinalidade.

Este é um resultado relativamente **fácil** de explicar, porquanto se todos os **AGI's** são igualmente importantes para um determinado processo, é natural que a alteração de prioridade do mesmo, mesmo de forma bem acentuada (são feitas simulações a 80%), não provoque nenhuma diferenciação entre eles. O fato do processo ser mais ou menos importante, não deve atingir nenhum AGI em particular, seja favorecendo-o ou prejudicando-o, pois o processo é igualmente *servido* por todos.

Procurou-se observar até em torno de que variações esta situação parece se conservar. Na realidade, situações em que existe um processo atendido por AGFs, não de forma igualmente **distribuída**, mas algo mais próximo a isso, é uma situação mais real. Um processo de Planejamento, por exemplo, que requer em geral, em relação a processos mais específicos, consultas a dados gerados da maioria dos demais, pode apresentar em certos contextos, especialmente os menos técnicos, uma estrutura tendendo a igualitária.

Foram repetidas as simulações descritas **acima**, para matrizes que ficam em torno deste equilíbrio, apresentando variações de no máximo 15%.

Variações em torno de 15%: Foram utilizadas duas matrizes com a primeira coluna contendo valores **randômicos**, entre + e - 15% do valor de referência, no caso estudado igual a $1/m = 0,25$. A seguir é apresentado o estudo com uma das matrizes analisadas.

$$\|ra_{ij}\|_{4 \times 5} = \begin{bmatrix} 0,2875 & 0,5 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,2655 & 0,2 & 0,6 & 0,1 & 0,3 \\ 0,2125 & 0,2 & 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0,2345 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,6 \end{bmatrix}$$

Os resultados obtidos foram:

- Com o mesmo vetor referência do peso dos processos **pg**, já utilizado anteriormente, não obteve-se nenhuma mudança de ordinalidade, quando altera-se o peso do processo **P1**, para 5, 20, e 80%

do valor original, bem como para aumentos de 5, 20 e 80%. Inclusive não houve alteração, nem em relação a ordinalidade resultante utilizando a matriz *ra* igualmente distribuída.

- Para outro vetor de peso dos processos, desta vez de forma que o peso do **P1**, seja o maior, ao lado de outros numa ponderação relativamente **equilibrada**, foram feitas simulações com

$$\|pg\| = \begin{matrix} 0,3 \\ 0,1 \\ 0,1 \\ 0,3 \\ 0,2 \end{matrix} \quad \text{Não houve diante das mesmas alterações percentuais no peso de } \mathbf{P1} \text{ (5, 20 e 80\%}$$

diminuído e aumentado) nenhuma alteração de ordinalidade. Estas simulações foram repetidas para outra matriz *ra* conservando apenas a sua primeira **coluna**, e os resultados foram semelhantes, de forma que não apresentaram entre si nenhuma alteração na ordenação.

Outro vetor de peso global foi utilizado, para simular a situação em que o peso do processo com a relação **equidistribuída** com os **AGI's**, no caso **P1**, seja preponderante em relação aos demais.

$$\text{Foi adotado } \|pg\|_1 = \begin{matrix} 0,7 \\ 0,1 \\ 0,11 \\ 0,03 \\ 0,06 \end{matrix} . \text{ Os testes com a matriz } \mathbf{ra} \text{ original e uma outra que conserva}$$

apenas a primeira **coluna**, mostraram alterações de ordinalidade na maioria dessas alterações percentuais realizadas: a 5, 20, 80 e 120, 130 e 140%.

Foram repetidos todos os testes descritos acima com outra matriz. Esta também teria na primeira coluna valores em torno de 15% do valor **referência**, representados por números **randômicos** nesta faixa. Os resultados foram bastante semelhantes.

E importante ressaltar que observa-se uma **tendência**, de que caso exista um processo atendido de forma equilibrada por todos os **AGI's**, e além disso este processo não tenha um peso

bem preponderante sobre os demais, haverá uma certa estabilidade na ordenação resultante dos **AGI's**, mesmo diante de alterações significativas no peso do tal processo.

Assim, diante de situação semelhante, o decisor não teria que se preocupar **excessivamente** com a ponderação dada ao processo *homogêneo* - ao processo com grau de relação distribuído de forma relativamente **homogênea**, entre os **AGI's** - desde que esta não represente uma predominância em relação aos demais.

7.2.2.4. Situações Características do Ponto de Vista dos AGI's

Neste item, serão estudadas situações que procuram olhar a estrutura de SI, não mais através dos processos, e sim através do ponto de vista dos AGI's constituídos. A idéia é categorizar algumas dessas estruturas, especialmente aquelas que foram encontradas no estudo de caso de Telecomunicações, e fazer simulações de forma a obter resultados com alguma aplicabilidade.

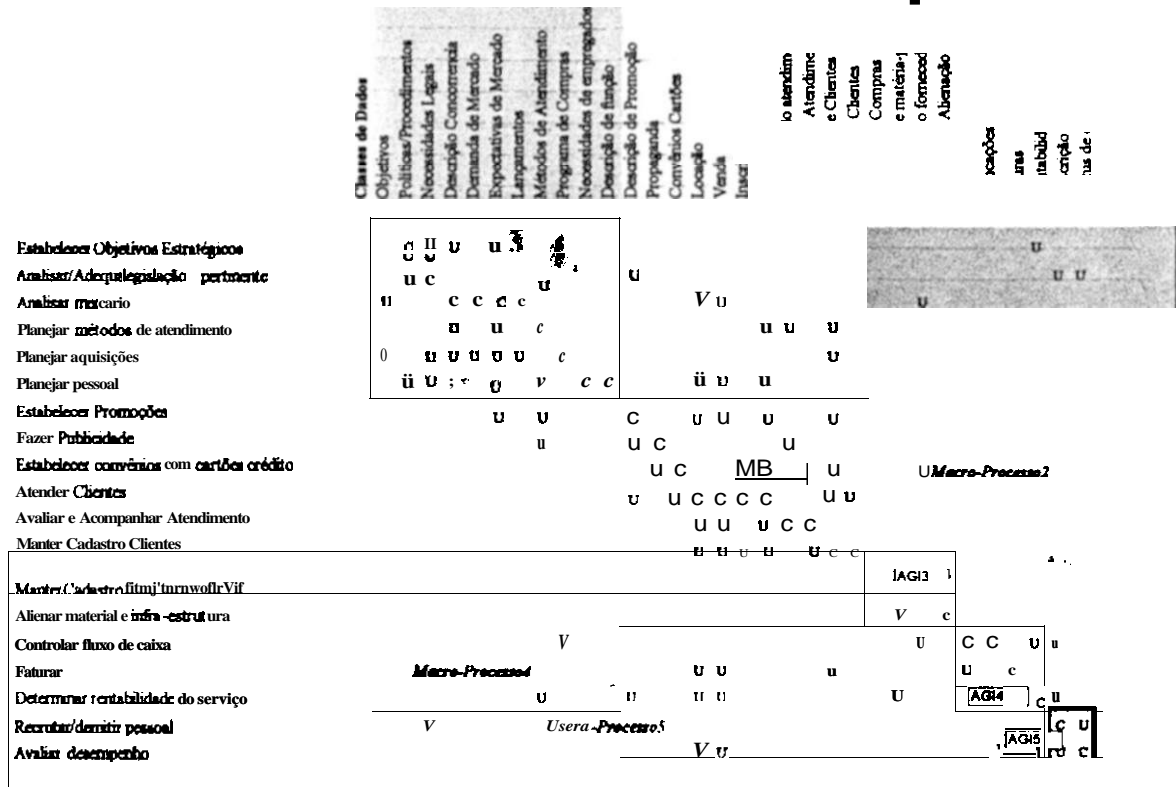
7.2.2.4.1. Estrutura Típica dos AGI's

Inicialmente, será definida uma estrutura *típica* para os AGI's. Pela própria idéia já explicitada na fase de Modularização da metodologia utilizada (item 3.4.3), os AGI's são identificados a partir dos dados que **automatiza**, e do grupo de processos - os Macro-Processos - que **criam** estes dados e que os utiliza de forma mais **concentrada**, em relação aos dados automatizados pelos demais **AGI's**. Em geral, outros Macro-Processos também utilizam esses dados, **consultando-os**, mas sendo que de forma muito menos intensa, do que consultam os dados por eles **criados**, e automatizados por outro AGI. Isto **significa**, do ponto de vista dos AGI's, que tipicamente, de todos os Macro-Processos que utilizam um determinado AGI, apenas um se relaciona mais intensamente com o mesmo, de forma relativa entre os demais AGI's.

A Figura **VII-4** mostra um caso hipotético, onde o AGI 1 apresenta uma estrutura *típica*.

Figura VII- 4 - Caso hipotético com o **AGI1** tendo uma estrutura típica

1



Deve-se visualizar inicialmente a matriz de forma horizontal, mais especificamente, as barras relativas a cada um dos **Macro-Processos**. Pode-se observar:

- De todas as utilizações (45) - consultas e criações - pelo Macro-Processo 1 de classes de dados dos diversos AGI's, 29 delas são de classes de dados automatizadas pelo **AGI1**. Isto representa um percentual de 64% de utilização do **Macro-Processo 1**, dos dados automatizados pelo **AGI1**, relativamente aos demais AGI's. Este é o valor de ra_{11} , conforme visto em 6.3.1.1.
- Para o Macro-Processo2, das 40 utilizações feitas às classes de dados dos diversos AGI's, apenas 6 são de dados automatizados pelo **AGI1**. O que perfaz um percentual de 15% (ra_{12}). Além disso, visualmente pode-se ver que esta relação é inferior ao que o processo tem com o AGI2.

A metodologia assim **adaptada**, foi aplicada em todas as suas fases na unidade de negócio de Telecomunicações da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), mais especificamente no Departamento de Telecomunicações (DTL) da Superintendência de Telecomunicações e Sistemas de Controle (STC). Foi obtida a visão estratégica dos "donos" do Negócio, bem como mapeados todos os Processos e os Dados da organização, e as relações entre eles. A partir deste entendimento, pôde-se definir os Sistemas de Informação adequados a cada **área**, ou **seja**, foi definida a chamada Arquitetura de Informação. Acrescentando uma visão tecnológica a estes Sistemas, estabeleceram-se finalmente os Módulos de Sistemas de Informação, que foram então priorizados, através do Sistema de Apoio a Decisão, em função de uma série de fatores organizacionais e tecnológicos.

Como resultado do trabalho de Planejamento, estabeleceu-se um Plano Diretor de Informação para a unidade de negócio, que definiu projetos a serem desenvolvidos relacionados aos Módulos de Sistemas de Informação priorizados. Além disso, o Plano fez uma análise da estrutura de recursos humanos, necessária ao desenvolvimento das atividades relacionadas aos Sistemas de Informação, bem como trata a questão das necessidades de *hardware/ software* como um primeiro posicionamento sobre o assunto.

Com relação a etapa de **Priorização**, o trabalho propõe, a partir das referências consultadas e do estudo e aplicação do modelo adotado, uma série de aspectos adicionais que podem ser incorporados ao referido modelo. Estas sugestões vão desde a introdução de outros fatores de ponderação, ao acréscimo de considerações aos já existentes, até algumas que envolvem o questionamento de só existirem fatores sendo ponderados de forma independente, ou **seja**, ou unicamente através da visão organizacional ou só através da técnica. São citadas **ainda**, outras visões de modelos de priorização, em estudo dentro desta mesma linha de pesquisa.

Além disso, para a utilização do modelo de priorização, estabelecem-se regras de formação para os parâmetros de natureza *técnica*, os chamados valores do *especialista*. Estas são **elaboradas**.

- Continuando, observa-se que o percentual de utilização do Macro-Processo 3 dos dados do **AGI1** é 11% (ra_{13}), inferior à mesma relação entre o **AGI3** e este Macro-Processo.
- Finalmente, a relação entre o Macro-Processo 4 e o **AGI1** é de 5% (ra_{14}), inferior à existente entre o **AGI4** e o referido processo, bem como a relação entre o Macro-processo 5 e o **AGI1** que é de 14% (ra_{15}), inferior àquela existente entre o **AGI5** e este último processo.

Do ponto de vista do **AGI1** - visualiza-se agora a matriz **processo/** classe de dados de forma vertical, na barra hachureada vertical relativa ao **AGI1** - conclui-se que este **AGI1** no caso, apresenta uma estrutura *típica*. Isto porque, de todos os Macro-Processos que utilizam o **AGI1**, apenas um deles - o Macro-Processo 1 - se relaciona mais intensamente com o mesmo, de forma relativa entre os demais AGFs. Além disso, o percentual de utilização do referido **AGI** pelos demais Macro-Processos é pequeno, também relativamente aos outros **AGI's**.

Na matriz *ra*, um **AGI** com este tipo de estrutura *típica*, pode ser identificado da seguinte forma: na linha da matriz *ra* associada ao **AGI típico**, apresenta-se um grau de relação mais forte com um dos Macro-Processos, a partir de um valor em torno de 40%, e com os demais uma relação de no máximo, um valor em torno de 15%. No caso estudado da unidade de negócios da CHESF, o **AGI Normas** apresenta uma estrutura *típica* (ver linha 4 da matriz *ra* obtida no caso CHESF, consta no item 6.3.1.2).

De forma *intuitiva*, e baseada na observação de uma série de casos estudados, foram definidas três estruturas, variações da estrutura *típica*. Estas são semelhantes a algumas encontradas no caso de Telecomunicações. Foram realizadas simulações com as mesmas, diante da aplicação de uma variedade de dados. A partir daí, pôde-se obter resultados genéricos.

Cada estrutura foi analisada em função da estrutura *típica*, conforme é explicitado nos itens a seguir. Em outras palavras, analisaram-se matrizes onde **um dos AGI's** apresentava a estrutura *estudada*, e os demais apresentavam uma estrutura *típica*. Finalmente, efetuou-se uma análise das

estruturas comparativamente - uma matriz onde cada linha representava um AGI com uma estrutura diferente, dentre as estudadas - objetivando obter resultados mais genéricos.

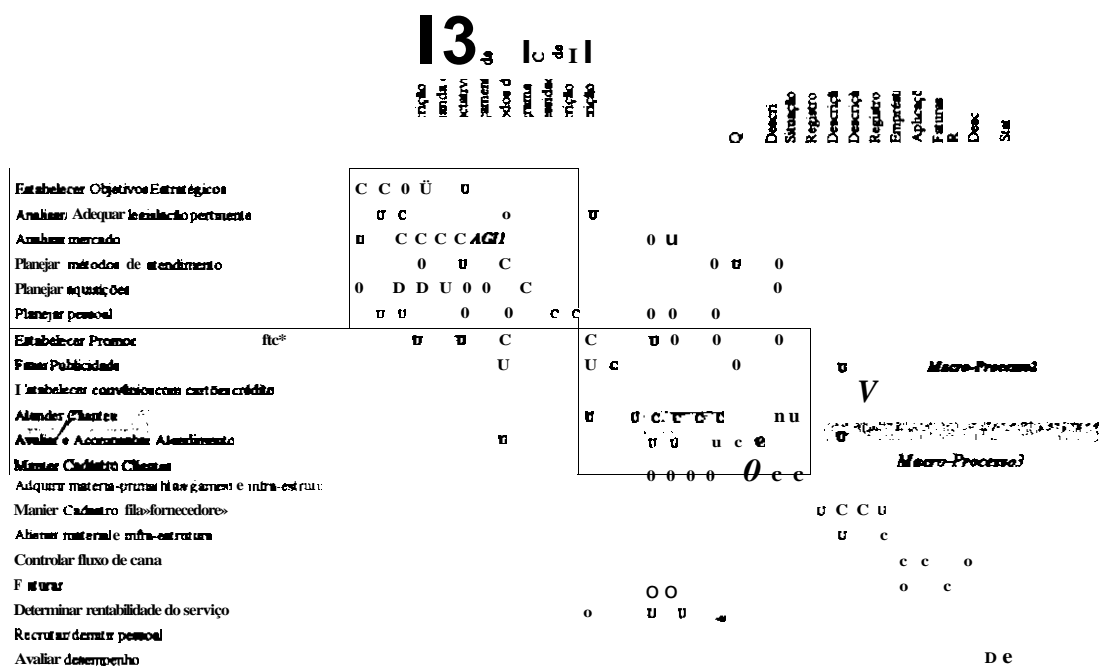
7.2.2.4.2. Estrutura Preponderante

Esta estrutura se configura quando um AGI tem com a maioria ou a totalidade dos processos, graus de relação a partir de valores em torno de 15%, sendo que com mais de um deles, graus superiores a valores em torno de 60%.

Do ponto de vista dos AGFs, isto significa que de todos os Macro-Processos que utilizam um AGI com uma estrutura deste tipo, há mais de um, que se relaciona mais intensamente com o mesmo, de forma relativa entre os demais AGFs. Além disso, a relação deste AGI com os demais Macro-processos, na sua maioria têm um valor significativo, também em relação aos outros AGFs.

Isto ocorre nos casos em que um mesmo AGI tem os seus dados atualizados por mais de um Macro-processo. Assim, parte de seus dados são *criados* por um dos Macro-Processos e a outra parte pelo outro. A Figura VII-5 ilustra um caso onde o AGI2 configura este tipo de estrutura.

Figura VII- 5 - AGI2 apresentando estrutura Preponderante



Para simular o que ocorre com tal **estrutura**, utilizou-se uma matriz **ra** hipotética, onde $m=4$ e $p=5$. O **AGI1**, representado pela linha 1, configura o caso estudado, e os demais **AGI's** têm estruturas típicas.

$a_{ij} _{4 \times 5}$	0,84	0,98	0,32	0,32	0,24
	0,04	0,003	0,57	0,03	0,12
	0,05	0,006	0,04	0,57	0,11
	0,06	0,005	0,06	0,08	0,52

Foram estudados os valores resultantes de **a**, para uma série de valores de entrada **pg**:

a) Utilizaram-se vetores **pg**, que atribuíam pesos altos a um dos processos, nenhum dentre aqueles que tivessem relação forte ou muito forte com o **AGI1**, no caso **P1** e **P2**. Foram utilizados:

$$M \ L = \begin{matrix} 0,07 \\ 0,08 \\ 0,65 \\ 0,11 \\ 0,09 \end{matrix}, \text{ vetor pondera com um valor alto o Processo P3, com baixos pesos para os}$$

$$\text{demais; principalmente P1 e P2. O resultado } \|a_i\|_{4 \times 1} = \begin{matrix} 0,39 \\ 0,38 \\ 0,12 \\ 0,1 \end{matrix}, \text{ coloca o AGI1 na primeira posição,}$$

o **AGI2**, que possui a mais forte relação com o processo prioritário **P3** vem logo após.

Foram aplicados vetores **pg** semelhantes, sendo que com a ponderação maior (0,65) sendo primeiro atribuída a **P4** e depois a **P5**, e permutando entre eles (**P3**, **P4** e **P5**) os demais valores (0,09 e 0,11); conservaram-se os mesmos os pesos de **P1** e **P2**. Os resultados obtidos mantiveram o **AGI1** ría primeira posição, seguido sempre de perto pelo **AGI** associado a **P4** e **P5**, respectivamente. O valor de peso de 0,65 se comporta como um limite para cada um dos processos, com os valores de **P1** e **P2** mantidos nos valores bem baixos. Acima dele, o **AGI** associado ao processo prioritário passa a primeira posição, seguido pelo **AGI1**.

b) Foi utilizado um vetor pg , que conservasse **P1** e **P2** com as menores ponderações,

distribuindo de forma equilibrada os pesos entre **P3** a **P5**. Assim, foi aplicado $|pg|_{5x1}$. Esta

0,07
0,08
0,27
0,28
0,3

entrada resultou em $\|a_i\|_{4x1} = \begin{matrix} 0,38 \\ 0,20 \\ 0,21 \\ 0,2 \end{matrix}$, que classificou o AGI 1 como prioritário com relativa folga.

c) Outras variações para ponderações dos processos envolveram aumento nos pesos de **P1** e **P2**. Aplicaram-se vetores, cuja soma dos pesos de **P1** e **P2** foi aumentando em relação ao item anterior. A partir do ponto em que a soma dos dois representava 30% do valor total dos pesos, mesmo com o todo o restante (70%) aplicado a cada um dos outros processos, o AGI 1 apresentou-se na primeira posição.

O que se conclui destas simulações é que um AGI com uma estrutura destas, possui uma forte tendência de estar nas primeiras colocações. Em determinadas situações, pode-se identificar até uma independência do resultado de importância do AGI, em relação aos valores atribuídos aos processos. Pode-se afirmar que:

- Mesmo nos casos em que sejam atribuídos aos pesos dos processos menos intensamente servidos, pelo AGI com uma estrutura preponderante, valores em conjunto altos, ou seja, caso o peso dos mesmos juntos se aproxime de 90%. Não tendo sido dado a um deles um valor mais alto que 65% (haja uma importância relativa equilibrada entre os mesmos), o **AGI1** tende a ficar na primeira posição.
- Caso os pesos dos processos mais intensamente atendidos pelo AGI 1, juntos representem mais de 30%, há uma forte tendência deste AGI estar em primeiro lugar, independente de como estes

pesos de P1 e P2 se arrumam, e dos pesos dos demais processos. A situação de equilíbrio - ou algo perto disto - entre todos os pesos está incluída aqui, pois juntos P1 e P2 somariam em torno de 40%, no caso com $p=5$. Assim, pode-se concluir também que, para qualquer ponderação dos processos, que possua um relativo equilíbrio, a primeira colocação será do **AGI1**, independente de como este equilíbrio se dá, ou seja dos pesos em si.

Um AGI que pode ser enquadrado nesta estrutura é o AGI Sistema Físico encontrado no caso de Telecomunicações (ver linha 3 da matriz *ra*, obtida para a CHESF no item 6.3.1.2).

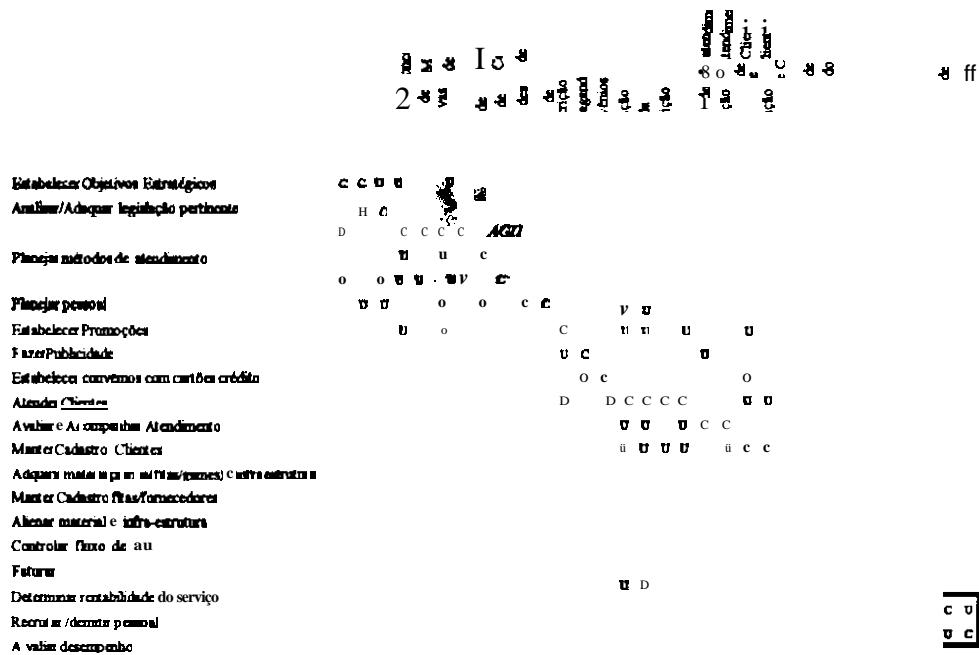
Foi observado por um dos decisores, que este AGI Sistema Físico possuía uma certa independência das ponderações dos processos, mostrando uma tendência de estar nas primeiras colocações. Na realidade, se comprovaram resultados similares aos acima citados, apesar da situação de Telecomunicações, diferentemente **desta**, apresentar uma matriz onde os demais **AGI's** configuravam estruturas diversas, e não só típicas. Uma explicação melhor de alguns resultados obtidos no caso de Telecomunicações, é dada no item 7.2.2.4.6, em função dos resultados da análise conjunta das diversas estruturas, situação mais próxima da aplicação.

Este fato mostra que o modelo considera a estrutura de SI de cada organização, o que no caso de Telecomunicações, inserida num contexto altamente técnico, leva a favorecer o **Sistema Físico**, que automatiza dados, utilizados de forma significativa pela maior parte dos processos da unidade de negócios.

7.2.2.4.3. Estrutura Significativa

Uma outra estrutura que pode ser **configurada**, sendo uma variação próxima da estrutura preponderante, se caracteriza quando um AGI, tem grau de relação a partir de valores em torno de 60% com apenas um dos Macro-processos, mas possui com a maioria dos demais processos, entre 10 e 40%. A Figura VII-6, ilustra uma estrutura deste tipo para o **AGI1**.

Figura VII-6- AGII representando estrutura significativa



Foram feitas simulações utilizando a matriz *ra* abaixo, com $m=p=5$, onde o AGII apresenta a referida estrutura e os demais são típicos.

0,64	0,16	0,2	0,15	0,2
0,1	0,6	0,06	0,03	0,08
0,12	0,04	0,7	0,07	0,02
0,07	0,1	0,01	0,71	0,07
0,07	0,1	0,03	0,04	0,63

Observam-se os seguintes resultados, em muito similares aos obtidos com a estrutura preponderante:

- Para uma distribuição de pesos equilibrada, o AGII fica na primeira colocação. Além disso, para variações até 40% em relação ao equilíbrio, ou seja foram gerados números aleatórios, dentro de

uma faixa máxima de + a - 40% do equilíbrio, procurando sempre **despriorizar** o processo **P1**; a situação de primeira colocação do **AGII** se manteve.

- Mesmo para ponderações baixas do processo **P1**, existindo equilíbrio entre os demais pesos, o **AGII** conservou-se como prioritário. No entanto, diante de qualquer **preponderância** entre os demais processos, o mesmo tende a ficar numa segunda colocação, depois do AGI mais fortemente relacionado ao processo preponderante.
- Para valores de **P1** a partir de 50%, mesmo diante de uma distribuição de pesos dos outros 50% concentrada integralmente num outro processo, o **AGII** fica na primeira colocação.

O AGI Gestão identificado na unidade de negócio da CHESF, obedece a esta **estrutura**. (ver linha 1 da matriz **ra** obtida no caso CHESF, que consta no item 6.3.1.2). Foi percebida também por um dos decisores, uma tendência do mesmo em se colocar nas primeiras posições.

7.2.2.4.4. Estrutura Pouco Significativa

Esta estrutura é na realidade uma variação bem próxima da estrutura típica. **Nesta**, conforme já explicitado, apenas uma das relações é superior a valores em torno de 40%, e as demais são no máximo valores em torno de 15%. Procurou-se estudar o caso em que a maioria dessas últimas relações fosse inferior a valores em torno de 5%.

A matriz **ra** abaixo, foi utilizada para fazer as simulações. **Nela**, o **AGII** apresenta este tipo de **estrutura**, e os demais têm a típica:

$$\|ra_{ij}\|_{5 \times 5} = \begin{matrix} & & 0,77 & 0,03 & 0,04 & 0,05 & 0,05] \\ & & 0,1 & 0,7 & 0,06 & 0,03 & 0,08 \\ \|ra_{ij}\|_{5 \times 5} = & 0,06 & 0,07 & 0,71 & 0,11 & 0,03 \\ r & 0,04 & 0,1 & 0,1 & 0,71 & 0,07 \\ & 0,03 & 0,1 & 0,09 & 0,1 & 0,77_ \end{matrix}$$

Observou-se que:

- Para uma ponderação equilibrada dos processos, o **AGI1** fica na última colocação. Foi verificada para alterações nestes pesos em várias faixas de tolerância. **Assim**, aplicava-se valores randômicos dentro de uma determinada faixa de variação **especificada**, procurando sempre favorecer o **P1**, associado de forma bastante forte com o **AGI 1**. A situação de último colocado para **AGI 1**, apenas se manteve para mínimas variações em torno deste equilíbrio, algo abaixo que 2%.
- No entanto, ponderando o **P1** de forma a desfavorecê-lo em relação ao valor de equilíbrio, para uma distribuição equilibrada dos demais pesos o mesmo fica na última colocação. Mesmo para variações em torno de 5% deste equilíbrio dos demais processos, e o valor máximo de **P1**, limitado pelo valor de equilíbrio (no caso $<0,2$) esta situação persiste.
- Para uma distribuição de pesos integralmente **concentrada**, num dos processos, que não seja **P1**, ou **seja**, apenas um dos valores **de $p_{gi} = 1$** , sendo $i \neq 1$ e todos os demais nulos; o **AGI1** esteve ou na última ou na penúltima colocação. Apenas quando a concentração se dá no processo **P4** e **P5**, o **AGI** passa para a penúltima colocação. Esta situação persiste para concentrações daí até 40% (os demais estariam em 15%) de concentração num processo diferente de **P1**. A partir daí até o equilíbrio, o **AGI1** fica invariavelmente na última colocação.

Conclui-se que este tipo de estrutura tem uma tendência de levar o **AGI** para as últimas colocações, a menos que seja favorecida diretamente. Para o equilíbrio, a última colocação pode ser prevista. Para pequenas variações no equilíbrio, de forma a favorecer o **P1**, a colocação do **AGI** já melhora. No entanto, para variações na situação **equilibrada**, que desfavoreçam o **P1**, mesmo que concentrando o aumento do peso num único processo - o que significa que os outros terão pesos iguais ao de **P1**, também sendo desfavorecidos - preservou a tendência das piores colocações.

No caso estudado da unidade de negócios da **CHESF**, o **AGI** Operação, Pessoal e Novas **Tecnologias/ Informação** apresenta este tipo de estrutura (ver linhas 2, 5 e 7 da matriz **ra obtida**, que consta no item 6.3.1.2). Isto indica que estes **AGI's** existem praticamente para atender apenas ao

processo correspondente. Isto significa que a menos que os respectivos processos possuam uma importância que deva ser realçada perante os demais, os mesmos tenderão a ficar nas últimas colocações.

O caso do AGI Finanças (linha 6 da matriz ra) não se configura em nenhuma das estruturas estudadas. Na realidade, a estrutura apresentada pelo mesmo é ainda menos significativa do que a última descrita. Isto porque além dos processos menos intensamente servidos pelo mesmo, terem um grau de relação inferior a valores em torno de 5% , o processo associado diretamente apresenta um grau de relação apenas considerável (0,35) com o referido AGI.

7.2.2.4.5. Análise Conjunta das várias estruturas

Finalmente, procederam-se simulações procurando tirar algumas conclusões relativas às estruturas comparativamente. Utilizou-se para isso, uma matriz ra que representa para cada AGI uma estrutura daquelas descritas anteriormente. Isto significa que cada linha terá uma configuração conforme explicitada nos itens anteriores.

$$\|ra_v\|_{4 \times 5} = \begin{bmatrix} 0,66 & 0,77 & 0,22 & 0,25 & 0,1 \\ 0,15 & 0,11 & 0,7 & 0,15 & 0,1 \\ 0,13 & 0,1 & 0,03 & 0,6 & 0,09 \\ 0,06 & 0,02 & 0,05 & 0 & 0,71 \end{bmatrix}$$

De acordo com a matriz utilizada, o AGI1 tem uma estrutura preponderante, o 2 tem uma **significativa**, o 3 possui uma estrutura típica e o 4 uma do tipo **não-significativa**.

Observou-se que:

- Para uma distribuição equilibrada dada aos pesos dos processos, a ordenação de importância resultante para os AGI's foi: AGI1, AGI2, AGI3 e AGI4. Ou seja, a estrutura do tipo preponderante se coloca no primeiro lugar seguida pela **significativa**, a típica e finalmente a **pouco-significativa**.

Não houve alterações, para variações em torno deste equilíbrio, aplicando-se números randômicos até uma faixa de + ou - 45%, mesmo procurando-se desfavorecer os processos P1, P2 e P3 (associados de forma intensa com os AGI's *preponderantes* e *significativos*), aplicando-se o valor mínimo da faixa a estes processos, e favorecer o P5, (associado com um AGI de estrutura *pouco-significativa*), aplicando-se o máximo.

Foram repetidas as simulações feitas para a estrutura preponderante, diante dos demais AGI's com uma estrutura típica. Observa-se que para ponderações baixas dos processos P1 e P2, a preponderância de qualquer um dos demais valores, mesmo menores que 65%, já tiram o AGI preponderante da primeira colocação, mas **mantém-no** na segunda colocação, atrás do AGI associado diretamente com o processo mais favorecido. Mantendo o valor de P1 e P2 baixo, e atribuindo pesos aos demais processos de forma a haver equilíbrio entre os processos, o **AGI1** também perde a primeira colocação, sendo que para o AGI significativo. Para valores próximos a esse equilíbrio, sendo que desfavorecendo o processo associado ao AGI2, o **AGI1** tende a voltar a primeira colocação. Finalmente, apenas para o caso de P1 e P2 juntos representarem 50%, se mantém a primeira colocação do **AGI1**, mesmo com uma ponderação concentrada em qualquer dos demais processos, mesmo o associado ao AGI significativo.

Com relação às simulações feitas com a estrutura significativa diante de situações típicas, não é válido mais o resultado que mantinha a posição do AGI significativo, mesmo com valores baixos para o processo associado, no caso de equilíbrio entre os demais. Diante de outras estruturas **agora**, ele perde a segunda colocação nesta situação. No caso da simulação com uma preponderância de 50%, agora no peso de P3, o AGI com estrutura significativa passa ainda para a primeira colocação, desde que a concentração não se dê sobre o processo P1 ou P2, associados com o AGI preponderante.

de forma a fazer com que estes **parâmetros**, realmente representem a estrutura de Sistema de Informação da **área**, espelhando os resultados das etapas de Engenharia de Processos e Engenharia de Informação.

Foi desenvolvida uma análise de sensibilidade sobre todos os valores de entrada do modelo, tanto os de natureza técnica como os de natureza decisória, estes dados pelos gerentes da CHESF, mostrando resultados compatíveis com os originais.

Finalmente, são desenvolvidas simulações específicas com o modelo de **priorização**, objetivando um maior entendimento do mesmo. Mais especificamente, procura-se uma maior compreensão de como a estrutura de Sistema de Informação, característica de cada aplicação, influencia nos resultados finais obtidos.

1.3. Estrutura do Trabalho

O capítulo II apresenta a fundamentação conceitual necessária para o entendimento do trabalho. Inicia conceituando **informação**, adotando-se uma definição que a liga intrinsecamente a escolhas ou **decisões**. Estas são também conceituadas, dentro do contexto de **sistemas de informação**. Aborda-se a questão de sistemas de informação, em particular os Sistemas de Apoio a Decisão (SAD). A visão de **processos** é **estudada**, pois é **fundamental** que os sistemas de informação possam ser capazes de prover informações sobre processos, e dessa forma atendam ao negócio, apoiando a tomada de decisões multifuncionais.

O capítulo III apresenta uma visão sobre a questão do Planejamento de Sistemas de Informação, descrevendo as principais metodologias. Maior ênfase é dada a metodologia da IBM e às adaptações dela aplicadas em etapas anteriores desta linha de **pesquisa**, bem como àquela utilizada neste trabalho. Esta última incorpora a visão de **Porter** no tratamento dos processos, bem como métodos mais formais na etapa de Priorização.

- Para o caso da estrutura pouco **significativa**, conservam-se os resultados obtidos diante de estruturas típicas.

7.2.2.4.6. Análise dos Resultados Obtidos na CHESF

Segue abaixo uma série de resultados observados na aplicação de Telecomunicações, que poderiam ter sido previstos a partir dos resultados obtidos com a análise conjunta, mediante o conhecimento da estrutura de SI da unidade de negócios. A matriz **ra**, no caso da CHESF, apresentada no item 6.3.1.2, configura um representante de cada estrutura **estudada**, de forma semelhante a matriz utilizada na análise conjunta. Na realidade, dos sete **AGI's**, um apresenta uma estrutura preponderante, uma **significativa**, uma **típica**, três pouco significativas e uma delas menos favorecida que esta última. A correspondência entre as linhas dos vetores abaixo e os processos é dada por: $i = 1 \Rightarrow$ Processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão; $i = 2 \Rightarrow$ Processo de Operação; $i = 3 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento do Sistema; $i = 4 \Rightarrow$ Processo de Integração de **Obras**; $i = 5 \Rightarrow$ Processo de Manutenção e Reparo; $i = 6 \Rightarrow$ Processo de **Normatização**; $i = 7 \Rightarrow$ Processo de Gerência de Recursos Humanos; $i = 8 \Rightarrow$ Processo de Gestão Financeira; $i = 9 \Rightarrow$ Processo de Desenvolvimento de Novas Tecnologias e Informação.

- Diante da ponderação em torno do equilíbrio (faixa de +/- 45%) dada aos processos por ambos

	0,138108		0,146	
	0,146034		0,157	
	0,096908		0,107	
	0,067172		0,0585	
os decisores, a saber: $\ pg_j\ _{9 \times 1}$	0,15113	, ponderado pelo DTL, e $\ pg_i\ $	0,148	dado
	0,108857		0,1065	
	0,111284		0,1055	
	0,10217		0,0965	
	0,078337		0,075	

pelo STC, os resultados do peso global dos **AGI's**, apresentaram um em relação ao outro, pequenas alterações nos valores, mas para ambos a mesma ordinalidade: 1º.- AGI Sistema Físico;

2° - AGI Gestão; 3° - Normas; 4° - Operação; 5° Pessoal; 6° - Novas Tecnologias; 7° - Finanças. Isto reflete o resultado obtido, em que no equilíbrio há uma tendência da ordenação ser encabeçada pela estrutura preponderante, seguida pela **significativa**, típica e pouco **significativa**, sendo praticamente independente de cada valor da ponderação dos processos.

Os resultados obtidos com o desfavorecimento dos pesos dados aos processos associados intensamente com o AGI preponderante (P3, P4 e P5), e o equilíbrio para os demais, através da

0,146214
0,149814
0,035
0,035
aplicação do vetor $\ pg_{ij}\ _0 =$ 0,077 , consistiram numa troca de posições relativas apenas do
0,151214
0,143414
0,143414
0,119014

1° para o 2°. A estrutura significativa passou a ocupar a primeira colocação e a preponderante ficou na segunda.

0,2022
0,0798
0,119
0,161
Os resultados diante da aplicação do vetor $\ pg_{i \times 9xl}\ _0 =$ 0,161
0,0812
0,0734
0,0734
0,049

que reflete a situação em que os processos associados a estrutura preponderante juntos somam quase 50%, mesmo diante de uma concentração elevada no peso do processo significativo, mantiveram a ordenação como no equilíbrio.

	0,83194
	0,02137
	0,02034
	0,01326
O resultado obtido - através da aplicação do vetor $\ pg_{ij}\ _{9 \times 1} =$	0,02325
	0,017785
	0,02262
	0,03685
	0,012585

processo o peso maior, e além disso, equilibra as demais ponderações, sendo que com um pequeno favorecimento ao processo associado a uma estrutura mais fraca que as pouco significativas - mostra que apesar disso, o AGI com a estrutura fraca, mantém-se na última colocação como estava no equilíbrio.

E assim outros resultados poderiam ser descritos, congruentes com os resultados genéricos da análise conjunta. Isto é importante pois, tendo uma idéia do comportamento da estrutura de SI da sua **empresa**, o decisor pode inclusive antever certos resultados, bem como atentar mais ou menos para determinadas ponderações, a depender da importância que elas representem em cada aplicação.

7.3. Estudo dos demais Componentes da Estrutura de SI

Os demais componentes da estrutura de SI, são as matrizes do grau de participação dos **TSI's** em cada AGI (**ta**), e a do grau em que os AGFs usam cada **TSI (at)**. A Figura VII-7 mostra a porção do modelo, onde as mesmas atuam.

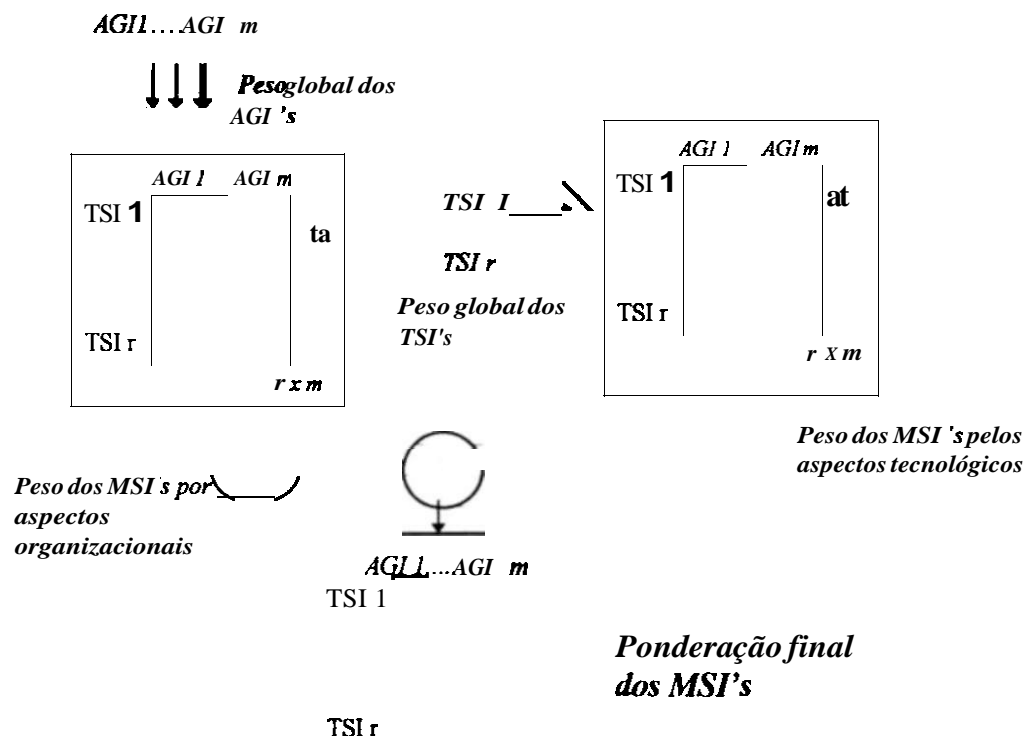
Neste trabalho, não foram realizadas as simulações para proceder o estudo acima citado. No entanto, são feitas algumas considerações e dadas sugestões para outros desenvolvimentos.

A **matriz ta** representa os MSFs vistos pela componente organizacional. Os pesos globais de cada um dos AGFs, são rateados pelos MSFs, de acordo com a aplicabilidade de cada TSI a um determinado agrupamento de informação (AGI). A matriz **at**, conforme item 6.3.6.1, é obtida a partir da matriz **ta** e de um vetor representativo do porte de cada um dos AGFs.

Simulações interessantes, semelhantes às realizadas para o estudo de *ra*, são sugeridas:

Estudar valores finais obtidos, para uma matriz *ta* ideal, ou **seja**, número de AGI's e TSFs iguais, e para cada AGI aplicável unicamente um TSI. Obter a partir **desta**, e de um vetor que represente o porte de cada AGI bem equilibrado, a matriz *at*. Aplicar diferentes configurações para os pesos globais dos AGFs e TSI's. Pode-se fazer variações desta matriz ideal, bem como desequilibrar o vetor de porte dos AGFs.

Figura VII-7 - Esquema representativo de parte do modelo de **priorização**, apresentando o detalhe onde a partir dos pesos globais dos AGI's e TSI's, obtém-se o peso global dos MSI's



Obter resultados, para matrizes *ta* que tenham distribuídos de forma homogênea, para cada AGI a aplicabilidade dos TSFs, obter a matriz *at*, considerando o vetor de porte também homogêneo. Aplicar diferentes configurações para os pesos globais dos AGFs e TSFs, e repetir testes para

variações no vetor de porte. Fazer alterações nesta matriz **ta**, de forma que apenas um dos AGFs tenha aplicabilidade igualmente **distribuída**, e alterar o vetor de porte.

- Encontrar condições específicas que configurem situações semelhantes às encontradas na aplicação, e avaliar resultados que de alguma forma expliquem valores reais obtidos.

7.4. Conclusões

O objetivo deste estudo foi verificar, diante de algumas situações específicas, o comportamento do modelo.

Em algumas situações, pôde-se comprovar, é possível estabelecer uma linha de ação mais **imediate**, antes mesmo que o trabalho de Planejamento esteja totalmente concluído. Por exemplo, o próprio caso da CHESF, apresenta na sua estrutura de SI, o AGI Sistema Físico caracterizando uma estrutura do tipo preponderante. Isto indica aos decisores, que paralelamente, poder-se-ia iniciar projetos relativos a este AGI, pois muito provavelmente o mesmo irá aparecer no primeiro subconjunto priorizado.

/

CAPÍTULO VIII

8 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

8.1. Conclusões

O trabalho desenvolvido incorporou uma série de aspectos novos na metodologia referencial utilizada em aplicações anteriores desta linha de pesquisa.

A adoção da abordagem orientada para processos na Informação, segue as linhas mais recentes das metodologias que buscam a integração dos sistemas de informação. Integração no sentido amplo, não só no que se refere a interoperabilidade entre os sistemas, mas especialmente no sentido de integrar os objetivos do negócio, com as necessidades de informação que devem ser fornecidas pelo sistema.

O estabelecimento da Arquitetura de Informação, provê o negócio, de um mapeamento completo de sua estrutura de processos, dados e relações entre eles. Isto promove uma compreensão de todas as necessidades de informação da organização. Além disso, cria-se uma estrutura para desenvolvimento de sistemas que permite maior consistência e compartilhamento de dados entre as aplicações. Em consequência, os sistemas desenvolvidos são otimizados com relação a custo, tempo para desenvolvimento e performance, pois montados sobre uma estrutura de dados já definida e adequada.

Em relação a questão da Priorização, a utilização de um modelo formal buscou uma sistemática mais imune a interesses que não estejam alinhados com os **objetivos**/ estratégia da organização. Uma abordagem de modelagem de preferências dos decisores na linha de Auxílio a

Decisão Multicritério foi utilizada. Além disso, procurou-se formalizar a maioria dos parâmetros de natureza técnica do modelo. Estes parâmetros são dados por um **especialista**, e devem retratar a estrutura de SI do negócio. Através de métodos formais que derivem estes valores dos trabalhos desenvolvidos nas etapas de Engenharia de Informação, pode-se assegurar uma representação mais consistente e que espelhe mais a estrutura propriamente dita.

O Sistema de Apoio a Decisão permitiu aos decisores introduzir sua visão com relação aos aspectos estratégicos e organizacionais, inseridos no modelo. Através de interfaces gráficas, os gerentes puderam também através de simulações conhecer mais o comportamento do modelo.

O Plano de Ação estabelece projetos prioritários para um primeiro ano, de acordo com a visão do negócio, analisa questões de *hardware/ software* e recursos humanos em função dos resultados, fornecendo uma estratégia de SI para a organização. A questão da revisão anual das prioridades, em função dos projetos implantados e de um possível ajuste na direção pretendida pelo negócio, incorpora a idéia de **gestão**.

Os resultados da aplicação mostraram que como recomendação para uma primeira fase de **desenvolvimento/** implantação dos **SI's** na unidade de negócio de Telecomunicações da CHESF, há uma tendência de favorecimento para os SFs que agrupam informações relativas aos processos de Desenvolvimento do **Sistema**, Integração de Obras e Manutenção e Reparo do **Sistema**, bem como para o processo de Planejamento Estratégico e Controle de Gestão. Isto reflete uma estrutura de SI que utiliza de forma intensa os dados criados por estes processos.

8.2.Sugestões para Continuidade da Pesquisa

Com relação a utilização do modelo adotado neste trabalho, a experiência da aplicação e o aprofundamento do estudo, permite a sugestão de aspectos a se incorporar na **priorização**. Aplicações utilizando estes novos aspectos podem ser feitas, com o objetivo de verificar diferenças de comportamento do modelo.

Uma análise complementar entre o método utilizado e a análise custo **benefício** pode ser desenvolvida. Outros modelos de análise **multicritério** (ver seção 4.5) podem ser estudados, tais como:

função utilidade multiatributo;

Análise Hierárquica de Processos;

- ELECTRE e PROMETHÉE.

Finalmente, vale mencionar uma nova tendência que incorpora uma análise de investimentos para determinar a estratégia de SI. Na realidade, a maioria das metodologias utilizadas atualmente, concentra-se no **componente da informação**. As informações necessárias para a companhia são identificadas e modeladas usando técnicas apropriadas, e um conjunto de SFs é priorizado de acordo principalmente **com** a importância percebida das aplicações para os objetivos do negócio. A idéia é que se acrescente uma **componente de valor**, que considere o potencial financeiro dos investimentos em SFs. **Assim**, surgem novas técnicas interessantes para estudos posteriores que procuram assegurar que o **portfólio** de aplicações a ser desenvolvido seja baseado num potencial retorno financeiro ótimo **e/** ou no alcance de benefícios para o **negócio**.

/

REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, A. F. S. (1995), Sistemática de seleção de sistemas computacionais para auxílio às atividades de engenharia. Dissertação de Mestrado, São Carlos, EESC-USP.
- Ahituv, N.; Neumann, S. (1983); Principles of Information Systems for Management; Vm. C. dwBrown Company Publishing
- Alcoforado, M.M.D.G.; Costa, A.P.C.S.; Almeida, A.T.de (1997); Uso de Sistema de Apoio a Decisão para Planejamento de Sistemas de Informação na Área de Telecomunicações e Sistemas de Controle da CHESF. XIV SNTPEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica; 26-30 Out.; Belém-PA. BL/GTL/09/01-06.
- Almeida, A T. de; Bohoris, G. A; Steinberg, H.; (1992) Management Information and Decision Support System of a Telecommunication Network. Journal of Decision Systems. 1(2-3) pp.213-241
- Almeida, A. T.; (1998); Um Modelo de Decisão para Priorização no Planejamento de Sistemas de Informação; Revista Produção; a ser publicado .
- Almeida, A. T.; (1997); Decision Modeling on Planning and Management of Information Systems. Joint Meeting EURO-XV/INFORMS-XXXIV; Barcelona, Spain, July 14-17, 1997
- Almeida, A. T.; Alcoforado, M.M.D.G.;(1997) Decision support for Information System Planning Based on Additive Value Function. 7th Mini Euro conference on decision support systems, groupware, Multimedia and Electronic Commerce; Bruges, Belgium, March 24-27, 1997, 9.W.9.C.
- Almeida, A.T.de; Alcoforado, M.M.D.G; (1996a) Apoio a Decisão no Planejamento e Administração de Sistemas de Informação. 20º Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de pós-Graduação em Administração; 23-25 Setembro 1996; Angra dos Reis, RJ
- Almeida, A.T.de; Alcoforado, M.M.D.G; (1996b) O Planejamento de Sistemas de Informação na Integração da produção. Second International Congres of Industrial Engineering and XVI National Congres of Production Engineering (ENEGEP), 7-10 October, 1996 Piracicaba, SP, Brazil,
- Almeida, A.T.de; Costa, A.P.C.S.; Alcoforado, M.M.D.G; (1995) Sistema de Informação para Gestão da Qualidade. First International Congres of Industrial Engineering and XV National Congres of Production Engineering (ENEGEP), 04-07, September, 1995, São Carlos-SP, Brazil, pp. 589-593.
- Ansoff, H. I. (1977), Estratégia Empresarial. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo.
- Baily, M. N., Chackrabarti, A. (1988); Inovation and the Productivity Crisis, Washington D. C.
- Bell, D. E.; Keeney, R. L.; Raiffa, H. (1977) Conflicting Objectives in Decisions. John Wiley & Sons.
- Bidgoli, H., (1989)"Decision Support System - Principles and Practice", West Publishing Company, New York, ISBN 0-314-46560-X.
- Brookes, C. H. P. (1994), A Framework for DSS Development. In: Gray, P., Decision Support and Executive Information Systems.

- Campos, V. F., (1992) TQC: Controle da Qualidade Total, Editora Bloch ISBN 85-85447-03-6.
- Caulliraux, H. M., (1995) Integração de Sistemas de Produção e CIM: Modelos e Aplicações. In: Costa, L. S. S.; Caulliraux, H. M., Manufatura Integrada por Computador.
- CHESF (1997), "Planejamento de Sistemas de Informação na STC/ Plano Diretor de Informação do DTL", Relatório Interno No. NSOI/ GER - 203/ 97, Jun.
- Davenport, T. H., (1994) Reengenharia de Processos, Editora Campus ISBN 85-7001-874-6
- Davis, G., (1974) Management Information Systems: conceptual foundation, structures and development. Tokyo: McGraw-Hill, p. 31-55, cap. 2.
- Fedorowicz, J., (1989) Evolving Technology for Document-Based DSS. In: Sprague Jr., R. H.; Watson, H. J., Decision Support Systems: Putting Theory into Practice.
- Gane, Chris; (1988) Desenvolvimento Rápido de Sistemas. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro. ISBN 85-216-0612-5.
- Gane, Chris; Sarson, Trish (1983) Análise Estruturada de Sistemas. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro. ISBN 85-016-0245-6.
- Gonçalves, C. A., Gonçalves F., C.,(1995) Tecnologia da Informação e Marketing: Como obter Clientes e Mercados. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.35, n.4, p.21-32. Jul/ Ago.
- Gray, P., (1994); Decision Support and Executive Information Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Hares, J. S.; Royle, D.; (1994) Measuring the value of information technology, John Wiley & Sons. ISBN 0-471-94307-X.
- Holtham, C.;(1992) Executive Information System and Decision Support. Chapman & Hall.
- Hronec, S. M.,(1994) Sinais Vitais, Editora Makron Books Editora ISBN
- IBM Corporation (1981) Business System Planning - Information Systems Planning Guide, Application Manual GE20-0527, July.
- Ives, B.; Learmonth G. P.; (1984) "The Information System as a Competitive Weapon", Communications of the ACM (dezembro de 1984), pp. 1193-1201.
- Jackson, I.F. (1986); Corporate Information Management, Prentice Hall
- Keeney, R.; Raiffa, H. (1976) "Decisions with Multiple Objectives - preferences and value trade-offs"; John Wiley & Sons.
- Loveman, G. W. (1988); An Assesment of the Productivity Impact of Information Technologies, working paper 90s, 88-054, MIT Sloan School of Management, Management in the 1990s, Julho.
- Martin, J., (1991) Engenharia da Informação, Editora Campus ISBN 85-7001-672-7
- Mintzberg, H., Raisinghani, D., Theoret, A., (1976) The Structure of unstructured decision process. Administration Science Quarterly, New York, v.21, n.2, p.246-275.
- Moreira, D. A.,(1993) Administração da Produção e Operações. Editora Pioneira - São Paulo.
- Oliveira, D. P. R. (1996) Planejamento Estratégico: Conceitos Metodologia Práticas. Editora Atlas

O capítulo IV **discorre** especificamente sobre a questão da **priorização** de sistemas de informação. Relacionam-se fatores e alternativas de tratamento encontrados na literatura. O modelo de priorização adotado é apresentado, seguido de considerações e propostas novas a incorporar no mesmo. Além disso, são descritos outros modelos aplicáveis ao **problema**, que estão em fase de elaboração. Finalmente, este capítulo apresenta o Sistema de Apoio a Decisão elaborado para implementação do modelo, bem como alguns aspectos relacionados ao desenvolvimento deste tipo de sistema de informação.

O capítulo V inicia a aplicação da metodologia de Planejamento de Sistemas de Informação **proposta**, em um problema na CHESF, especificamente na unidade de negócio de Telecomunicações. São descritos neste capítulo e nos Anexos I, II e III, os resultados obtidos por fase da **metodologia**, explicitadas no capítulo III. Apenas os resultados referentes a etapa de priorização, constam no capítulo VI.

O capítulo VI **apresenta**, além dos valores resultantes obtidos na aplicação do modelo de priorização na CHESF, os valores de entrada aplicados. Estes são de dois tipos, a saber: os de natureza decisória e os de natureza técnica. Os primeiros incluem a avaliação desenvolvida pelos gerentes da CHESF, usando o sistema de apoio a decisão. Os de natureza técnica também são relacionados. Para alguns deles, são descritas também regras de formação utilizadas para sua obtenção, propostas neste trabalho. O Anexo IV ilustra a forma de se chegar a alguns valores intermediários necessários às leis estabelecidas. O capítulo inclui também uma análise de sensibilidade para todos os valores aplicados.

O capítulo VII apresenta alguns resultados obtidos com a aplicação de simulação de dados ao Sistema de Apoio a Decisão para Priorização. Estas simulações são feitas diante de possíveis estruturas de sistemas de informação, para permitir análise e avaliar situações específicas, no sentido de se obter uma melhor compreensão do modelo.

- Porter, Michael E. (1986) *Estratégia Competitiva: Técnicas para a Análise de Indústrias e da Concorrência*. Editora Campus Ltda. Rio de Janeiro.
- Porter, Michael E. (1989) *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*, Editora Campus ISBN 85-7001-558-5.
- Proença, A., (1995) *Estratégia Competitiva e Estratégia de Produção: Uma Introdução Esquemática*. In: Costa, L. S. S.; Caulliriaux, H. M., *Manufatura Integrada por Computador*.
- Roach, S. S. (1991); *Economic Perspectives*, Morgan Stanley, Janeiro, pp. 6 - 19.
- Rummler, Geary, e Brache, Alan P., (1990) *Improving Performance: How to Manage the White Space in the Organizational Chart*, Jossey-Bass Publishers.
- Saaty, T.; (1980) "**The analytic Hierarch Process**"; McGraw-Hill.
- Scheer, A. W., (1993) *CIM, Evoluindo para a Fábrica do Futuro*, Rio de Janeiro: **Qualitymark**.
- Scheer, A. W., (1995) *Estratégias para a Engenharia de Processos de Negócio: Uma Abordagem Arquitetural*. In: Costa, L. S. S.; Caulliriaux, H. M., *Manufatura Integrada por Computador*.
- Sheppard, J. (1991), *IT Investment a UK Perspective*. Business Strategy and Information Technology. Editora Routledge, New York, USA.
- Silva F., S. J. M.; (1995) *A Moderna Manufatura e seus Recursos Humanos*. In: Costa, L. S. S.; Caulliriaux, H. M., *Manufatura Integrada por Computador*.
- Simon, H.; (1960) *The New Science of Management Decision*. New York: Harper & Row.
- Simon, H.; (1980) "**Cognitive Science: The Newest Science of the Artificial**", *Cognitive Science*, 4 , 33-46.
- Sprague Jr., R. H., (1989a) *A Framework for the Development of Decision Support Systems*. In: Sprague Jr., R. H.; Watson, H. J., *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*.
- Sprague Jr., R. H., (1989b) *DSS in Context*. In: Sprague Jr., R. H.; Watson, H. J., *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*.
- Sprague Jr., R. H., Watson, H. J., (1989) "**Decision Support Systems - Putting Theory into Practice**", Prentice-Hall International, Inc., 2. Ed., ISBN 0-13-198649-X.
- Steiner, T. D.; Teixeira, D. B. (1990); *Technology in Banking: Creating Value and Destroying Profits*. Homewood, Ill; Business One Irwin.
- Sullivan, C. H. (1985), *Systems Planning in the information age*. Sloan Management Review. 26(2):3-12, Winter.
- Thierauf, R. J., (1982) "**Decision Support Systems For Effective Planning And Control - A Case Study Approach**", Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, ISBN 0-13-198234-6.
- Thurrow, L. C. (1990); Foreword. In: Morton, M. S. S.; *The Corporation of the 1990's: Information Technology and Organizational Transformation*, Nova York, Oxford University Press, pp. v-vii.
- Tom, P.L. (1987), *Management Information as a Corporate Resource*. Scott, Foresmann and Company
- Torres, Norberto A (1989), *Planejamento de Informática na Empresa*, Editora Atlas, ISBN 84-224-0446-1.

- Tout, N. (1992); Determining information systems priorities with decision conferencing. In: **Holtham, C**, Executive **Information** Systems and Decision Support.
- Valusek, J. R. (1994), Adaptive Design of DSSs: A User Perspective. In: Gray, P., Decision Support and Executive Information Systems.
- Vincke, Philippe**, (1992) "**Multicriteria Decision-Aid**", John Wiley & Sons.
- Wagner, H. M. (1986) Pesquisa Operacional. Prentice-Hall
- Watson, H. J.,(1989), Sprague Jr., R. H.; The Components of an **Architecture** for DSS. In: **Sprague Jr., R. H.; Watson, H. J.**, Decision Support Systems: Putting Theory into Practice.
- Watson, H. J.; Rainer, R. K.; Houdeshel, G.** (1992) Executive information systems: emergence development impact.

ARTIGOS PUBLICADOS EM DECORRÊNCIA DESTA TESE

4

A seguir são ressaltados os artigos publicados em decorrência de resultados parciais obtidos na elaboração desta tese.

Alcoforado, M.M.D.G.; **Costa**, A.P.C.S.; **Almeida**, A.T.de; (1997) Uso de Sistema de Apoio a Decisão para Planejamento de Sistemas de Informação na Área de Telecomunicações e Sistemas de Controle da CHESF. XIV SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica; 26-30 Out. 1997; **Belém-PA. BL/GTL/09/01-06.**

Almeida, A. T., Alcoforado, **M.M.D.G.**; (1997) Decision support for Information System Planning Based on Additive Value Function. 7th Mini Euro conference on decision support systems, **groupware**, Multimedia and Electronic Commerce; Bruges, **Belgium**, March 24-27, 1997, 9.W.9.C.

Almeida, A.T.de; Alcoforado, M.M.D.G; (1996a) Apoio a Decisão no Planejamento e Administração de Sistemas de Informação. 20º Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de **pós-Graduação** em Administração; 23-25 Setembro 1996; Angra dos Reis, RJ

Almeida, A.T.de; Alcoforado, M.M.D.G; (1996b) O Planejamento de Sistemas de Informação na Integração da produção. Second **International** Congres of Industrial Engineering and XVI National Congres of Production Engineering (ENEGEP), 7-10 October, 1996, **Piracicaba, SP, Brazil,**

ANEXO I

RESULTADOS VALIDADOS DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO DO DTL

1

DESCRIÇÃO DOS MACRO-PROCESSOS

1. Planejamento Estratégico e Controle de Gestão: Consiste dos Processos de Negócio, que envolvem basicamente, decisões a nível de Planejamento Estratégico e de Controle de Gestão para a empresa como um todo. Enquanto aqueles referem-se a planos de longo alcance, estes normalmente são processos que fazem controle de gestão de mais de um recurso e/ ou do produto final, visando atingir as metas estabelecidas.

2. Operação: São todos os Processos de Negócio, envolvidos diretamente no fornecimento dos Serviços de Telecomunicações, que é o produto final da área de Telecomunicações da Superintendência. Envolvem processos nos três níveis de decisão de planejamento e controle, gerenciando o recurso-chave.

3. Desenvolvimento do Sistema: Processos de Negócio que agrupados estão relacionados a gestão do recurso **Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e Materiais** no que se refere as etapas do "ciclo de vida" de Planejar e Adquirir. Assim, estes Processos fazem o projeto e a construção de uma estrutura para que a área de Telecomunicações da STC gere o seu produto final. Constituído por processos que envolvem decisões a nível de controle operacional.

4. Integração de Obras: Estes Processos de Negócio também estão envolvidos na gestão do recurso **Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e materiais**, envolvendo decisões a nível de controle operacional. Este Macro-Processo gerencia a base necessária para o fornecimento do Serviço de Telecomunicações, sendo que unicamente no que se refere a etapa de Usar. Assim, estes Processos são responsáveis por tornar disponível, ou seja, "usável" o recurso em questão.

5. Manutenção e Reparo do Sistema: Este Macro-Processo finalmente aglutina os últimos Processos de Negócio que fazem a gestão de **Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e materiais**, referem-se a etapa Usar (Manter) e Dispor do "ciclo de vida" do recurso. Envolvem decisões nos três níveis de planejamento e controle, com uma predominância daquelas a nível de controle operacional e controle de gestão.

6. Normatização Técnica: Estão neste grupo todos os processos envolvidos na administração e provimento **das Normas/ Métodos/ Procedimentos técnicos**; recursos extremamente importantes não só para a obtenção do produto final, mas também para todos os processos que fornecem os demais recursos necessários. Ressalta-se que estes documentos são de tipos e têm origens diversas. Os mesmos podem ser elaborados na CHESF, serem fornecidos pelo fabricante ou serem usados em outras empresas. Podem **normatizar** tanto um procedimento técnico de manutenção de um equipamento ou **metodizar** uma forma de dimensionar pessoal para uma atividade. Envolvem decisões nos três níveis de planejamento e controle, com uma predominância daquelas a nível de controle operacional.

7. Gestão de Pessoal: Todos os Processos de Negócio deste grupo "trabalham" no sentido de prover a todos os demais processos, Recursos Humanos adaptados e capacitados a exercer suas funções, estimulados e motivados, além de perfeitamente conscientes de suas responsabilidades. Isto tudo em consonância com as metas estabelecidas. Envolve decisões nos três níveis de planejamento e controle, com uma predominância daquelas a nível de controle operacional e planejamento estratégico.

8. Gestão Econômico-Financeira: Processos de Negócio que fazem a gestão do Recurso Financeiro, de modo que o mesmo seja um recurso disponível, pois alocado e administrado adequadamente, a todos os processos da organização, com ênfase àqueles associados a projetos prioritários, bem como levando-se em conta aspectos de rentabilidade do serviço. Envolve basicamente decisões a nível de controle de gestão.

9. Administração do Desenvolvimento Tecnológico e da Informação: Processos de Negócio que fazem a gestão de Novas Tecnologias e da Informação, que são recursos utilizados por todos os processos da organização, e vitais para a qualidade do serviço prestado pela STC, pelas próprias características da mesma. Envolve decisões a nível de planejamento estratégico e controle operacional.

DETALHAMENTO DE UM MACRO-PROCESSO

Contém o detalhamento de um Macro-Processo, a saber: Manutenção e Reparo do Sistema. Este detalhamento dado apenas a nível de ilustração contém: o(s) recurso(s) envolvido(s), os Processos de Negócio que o compõem e a descrição correspondente, bem como a atividade primária ou o estágio do ciclo de vida associado a cada Processo, conforme o mesmo faça a a gestão do recurso-chave ou dos demais recursos, respectivamente.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO
 STC - SUPERINTENDÊNCIA DE **TELECOMUNICAÇÕES** E CONTROLE DE PROCESSOS
DTL - DEPARTAMENTO DE **TELECOMUNICAÇÕES**
 PROCESSOS DE NEGÓCIO CONSOLIDADOS DO DTL

RECURSO ENVOLVIDO	MACRO-PROCESSO		
SISTEMAS/ EQPTOS/ INFRA-ESTRUTURA E MATERIAIS	<p style="text-align: center;">V - Manutenção e Reparo do Sistema</p> <p>Este Macro-Processo finalmente aglutina os últimos Processos de Negócio que fazem a gestão de Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura e materiais, referem-se a etapa Usar (Manter) e Dispor do “ciclo de vida” do recurso. Envolvem decisões nos três níveis de planejamento e controle, com uma predominância daquelas a nível de controle operacional e controle de gestão.</p>		
ESTÁGIO DO CICLO DE VIDA DO RECURSO	ITEM	COMPOSIÇÃO DO MACRO-PROCESSO	
.		PROCESSO	DESCRIÇÃO
Usar(Manter)	V.1	Planejar, Programar, Executar e Controlar Atividades de Manutenção e Reparo	Planejar as Atividades de Manutenção e Reparo, inclui o estabelecimento de referenciais de desempenho, identificação de necessidades de RH, normas, <i>inst/ferr/materiais/sobressalentes</i> , etc. Elaborar programação executiva, executar, controlar(e analisar) a manutenção, inspeção, ensaios e reparos dos Sistemas e Equipamentos da Telecomunicações.

ESTÁGIO DO CICLO DE VIDA DO RECURSO	ITEM	COMPOSIÇÃO DO MACRO-PROCESSO	
		PROCESSO	DESCRIÇÃO
Usar(Manter)	V.2	Controlar Componentes, módulos/eqptos, sobressalentes, instrumental/ferramental e Materiais Consumíveis.	Alocar, Dimensionar e Controlar, mantendo em condições de pronta utilização e acesso fácil e rápido, os componentes, módulos/eqptos, sobressalentes, bem como instrumental de medição e ensaios, ferramental e materiais consumíveis, necessários ao desempenho das atividades de Manutenção e Reparo.
Usar(Manter)	V.3	Avaliar Desempenho de Sistemas/Eqptos, bem como de atividades executivas da manutenção.	Elaborar estudos e análises de desempenho dos Sistemas/Eqptos , bem como da execução da própria manutenção e reparo.
Alienar	V.4	Alienar Sistemas/Eqptos.	Quando indicado, retirar de operação os Sistemas e Equipamentos.

ANEXO II

RESULTADOS VAUDADOS DOS DADOS DE NEGÓCIO DO DTL

DESCRIÇÃO DAS ENTIDADES

1. **STC** - Representa o órgão formal da Superintendência de Telecomunicações e Controle de Processo.

2. **Plano** de Avaliação e Desenvolvimento Gerencial - Aglutina dados sobre o plano de avaliação e desenvolvimento gerencial, estabelecido na Superintendência para viabilizar o alcance dos objetivos estabelecidos.

3. **Plano** de Expansão - Consiste dos dados relativos ao Plano de Obras Estratégico do Sub-sistema de Telecomunicações e Controle de Processos.

4. **Plano Econômico-Financeiro** - Representa os dados sobre o Plano **Econômico-Financeiro** estabelecido na Superintendência.

5. **Instrumento** Contratual de Fornecimento de Serviços - Diz respeito aos contratos **e/ou** convênios para prestação de serviços em qualquer área da Superintendência. Não estão incluídos aqui os contratos de alocação de qualquer espécie, seja mão-de-obra ou meios físicos, nem contratos de suprimento.

6. **Congressos** Nacionais e Internacionais - Representa **os** Congressos Nacionais e Internacionais, relacionados as áreas pertinentes a Superintendência.

7. **Comitês/ Grupos** Técnicos - Corresponde aos **Comitês/Grupos** Técnicos que aglutinam empresas, para estudar assuntos relacionados as áreas de interesse comum.

8. **Centros** de Excelência - Representa Instituições de Pesquisa, Universidades, Laboratórios, etc. envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, nas áreas relacionadas.

9. **Empresas** Congêneres - Contém dados necessários sobre empresas nacionais ou internacionais que tenham áreas de atuação comuns.

10. **Órgãos** CHESF - Representa todos os órgãos CHESF externos a **STC**.

11. **Programa** de Expansão - Corresponde aos programas de expansão dos **sub-sistemas** de Telecomunicações e Controle de Processos.

12. **Orçamento** de Custeio - Representa todos os dados relativos ao orçamento de custeio, indo desde a descrição da projeção inicial até os ajustes realizados.

13. **Orçamento** de Investimento - Idem para investimento.

14. **Instrumento Contratual de Alocação de mão-de-obra** - Representa os dados sobre o instrumento para contratação de pessoal, em regime temporário.
15. **Planos/ Sistemáticas de Avaliação e Controle de Qualidade** - Corresponde aos procedimentos adequados para gestão da qualidade, em todas as suas fases, desde o estabelecimento de metas, padronizações, checagem, até a tomada de ações corretivas, para os processos indicados na STC.
16. **Planos/ Programas de Comissionamento** - Representam os planos/programas necessários para a realização da integração das obras.
17. **Sistemas Organizacionais** - São as entidades definidas à luz do Plano Básico de Organização e Funcionamento da DO, explicitado para a STC, com os sistemas que integram os processos e os órgãos.
18. **Programa de marketing** - Dados relacionados a um programa de Marketing integrado, associado a todos os recursos da Superintendência, direcionado ao âmbito interno e externo a empresa.
19. **Usuário** - Aglutina os dados sobre o usuário que utiliza os serviços fornecidos pela Superintendência, o mesmo pode pertencer ou não a empresa.
20. **Planos de Contingência** - Representa as instruções/manobras a serem feitas, quando da caracterização de ocorrência/problema no Sistema.
21. **Planos/ Programas de Operação** - Representam os planos/programas necessários a adequada operação do Sistema.
22. **Operação** - Corresponde aos dados relativos ao desempenho das atividades relacionadas a Operação do Sistema.
23. **Ocorrências** - Registros de todas as condições ou ações que venham a afetar o Sistema ou os seus normativos.
24. **Intervenções** - Registros de atuação sobre o Sistema.
25. **Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura** - Corresponde a todos os dados relacionados ao Sistema Físico necessário a prestação dos serviços de Telecomunicações e Controle de Processos, inclusive o SW industrial e a infra-estrutura, a saber: as instalações prediais, de força, etc.. Não estão incluídos o instrumental/ferramental e os Sobressalentes/Materiais.
26. **Ordens de Serviço** - Representam as ordens de serviço, referentes as manutenções corretivas, preventivas e tarefas diversas.
27. **Instrumento Contratual de Alocação de Meios** - Representa os dados sobre o instrumento para alocação de meios físicos, em regime temporário, para atendimento as necessidades do usuário.

28. Plano de Atuação no Mercado - Inclui dados de definição sobre serviços a serem disponibilizados; clientes; área geográfica atendida e um programa de marketing específico aos produtos.

29. Tarifas - Dados sobre valores dos serviços prestados.

30. Receitas - Corresponde aos valores obtidos com os serviços prestados.

31 Projeto Básico - Representa os dados sobre os projetos Básicos elaborados para atender a expansão ou a necessidades de adequações ou melhorias no Sistema.

32. Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/ Eqptos/ Infra-estrutura/ Materiais/ Sobressalentes/ Instrumental/ Ferramental/ SW Industrial - Representa os dados sobre o instrumento para compra dos Sistemas/.../SW Industrial, para atendimento as necessidades de expansão/melhorias/adequações/manutenções/repares.

33. Licitação - Corresponde aos dados sobre a licitação da compra de Sistemas/. /SW Industrial.

34. Propostas - Representam as propostas de suprimento de Sistemas/.../SW Industria enviadas pelos fornecedores envolvendo todo o processo de análise técnica/comercial.

35. Projeto Executivo - Representa os dados sobre os projetos executivos elaborados para atender aos novos Sistemas(expansão/melhorias/adequações).

36. Inspeção Técnica - Registros da execução de inspeção técnica do fornecimento/fabricação de Sistemas/Eqptos/Infra-estrutura; instrumental/ferramental e materiais consumíveis frente a fabricantes/empreiteiras.

37. Implantação - Registros de execução da implantação de obras

38. Sobressalentes/ Materiais - Corresponde a todos os dados relacionados aos Sobressalentes/ Materiais consumíveis necessários a operação e manutenção do Sistema.

39. Instrumental/ Ferramental - Corresponde a todos os dados relacionados ao instrumental/ erramental necessários a manutenção/ reparo do Sistema.

40. Comissionamento - Registros de execução de integração de obras.

41. Planos/ Programas de Manutenção - Representam os planos/ programas necessários a adequada manutenção do Sistema.

42. Manutenção - Corresponde aos dados relativos ao desempenho das atividades relacionadas a Manutenção do Sistema.

43. Normas/ Métodos/ Procedimentos Técnicos - Representam as Normas, Métodos e Procedimentos Técnicos necessários para a execução das atividades relacionadas a operação dos Sistemas/ Eqptos, inspeção técnica, manutenção e reparo, comissionamento, implantação e expansão; elaboradas na STC.

Finalmente, o capítulo VIII apresenta as conclusões e proposições para trabalhos futuros.

44. Normas CHESF - Representam as Normas relacionadas as atividades executadas na STC, elaboradas na CHESF, mas fora da Superintendência. Podem ser normas que tenham a STC como âmbito, por exemplo, as normas para se fazer licitação, promover **pessoal**, etc. ou serem de órgãos com atividades similares, cujas normas podem ser consultadas ou adaptadas.

45. Normativos Externos - Representam as Normas de Empresas Congêneres, externas a CHESF, que podem ser utilizadas como **referência**, mas que não alcançam a **STC/ CHESF** como âmbito.

•

46. Normas Nacionais e Internacionais - Representam as Normas Nacionais e Internacionais, das diversas associações em áreas diferentes, que podem ou não alcançar a STC/CHESF, mas que **podem/devem** ser consultadas.

47. Instrumento Contratual de Suprimento de SW/ HW - Representa os dados sobre o instrumento para compra de **SW/HW**, para atendimento as necessidades de informática na empresa.

48. Função/Cargo - Dados sobre as **funções/cargos** na STC.

49. Pessoal - Representa os dados relativos aos funcionários da **STC**.

50. Adiantamentos - Correspondem aos dados relativos aos adiantamentos do plano de aplicação dos gastos em custeio e investimento, obtido através de **convencimento/negociações**.

51. Liberações - Correspondem aos dados relativos às liberações do plano de aplicação dos gastos em custeio e investimento, obtido através de **convencimento/negociações**

52. Empréstimos - Aglutinam dados sobre empréstimos tomados para viabilizar o plano de aplicação dos gastos em custeio e investimento.

53. Aplicações - Aglutinam dados sobre aplicações feitas para viabilizar o plano de aplicação dos gastos em custeio e investimento.

54. Despesas - Dados relativos aos gastos efetivamente realizados na execução dos orçamentos de custeio e investimento.

55. Sobras - Dados relativos as sobras que aparecem na execução dos orçamentos de custeio e investimento

56. Lucro - Dados relativos a rentabilidade dos serviços prestados.

57. Custo - Dados relativos ao custo associado às atividades executivas, tanto aquelas executadas com recursos próprios, como às terceirizadas.

58. Novas Tecnologias - Representam os dados relativos ao "Estado da Arte" do desenvolvimento tecnológico das áreas pertinentes a STC.

59. SI's - Correspondem aos Sistemas de Informação planejados, desenvolvidos, implantados e mantidos na STC, para apoiar as decisões nos diversos níveis de planejamento e controle: o estratégico, o controle de gestão e o operacional.

60. HW/ SW - Representam todo o HW/ SW usado como plataforma para os Sistemas de Informação.

t ,

DETALHAMENTO DOS DADOS DE NEGÓCIO DE UM DOS **MACRO-PROCESSOS**:

apresenta-se um dos Macro-Processos, tendo **especificados** os dados de entrada e saída de cada um dos Processos de Negócio que o compõem. Os dados de entrada são aqueles consultados pelo Processo de Negócio correspondente, e os dados de **saída**, são aqueles sobre os quais o Processo tem a responsabilidade de criação.

Os dados de entrada e saída são apresentados na forma Entidade (Classe de Dados). Assim, as Classes de Dados, categorização das informações das Entidades de Negócio, aparecem entre parênteses junto a Entidade a que se refere. A própria descrição entre parênteses, esclarece a categorização de informações que a Classe de Dados está representando.

CHESF - COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO

STC - SUPERINTENDÊNCIA DE TELECOMUNICAÇÕES E CONTROLE DE PROCESSO

DTL - DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES

RESULTADOS CONSOLIDADOS DOS DADOS DO NEGÓCIO DO DTL

III - Desenvolvimento do Sistema

DADOS DE ENTRADA	PROCESSO	DADOS DE SAÍDA
<p>Usuário(Necessidades/Prioridades/Especificações Técnicas dos); Plano de Expansão; Programa de Expansão, Planos/Sistemáticas de Avaliação e Controle de Qualidade; STC(Estratégias/Políticas/Diretrizes da); Novas Tecnologias(Plano de Implantação de); Normas/Métodos/Procedimentos Técnicos(Descrição das); Comitês/Grupos Técnicos(Parecer/Recomendações Técnicas dos); Sistemas/Eqptos/Infra-estrutura(Dados Técnicos dos); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(Situação na Entrega); Sobressalentes/Materiais(Alocação/Qtde/Situação).</p>	<p>III.1 - Elaborar Projetos Básicos</p>	<p>Projetos Básicos</p>
<p>Sobressalentes/Materiais(Programa de Aquisição); Projeto Básico; Instrumental/Ferramental(Programa de Aquisição de); Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/Eqptos/Infra-estrutura/Materiais/Sobressalentes/Instrumental/Ferramental/SW Industrial (Especificação da documentação; Planos/Sistemáticas de Avaliação e Controle da Qualidade.</p>	<p>III.2 - Especificar tecnicamente o fornecimento/fabricação, licitar e analisar propostas.</p>	<p>Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/Eqptos/Infra-estrutura/Materiais/Sobressalentes/Instrumental/Ferramental/SW Industrial (Descrição do); Licitação; Propostas.</p>

DADOS DE ENTRADA	PROCESSO	DADOS DE SAÍDA
<p>Projeto Básico; Instrumento Contratual de Fornecimento de Serviços(Descrição do), Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(DadosTécnicos de); Normas/Métodos/Procedimentos Técnicos(Descrição das); Planos/Sistemáticas de Avaliação e Controle da Qualidade, Comitês/Grupos Técnicos(Parecer/Recomendações Técnicas dos)</p>	<p>III.3 - Elaborar Preços Executivos</p>	<p>Projeto Executivo</p>
<p>Projeto executivo; Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/Eqptos/Infra-estrutura/Materiais/Sobressalentes/Instrumental/Ferramental/SW Industrial (Descrição do); Planos/Sistemáticas de Avaliação e Controle de Qualidade; Normas/Métodos/Procedimentos Técnicos(Descrição das).</p>	<p>III.4 - AcompanhaTeticamente o fornecimento/fabrição</p>	<p>Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(DadosTécnicos dos); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(Situação na Entrega); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura (Manuais/Catálogos dos); Sobressalentes/Materiais(Descrição dos); Instrumental/Ferramental(Descrição do), Inspeção Técnica(Registros de)</p>
<p>Projeto Executivo; Instrumento Contratual de Fornecimento de Serviços(Descrição do); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(DadosTécnicos dos); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(Situação na Entrega); Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura (Manuais/Catálogos dos); Sobressalentes/Materiais(Descrição do); Instrumental/Ferramental(Descrição do); Normas/Métodos/Procedimentos Técnicos(Descrição das).</p>	<p>III.5 - Implantaçãodos Sistemas</p>	<p>Sistemas/Eqptos/Infra-Estrutura(Composição/Local/Qtade/Desenhos); Implantação(Registros de)</p>

ANEXO III

MODULARIZAÇÃO

ESTABELECIMENTO DA ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

OBTENÇÃO DOS AGI'S

DESCRIÇÃO DOS AGI's

1. **Gestão:** Agrupa informações relativas ao Macro-Processo de *Planejamento Estratégico e Controle de Gestão*, obtidas através da *geração/ atualização* de classes de dados das seguintes Entidades: *STC; Plano de Avaliação e Desenvolvimento Gerencial; Plano de Expansão; Plano Econômico-Financeiro; Instrumento Contratual de Fornecimento de Serviços; Pessoal; Congressos Nacionais e Internacionais; Comitês/ Grupos Técnicos; Centros de Excelência; Empresas Congêneres; Órgãos CHESF; Programa de Expansão; Orçamento de Custeio; Orçamento de Investimento; Instrumento Contratual de Alocação de mão-de-obra; Instrumento Contratual de Suprimento de HW/ SW; Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/.../ SW Industrial, etc.; Instrumento Contratual de Alocação de Meios; Planos/Sistemáticas de Avaliação e Controle de Qualidade; Planos/Programas de Comissionamento; Sistemas Organizacionais; Programa de marketing; Usuário.*

2. **Operação:** Agrupa informações relativas ao Macro-Processo de *Operação*, obtidas através da *geração/ atualização e utilização/ consulta frequente* de classes de dados das seguintes Entidades: *Planos de Contingência; Planos/Programas de Operação; Operação; Ocorrências; Intervenções; Sistemas Eqptos/Infra-estrutura; Ordens de Serviço; Instrumento Contratual de Alocação de Meios; Plano de Atuação no Mercado; Tarifas; Receitas; Instrumento Contratual de Alocação de Meios; Usuário.*

3. **Sistema Físico:** Agrupa informações relativas aos Macro-Processo de Desenvolvimento do Sistema, Integração de Obras e Manutenção e Reparo do Sistema, obtidas através da *geração/ atualização e utilização/ consulta frequente* das seguintes Entidades: *Projeto Básico; Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas/ Eqptos/ Infra-Estrutura/ Materiais/ Sobressalentes/ Instrumental/ Ferramental/ SW Industrial; Licitação; Propostas; Projeto Executivo; Inspeção Técnica; Implantação; Sobressalentes/Materiais; Instrumental/ Ferramental; Comissionamento; Planos/ Programas de Manutenção; Manutenção; Ordens de Serviço; Sistemas/ Eqptos Infra-estrutura.*

4. **Normas:** Agrupa informações relativas aos Macro-Processo de *Normatização Técnica*, obtidas através da *geração/ atualização e utilização/ consulta frequente* classes de dados das seguintes Entidades: *Normas/ Métodos/ Procedimentos Técnicos; Normas Nacionais e internacionais; Normativos Externos; Normas CHESF; Instrumento Contratual de Suprimento de Sistemas Eqptos/ Infra-estrutura Materiais/ Sobressalentes Instrumental Ferramental SW Industrial; Instrumento Contratual de Suprimento de SW HW.*

5. **Pessoal:** Agrupa informações relativas aos Macro-Processo de *Gestão de Pessoal*, obtidas através da *geração/ atualização e utilização/ consulta* frequente classes de dados das seguintes Entidades: *Função Cargo; Pessoal; Instrumento Contratual de Alocação de Mão-de-obra*.

6. **Finanças:** Agrupa informações relativas aos Macro-Processo de *Gestão Econômico-Financeira*, obtidas através da criação e uso intenso de classes de dados das seguintes entidades: *Adiantamentos; Liberações; Empréstimos; Aplicações; Despesas; Sobras; Lucro; Custo; Orçamento de Custeio; Orçamento de Investimento*.

7. **Novas Tecnologias/ Informação:** Agrupa informações relativas aos Macro-Processos de *Administração do Desenvolvimento Tecnológico e da Informação*, obtidas através da criação e uso intenso de classes de dados das seguintes entidades: *Novas Tecnologias; SI; HW/ SW; Instrumento Contratual de Suprimento de HW/ SW*.

DESCRIÇÃO DOS MSP's

1. **Informações Transacionais da Gestão:** Sistemas de Informação, que através do registro de dados operacionais, detalhados, bem definidos, e gerados internamente ao negócio, **apóiam** os níveis de gerência operacional e gerência tática (média) no processo de Administrar os diversos instrumentos contratuais.

2. **Informações Gerenciais da Gestão:** Sistemas de Informação que fornecem informações **sumarizadas**, previamente estabelecidas, em sua maioria internas ao negócio, para apoiar os três níveis de **gerência**, operacional, tática e **estratégica**, no controle dos seguintes processos: Controlar Estratégias, Políticas e Diretrizes; Estabelecer Programas de Expansão e de Comissionamento; Fazer a Coordenação dos Sistemas Organizacionais; Elaborar os Orçamentos.

3. **Suporte a Decisão na Gestão:** Sistemas de Informação, que fornecem estimativas, resultados de simulações, e outras formas não previamente definidas, para apoiar aos níveis de gerência tática e estratégica, nas tomadas de decisão dos seguintes processos: Estabelecimento de Missão, Objetivos, Estratégias, Políticas e Diretrizes; Determinação do Plano Gerencial; Estabelecimento do Plano Diretor; Definição do Plano **Econômico-Financeiro**; Elaboração de um Programa de Marketing; Definição dos Planos e Sistemáticas de Avaliação e Controle da Qualidade; Determinação de Processos da STC, Estabelecer Terceirização, etc.

4. **Informações Executivas na Gestão:** Sistemas de informação que fornecem informações internas e externas a organização, que sejam relevantes aos altos executivos da **empresa**, para fornecer uma visão o mais completa e realista possível da organização. Isto possibilitaria aos executivos, identificar problemas, desvios, etc. Na Gestão, as informações fornecidas aos executivos **estariam** relacionadas a: Missão, Estratégias, Políticas e Diretrizes; Diagnóstico Interno e Externo; Programa de Marketing; Plano de Expansão; Princípios, Estrutura e Critérios Organizacionais; Plano Econômico-Financeiro; etc.

5. **Automação de Escritório da Gestão:** Ferramentas e Sistemas que automatizem os serviços de escritório, envolvendo informações relevantes na Gestão, tais como: Missão, Objetivos, Estratégias, Políticas e Diretrizes da STC, Princípios, Estruturas e Critérios Organizacionais da Superintendência, Plano de Expansão; Plano Econômico-Financeiro; Trabalhos Científicos em

Congressos Nacionais e Internacionais; Parecer e Recomendações Técnicas de Comitês e Grupos Técnicos; Processos da STC.

6. Informações Transacionais da Operação: Sistemas de Informação que **apóiam** os níveis de gerência operacional e gerência tática (média) no controle dos processos de Gestão e Execução da Operação, bem como no de Levantamento de Necessidades do Usuário, através do registro de dados operacionais, detalhados, bem definidos, e gerados internamente ao negócio.

7. Informações Gerenciais da Operação: Sistemas de Informação que tratam convenientemente os dados para atender a grupos de **funções** gerenciais, apoiando os três níveis de gerência no controle dos processos de Avaliação da execução da operação do sistema, bem como na avaliação do atendimento ao usuário; no estabelecimento de Planos de Contingência e Programas de Operação.

8. Suporte a Decisão na Operação: Sistemas de Informação para apoiar aos níveis de gerência tática e estratégica, na tomada de decisões nos processos de Definição de Plano de Atuação no Mercado e Tarifas, Estabelecimento de referenciais de desempenho operacional, e Elaboração dos Planos de operação, através de estimativas, simulações e outras formas não previamente definidas. Além disso, auxiliaria na definição de contratos para viabilizar serviços de alocação de meios de comunicação através de terceiros.

9. Informações Executivas na Operação: Sistemas de Informação que atendem, geralmente através de interfaces gráficas amigáveis, aos altos executivos da empresa, no que se refere a informações relacionadas a: **Planos/ Programas e Resultados de Desempenho da Operação;** Plano de Atuação no Mercado; Tarifas; e Nível de Satisfação do usuário.

10. Automação de Escritório da Operação: Ferramentas e Sistemas para automação de escritório, envolvendo as informações relevantes na Operação, tais **como:** Planos de Operação; Plano de Atuação no Mercado; Contratos de Alocação de Meios, etc.

11. Automação da Produção na Operação: Ferramentas e Sistemas que automatizam processos produtivos, que no caso da Operação apoiaria a própria execução da operação do sistema, e ao mesmo tempo poderia apoiar os usuários quando da integração de novos serviços, bem como auxiliar no levantamento de necessidades do usuário.

12. Informações Transacionais do Sistema Físico: Sistemas de Informação que **apóiam** os níveis de gerência operacional e gerência tática (média), com ênfase no armazenamento e processamento dos dados, no controle dos processos de Especificação e Acompanhamento do Fornecimento e Fabricação dos Sistemas, Equipamentos, **Infra-Estrutura**, Materiais, Instrumental / Ferramental, e SW Industrial; Implantação dos Sistemas; Execução do Comissionamento; Execução e Controle das atividades de manutenção e reparo; Controle de Logística e Sobressalentes, Alienação de **Eqptos/ Sistemas**, etc.

13. Informações Gerenciais do Sistema Físico: Sistemas de Informação que **apóiam** os níveis de gerência operacional, tática e **estratégica**, fornecendo informações **sumarizadas**, através de consultas e relatórios gerados de forma **estruturada**, acerca dos processos de Avaliação de Desempenho dos **Sistemas/ Eqptos** e das atividades executivas da manutenção; Programação das Atividades de Manutenção e reparo; Estabelecimento do **Programa** de Aquisição de **instrumental/ ferramental** e do Programa de Aquisição de **sobressalentes/ materiais**.

14. Suporte a Decisão no Sistema Físico: Sistemas de informação que **apóiam** os níveis de gerência mais altos da organização - tática e estratégica - na tomada de decisões, através de simulações, técnicas de otimização, etc no processo de Planejamento das atividades de manutenção e reparo.

15. Informações Executivas do Sistema Físico: Sistemas de informação voltados a suprir os altos executivos da informação, com informações internas e externas a organização, de forma a fornecer uma visão o mais completa e realista possível da organização. No Sistema Físico, as informações fornecidas aos executivos estariam relacionadas a: Resultados de desempenho dos sistemas/ eqptos/ infra-estrutura; Resultados de Desempenho da Manutenção, Planos de Manutenção, etc.

16. Automação de Escritório no Sistema Físico: Sistemas e Ferramentas que envolvem aspectos de edição, distribuição, recepção, arquivamento e recuperação de informações relevantes tais como: Especificações Técnicas para Fornecimento/Fabricação; licitações; análises de propostas; projetos básicos; planos/ programas de manutenção; programas de aquisição de instrumental/ ferramental e de sobressalentes/ materiais; manuais/ catálogos dos sistemas/ eqptos/ infra-estrutura, etc.

17. Apoio a Composição Gráfica no Sistema Físico: Ferramentas e Sistemas que **apóiem** as atividades de elaboração de gráficos de organização e procedimentos, croquis de instalação, representação de circuitos e programação visual, basicamente nos processos de elaboração de Projetos Básicos e Executivos.

18. Informa ções Transacionais em Normas: Sistemas de Informação que visam o registro eficiente das transações e otimização dos procedimentos apoiando os níveis de baixa e média gerência no controle dos processos de Elaboração e Aferição das normas, no que se refere a gestão de sua emissão e uso e Alocação de normas, esta no que se refere a apoiar a sua distribuição (destinatários, cronogramas, etc).

19. Informações Gerenciais em Normas: Sistemas de Informação que fornecem informações a partir do tratamento de dados transacionais, de forma previamente definida e bem **estruturada**, para apoiar aos três níveis de gerência no controle do processo de Avaliar a qualidade e as necessidades de ajustes das normas.

20. Suporte a Decisão em Normas: Sistemas de informação para apoiar as tomadas de decisão envolvidas nos processos de Estabelecimento do Plano de elaboração das normas, bem como na Determinação de padrões adequados para o desenvolvimento das mesmas, além de auxiliar no processo de determinação dos documentos técnicos, que devem ser especificados nos contratos de suprimento dos sistemas/ eqptos/ infra-estrutura e hw/sw.

21. Automação de Escritório em Normas: Sistemas e Ferramentas de automação de escritório, envolvendo informações tais como: Normativos Externos; Normas Nacionais e Internacionais; Normas CHESF; Normas/ Métodos/ Procedimentos Técnicos, etc.

22. Informações Transacionais em Pessoal: Sistemas de Informação com ênfase sobre armazenamento e processamento de dados que visam o registro eficiente das transações relacionadas aos processos de Contratação, Gerência de Movimentação, Treinamento e Desligamento dos RH's, para apoiar os níveis de gerência tática e operacional.

23. Informações Gerenciais em Pessoal: Sistemas de Informação que fornecem informações sumarizadas, previamente estabelecidas, em sua maioria internas ao negócio, para apoiar os três níveis de gerência, operacional, tática e **estratégica**, no controle do processo de Avaliar o desempenho dos RH's.

24. Suporte a Decisão em Pessoal: Sistemas de Informação, que fornecem estimativas, resultados de simulações, e outras formas não previamente **definidas**, para apoiar aos níveis de gerência tática e estratégica, nas tomadas de decisão dos seguintes processos: Estabelecer perfis profissionais adequados às funções existentes no âmbito da Superintendência; Definir planos de contratação, movimentação, treinamento, desenvolvimento e desligamento dos RH's; etc

25. Informações Executivas em Pessoal: Sistemas de informação que fornecem informações relevantes aos altos executivos da **empresa**, através de interfaces gráficas amigáveis, relacionadas a: Resultados de Desempenho de Pessoal; Planos de Contratação, Desenvolvimento e Desligamento de Pessoal; Nível de **Motivação/ Satisfação** de Pessoal.

26. Automação de Escritório em Pessoal: Ferramentas e Sistemas que automatizem os serviços de escritório, envolvendo aspectos de edição, distribuição, recepção, arquivamento e recuperação de informações tais como: Contratos de Alocação de mão-de-obra; **Planos/ Programas de Treinamento, etc.**

27. Informações Transacionais em Finanças: Sistemas de Informação que **apóiam** os níveis de gerência operacional e gerência tática (média), **com** ênfase no armazenamento e processamento dos dados, no controle do processo de Execução e Controle de Orçamentos.

28. Informações Gerenciais em Finanças: Sistemas de Informação que tratam convenientemente os dados para atender a grupos de **funções** gerenciais, apoiando os três níveis de gerência no controle dos processos de Avaliar o desempenho financeiro, Determinar rentabilidade dos serviços, bem como fazer Análise de custos e Gerenciar Orçamentos.

29. Suporte a Decisão em Finanças: Sistemas de Informação para apoiar aos níveis de gerência tática e estratégica, na tomada de decisões no processo de Estabelecer planos de aplicação para os orçamentos.

30. Informações Executivas em Finanças: Sistemas de informação que atendem aos altos executivos da organização, fornecendo informações referentes a Plano de aplicação; Desempenho dos Orçamentos; Lucro; e Custos possibilitando aos mesmos identificar problemas, desvios, **etc.**

31. Informações Transacionais em Novas Tecnologias/ Informação: Sistemas de Informação, que através do registro de dados operacionais, detalhados, bem definidos, e gerados internamente ao negócio, **apóiam** os níveis de gerência operacional e gerência tática (média) nos processos de Implantação e Manutenção de **SI's**, bem como na Especificação do suprimento de **hw/ sw.**

32. Suporte a Decisão em Novas Tecnologias/ Informação: Sistemas de informação que **apóiam** os níveis de gerência mais altos da organização - tática e estratégica - na tomada de decisões, através de simulações, técnicas de otimização, etc no processo de Estabelecer planos de implantação de novas tecnologias e Planos de **SI's.**

33. Informações Executivas em Novas Tecnologias/ Informação: Sistemas de informação que fornecem informações internas e externas a organização, que sejam relevantes aos altos executivos da empresa, para fornecer uma visão o mais completa e realista possível da organização. Em Novas Tecnologias/ Informação, as informações fornecidas aos executivos estariam relacionadas a: Plano de implantação de novas tecnologias; Plano de SI's; e Descrição de novas tecnologias.

34. Automação de Escritório em Novas Tecnologias/ Informação: Ferramentas e Sistemas que tratam dos aspectos de edição, distribuição, recepção, arquivamento e recuperação de informações tais como: Contratos de suprimento de hw/sw; Projetos lógicos e físicos de SI's; Documentação dos SI's, etc.

35. Apoio a Composição Gráfica em Novas Tecnologias/ Informação: Ferramentas e Sistemas que auxiliem no trabalho de Engenharia de Software, basicamente para apoiar o processo de elaborar projetos lógicos e físicos de SI's.

DIAGRAMAS PARA OBTENÇÃO DOS AGI'S

São apresentados a seguir:

1. A matriz **processo/ classe** de dados obtida no caso da CHESF.
2. Os blocos resultantes do cruzamento dos processos e classes de dados, que constituem os **AGI's**.
3. Os diagramas indicativos de interdependência de dados entre os AGI's.
4. O diagrama de fluxo resultante.

Todas essas matrizes são apresentadas numa forma reduzida em apenas uma página.



CAPITULO II

2 - FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL

2.1. Informação

2.1.1. Conceito de Informação

O termo "informação" é um termo impreciso, da maneira como é usualmente empregado. Segundo Davenport (1994) há uma “**confusão semântica**” em torno do mesmo. Uma série de termos correlatos existem: dados, conhecimento, sabedoria e assim por diante. Estes podem ser vistos como informação com diferentes graus de valor interpretativo agregados. **Assim**, há um ponto no qual os dados têm um valor agregado suficiente para se tornarem informação e a determinação deste ponto é uma questão filosófica.

Na realidade, o fato é que, este valor agregado não é, de forma **alguma**, um valor absoluto. Dentro de uma organização, dependendo de uma série de fatores, tais como: nível gerencial em que se encontra o receptor, sua área de atuação e até o momento em que são fornecidos - palavras, números, imagens e sons - terão valores diferenciados, pois mais ou menos necessários no momento de uma escolha ou decisão.

A informação possui um grande impacto em qualquer tomada de decisão. Portanto, qualquer tentativa de estimar o valor da informação deve estar estritamente relacionado ao contexto da decisão, onde a mesma será utilizada. A informação, como qualquer outro bem ou serviço, não possui um **valor** absoluto. Tudo depende da situação, do contexto, onde a mesma é **necessária**.(Ahituv & Neumann, 1983)

A teoria da informação não representa dados não relacionados a uma escolha. As informações são mensagens que modificam as probabilidades que o decisor possui em relação ao sucesso de

ANEXO IV

Obtenção dos Fatores de Natureza Técnica Utilizados no Modelo de Priorização na Aplicação da CHESF



DESCRIÇÃO:

Apresenta figuras para ilustrar a obtenção de alguns fatores de natureza **técnica**, utilizados no modelo de priorização, configurados para a unidade de negócio de Telecomunicações da CHESF

Classes de Dados

Nível de Planejamento/Controle do Processo

- STC(Missão da)
- STC(Objetivos Estratégicos da)
- STC(Estratégias/Políticas e Diretrizes da)
- STC(Diagnóstico Externo da)
- STC(Diagnóstico Interno da)
- STC(Princípios/Estruturas/Critérios Organizacionais da)
- Plano de Avaliação e Desenvolvimento Gerencial
- STC(Desempenho da)
- Plano de Expansão
- STC(Characterização de Necessidades da)
- Plano Econômico-Financeiro
- I. Cont. de Fornecimento de Serviço(Descrição do)
- Pessoal(Reg. de Representação de)
- Empresas Congêneres
- Centros de Excelência
- Comit./gr.tecn.(Dados Cadastrais dos)
- Comit./gr.tec.(Parecer/Recomendações Técnicas dos)
- Congr. Nac. e Intern.(Dados Cadastrais dos)
- Congr. Nac. e Intern.(Trabalhos Científicos em)
- STC(Processos da)
- Órgãos CHESF
- Programas de Expansão
- Orç. de Custeio(Descrição do)
- Orç. Investimento(Descrição do)
- I. Cont.AJ.mão-de-o.(Situação do)
- I.Cont.Supr. HW/SW(Situação do)
- I.C.Sup.Sis./SW Ind(Situação do)
- I.Cont.Aloc. Meios(Situação do)
- I.Cont. Forn.Serv (Situação do)
- Planos/Sistemáticas de Controle e Avaliação da Qualidade
- Plano/Progr.de Comissionamento
- Sistemas Organizacionais
- Programa de Marketing
- Usuários(Expectativas dos)
- Plan.de Conting.(Descrição dos)
- Planos/Progr.Oper.(Descrição dos)

PROCESSOS

- 1. Planejamento
- 2. Avaliação
- 3. Controle
- 4. Expansão
- 5. Planejamento

ES O

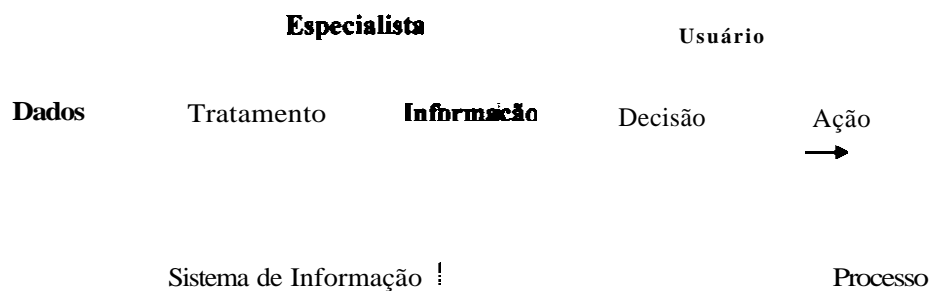
possíveis ações. Àqueles dados que não se pode associar uma **escolha**, diz-se que existe informação neles, caso exista um uso esperado para uma escolha em potencial. (Davis, 1974)

A partir desta compreensão, adota-se para a informação, o conceito de Davis (1974) neste trabalho: ***Dados processados numa forma que tenham significado para o usuário, e que têm um valor real ou percebido em decisões correntes ou futuras.***

Estabelece-se, dessa **forma**, uma relação entre dados e informação similar a existente entre matéria-prima e produtos finais. O sistema de informação é o processo que transforma dados brutos em dados significativos, úteis ao usuário, que é a informação. A informação assim **obtida**, pode ter vários atributos, a saber: verdadeira ou **falsa**; nova; **incremental**, corretiva ou **confirmatória** e o valor dessa informação vai estar relacionado a decisões. Se não existirem escolhas ou decisões, não há necessidade de informação. A informação está associada à tomada de decisão, e por essa razão pode ser considerada como um nível mais alto em relação aos dados. (Davis, 1974)

A partir desta analogia com matéria-prima e produto final, evidencia-se o fato de que a informação para uma pessoa pode ser um dado para outra. E o fator determinante para isso será o quanto esses caracteres, que representam quantidades, ações, coisas, etc, serão importantes no contexto das decisões a serem tomadas pelo usuário.

Figura II-1 - Relação entre dados, informação e decisão



009580

- Gerenciar Orçamentos
- Executar e Controlar Orçamentos
- Determinar Rentabilidade do Serviço
- Avaliar Desempenho Financeiro
- Fazer Análise de Custo
- Acompanhar Desenvolvimento Tecnológico
- Planejar Implantação de Novas Tecnologias
- Planejar SI's
- 60 Desenvolver e Implantar SI's
- 61 Especificar e Acompanhar o Fornecimento de HW/SW

Classes de Dados

- Orç. de Custeio (Plano de Aplicação de)
- Orç. de Invest. (Plano de Aplicação de)
- Empréstimos
- Aplicações
- Liberações
- Adiantamentos
- Despesas
- Sobras
- Orç. de Custeio (Ajustes no)
- Orç. de Invest. (Ajustes no)
- Orç. de Custeio (Desempenho de)
- Orç. de Invest. (Desempenho de)
- Custo
- Novas Tecnol. (Descrição das)
- Novas Tecnol. (Plano de Implantação de)
- SI's (Plano de)
- SI's (Projetos Lógicos de)
- SI's (Projetos Físicos de)
- SI's (Arquivos dos)
- SI's (Programas dos)
- SI's (Documentação dos)
- I.C. Supr. HW/SW (Descrição do)
- HW/SW (Dados Técnicos/Situação na Entrega)
- HW/SW (Manuais/Catálogos dos)
- SI's (Registros de Manutenção dos)

0
0
0
0
0
P
P
C
C
C

FINANÇAS

C
C
C

NO S
CNO GIA8
FOR OÃO

A Figura II-1 mostra uma representação deste conceito, acrescentando os responsáveis pelas etapas de tratamento e decisão associadas, bem como uma visualização do contexto onde as mesmas estão inseridas. Assim, a transformação dos dados em informação se dá no sistema de informação, já o uso da informação como entrada para se tomar uma decisão se dá num contexto de um processo.

Logicamente, processos diferentes envolvem níveis de decisão diferentes, e precisarão de sistemas de informação diferentes, dependendo do tipo de informação requerido.

O presente trabalho procura a partir de um entendimento dos processos da organização, e dos diversos níveis de decisão envolvidos neles, **definir** os (tipos de) sistemas de informação adequados a cada área. Além disso, a partir de uma visão da organização, recomendar a ordem de implementação mais adequada destes sistemas para que os objetivos estratégicos da empresa sejam alcançados.

Outro conceito de informação existente é o usado em teoria de comunicação, que segundo Davis (1974), possui aplicações em sistemas de comunicação eletrônicos e mecânicos, mas que tem limitado uso na área de sistemas de informação. Isto porque a teoria matemática trata apenas do nível técnico relativo a sistemas de informação, ou **seja**, de quão precisamente a informação é transmitida. Na teoria **matemática**, informação é o número médio de dígitos binários (tamanho do código), que devem ser transmitidos, para identificar uma dada mensagem de um conjunto de todas as mensagens possíveis de se receber. Se as mensagens não forem igualmente prováveis, a informação é representada pela Função Entropia. Esta é particularmente usada em Física **Termodinâmica**, servindo como uma medida para o grau de desordem ou aleatoriedade de um sistema. Sob total **incerteza**, o valor de entropia torna-se máximo, decresce quando a incerteza decresce, até **zerar** sob certeza. Se a incerteza é maior, mais informação é necessária para a situação. Dessa **forma**, os valores da **função** entropia refletem a quantidade de informação necessária para reduzir a incerteza em vários níveis.

2.1.2. O Valor da Informação

Como já foi visto, a noção de valor da informação se **confunde** com o próprio conceito de informação. Para serem considerados informação, dados têm que ter um **valor** agregado, que depende do contexto de decisão.

Segundo **Ahituv & Neumann (1983)**, existem várias maneiras de se definir o valor da informação. Uma delas é através do conceito de **valor normativo da informação**, que vem sendo estudado por economistas e estatísticos, e é baseado em teoria da decisão. Este conceito define o valor da informação como a diferença entre o valor esperado do resultado com a nova informação, e o valor esperado do resultado sem a informação. **Aqui**, entram também os conceitos de informação perfeita ou **imperfeita**, citados em **Davis (1974)**. Isto porque, a informação fornecida pode ser **certa**, **ou**, e o que é mais **comum**, ser resultado de uma **amostra**, e portanto ser uma **estimativa**, com uma variância associada. Uma série de pontos positivos são enumerados para o uso do valor **normativo**: (1) o fato de levar o avaliador a um procedimento sistemático e uma avaliação **bem-estruturada**; (2) a avaliação ser feita antes do uso da informação, o que permite uma comparação de sistemas alternativos, etc. A dificuldade principal reside em mensurar os vários fatores, a saber: probabilidades **a priori**, probabilidades condicionais, etc

A outra forma seria empiricamente, através de observações **a posteriori**, **ou seja**, façam-se alguns experimentos e observe-se a diferença entre os retornos obtidos com a informação, e o que se tinha obtido sem a mesma. Diz-se que esta forma de valorar a informação é **realística**. Pode-se ter problemas em relacionar mudanças na **performance**, com mudanças na informação e em isolar variáveis incontroláveis, mas segundo a maioria dos pesquisadores, estes problemas são contornáveis. O maior obstáculo na utilização da abordagem do valor realístico é o fato desta ser uma medida **a posteriori**, por isso ela requer que haja um sistema implantado para que a avaliação possa ser feita. (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Pode-se também atribuir um valor *subjetivo* à informação. Este reflete a impressão do usuário sobre a importância da mesma. Um método normalmente utilizado em experimentos, pergunta ao usuário quanto o mesmo pagaria por determinado relatório. Dessa **forma**, o valor em dinheiro forneceria uma estimativa do valor subjetivo. Com o valor subjetivo também existem vários problemas associados: o valor obtido subjetivamente, não necessariamente será o mesmo para todas as pessoas que utilizam a informação, ou virão a utilizá-la; além disso, a medida só poderá ser **feita**, uma vez que a informação esteja disponível. (Ahituv & Neumann, 1983)

Há discussão sobre o uso da função entropia para exprimir o valor da informação. Ahituv & Neumann, (1983) desencorajam o uso da mesma como medida do valor da informação, e recomenda que o uso desta se restrinja a especificação técnica de códigos e canais de comunicação. Na realidade, a visão de valor resultante da utilização da função entropia é conseguida através da probabilidade de ocorrência dos dados. Não reflete nem o significado, nem a eficácia da informação como motivadora da tomada de decisão correta.

Conclui-se que não existe um método definitivo para medir o valor da informação, nem tampouco esta tem um valor único e verdadeiro. Para cada situação deve-se decidir qual método utilizar, quando, onde e como. (Ahituv & Neumann, 1983)

2.1.3. Outros Aspectos Relacionados a Informação

A informação é então resultante de um tratamento sobre dados, de forma que a mesma tenha valor num determinado contexto de decisões. Este tratamento ou processamento de dados age de forma a elevar o nível da informação em relação aos dados originais. Isto pode ser feito através de uma série de métodos, chamados de métodos para redução de dados. De acordo com Davis (1974), os principais métodos para a redução de dados são: classificação e compressão; filtragem e sumarização; e inferências.

Outro aspecto a se considerar é a qualidade da informação. Como é uma importante entrada para as tomadas de decisão em todos os níveis organizacionais, é essencial que a informação tenha qualidade. O controle sobre erros e vieses é de suma importância na área de sistemas de informação. Os conceitos de qualidade da informação têm sua aplicação na introdução de métodos para identificar e ajustar tendências, e para medir, controlar e reduzir erros. (Davis, 1974)

O conceito de idade da informação é também importante. Esta idéia é intuitivamente fácil de aceitar, pois num ambiente dinâmico em que se inserem as empresas, informações fornecidas com atraso em relação ao período a que se referem frequentemente se mostram inúteis. Para estudar aspectos relacionados à idade da informação, Davis (1974) define uma série de conceitos e procedimentos.

2.2. Processos

2.2.1. Conceitos de Processo

São diversos os conceitos relacionados a processos encontrados na bibliografia consultada.

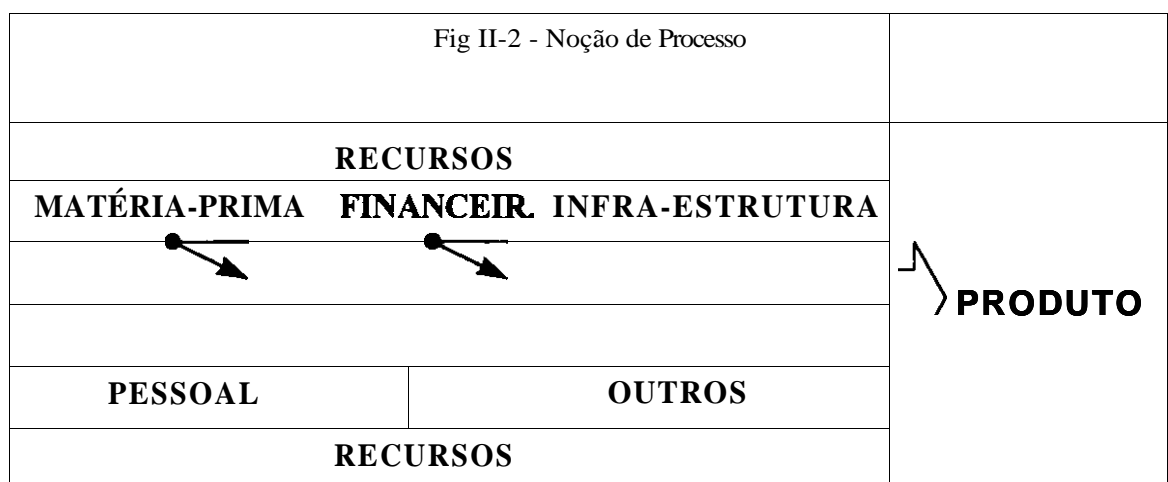
Seguem alguns deles:

- Conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado (Davenport, 1994).
- Os processos são a estrutura pela qual uma organização faz o necessário para produzir valor para os seus clientes. Portanto, uma importante medida de processo é a satisfação do cliente com o produto desse processo (Davenport, 1994).
- Série de atividades diretamente relacionadas aos clientes (Davenport, 1994).
- É uma série de atividades que consomem recursos e produzem um bem ou serviço (Hronec, 1994).
- Existem três tipos de processos: **Processos primários** são aqueles que tocam o cliente. Se houver falha num processo primário o cliente saberá imediatamente; **Processos de Apoio** são aqueles que

suportam os primários e que são necessários para a execução destes; *Processos de Gestão* são necessários para coordenar as atividades de apoio e os processos primários (Hronec, 1994)

- É um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos (Campos, 1992).
- Conjunto de ações e decisões logicamente relacionados para gerenciar os recursos da organização (IBM, 1981)
- Um Processo de Negócios é uma série de etapas criada para produzir um produto ou um serviço. Alguns processos podem estar totalmente contidos em uma função. No entanto, a maioria dos processos inclui várias funções, abrangendo o “espaço em branco” entre os quadros do organograma. (Rummler & Brache, 1990)
- Um processo pode ser visto como uma “cadeia de agregação de valores”. Pela sua contribuição para a criação ou entrega de um produto ou serviço, cada etapa de um processo deve acrescentar valor às etapas precedentes. (Rummler & Brache, 1990)

A noção de processo (ver Figura II-2) apreendida dos conceitos relacionados enfatiza o bem ou serviço gerado como produto e os recursos utilizados. Existe uma visão ampla e abrangente das responsabilidades (não existem preocupações com os limites organizacionais), com o intuito de atender bem o cliente. Dessa forma, se visualiza tudo o que pode influir no resultado final, que é a qualidade do produto, em todas as suas dimensões: custo, prazo, qualidade *intrínseca*, etc



2.2.2. Abordagem Orientada por Processos na Gestão

A abordagem orientada por processos para gestão de organizações é defendida pelos movimentos mais recentes e aceitos na moderna **Administração** - **pode-se** citar: Qualidade Total e Reengenharia. Segundo **Davenport (1994)**, quase todas as empresas se caracterizam pelo movimento seqüencial dos produtos e serviços através de funções empresariais - **engenharia**, marketing, fabricação, vendas e assim por diante. Essa abordagem é onerosa e consome tempo, como também muitas vezes não atende bem aos consumidores. Numa organização baseada nas funções, o intercâmbio entre elas é, com frequência, descoordenado. Em consequência, pode não haver ninguém responsável pela medição ou administração do tempo e do custo necessários para levar os produtos do laboratório até o mercado, ou do pedido até o recebimento pelo cliente - ou **seja**, pelo processo.

A maioria das empresas está organizada e gerida funcionalmente. Entretanto, as organizações atendem os clientes por meio de processos que cruzam as funções. Se a administração focaliza apenas o desempenho **funcional**, os resultados globais serão **subotimizados**, pois cada função desenvolve metas e medidas de desempenho independentemente, somente podendo melhorar às custas de outras. (**Hronec, 1994**)

Há problemas devido ao fato das empresas não se organizarem por processos; e sim por funções. A especialização, defendida por Taylor, no início do século, tinha uma tese simples: quanto mais se executa uma **tarefa**, melhor ela é executada. Foi isto, **segundo** ele, que encorajou a segmentação em silos funcionais. **O** problema é que as empresas não atendem os clientes em silos verticais. **O** serviço ao cliente cruza as fronteiras de todas as funções, horizontalmente. Na verdade, os reais processos exigidos para atender e exceder necessidades, desejos e expectativas dos clientes estão ocultos. Estando assim ocultos, ninguém é responsável pelos mesmos. Os executivos de primeiro escalão têm títulos organizacionais que se relacionam com suas funções e especialidades, mas nunca possuem orientação para o processo. Além disso, como a **administração** não entende os

processos da organização, estes desenvolvem-se casuisticamente - sem **estrutura**, sem organização, sem consideração da **administração**. (Hronec, 1994)

A abordagem por processos, significa a adoção de uma visão de processo para a organização - aspecto-chave da reengenharia dos processos - isto representa uma modificação revolucionária: equivale a virar a organização de cabeça para baixo ou, pelo menos, de lado. Esta visão representa mais **ainda**, representa a adoção do ponto de vista do cliente. Como são os árbitros finais do projeto do processo e do desempenho constante, os clientes devem estar representados em todas as fases de um programa de **administração** de processos. (Davenport, 1994)

Davenport (1994), salienta que a base da administração por processos é a necessidade de definir “**donos**” para os mesmos, que sejam responsáveis pelo projeto e execução e que façam as necessidades dos clientes serem satisfeitas. Para isso, defende que a propriedade do processo deve ser vista como uma dimensão alternativa da estrutura da organização formal.

2.2.3. Informações para Processos (Abordagem por Processos para Informação)

Para atender e apoiar a abordagem por processos, é necessário que se possa ter informações sobre os processos, o que não é comumente conseguido.

Existem problemas na forma como as aplicações vinham sendo desenvolvidas nas empresas. As organizações habitualmente preparam seus pacotes de aplicações de modo que se enquadrem nas práticas existentes, disso resultando que a maioria das aplicações são funcionalmente orientadas. Tais sistemas “**encanados**” aprisionam os dados dentro das funções, de modo que, por exemplo, os projetos de novos produtos não podem ser passados à **engenharia**, ou os dados de vendas não podem ser transferidos à divisão de fabricação, e os clientes de um produto, que poderiam tê-lo também de outro, não podem ser identificados. Além disso, como os sistemas tendem a usar a informação de maneira mais funcional do que baseada em processos, poucos **administradores** de nível superior têm reais informações sobre a qualidade de seus processos. (Davenport, 1994)

Martin (1991) relata que tradicionalmente, cada área funcional tem seus próprios arquivos e procedimentos. Os sistemas são complexos e inflexíveis, os dados de diferentes áreas são projetados separadamente e não são equivalentes. A manutenção é difícil de efetuar; e as informações gerenciais englobando as áreas não podem ser extraídas. A solução é o planejamento centralizado da informação. Um modelo de dados e processos fundamentais da empresa deve englobar todas as áreas funcionais.

Segundo Scheer (1995), a abordagem **SIT** frequentemente negligenciou as estruturas organizacionais e os processos de negócio reais, dentro dos quais os sistemas SIT deviam estar embutidos. Só há pouco tempo, é que esta deficiência tornou-se óbvia e surgiram novas abordagens para derivar de forma sistemática uma **especificação** de implementação a partir da descrição dos Processos de Negócio.

Muitas empresas já concluíram que seus sistemas precisam ser **interfuncionais**, a fim de atender às necessidades dos negócios e dos clientes. No entanto, poucas tiveram sucesso na integração dos dados e aplicações em bases *ad hoc*. O problema seriam os modelos de organização utilizados não baseados em processos, e sim em funções. (Davenport, 1994)

Assim, é necessário adotar uma abordagem por processos para Informação, para que os Sistemas de Informação atendam às necessidades do negócio, e proporcionem uma visão de conjunto da organização. A Informação passa a ser disponível não apenas para funções individuais ou departamentos, mas através do negócio. Isto possibilita que a gestão ganhe uma visão geral do negócio e fique apta a tomar decisões multifuncionais.

A metodologia BSP (IBM, 1981) utilizada neste trabalho, usa como plataforma para a definição dos **SI's**, os chamados Processos de Negócio, que tem a característica de cruzar todos os limites da organização - verticalmente através dos níveis gerenciais e horizontalmente através dos limites funcionais.

A **identificação** dos Processos de Negócio se constitui em uma das etapas principais do BSP. Os Processos da organização são identificados, a despeito dos limites organizacionais. Isto possibilita além de uma visualização do negócio como um todo, do entendimento dos objetivos e da missão do negócio. Através dos processos de negócio, chega-se aos dados relevantes da organização, sendo assim a base para a definição da arquitetura de informação, etapa seguinte da metodologia. Os grupos de processos associados a esses dados, compõem um dos enfoques dos Sistemas de Informação, a serem implementados. Estes **SI's** serão direcionados a processos, e portanto, relativamente imunes a mudanças organizacionais. Além disso, a partir do conhecimento dos processos a quem o SI atende, poderão ser ajustadas prioridades para o seu desenvolvimento. (IBM, 1981)

Obtendo informações relacionadas ao processo, os gerentes e executivos poderão medi-lo, acompanhá-lo e melhorá-lo, através de decisões em diversos níveis gerenciais e dessa forma atingir o cliente e melhorar a organização como um todo

A informação pode desempenhar vários papéis de sustentação nas tentativas de tornar os processos mais eficientes e eficazes. Apenas o acréscimo da informação num processo pode, por vezes, levar a melhorias radicais de desempenho. Ela pode ser usada para medir e acompanhar o desempenho de processos, integrar atividades dentro e através de processos, personalizar processos para determinados clientes e facilitar o planejamento e a otimização dos processos a longo prazo. (Davenport, 1994)

2.3. Decisões

Para que as informações tenham realmente valor no momento de uma decisão, elas precisam além de ter qualidade, serem atualizadas, **etc.**, serem adequadas a decisão a ser tomada. Assim, precisam ser considerados aspectos tais como: tipos de decisão, etapas dentro de um processo decisório, em que nível de planejamento a decisão se **encontra**, entre outros; para que se possa

determinar os tipos de informação requeridas e portanto definir os tipos de sistemas de informação que deverão ser desenvolvidos, para melhorar o desempenho das pessoas na organização.

Uma visão conceitual sobre decisão pode ser obtida na literatura de pesquisa **operacional**, especialmente teoria da decisão. Entretanto, visando o contexto de sistemas de informação, são apresentados a seguir alguns aspectos relativos a decisão encontrados em textos desta área.

2.3.1. Tipos de Decisão

As decisões, segundo **Ahituv & Neumann, (1983)**, podem ser classificadas como estruturadas ou **não-estruturadas**, conforme as mesmas tenham um procedimento estruturado, possível de programar ou não. Daí serem chamadas por vezes, de programadas ou **não-programadas**. As decisões estruturadas são lógicas, normalmente quantitativas, o procedimento é repetitivo, tem uma **rotina**, e portanto é programável. Os fatores, e resultados são bem definidos, o horizonte de tempo normalmente é curto. Estas decisões são normalmente tomadas nos **níveis** mais baixos da organização.

As decisões não estruturadas, envolvem abordagem de tentativa e erro, **heurística**, intuição e bom senso adicionado a lógica; os fatores relevantes e os resultados são vagos e tendem a ser mais qualitativos do que quantitativos. Estas decisões são **ad hoc**, não programáveis e envolvem horizontes de tempo maiores. Estão em **geral**, concentradas nos níveis organizacionais médios e altos da organização. (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Ao longo desta faixa de tipos de decisões, que vai de estruturadas a não-estruturadas, podem-se caracterizar também as mesmas, de acordo com o grau de incerteza do problema. Três categorias são encontradas: (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Determinística: decisões tomadas sob certeza. Estas em **geral**, são chamadas de algorítmicas, pois são obtidas de uma sequência de operações, que através de um conjunto de regras bem **definidas**, produz a decisão final. São portanto, estruturadas.

- Sob Risco: Decisões não estruturadas, que através do conhecimento das probabilidades dos eventos relevantes, além das regras envolvidas pode-se tornar um procedimento algorítmico. Logicamente, a decisão será tomada sob risco - não existe certeza.
- Sob Incerteza: Decisões não estruturadas que são feitas sob completa incerteza. As probabilidades dos eventos não são conhecidas. Estas decisões são baseadas no senso comum e na experiência. Não podem ser programadas, apesar de poderem ser apoiadas por sistemas computadorizados.

2.3.2. Modelos de Decisão

Vários modelos têm sido propostos para o processo decisório. O mais famoso deles é apresentado em Simon (1960), onde são caracterizadas três etapas principais no processo.

Ahituv & Neumann (1983) descrevem o modelo de Simon de forma bem **detalhada**, como um processo iterativo de três estágios, a saber:

- Inteligência: Nesta fase, identifica-se o problema e coletam-se dados. Basicamente, existem duas razões para se **demarrar** uma tomada de decisão: a detecção de um desvio (associa-se a fase **Check** do PDCA), ou busca de oportunidades (fase **Plan** do mesmo ciclo). A partir **daí**, coletam-se, classificam-se, processam-se dados, enfim prepara-se toda a base **informacional** necessária para as demais etapas do processo.
- Projeto: **Aqui**, são formuladas possíveis soluções, e em **geral**, usados modelos, estatísticos ou não, para a partir dos dados coletados na fase anterior, prever possíveis soluções para cada alternativa. Cada alternativa é examinada sob uma série de critérios, de forma a fornecer ao decisor os prós e contras de cada uma.
- Escolha: Nesta fase, é tomada a decisão, através da escolha entre todas as alternativas estudadas. Este estágio envolve uma série de aspectos a se considerar, que tornam essa escolha uma etapa muito complexa. Pode-se citar a **multipreferência**, ou **seja**, objetivos pretendidos (resultados de

variáveis), que nem sempre são compatíveis; ou a **incerteza**, pois em muitos casos os resultados têm probabilidades, e a própria atribuição de probabilidades exige um julgamento *a priori* que não se constitui em tarefa fácil. Outros aspectos que podem ser citados são: conflitos de interesses, controle, etc.

Sprague (1989a) inclui uma fase de implementação neste modelo, alegando que esta é uma parte importante o **suficiente** para ser considerada separadamente. Para Brookes (1994), embora o trabalho de Simon (1960) seja frequentemente citado, a representação do processo decisório proposto por Mintzberg et al (1976) desenvolve este conceito numa forma mais adequada a sistemas de informação. O valor deste trabalho, para projetistas de sistemas de informação seria a identificação de tarefas cognitivas particulares que são normalmente executadas pelo decisor.

2.3.3. Níveis de Planejamento em que são Tomadas as Decisões

As Decisões dentro de um Negócio são tomadas com vários objetivos, mas em geral podem ser associadas a Planejamento ou Controle. Decisões de Planejamento seriam o estabelecimento de missões, objetivos, **políticas**, etc, e ocorreriam em todos os níveis gerenciais; **“boas”** informações são essenciais para o estabelecimento de **“bons”** planos. Decisões de Controle seriam aquelas tomadas com o objetivo de orientar uma atividade em direção a algum objetivo implícito ou bem definido (através de um plano). (IBM, 1981)

Os níveis de planejamento e controle em que são tomadas as decisões - e portanto onde se encontram os processos - são altamente relacionados às necessidades de informação existentes, e devem ser por isso, bem definidos.

/

Figura II- 3 - Triângulo de gestão



Adaptado de Jackson (1986)

Anthony (1965) propôs **uma** classificação para níveis de planejamento e controle, com larga aplicação em termos de planejamento e implementação de sistemas de informação. São propostos três níveis de gestão existentes em qualquer organização, a saber: Planejamento Estratégico, Controle de Gestão e Controle Operacional. Estes são representados pelo chamado triângulo de gestão, mostrado na Figura II - 3, e definidos em seguida. (Jackson, 1986)

O nível de **Planejamento Estratégico**, onde estão as decisões envolvendo objetivos da organização, dos recursos necessários para que se atendam estes objetivos, e das políticas referentes a aquisição, uso e disposição desses recursos.

O nível de **Controle de Gestão** segue a estratégia organizacional e está relacionado à obtenção e controle do uso eficiente dos recursos para a realização dos objetivos da organização. Processos que envolvem este nível de planejamento tendem a focar em resultados e ser orientados à ação. Em geral, estão relacionados a objetivos internos, técnicos e de **desempenho**.

O nível de **Controle Operacional** está relacionado ao acompanhamento de tarefas específicas, no sentido de verificação da eficácia e eficiência de sua realização, bem como na própria execução da **mesma**.

2.4. Sistemas de Informação

Sistemas de informação - SPs - podem ser vistos como um componente de um sistema **organizacional**, que tem como objetivo orientar a tomada de decisão nos níveis **operacional**, tático e estratégico. O principal objetivo de um SI, segundo Sprague (1989a), é apoiar a melhoria do desempenho das pessoas na organização.

Através de **SI's** aplicados a diversas **áreas**, fornecendo informações que **apóiem** diferentes tipos de decisão, pode-se melhorar a **performance** de usuários ou grupos deles - gerentes, operadores, técnicos, **etc.** - e portanto levar a melhoria de processos, não só individualmente, mas dentro de uma visão mais **ampla**, considerando o contexto da organização, levar a melhoria do negócio como um todo.

Podem-se perceber algumas dimensões existentes, que ajudam a caracterizar **SI's**. Um SI terá características próprias dependendo do nível de decisões a que o sistema **apóia**, da **área** de atuação do mesmo, e da forma pela qual o SI aborda a(s) **área(s)** de atuação - para atender um ou mais níveis decisórios - que vai ser **determinado**, na realidade, pelo problema e pela resposta que se quer obter. A partir deste entendimento, podem-se caracterizar tipos de abordagens relacionadas a **SI's**.

2.4.1 Tipos de Abordagens Relacionadas a SI's

Existem, segundo Sprague (1989a) basicamente, duas visões sobre os tipos de abordagens em **SI's**. Uma delas, seria a chamada visão "**conotacional**", uma visão prática e **evolucionista**, que corresponde, mais ou menos, a maneira como os **SI's** evoluíram no dia a dia do desenvolvimento. **Assim**, esta visão reflete fortemente a maneira como os **SI's** foram mudando o enfoque, logicamente orientados pela evolução das necessidades dos usuários, tendo sido formulada por grupos que tiveram experiências práticas **com** o assunto.

A outra seria uma visão acadêmica ou **teórica**, formalizada por autores de livros e artigos. **Nesta**, obtém-se através da exploração da natureza das abordagens em **SI's**, uma visão que procura

mostrar, principalmente, aspectos conceituais. **Enfatizam-se** a natureza das tarefas consideradas e os objetivos a se alcançar. (Sprague, 1989a)

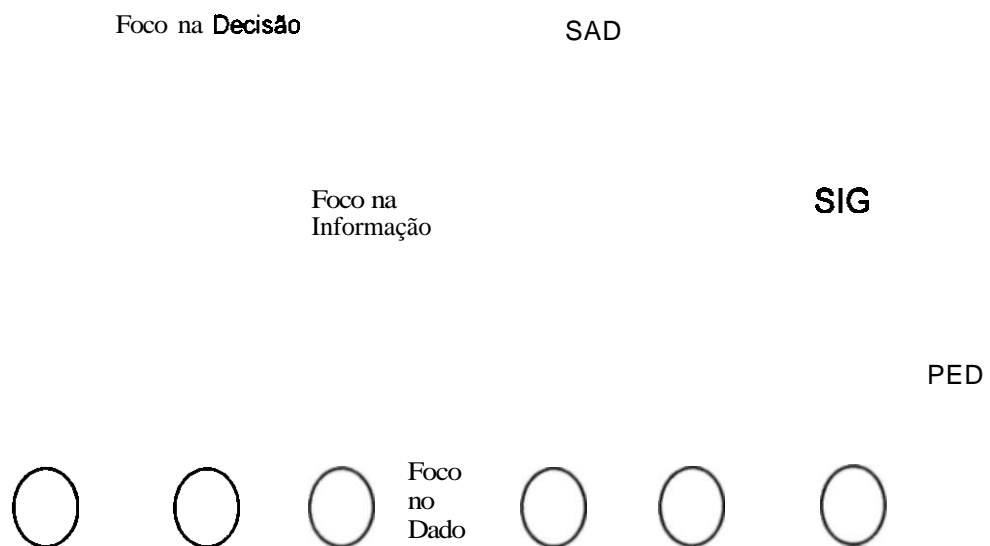
Segundo a visão **prática**, os **SI's** foram inicialmente aplicados em níveis operacionais, ou **seja**, nos níveis mais baixos da organização para automatizar o trabalho. A Figura II-4 mostra o organograma usado como um modelo de uma organização. **Assim**, os primeiros **SI's** abordavam áreas de atuação **com** o foco sobre os dados. Esta **abordagem**, denominada EDP/ PED - ***Electronic Date Processing***/ Processamento Eletrônico de Dados - teria como característica básica a ênfase sobre armazenamento e processamento dos dados, visando o registro eficiente das transações, bem como otimização dos procedimentos. Os arquivos seriam integrados para serviços relacionados, isto é, sem a noção ainda de base de dados, e existiria geração de relatórios tipo sumário para gerência. (Sprague, 1989a)

Esta **terminologia** usada por Sprague (1989a), foi clássica e historicamente utilizada no passado. Mais recentemente, é adotada **TPS/ SIT - *Transaction Processing Systems***/ Sistemas de Informação Transacionais, conforme Watson et al (1992). No presente trabalho, será adotada esta última.

A abordagem **MIS/ SIG - *Management Information Systems***/ Sistemas de Informação Gerenciais - eleva o foco dos **SI's** para a Informação; dados convenientemente tratados para atender a grupos de funções gerenciais. Seriam geradas consultas e relatórios, através já de um gerenciador de base de dados, de uma forma estruturada. Em geral, essas informações seriam usadas, pela gerência **média**, no sentido de monitorar resultados de procedimentos para posterior avaliação e ação. **E** interessante ressaltar a pouca flexibilidade das informações, pois estas, em geral já seriam previamente definidas, de acordo **com** um determinado fluxo, sobre a base de dados. (Sprague, 1989a)

Finalmente, seguindo ainda a visão prática citada em Sprague (1989a), a abordagem DSS/ SAD - *Decision Support Systems*/ Sistemas de Apoio a Decisão - , atingiria o último nível da organização, os chamados gerentes de topo, ou executivos, mudando o foco para a decisão. A ênfase seria na flexibilidade e adaptabilidade do SI - para isso passa-se para um acesso direto à base de dados (linguagens de consulta - *queries*/ relatórios *ad hoc*) - para acomodar mudanças nas necessidades de informações, sejam elas ditadas pelo ambiente, pela tarefa em si, e até pelo comportamento do usuário, o decisor. Além disso, enfatizam-se as características que tornem o sistema rápido, **fácil** de ser usado por usuários pouco familiarizados com a **área**, de uma forma **interativa**, considerando inclusive estilos pessoais.

FIGURA II -4 - Organograma como modelo de **organização**



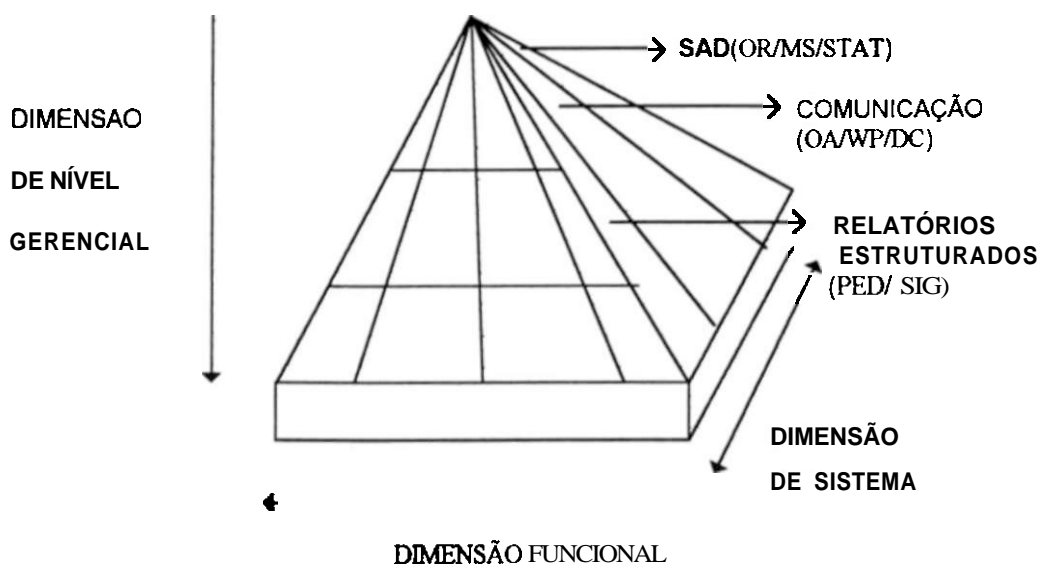
Adaptado de Sprague (1989a)

É interessante ressaltar a evolução do tratamento dos dados, nestes três enfoques. Parte-se de uma forma **pré-definida** de manipular os dados (SIT) para realizar tarefas bem estruturadas até chegar a formas bem flexíveis, que permita extrair da base de dados facilmente, necessidades *ad hoc* (*query languages*) e preferências individuais (SAD).

Segundo Sprague (1989a), esta visão prática merece crédito, porém possui algumas sérias deficiências. Uma delas, é o fato de associar as abordagens a níveis gerenciais. Isto implica, por exemplo, que sistemas voltados para decisão, só seriam utilizados por gerentes de último nível. Na realidade, decisões são tomadas em qualquer nível de gerenciamento de uma organização. Ademais, de forma **inversa**, a visão levaria a crer que apenas sistemas de informação com este enfoque seriam necessários aos altos executivos.

Outra **deficiência**, diz respeito ao tratamento de cada **abordagem**, como uma evolução da anterior. Assim, segundo esta visão, o SAD seria uma evolução do SIG e do SIT. Neste sentido inclusive, deixaria para estes últimos sistemas um campo estreito e com limites, sugerindo até possíveis chances de substituição. Este tipo de interpretação é inclusive, o responsável pelo surgimento de resistências por parte de alguns grupos de profissionais de sistemas de informação, no sentido de aceitarem a nova terminologia de SAD. (Sprague, 1989a)

FIGURA II-5 - Visão Teórica dos Tipos de Abordagens em SI's



Adaptado de Sprague (1989a)

Identifica-se além desses problemas adicionais, que se refere a não utilização, na caracterização das abordagens nessa visão, de aspectos tais como: o tipo de problema que exige uma ou outra **abordagem**, uso de modelos e técnicas analíticas diz respeito a qual enfoque, **etc.**

Para expressar a visão **teórica**, Sprague (1989a) sugere utilizar um triângulo, mostrado na figura II-5 - que se tornou uma maneira clássica de se visualizar as dimensões dos **SI's**.

A dimensão vertical representa os níveis de gerenciamento a que poderá estar direcionado o SI, ou **seja**, a que nível da organização pertencem os usuários, de quem o SI pode melhorar a performance. Basicamente, seriam: o topo gerencial, a gerência de coordenação e o mais básico, a gerência executiva e o pessoal operacional. A dimensão horizontal representa as **áreas** funcionais principais da organização sobre as quais **SI's** poderão agir. (Sprague, 1989a)

A dimensão adicional representa os tipos de **abordagem**, através das quais o SI pode tratar uma área de atuação ou parte **dela**, visando atender um determinado nível gerencial. **Assim**, mesmo dentro de uma determinada **área** de atuação e considerando um único usuário, dependendo do tipo da **tarefa**/ problema e do objetivo, poderiam ser necessários **SI's** com focos diferentes. A figura II-5 mostra três abordagens principais, mas poderiam ser inclusive mais. (Sprague, 1989a)

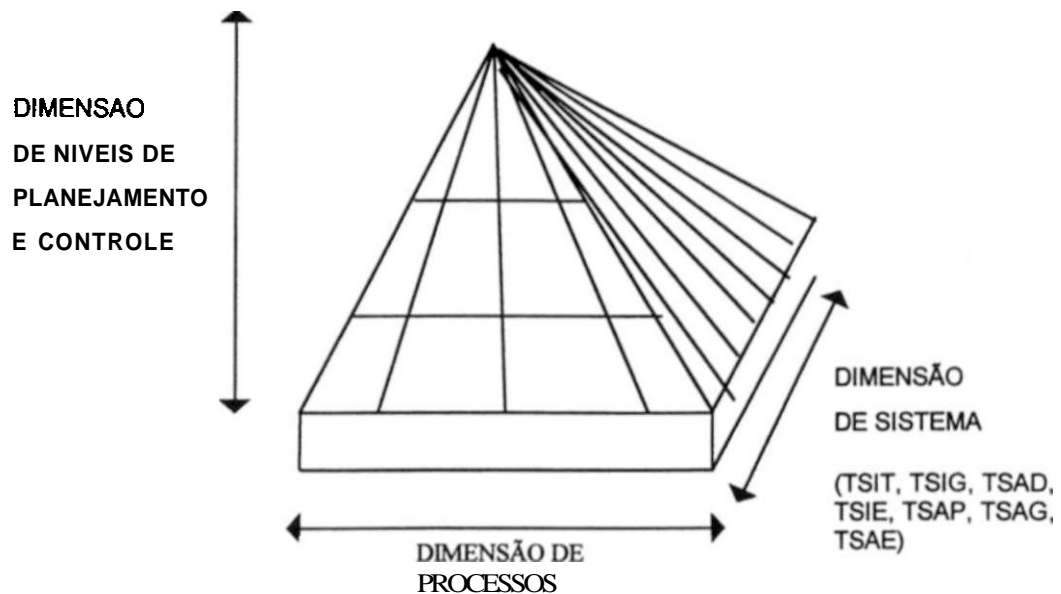
Nota-se pela representação, que nesta visão não se faz nenhum tipo de conexão entre o nível gerencial e a abordagem utilizada. A dimensão de sistema (eixo z - ver figura II-5) corre uniformemente por toda a dimensão de nível gerencial (eixo y). Além disso, busca-se definir cada abordagem muito mais em função das características da tarefa a se apoiar através de suporte de informação.

As três abordagens principais nesta visão são: a de sistemas de relatórios estruturados, que inclui as abordagens SIT e **SIG**; os Sistemas para apoio a comunicação, indiscutivelmente necessários a organização em todos os níveis e em todas as áreas (automação de escritório e processador de textos); e a de SAD, que parece estar evoluindo da junção de tecnologia e campos

tais como: Pesquisa Operacional (*Operational Research* - OR) e Ciência de Gerenciamento (*Management Science* - MS). (Sprague, 1989a)

Diante dessas duas visões - a prática e a teórica - ressalta-se a complementariedade das mesmas. Na realidade, excluindo algumas falhas da **primeira**, - tais como: considerar as abordagens atreladas a nível gerencial ou tratar uma abordagem como evolução da anterior - e algumas omissões da **segunda**, - quando não **salienta**, por exemplo, aspectos computacionais que caracterizem um ou outro enfoque - pode-se construir uma visão híbrida bem completa.

Figura II - 6 - Visão adotada para os tipos de abordagens em SI's



A visão adotada neste trabalho, adapta àquela apresentada na Figura II-5, sendo que usando novas dimensões no lugar da dimensão funcional e da **gerencial**, e incluindo novas abordagens para a dimensão adicional de tipos de **SI's** - ver Figura II-6.



Ao invés da dimensão funcional, adota-se a de processos. Informações, e portanto **SI's**, precisam apoiar os processos, e não apenas funções individuais ou unidades organizacionais. Só

assim, a informação será partilhada de maneira ampla e livre através do negócio. A gestão ganha uma visão geral do negócio e torna-se apta a tomar decisões multifuncionais.

No lugar da dimensão de níveis gerenciais, **adotar-se-á** a dimensão dos níveis de planejamento e controle estabelecidos por Anthony (1965), descritas em 2.3.3.

Na realidade, os níveis de planejamento e controle em que são tomadas as decisões dizem muito sobre as necessidades de informação existentes, e conseqüentemente sobre os **SI's**. As características dos níveis de planejamento e controle, muitas vezes estão diretamente relacionadas com as características dos níveis gerenciais. Assim, em geral decisões de nível de planejamento estratégico estão realmente na alta **gerência**, enquanto as de controle operacional estão no nível gerencial mais baixo da organização. No entanto, pode ocorrer que decisões num nível estratégico envolvam a média gerência **também**, bem como as de controle operacional. Além disso, decisões de controle de gestão envolvem os três níveis gerenciais. Dessa **forma**, acredita-se que o fato de atender a um **determinado** nível gerencial não caracteriza o SI tão bem quanto se o caracterizarmos através dos níveis de planejamento e controle.

Com relação a dimensão de **sistema**, adotam-se outras abordagens além daquelas descritas por Sprague (1989a). O próprio autor ao descrevê-las, admite que elas podem ser inclusive mais. A adaptação é feita de forma que ambas as visões citadas em Sprague (1989a) sejam consideradas, além de acrescentar algumas categorias não citadas, com o objetivo de explicitar as diferentes características dos tipos de abordagens em SI.

São os seguintes os tipos de SI adotados na dimensão de **sistema**, na visão adotada para este trabalho:

Sistema de Informação Transacional (**TSIT**): Tem como característica básica a ênfase sobre armazenamento e processamento dos dados, visando o registro eficiente das transações, bem como otimização dos procedimentos.

- Sistema de Informação Gerencial (TSIG): Nestes Sistemas os dados são convenientemente tratados para atender a grupos de funções gerenciais. São gerados consultas e relatórios, de uma forma estruturada.
- Sistema de Apoio a Decisão (TSAD): Sistemas que se propõem a dar suporte de informação a atividades pouco ou completamente não estruturadas. O objetivo é apoiar atividades de tomada de decisão em diversos níveis gerenciais, usando para isso tecnologia que o faça flexível e adaptável a mudanças, e que forneça uma interface, o mais amigável possível. O uso de modelos e técnicas analíticas combinados às funções tradicionais de acesso e recuperação de dados também o caracterizam.
- Sistema de Informação Executiva (TSIE): Sistemas que fornecem informações ao nível executivo da organização, constando de interfaces gráficas amigáveis, permitindo ao executivo identificar desvios e problemas a solucionar.
- Sistemas de Automação de Escritório (TSAE): Sistemas que automatizam os serviços de escritório, envolvendo entre outros, aspectos de edição, comunicação, distribuição, recepção, arquivamento e recuperação de informações relevantes.
- Sistemas de Automação da Produção (TSAP): Sistemas que automatizam processos produtivos, sejam eles de bens ou serviços.
- Sistemas de Apoio a Composição Gráfica (TSAG): Sistemas que **apóiam** as atividades de elaboração de gráficos de organização e procedimentos, *croquis* de instalação, representação de circuitos e programação visual.

2.4.2. Sistemas de Informação e a Tomada de Decisão

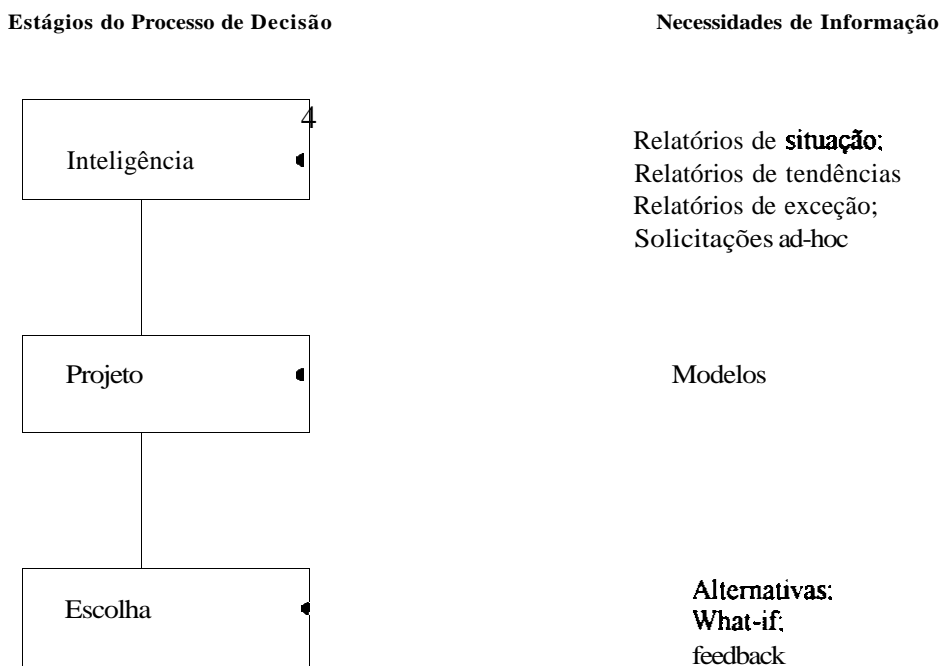
A ênfase atual dos Sistemas de Informação está no apoio a tomada de decisão. Isto vem em contraste com as aplicações mais tradicionais dos SI's, que se constituíam basicamente em registro e armazenamento de transações, a abordagem SIT.

Pouco a pouco, as empresas estão percebendo que os computadores e as telecomunicações podem fazer muito mais do que automatizar o que havia sido feito manualmente. (Martin, 1991)

Para serem úteis no momento de uma decisão, as informações precisam ser adequadas a decisão a ser tomada. A partir de uma série de caracterizações já descritas das decisões, pode-se determinar o perfil de informações requeridas, e portanto definir os tipos de sistemas de informação que deverão ser desenvolvidos.

Inicialmente as decisões foram classificadas em estruturadas e **não-estruturadas**. Segundo **Ahituv & Neumann (1983)**, as necessidades de informação e portanto os tipos de **SI's** para esses tipos de decisões são intuitivamente muito fáceis de determinar. Para as decisões estruturadas, exigem-se **SI's** bem definidos, **com** todas as **funções** bem determinadas, substituindo o homem. Já os problemas não estruturados, exigem **SI's** não para substituir, e sim para apoiar o decisor, fornecendo a ele mais dados, simulando cenários e reduzindo o grau de incerteza.

Figura II - 7 - Necessidades **de** informação associadas às etapas do processo de tomada de **decisão**



Adaptado de Ahituv & Neumann (1983)

No que se refere às etapas do processo decisório humano, segundo **Ahituv & Neumann** (1983), a partir da caracterização de cada estágio, torna-se óbvia a idéia de que os tipos de informação necessários a cada estágio são diferentes, e portanto para apoiar cada fase os sistemas de informação teriam características diferentes. A Figura II- 7 ilustra as necessidades de informação associadas às etapas do processo de decisão, modelado conforme **Simon (1960)**.

Para a fase de **inteligência**, necessita-se de um SI que pesquise dados e indique situações que devam ser analisadas. Não se espera que execute previsões sofisticadas, nem utilize modelos quantitativos avançados. Basicamente, o SI para essa fase deve fornecer duas ferramentas: relatórios periódicos **pré-definidos** e recursos para atender a solicitações **ad hoc**. Os primeiros delinearão a situação da organização, traçarão tendências e mostrarão exceções. Os recursos de consulta proverão o decisor com meios para recuperar dados, se os relatórios periódicos **falhassem**. (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Os tipos de sistemas que satisfazem estas necessidades de informação, podem ser categorizados, de acordo com a visão prática de **Sprague (1989a)**, como Sistemas de Informação Gerenciais (**SIG**). É interessante notar, que as informações para este estágio são facilmente obtidas, desde que os Sistemas de Informação Transacionais (**SIT**) estejam bem projetados. (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Para a fase de projeto, considerando que todos os dados relevantes já devem ser disponíveis, o que se necessita é um SI que incorpore modelos de previsão e planejamento. Um SI típico para esta fase deve incorporar modelos de pesquisa operacional, tais como programação linear, modelos estatísticos como regressão e análise de **variância**, etc. (**Ahituv & Neumann, 1983**). Este tipo de SI, no paradigma de **Sprague (1989a)**, se enquadra como Sistemas de Apoio a Decisão (**SAD**).

Na fase de **escolha**, espera-se do SI três tipos de informação, a saber: (1) relatórios bem estruturados, com as alternativas propostas, e a análise e os resultados de cada uma; (2) informações

vagas e **não-estruturadas**, possibilidades de simulação, “*what-if*” ; (3) dados de *feedback* para monitoração da implementação da decisão escolhida. (Ahituv & Neumann, 1983)

Pode-se concluir, ainda utilizando a visão de Sprague (1989a), que os dois primeiros tipos de informação são supridos por SAD, enquanto que o último seria um SIG convencional.

Finalmente, com relação ao nível de planejamento e controle em que as decisões estão inseridas, segue a Tabela II- 1 que **caracteriza**, em função de uma série de aspectos relacionados às decisões envolvidas, inclusive o de necessidades de informação, os três níveis de gestão.

Tabela II- 1 - Características dos níveis de planejamento e controle

Características das Decisões	Níveis de Planejamento e Controle		
	Planejamento Estratégico	Controle de Gestão	Controle Operacional
Nível Gerencial Envolvido	Alta e Média Gerência	Alta, Média e Baixa Gerência	Média e Baixa Gerência
Horizonte de Tempo	Longo Alcance (1 a 10 anos ou mais)	Mensal a Anual	Semanal a Diário
Grau de estrutura	Não estruturado e irregular; cada problema diferente	Mais estruturado; cíclico; mais repetitivo	Altamente estruturado; Repetitivo
Necessidades de dados	Sumários; estimativas; difícil de se pré-definir ; na maioria externos ao negócio	Sumários, definíveis previamente; mais internos à organização	Detalhados; Operacionais; defmíveis e gerados internamente.
Gestão dos recursos	Estabelecimento de políticas relacionadas ao recurso	Alocação dos recursos	Uso eficiente dos recursos

Adaptado de IBM (1981)

A partir das características descritas na Tabela II- 1, e dos tipos de sistemas de informação adotados na visão da dimensão de sistema para este trabalho, estabelece-se uma correspondência (ver Tabela II- 2) entre os níveis de planejamento e controle, e os tipos de sistemas de informação que podem ser aplicados em cada um desses níveis.

Tabela II-2 - Correspondência entre níveis de planejamento e controle e tipos de SI's

Níveis de Planejamento e Controle	'Tipos de SI na visão adotada no trabalho
Planejamento Estratégico	SAD; SIE; SAE
Controle de Gestão	SIE; SIG; SAE
Controle Operacional	SIT; SAE; SAG e SAP

2.4.3. Abordagem SAD

Os sistemas de apoio a decisão - SAD's - constituem-se numa classe de SFs que se propõe a dar suporte de informação a atividades pouco ou completamente não estruturadas. Trata-se de mais do que um tipo de SI voltado para gerentes de topo, tentando preencher possíveis lacunas deixadas por outras abordagens. O objetivo é apoiar atividades de tomada de decisão em diversos níveis gerenciais, usando para isso tecnologia que o faça flexível e adaptável a mudanças, e que forneça uma interface, o mais amigável possível. O uso de modelos e técnicas analíticas combinados às funções tradicionais de acesso e recuperação de dados também o caracterizam. (Sprague, 1989a)

2.4.3.1- Tipos de Sad (Níveis de Tecnologia)

Segundo Sprague (1989a), são identificados sistemas em três níveis de tecnologia (*hardware/software*), classificados como SAD, mas que serão usados por pessoas com níveis diferentes de capacidade **técnica**, e que variam na natureza e escopo da tarefa a que se propõem aplicar, a saber:

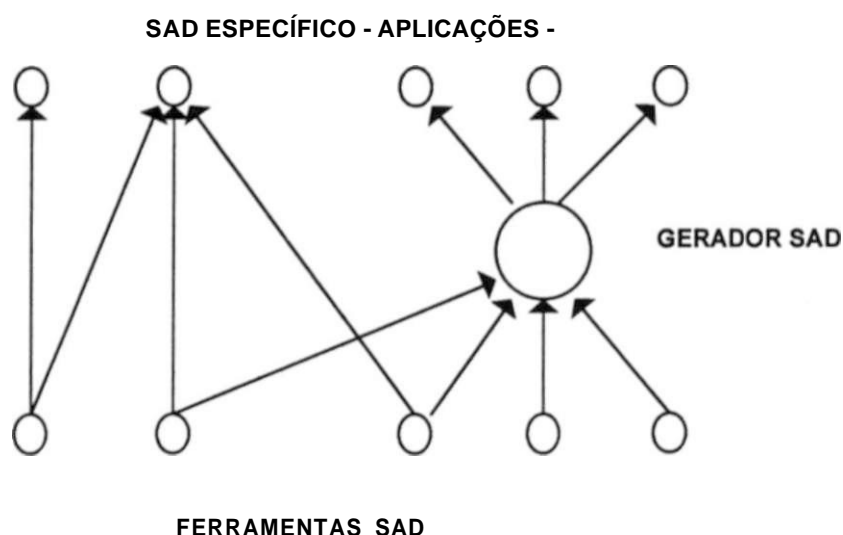
SAD Específico : Sistemas que permitem a um determinado decisor, ou grupo deles, lidar com um conjunto específico de problemas. É na realidade uma “**aplicação**” pronta, já direcionada para fornecer ao usuário melhores condições de decidir sobre determinadas tarefas. Outra terminologia poderia ser SAD orientado a problemas.

Gerador SAD: Estes são, na realidade, pacotes de *hardware* e *software* que reúnem um conjunto de capacidades, úteis para construir rapidamente e facilmente um SAD específico. Assim, por exemplo, para construir um SAD específico para apoio a decisões na área financeira, seria útil usar um conjunto integrado de *hw/ sw* como gerador, que tivesse um conjunto de subrotinas de análise

estatística e financeira associada a potencialidades tais como: comandos gráficos, linguagem de **modelagem**, preparação de relatórios, etc. Outra terminologia seria SAD orientado a **modelos/método**.

- **Ferramenta SAD** : Elementos de *software* e *hardware* que facilitariam o desenvolvimento de um SAD específico ou de um gerador SAD. É este nível de tecnologia que, recentemente tem visto maior desenvolvimento, o que inclui melhoramentos em sistemas operacionais, no sentido de ficarem mais acessíveis ao usuário final; novas linguagens; sistemas de gerenciamento de base de dados com recursos interativos poderosos de extração de dados, etc.

FIGURA II-8 - Relações entre os tipos de SAD



Adaptado de Sprague (1989a)

Para ilustrar as relações possíveis entre esses níveis de SAD, Sprague (1989a) apresenta a Figura II-8. As ferramentas SAD podem ser usadas para desenvolver um SAD específico diretamente **como** mostrado na extremidade esquerda da figura, ou através de um gerador SAD. O desenvolvimento e uso de geradores SAD, possibilitam a criação de uma **plataforma**, a partir da qual aplicações específicas possam ser constantemente desenvolvidas e modificadas com a cooperação direta do usuário, com pouco consumo de tempo e esforço. (Sprague, 1989a)

2.4.3.2. Caracterização de Sistemas SAD

Com relação aos três níveis de tecnologia usados no desenvolvimento de um SAD, os mesmos devem ser utilizados para identificar características e atributos que um SAD deve ter. Em outras palavras, a caracterização de um SAD deve ser feita por níveis. **Assim**, a nível de aplicação pronta (SAD específico) devem-se esperar certos atributos, mais ligados a performance da **mesma**, no sentido de auxiliar, realmente, os usuários nas tarefas de resolver problemas e **tomar** decisões. Já a nível de gerador SAD, o que se espera são capacidades técnicas que o mesmo terá que oferecer, para que inclusive, seja possível montagem de SAD's específicos. No nível de ferramenta também se vê capacidades técnicas, analisando a possibilidade de integração desses elementos para formar um gerador SAD com as necessárias potencialidades. (Sprague, 1989a)

2.4.3.2.1 - A Nível de SAD Específico

Os principais atributos requeridos de um SAD, a este nível, são relacionados a seguir. Deve-se considerar que não necessariamente uma aplicação para ser caracterizada como SAD deve possuir todos esses atributos; na realidade, os critérios exigidos vão depender muito do ambiente organizacional, da tarefa específica e do decisor. (Sprague, 1989a)

Um SAD deverá dar suporte principalmente às decisões, que tem tido pouco ou nenhum suporte dos sistemas **SIT** e **SIG**. Podem ser caracterizadas como referentes a problemas sub ou não estruturados.

Um SAD deverá dar apoio a decisão para gerentes em todos os níveis, inclusive fornecendo integração entre os níveis, se apropriado.

Um SAD deverá ter a capacidade de apoiar decisões independentes, cuja responsabilidade é
/ unicamente do decisor, bem como aquelas interdependentes, responsabilidade de um grupo ou dividida com outros decisores sequencialmente.

Um SAD deverá apoiar todas as fases de um processo de tomada de decisão, independente de qual seja. Na realidade, um SAD deve ser independente de processo, que vai ser determinado pelo estilo cognitivo do decisor.

Um SAD deve ser fácil de usar, o que compreende flexibilidade, adaptabilidade, interface amigável, etc.

2.4.3.2.2 - A Nível de Gerador SAD

Neste **nível**, se exige que o gerador tenha um conjunto de recursos que facilitem a rápida e fácil **configuração** de um SAD específico e permita modificações em resposta a mudanças requeridas pelo usuário. (Sprague, 1989a)

Para isso, um gerador SAD deve ter três conjuntos de capacidades técnicas, como se vê na figura II-9. Um Sistema Gerenciador de Base de Dados (SGBD), um Sistema Gerenciador de Base de Modelos (SGBM) e um sistema que gerencie a interface entre o usuário e o **sistema**, que pode ser chamado de Sistema de Gestão e Geração de Diálogo (SGGD). (Sprague, 1989a)

FIGURA II-9 - Componentes do SAD



gerenciador banco de dados	gerenciador banco de modelos
gerenciador sistema e interface	

USUARIO

Adaptado de Sprague (1989a)

Com relação ao Gerenciador de Base de Dados (SGBD), existem algumas diferenças **significativas** entre um gerenciador de base de dados para sistemas tradicionais, e aqueles aplicáveis a um gerador SAD. Watson (1989) **comenta**, que na maioria das organizações a base de dados do SAD é separada da base de dados operacional, e por várias razões considera isto aconselhável.

A primeira delas é a importância de um conjunto de fontes de dados, mais rico do que é usualmente encontrado em aplicações não SAD típicas. **Assim**, é importante para um gerador SAD, acesso a outros dados, além dos internos, provenientes das transações. São necessários dados provenientes de fontes externas, especialmente nos níveis de gerenciamento mais altos. Outros dados internos, não relacionados a atividades normais de processamento, são importantes. (Watson, 1989)

Além disso, as funções de gerenciamento de uma base de dados SAD, podem ser diferentes daquelas disponíveis para uma base de dados **tradicional**, e a organização dos dados também **Assim**, por exemplo, o modelo **relacional** e **linguagem query** acessível ao usuário final são mais indicados em gerenciadores de base de dados para aplicações SAD. (Sprague & **Fedorowicz**, 1989).

O que se requer do subsistema modelo, num gerador SAD, é a existência de uma base de modelos e um sistema que o gere de forma adequada. Deverá ter capacidades tais como: Catalogar e manter uma larga faixa de modelos, necessários a apoiar todos os níveis de gerenciamento; oferecer um mecanismo rápido e **fácil** para criar novos modelos; tornar fácil ao usuário, o uso desses modelos para apoio a decisão; oferecer métodos para tornar a saída de um modelo disponível para outros modelos como entrada; etc. (Watson, 1989)

Finalmente muito do poder, flexibilidade e facilidade de uso de um SAD, provém das capacidades do subsistema Diálogo. Uma interface de um SAD, deverá ter capacidades que incluem: Acomodar vários tipos de ações dos usuários através das chamadas **action languages**; Apresentar

dados de várias formas, através das diversas *presentation languages*; Fornecer apoio ao usuário no sentido de ampliar seus conhecimentos sobre a decisão e sobre o SAD em si, através da *base de conhecimentos*, etc.

2.4.3.2.3- A Nível de Ferramenta SAD

Este nível está relacionado a ciência envolvida na criação de tecnologia da informação para apoiar um SAD, e a arquitetura para combinar as ferramentas básicas dentro de um sistema coerente. O mesmo modelo com os três subsistemas (dados, modelos e diálogo) descritos no gerador, podem ser usados, isto porque as ferramentas devem ser projetadas e combinadas para fornecer os três conjuntos de potencialidades. (Sprague, 1989a)

Cada uma dessas três áreas vêm recebendo grande atenção de parte dos construtores de ferramentas. O que o SAD impõe **atualmente**, é colocar esses esforços numa nova **perspectiva**, revelando possibilidades de interrelacionamento para aumentar sua efetividade coletiva. (Sprague, 1989a)

CAPÍTULO III

3 - METODOLOGIA PARA PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

3.1. A Importância do Planejamento de Sistemas de Informação

Os Sistemas de Informação vem tendo uma importância crescente. Cada vez mais, assumem um **papel** estratégico nas organizações, inseridas num ambiente extremamente dinâmico. O ambiente do negócio muda cada vez mais rapidamente, criando a necessidade constante de ajustes e exigindo que as informações estejam disponíveis em todos os momentos.

Milhares de organizações passaram a usar tecnologia da informação não somente para automatizar processos repetitivos, reduzir despesas e **agilizar** tarefas, mas principalmente para viabilizar e otimizar o relacionamento com clientes e com o macroambiente, obtendo vantagem competitiva nos seus negócios. (Gonçalves & Gonçalves F., 1995)

Há uma evidência crescente do interesse da alta gestão em assegurar que os investimentos em tecnologia da informação forneçam retorno e que seu uso esteja diretamente relacionado a direção estratégica da organização. (Tout, 1992)

Porter (1989) através da sua Cadeia de Valores, define as atividades de valor e os elos por meio dos quais as mesmas se **relacionam**, para identificar fontes de vantagem competitiva nas organizações. A vantagem **competitiva**, frequentemente provém desses elos entre as atividades, da mesma forma que das próprias atividades individuais. A exploração dos elos exige informações ou fluxos de informações que permitem a sua otimização ou coordenação. **Assim**, sistemas de informação são normalmente vitais para a obtenção de vantagens competitivas a partir dos elos.

Sheppard (1991) relata que empresas com experiência em grandes investimentos na tecnologia de informação, a utilizam como uma arma nos seus planejamentos estratégicos para ganhar vantagem competitiva

As tecnologias da informação estão transformando os valores atuais, principalmente no mundo empresarial, muito mais profunda e rapidamente que qualquer outra transformação tecnológica na história. A informática vem se tornando, cada vez mais, um dos elementos fundamentais na competitividade das empresas. Tecnologias da informação **utilizadas** estrategicamente podem mudar profundamente os requisitos da competitividade empresarial. (Torres, 1989)

No entanto, os resultados de aplicações de sistemas e tecnologias da informação não vêm sendo animadores. Com relação a **produtividade** e lucratividade, há indícios, pelo menos nos Estados Unidos (**Thurow**, 1991), de que o investimento em novas tecnologias coincidiu com a **minimização** geral da produtividade e lucratividade. Roach (1991), cita o caso do setor de serviços, que possui mais de 85% da base instalada da tecnologia da informação e tem aumentos de produtividade muito baixos, numa média de 0,8% ao ano desde 1982. Na fabricação, o estudo de **Loveman (1988)** não encontrou nenhum impacto positivo e significativo da tecnologia da informação sobre os investimentos. São citadas também **conclusões** semelhantes na área de trabalho de escritório (**Baily & Chackrabarti**, 1988) e no setor bancário (**Steiner & Teixeira**, 1990).

São várias as razões apontadas como responsáveis por essa situação, e conforme pode-se observar, todas estão relacionadas entre si, além de indicarem a necessidade de se fazer um trabalho de planejamento e gestão da informação nas organizações ou unidades de negócio, envolvendo e obtendo o compromisso da alta gerência.

A primeira das razões refere-se a falta de visão do processo, ou seja **introduz-se** a nova tecnologia sem se fazer uma análise efetiva dos processos. Algumas nascem da concepção de que os

sistemas e a tecnologia de informação **constituem**, pela sua própria **natureza**, assuntos menores que são melhor administrados pelo pessoal técnico. **Assim**, as decisões sobre informação ficam no nível **operacional**, e isoladas umas das outras. Outra razão é o enfoque na tecnologia e não na informação. A tecnologia por si só têm sido apresentada como solução total para as necessidades organizacionais de informação (**Davenport, 1994**). A preocupação primeira sempre é a de se capacitar tecnicamente no novo recurso, deixando para o futuro o questionamento organizacional a respeito do mesmo (Torres, 1989).

Segundo IBM (1981), os negócios não dariam o devido retorno aos investimentos, principalmente em função das necessidades de informação para o negócio, especialmente as estratégicas e gerenciais, não estarem sendo atendidas. O esforço dos sistemas de informação deve ser dirigido para satisfazer as necessidades do negócio e não a unidades isoladas. Os sistemas de informação estariam sendo usados para apoiar unidades operacionais, e portanto desenvolvidos independentemente, sem haver preocupação com o suporte a outras funções, nem com as informações que poderiam ser fornecidas para planejamento e controle de gestão. Isto resultaria em arquivos de dados fracionados e redundantes e na inacessibilidade dos dados a partir de muitas aplicações operacionais instalados nas várias funções.

Sistemas separados são desenvolvidos por equipes separadas. Não é possível a uma equipe trabalhar sobre todas as instalações de uma empresa complexa. Para fazer com que os sistemas desenvolvidos separadamente, funcionem juntos, são necessárias técnicas de síntese e coordenação. Faz-se necessária uma visão **top-down** (de cima para baixo) dos processos e dados utilizados. (**Martin, 1991**)

É necessário apoiar a alta administração e a gerência **técnica**, para que seja elaborado um plano de (re) informatização da empresa orientada para o uso mais efetivo dos sistemas e tecnologias da informação, com uma postura voltada para as questões estratégicas desse uso. Além disso, é

fundamental que os sistemas e tecnologias da informação continuem a ser um dos principais elementos de integração e coesão empresarial. O foco de atenção para o uso dos recursos de informática deve se deslocar para resultados, através de abordagens inovadoras. (Torres, 1989)

A idéia é que a informação seja **disponibilizada** não apenas para funções individuais ou departamentos, mas através do negócio. Isto possibilitará que a gestão ganhe uma visão geral do negócio e fique apta a tomar decisões multifuncionais. É exigido um Controle Centralizado e um Planejamento de Sistemas de Informação. (IBM, 1981)

3.2. Visão Geral de Metodologias para Planejamento de Sistemas de Informação

Em grande parte das empresas, no que se refere a abordagem sistematizada dos sistemas de informação e do uso dos recursos de **teleinformática**, o que se observa é uma falta quase absoluta de um instrumental adequado para conduzir um trabalho de planejamento. Existe muito pouco material que trate de bases e metodologias para a condução de um processo organizado e bem apoiado de planejamento, tanto da entrada como da expansão do uso dos recursos da teleinformática pelas empresas (Torres, 1989).

A maioria das metodologias existentes foram desenvolvidas pelas próprias empresas criadoras de sistemas e tecnologia de informação, inicialmente para atender necessidades próprias, sendo depois utilizadas para apoiar os clientes efetivos e potenciais de seus sistemas.

Já a partir dos anos 60, a IBM percebeu a necessidade de uma abordagem disciplinada para apoiar a informatização nas empresas, que permitisse uma coordenação entre os sistemas de informação das várias áreas, e evitasse a redundância de dados e o atendimento apenas a necessidades locais ou departamentais de informação, e não a necessidades do negócio. (IBM, 1981)

Nos primeiros anos da década de 70, a IBM lançou a metodologia BSP - **Business System Planning** - a partir de experimentação **interna**, refinamentos e aperfeiçoamentos da idéia original. Em meados da década de 70, a metodologia foi utilizada por centenas de grandes usuários IBM, e

algumas variações foram introduzidas por empresas de consultoria orientadas para a alta **administração**. (Torres, 1989)

São citadas em Torres (1989), entre outras, como técnicas derivadas do BSP, no sentido de que baseiam-se na sua estrutura geral, não abdicam do envolvimento da alta administração, mas são objeto de processos sucessivos de simplificação e aperfeiçoamento: o **PROPLAN** - Programa de Planejamento; e o **APX - *Account Planning Extended***.

Nenhuma das duas técnicas derivadas pode ser considerada **completa**, já que são simplificações do BSP. Todas são bastante incompletas, já que deixam de abordar, num caso ou outro, diversos aspectos importantes, em termos de planejamento de sistemas. Por outro lado, vai-se mais ao encontro da adequação ao perfil específico da **empresa**, em termos de preparo para um trabalho dessa natureza. (Torres, 1989)

A metodologia de planejamento desenvolvida pela **Burroughs Unisys** é a **PAC** - Planejamento Apoiado no Conhecimento. PAC é um processo de planejamento de sistemas de informação, baseado em uma análise objetiva das necessidades empresariais. É um processo **top-down**. É definido como um enfoque estratégico e estruturado para elaborar um plano diretor de informática que atenda às necessidades da **empresa**, com base no conhecimento de quais sejam seus negócios, concentrando-se nas prioridades empresariais, como estabelecidas pelo alto escalão gerencial. É uma abordagem **semelhante** às análises conduzidas no BSP, da IBM. (Torres, 1989)

São descritas ainda por Torres (1989), entre outras, a metodologia **BIAIT - *Business Information Analysis and Integration Technique*** - e a Abordagem por Fatores Críticos de Sucesso - FCS. A BIAIT se **fundamenta**, basicamente, em sete questões-chave independentes, através das quais se distinguiriam organizações na forma pela qual usam as informações. Segundo o modelo BIAIT, essas sete questões dão origem a **128** tipos de organizações distintas. Para cada um destes **128** tipos de organizações há uma estrutura típica de sistemas de informação.

Assim, a idéia é que a empresa em análise, seja enquadrada em um dos modelos básicos de organização, e portanto se **defina** a sua estrutura de sistemas de informação. Esta técnica é simples e **objetiva**, no entanto, não leva em conta o aspecto de diferenciação, em geral, buscado pelas empresas quando investem em sistemas e tecnologias da informação. (Torres, 1989)

A abordagem por Fatores Críticos de Sucesso - FCS é uma das mais recentes (final da década de 70 e início da década de 80) para o tratamento da identificação de aplicações potenciais de informática. A abordagem questiona os elementos da alta administração da **empresa**, no sentido de serem identificadas as suas necessidades individuais em termos de sistemas de informação. É essencialmente uma abordagem *top-down*, sendo que ao invés de focar processos empresariais ou estruturas de dados, parte diretamente para identificar as possíveis aplicações a partir de uma visão por resultados, como apresentada pela alta administração. (Torres, 1989)

Embora extremamente **útil**, a abordagem por FCS, nunca foi aclamada como uma metodologia completa de planejamento. Ela assume uma boa dose de conhecimento, por parte dos usuários, a respeito de sistemas de informação, e é mais útil na identificação de sistemas de suporte às decisões para os executivos da alta **administração** da companhia que na proposição de sistemas de informação integrados, envolvendo a companhia como um todo. (Sullivan, 1985)

Outra abordagem encontrada na **literatura** é a Engenharia de Informação - **EI**. Segundo Martin (1991), a **EI** se constitui num conjunto interligado de técnicas formais de planejamento, análise, projeto e construção de sistemas de informação sobre uma organização como um todo ou em um de seus principais setores.

A **EI** não deve ser considerada uma metodologia rígida, mas **sim**, uma classe genérica de metodologias, que teriam em **comum**, entre outras, as seguintes características: Processar-se na direção *top-down*; Empregar as técnicas estruturadas em nível de organização, ou em um de seus setores, e não em nível de projeto; Identificar como os sistemas e tecnologias da informação podem

auxiliar no alcance dos objetivos estratégicos da organização; Criar uma estrutura que possibilite a real integração entre os sistemas; e Usar ferramentas automatizadas (CASE - *Computer Aided Software Engineering*). (Martin, 1991).

Todas as metodologias descritas procuram atingir os objetivos e obter os benefícios de um planejamento integrado de sistemas de informação, que incorpore uma visão *top-down*, e envolva a alta administração. A menos da EI, BSP e PAC todas as demais são incompletas, no sentido de não ser recomendada a sua aplicação isoladamente, e sim como parte de um processo de planejamento ou para fins e situações específicas. Neste sentido, deve-se ressaltar que a EI vai mais **além**. Na realidade, a Engenharia de Informação não apenas determina os projetos que devem ser implementados, mas instrumentaliza o próprio projeto e sua construção, sendo assim mais do que uma metodologia para planejamento de sistemas de informação.

As metodologias FCS, EI e BSP são também chamadas de metodologias de integração. Integração no sentido de que as mesmas são essencialmente metodologias *top-down* com o objetivo de integrar o pensamento da alta gestão com as necessidades de informação que devem ser fornecidas pelos sistemas (Jackson, 1986).

Com relação a integração dos sistemas propriamente ditos, não há proposição da FCS quanto a isto (Torres, 1989). Já a EI e BSP possibilitam a criação de uma estrutura para o desenvolvimento de sistemas, que permite maior consistência e compartilhamento de dados entre as aplicações, há garantias que cada módulo se adequará e funcionará apropriadamente para formar um sistema integrado com os já existentes. São **assim**, metodologias integradoras no sentido mais amplo.

A filosofia CIM - *Computer Integrated Manufacturing* - ou MIC - Manufatura Integrada por Computador - também está ligada ao conceito de integração. Esta filosofia conceitualmente utiliza soluções computacionais, tais como, CAD (*Computer Aided Design* ou Projeto Auxiliado por Computador), CAE (*Computer Aided Engineering* ou Engenharia Auxiliada por Computador),

CAPP (*Computer Aided Process Planning* ou Planejamento do Processo Auxiliado por Computador), CAM (*Computer Aided Manufacturing* ou Manufatura Auxiliada por Computador) e MRP (*Material Requirement Planning* ou Planejamento das Necessidades de Material), para realizar a automação do sistema de manufatura como um todo. No entanto, esta integração assume uma conotação pouco abrangente, apenas associada ao compartilhamento e/ ou transferência de dados gerados por ferramentas computacionais diferentes. Neste contexto, integração está associada com quaisquer atividades, que através do emprego de recursos computacionais buscam uma sinergia do sistema de informação da empresa. (Aguiar, 1995)

Assim, a idéia do CIM é, num contexto específico, no caso o interior de sistemas produtivos, buscar uma integração das ferramentas computacionais, específicas para cada porção do sistema produtivo, no sentido de que as mesmas possam se comunicar eficazmente, compartilhando e/ ou transferindo dados, e dessa forma promover a automação da manufatura como um todo. Isto tudo em consonância com uma preocupação de aliar a esta integração **informática**, uma integração organizacional.

A integração organizacional pode ser caracterizada pela reunião de uma ou mais atividades antes separadas. A integração informática pode ser caracterizada pela troca de informações via computador entre atividades antes isoladas. A integração organizacional e informática acontece quando atividades isoladas são reunidas e suportadas por meios informáticos. O modelo CIM deve ser entendido enquanto uma integração organizacional suportada e, mais, alavancada pela informática. (Caulliraux, 1995)

De forma **sucinta**, o CIM trata de pensar o melhor uso possível para tecnologia da informação no interior de sistemas produtivos. (Proença, 1995). Não há uma reflexão sobre a essência do negócio da empresa e os seus clientes. (Aguiar, 1995)

3.3. Metodologia BSP

3.3.1. Discussão

Por ser uma metodologia bastante completa e abrangente, já consolidada em inúmeras **aplicações**, além de ser a mais citada na **bibliografia**, utilizou-se como base deste trabalho a metodologia BSP, descrita em detalhes a seguir. Algumas falhas são apontadas na literatura em relação a mesma. No entanto, com o aprofundamento do estudo, e com as adaptações inseridas frente às particularidades da aplicação, as mesmas não foram **significativas**.

A principal falha da metodologia BSP apontada por Torres (1989), seria o fato da orientação para a pesquisa de possíveis aplicações ou sistemas de informação, ser muito baseada em processos, que naturalmente se orientariam para as próprias operações da companhia. **Assim**, as propostas de sistemas de informação resultariam em sua maior parte, em aplicações ao nível transacional e gerencial básico. **As** questões estratégicas, deveria se dar mais atenção durante a busca de sistemas e tecnologias da informação para a organização.

Com o maior conhecimento da técnica utilizada para a identificação dos processos de negócio na metodologia BSP, conclui-se que a referida falha não procede. Discorda-se da crítica ao BSP, relacionada ao fato dos processos serem voltados unicamente para **dentro** da **companhia**, o que levaria a recomendações de sistemas de informação preponderantemente no nível transacional e gerencial básico, **relegando-se** questões estratégicas.

No BSP, a **determinação** dos Processos de Negócio (ver item 3.3.3.1) - base para o estabelecimento da arquitetura de informação, e portanto dos dados e Sistemas de informação do negócio - inclui como uma de suas primeiras etapas, a identificação de processos de planejamento estratégico. Estes são definidos como processos que não estão relacionados unicamente ao produto ou a um recurso, e sim a empresa como um todo. Envolve decisões a nível estratégico, tais como decidir objetivos da organização, recursos e políticas a serem adotadas para a consecução dos objetivos, etc.

Definem-se também níveis de planejamento estratégico associados aos processos, mesmo para aqueles voltados unicamente ao produto da organização, ou a um de seus recursos. Isto implica em que sistemas de informação identificados através dessa base, não serão de forma alguma **majoritariamente** transacionais ou gerenciais básicos.

Além disso, especialmente neste trabalho, foi introduzida na fase de identificação dos Processos, a visão de **Porter (1989)**, conforme será explicitado no item 3.4.2. Cita-se o Estudo de Caso descrito no Capítulo V, que consiste da aplicação de uma metodologia baseada no BSP, que determina os Processos da unidade de negócios de Telecomunicações da CHESF, através das técnicas descritas na referida **metodologia**. Os resultados **mostram**, que de todos os tipos de Sistemas de Informação identificados através dessa base, em torno de 40% representavam sistemas de apoio a decisão e sistemas de informação **executiva**.

Outro aspecto criticado na metodologia BSP diz respeito ao fato de a mesma não fornecer métodos detalhados para implementação das bases de dados e dos sistemas. É muito difícil estabelecer uma ligação entre a atividade de planejamento e a implementação, e esta ligação seria muito dependente do entendimento e da habilidade dos administradores de bases de dados. (**Jackson, 1986**)

Este aspecto pode ser refutado no caso da aplicação da referida metodologia para este trabalho, pois a mesma está sendo utilizada como base para a adaptação de uma **técnica**, cujo objetivo é fornecer um plano de ação que indique e priorize projetos, em grandes linhas, sintonizados com os objetivos da organização. Com relação a fase de implementação, não necessariamente deverá ser usado **algo** baseado em BSP, mais especificamente na Fase 2 do mesmo. Deverá ser pesquisada e utilizada alguma técnica que não ofereça desvantagens.

Finalmente, questiona-se no BSP o enorme tempo gasto pelos gerentes em entrevistas. (**Jackson, 1986**)

Neste aspecto, procurou-se minimizar o uso do tempo dos executivos através de um procedimento utilizado para o encaminhamento dos trabalhos, baseado numa organização em comitês. A mesma validou os trabalhos em dois **níveis**: um estratégico e o outro tático-operacional. **Assim**, para consolidação de dados num nível macro, era utilizado um Comitê Decisor. No caso de se necessitar de dados mais detalhados, utilizava-se o Comitê de Apoio. Além disso, com respeito aos métodos de validação utilizados, procurou-se para cada fase, adotar métodos adequados ao tipo de informação **requerida**, bem como ao usuário associado. Em todos os casos, procurou-se abordar o usuário da forma mais objetiva possível, comprometendo o mínimo do seu tempo, sem entretanto degradar a qualidade das informações requeridas.

3.3.2. Objetivos e Benefícios da Metodologia

A Metodologia BSP - *Business System Planning* (IBM, 1981) está relacionada em como os Sistemas de Informação (SI's) devem ser estruturados, integrados e implementados num longo prazo, **para** que atendam as necessidades do negócio. Dessa **maneira**, pode ser vista como um veículo que transforma a estratégia do negócio numa estratégia de SI.

Entre os principais objetivos do BSP, são relacionados os seguintes: Prover um Plano de SI de curto e longo prazo, que forneça a organização as informações que ela necessita de forma eficaz e eficiente; Dar ao Plano uma abordagem modular para estruturação, integração e implementação, fornecendo garantias que cada módulo se adequará e funcionará apropriadamente para formar um sistema integrado com os já existentes; Fornecer um método objetivo e formal para que o gerente possa estabelecer prioridades de Sistemas de Informação, sem influência de interesses **não-corporativos**; Criar uma estrutura para o desenvolvimento de sistemas que permita maior consistência e compartilhamento de dados entre as aplicações. (IBM, 1981)

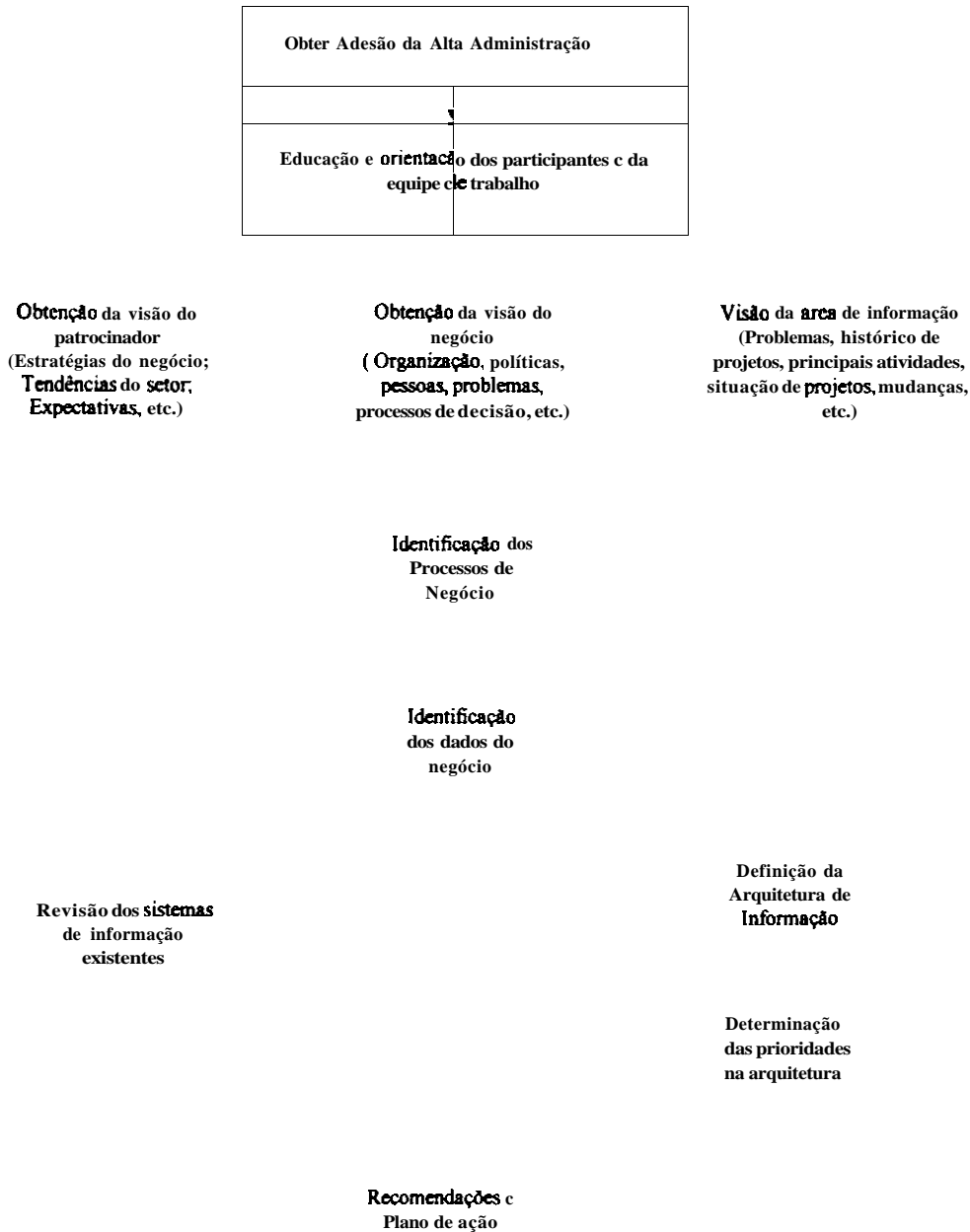
Segundo IBM (1981), os benefícios advindos da adoção desta **metodologia**, podem ser relacionados em função dos níveis de gerência envolvidos. **Assim**, para a Alta **Administração**

estariam entre outros: Um enfoque de planejamento que permite identificar os investimentos em SI que estão em linha com a direção **pretendida**, e trarão maiores garantias de proteção aos recursos investidos; Confiança de que existe orientação, direção e atenção gerencial na implementação dos sistemas propostos. Já na visão da gerência **operacional**, constam: Dados consistentes que podem ser compartilhados por todos usuários; Sistemas otimizados com relação a custo, tempo para desenvolvimento e performance, entre outros. Finalmente, na visão da gerência de SI: Uma base a longo prazo dos investimentos financeiros e sistemas de informação que serão necessários; Pessoal melhor treinado e com maior entendimento das necessidades do negócio.

3.3.3. Visão Geral e Descrição das Etapas da Metodologia

O BSP é, essencialmente uma abordagem estruturada e formal que serve como suporte, para qualquer tipo de negócio, no sentido de ser estabelecido um Plano de Sistemas de Informação para a companhia. É uma metodologia orientada de “**cima para baixo**”. Uma mensagem fundamental do BSP é a de que informação é um recurso da organização e deve ser planejada com um enfoque orientado para a companhia como um todo, independentemente do fato de que possa ser utilizada em diferentes tipos de equipamentos ou por diferentes departamentos. (Torres, 1989)

Figura III- 1 - Etapas da Fase I do BSP



Adaptado de Torres (1989)

O BSP, numa visão bem macro, é composto de duas fases. Na primeira delas, é que seria conduzido o estudo *top-down*, considerando basicamente, questões estratégicas sobre a empresa e seu ambiente, relacionando os sistemas de informação atuais e seu suporte para as diversas áreas críticas de decisões. Identifica não só as forças e debilidade dos atuais sistemas de informação, mas também os sistemas adicionais necessários e suas prioridades, gerando assim recomendações e um

plano de ação, contendo linhas e diretrizes gerais. A segunda fase é uma fase mais detalhada, que estabeleceria relações de dados requeridas para a introdução de técnicas de gerenciamento de banco de dados, um dicionário de dados, além de preparar um plano mais detalhado e específico para os sistemas de informação. (Torres, 1989)

Um aspecto importante da metodologia é a facilidade de integração com outras técnicas. Por ser estruturada de forma modular, com as etapas a serem desenvolvidas em cada fase bem definidas e delimitadas, torna-se viável a utilização de outras técnicas, complementando ou substituindo o método recomendado em algumas etapas. Resultados de trabalhos desenvolvidos em paralelo, como por exemplo, resultados do planejamento estratégico da organização, podem ser facilmente incorporados à metodologia.

A Figura III- 1 ilustra as diversas etapas percorridas na Fase I do **BSP**.

Serão descritas a seguir, a partir do material consultado em IBM (1981), as principais etapas relacionadas na Figura III-1, especialmente as que serão utilizadas na metodologia **BSP adaptada**, aplicada no Estudo de Caso da CHESF. (Capítulo V)

3.3.3.1. A Identificação dos Processos de Negócio

A metodologia BSP se utiliza de uma plataforma baseada na gestão de recursos, os chamados Processos de Negócio, que tem a característica desejada de cortar todos os limites da organização - verticalmente através dos níveis gerenciais e horizontalmente através de linhas funcionais.

Os Processos de Negócio são atividades básicas e áreas de decisão, que não correspondem a qualquer hierarquia ou **responsabilidade** de gestão, sendo assim independentes dos vários componentes da estrutura organizacional.

O BSP segue a linha da maioria dos autores consultados (ver item 2.2), que define processo com ênfase sobre o bem ou serviço gerado como produto e os recursos utilizados. Assim, para a identificação dos processos numa organização, o passo inicial deve ser determinar o(s) **produto(s)**:

bem(s) e/ ou serviço(s) principal(s) do negócio, além dos recursos envolvidos na sua obtenção. A partir daí, através da noção de que o produto e os recursos usados teriam um ciclo de vida de quatro estágios, se identificam e agrupam os processos. A Figura III-2 apresenta todas as etapas do método descrito a seguir.

Fig III-2 - Identificação dos **Processos** de Negócio

Identificar produto principal e recursos

Identificar processos de planejamento estratégico e controle de gestão

Identificar processos relacionados ao produto e aos recursos

Grupar ou explodir os processos

Escrever definição dos processos

Relacionar processos a organização

Adaptado de IBM (1981)

Uma vez definido o produto ou serviço chave da organização, parte-se para os recursos utilizados, estes descritos como tudo que o negócio consome ou utiliza para alcançar seus objetivos. Pode-se classificar em grandes linhas quatro recursos básicos, a saber: capital, pessoal, materiais e infra-estrutura (**facilidades/** equipamentos). Logicamente, estas seriam as grandes famílias de recursos, e dependendo da organização, algumas delas podem vir a ser quebradas, se a equipe de

análise perceber que algum subconjunto do tipo de recurso é tratado de forma diferenciada na empresa.

Para a identificação do produto ou produtos-chave da organização, deve-se examinar a missão, e os objetivos da mesma. Normalmente, é assumido, que existe um produto principal, ou que os vários que existem são gerenciados através de processos de negócio similares.

A segunda etapa da técnica, que vem antes de se identificar os processos relacionados a esses recursos e ao produto final, consiste em relacionar os processos que não são orientados unicamente para estes: produto ou recursos. Em geral, são processos que envolvem níveis de decisão de planejamento estratégico e alguns de controle de gestão, conforme descrito no item 2.3.3. Estes devem ser considerados separadamente para assegurar que todos os processos da organização estarão presentes.

Para a identificação dos processos da próxima **etapa**, a de descrever aqueles relacionados ao produto e aos recursos, utiliza-se o conceito de ciclo de vida, isto é, estágios pelos quais genericamente tanto o produto como os recursos passam durante o seu período de “**vida**”, a saber: Planejar, Desenvolver (pode ser substituído por Adquirir ou Produzir dependendo do contexto), Usar ou Manter e finalmente Alienar ou Dispor. Esta noção de ciclo de vida é um meio artificial, de direcionar o pensamento da equipe na busca dos processos da organização.

Através do uso destes estágios para os recursos, incluindo o recurso-chave poderá se chegar a uma definição **estruturada**, lógica e compreensível dos processos pela equipe, utilizando-se inclusive formulários específicos.

As próximas etapas são: a de **agrupar**/explodir os processos encontrados, ou **seja**, verificar se existe redundâncias, inconsistências de nível, etc; a de descrever os processos de forma narrativa; e a de associar os processos relacionados, com as unidades organizacionais estabelecidas.

3.3.3.2. Definição dos Dados do Negócio

Para definir os dados do negócio, procede-se a identificação das chamadas *entidades de negócio*, *classes de dados* e as relações entre elas.

Uma *entidade de negócios* pode ser definida como algo que é significativo para a organização e cujos dados devem ser preservados, sendo identificados de forma única. As entidades de negócio são na realidade, aquilo que a empresa gerencia, e servem de base para a identificação dos dados necessários para a empresa.

As *classes de dados* são um agrupamento lógico dos dados relacionados a uma entidade, que são significativos para a organização. As classes de dados devem conter as informações que são necessárias para os processos de negócio e para as tomadas de decisão. Estes agrupamentos de dados (as classes de dados), juntamente com os processos de negócio, servirão de base para o estabelecimento da arquitetura de informação.

Entre **outras** razões, esta categorização de informações sobre as entidades é **necessária**, para que se assegure a integridade dos dados. **Assim**, as classes de dados são definidas de tal **forma**, que existe um e somente um processo responsável por cada classe de dados. Responsável no sentido de só este processo poder atualizar os dados. Quaisquer outros poderão utilizar os dados, no entanto **incluir/ alterar/ excluir** só um processo estaria autorizado.

É interessante ressaltar que desta etapa do trabalho, advém outros benefícios. A determinação e refinamento das entidades, além da busca de classes de dados relacionadas aos processos inclui um refinamento dos processos, levantados na fase anterior.

3.3.3.3. Definição da Arquitetura de Informação

Tendo identificado as classes de dados, e conseqüentemente já conhecendo as relações entre estas e os processos de negócio, pode-se montar a matriz **processo/ classe de dados**, que vai possibilitar a definição de uma arquitetura de informação.

Esta matriz é uma ferramenta muito importante para que entre outros: se visualize aspectos de

4

compartilhamento de dados, verifique-se identificação de classe de dados, analisem-se problemas de dados, determinem-se dependências entre aplicações na arquitetura.

Outra representação utilizada para a arquitetura de informação, obtida a partir da matriz **processo/ classe de dados** é como um diagrama de fluxo. Este diagrama simplifica o aspecto geral do fluxo de informações dentro da organização, agrupando processos relacionados a classes de dados e indicando como os dados fluem entre esses blocos. Obtém-se uma ilustração da necessidade de compartilhamento de dados dentro da empresa.

O Anexo III apresenta a matriz **processo/ classe de dados**, obtida para a unidade de negócios de Telecomunicações da CHESF. Cada “U” situado num dos cruzamentos, simboliza que o processo associado à linha correspondente, utiliza a classe de dados representativa da coluna. Os “C’s” simbolizam que a classe de dados da coluna é criada pelo processo associado a linha.

Para se obter o diagrama de fluxo de dados, deve-se, a partir da matriz **processo/ classe de dados**, determinar grupos de processos **com** padrões similares de uso de dados. Esses grupos de processos e classes de dados poderão ser usados na fase posterior de priorização, para que se definam planos de implementação de bases de dados e aplicações para cada grupo, na ordem recomendada. Também são mostrados para o estudo de caso da CHESF no Anexo III, os grupos de processos obtidos.

O próximo passo é obter as interdependências de dados entre os grupos de processos, determinadas através do uso de um dado por um processo, dado este criado por um processo de outro grupo.

Simplificando-se o gráfico, através da remoção dos Cs e U's, e do uso de setas em dois sentidos, na representação das interdependências; obtém-se finalmente o diagrama de fluxo de dados, ilustrado também no Anexo III, para o estudo de caso.

O diagrama de fluxo de dados além de, como já mencionado, determinar os grupos de processos, identifica-os completamente, pois:

Mostra os dados controlados por cada bloco (leitura vertical).

Mostra os processos de negócio apoiados por cada bloco (leitura horizontal).

Mostra o fluxo de informação entre os vários blocos, e portanto mostra o fluxo de informações através do negócio.

3.3.3.4. Determinação das Prioridades na Arquitetura

Uma vez determinada a arquitetura de informação do negócio, deve-se partir para a identificação das porções da arquitetura de informação que devem ser implementadas primeiro. Para o estabelecimento das prioridades, os seguintes passos devem ser percorridos: Determinação dos critérios de seleção; Aplicação dos critérios e relação das aplicações; Documentação das aplicações recomendadas; Análise de opções de implementação.

Parte-se da idéia de tratar os dados como um recurso do negócio, e portanto a avaliação dos **SI's** passa a ser feita da mesma forma que outros projetos, tais como: desenvolvimento de um novo produto, fazer uma nova aquisição, expandir uma facilidade, etc. Isto leva a adoção de uma série de fatores, que podem ser agrupados em quatro categorias, a saber: benefícios potenciais, impacto sobre o negócio, probabilidade de sucesso e **demanda**.

No que se refere aos benefícios, salienta-se que, em geral para o nível de detalhe de um estudo BSP, não é possível cálculos de retorno do investimento (análise **custo-benefício**) para as aplicações. Citam-se os benefícios intangíveis que devem ser também considerados. Outro aspecto interessante citado, refere-se aos benefícios que podem ser considerados a curto, médio e a longo prazo, ou **seja**, a nível de vantagem competitiva. As estimativas deverão ser baseadas em entrevistas aos executivos.

Para o grupo de impacto sobre o negócio são citados os itens de tendências econômicas do negócio, fatores críticos do negócio, número de problemas e principais problemas resolvidos. A idéia

é que se possa descrever e quantificar o quanto cada aplicação mudará a situação existente da organização para melhor. Deve-se **determinar** se a aplicação afetará a qualidade dos bens e serviços, se os resultados positivos serão visíveis e quantos **departamentos/** empregados serão afetados e de que forma.

A outra categoria seria a de probabilidade de sucesso, que envolveria riscos, clima político, complexidades técnica e **organizacional**, pré-requisitos, porte da implementação, disponibilidade de recursos, etc.

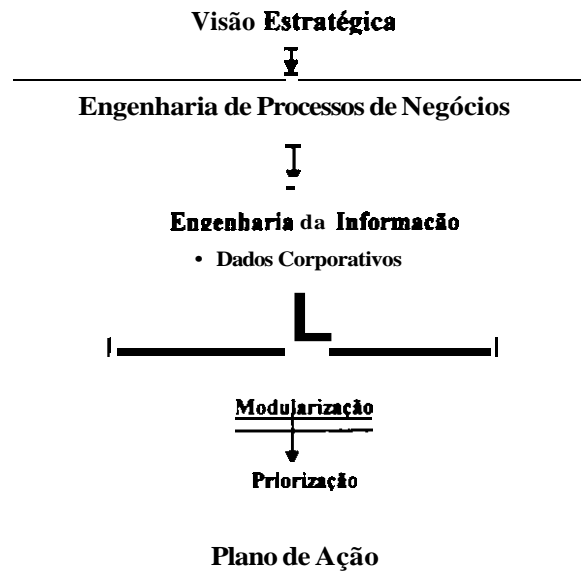
Finalmente, é considerada a **demanda**, que inclui os itens de valor das aplicações existentes; as relações com outras aplicações; número de usuários, requisições de regulamentos, etc.

No tocante a aplicação dos critérios relacionados, nenhum detalhe é fornecido. Seguem-se recomendações referentes a documentação que deverá acompanhar o plano de **priorização**, que inclusive recomenda-se ser mais detalhado para as primeiras aplicações. Finalmente, são feitas considerações sobre opções de implementação. **Apóia-se** o decisor, a partir de todas as informações obtidas para se chegar a essa fase, na definição também da estratégia de desenvolvimento adequada para o projeto **priorizado** (prototipação, compra de pacotes prontos, desenvolvimento próprio, etc).

3.4. Metodologia BSP Adaptada

Esta adaptação consiste na evolução de trabalhos anteriores (Almeida et al, 1992; Almeida & Alcoforado, 1996a), visando aprimoramentos da metodologia. São obtidas simplificações de alguns dos estágios de desenvolvimento do trabalho, bem como uma melhor estruturação de várias de suas etapas, a saber: a determinação dos processos e dados do negócio e o estabelecimento da arquitetura de informação, ao se incorporar e inclusive introduzir ajustes nos métodos definidos no BSP. E especialmente a priorização, ao adotar um modelo formal e bem estruturado (Almeida, 1997; Almeida, 1998).

Figura III- 3 - Metodologia BSP Adaptada



A metodologia BSP assim adaptada (ver Figura III- 3), é aplicada no Estudo de Caso, descrito no Capítulo V. Inicia-se através de um estudo da organização para se obter sua visão **Estratégica**, caso não seja disponível resultados de um processo de **administração** estratégica. A partir da missão e dos fatores estratégicos da organização parte-se para a Engenharia de Processos de Negócio. A Engenharia de Processos de Negócio, segue o método de identificação dos Processos de Negócio da metodologia original (IBM, 1981), que usa uma visão voltada para o **cliente/** produto, sendo que foi introduzida a noção de cadeia de valores de **Porter (1989)**, para facilitar a identificação dos processos relacionados ao produto **final**, conforme descrição no item 3.4.2. É interessante citar que dentro da etapa de definição dos processos de negócio, pode-se fazer um mapeamento dos mesmos nos órgãos formais, através da matriz **processo/** organização, o que permite a visualização da **organização**.

A fase de Engenharia da Informação passa a incorporar uma etapa de definição dos dados do negócio, feita através do procedimento descrito na identificação dos dados do negócio do BSP (ver item 3.3.3.1). Os dados são identificados a partir dos processos de negócio, e não mais em paralelo,

utilizando-se de regras que garantem sua consistência e integridade, sem no entanto ser necessário maiores formalismos.

É importante salientar que esta Engenharia de Informação, nada tem a ver com a expressão criada por Martin (1991), que nomeia uma das técnicas de planejamento de sistemas de informação (ver item 3.2). Nem tampouco com alguns autores (Valusek, 1994), que englobam as técnicas estruturadas para projeto de sistemas computadorizados, tais como engenharia de software, dentro da Engenharia de Informação.

A idéia aqui é chamar a atenção para o fato de que nesta etapa é “**construída**” a estrutura de SI da organização. A partir dos processos e dados do negócio já identificados, determinam-se e **priorizam-se** os sistemas de informação que permitirão a organização atingir seus objetivos.

A Modularização continua sendo feita através de duas formas de agregação dos sistemas de informação, uma relacionada aos aspectos do contexto da informação e outra a aspectos tecnológicos. Na agregação relacionada a aspectos **não-tecnológicos**, incorpora-se as técnicas do BSP original para a definição da arquitetura de informação (ver item 3.3.3.3).

Com relação a priorização, adota-se um modelo (Almeida, 1997; Almeida, 1998) de **priorização** baseado num procedimento de agregação dos fatores analisados, na forma de uma função valor aditiva. É desenvolvido um Sistema de Apoio a Decisão, onde são apresentados alguns módulos de interface interativa com o decisor, para que seja identificada sua opinião sobre a importância relativa de fatores relacionados a aspectos estratégicos e táticos dos processos da organização, a serem repassados aos sistemas de informação associados.

O Plano de Ação, em grandes linhas, **determina**, a partir das prioridades determinadas na Engenharia de Informação e da análise da estrutura de **hardware, software** e recursos humanos envolvidos, os projetos a serem desenvolvidos.

Resumindo, na metodologia BSP **adaptada**, apenas a fase de Definição dos Dados do Negócio é desenvolvida exatamente conforme metodologia original (IBM, 1981), e portanto não será descrita (ver item 3.3.3.2). Segue a descrição das demais:

3.4.1. Visão Estratégica

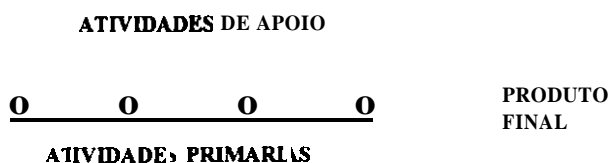
Esta fase corresponde a obtenção da Visão Estratégica da Organização, onde são obtidos principalmente os diagnósticos externos: ameaças e oportunidades e o interno: pontos fortes e pontos fracos, além do estabelecimento da missão e das diretrizes estratégicas prioritárias. O principal propósito desta fase é oferecer uma visão estratégica da área da organização para qual o SI é planejado (Almeida & Alcoforado, 1996b). Esta etapa tanto pode ser desenvolvida dentro do processo de Planejamento de Sistemas de Informação, como ser resultado de um Planejamento Estratégico realizado em paralelo na organização. O importante é que os resultados, ou **seja**, a missão e os fatores estratégicos, sejam disponibilizados.

Após ter sido feito o diagnóstico estratégico e estabelecida a missão, parte-se para a identificação das diretrizes estratégicas, que identificariam as grandes linhas que deverão ser seguidas pela **empresa**, para a consecução de seus objetivos. (Oliveira, 1996)

3.4.2. Engenharia de Processos de Negócio

Foram usados os procedimentos descritos na metodologia BSP para esta etapa (ver item 3.3.3.1), sendo que introduzindo-se a noção de Cadeia de Valores, para facilitar a identificação dos processos relacionados ao produto final.

Fig. III-4 - Cadeia de Valores de **Porter**



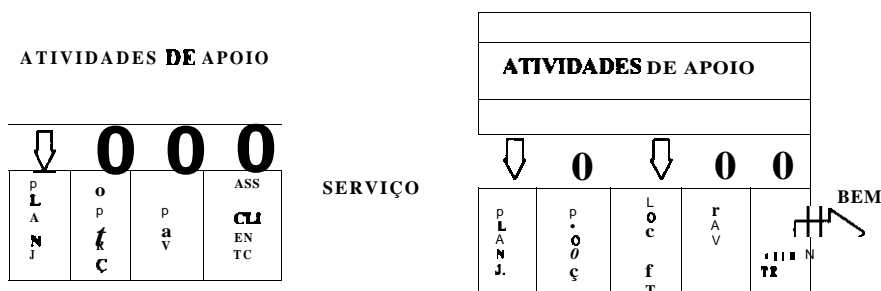
A Cadeia de Valores é uma maneira de visualizar a organização através de dois tipos de atividades: as **primárias** e as de apoio (ver Figura III- 4). As primárias são aquelas envolvidas com o produto final da organização, isto é, são aquelas atividades que estão na linha direta para obtenção do produto do negócio. As atividades de apoio administram os recursos, necessários para dar suporte a esta linha de produção. (Porter, 1989)

As atividades **primárias**, aquelas relacionadas diretamente ao produto, são definidas por Porter, (1989) numa seqüência que é similar a idéia do ciclo de vida da metodologia BSP, sendo que bem mais **específica**, e portanto bem mais pertinentes ao **produto**.

Além disso, foi considerado o aspecto que diz respeito às diferenças existentes entre a linha de produção de bens e serviços. É preciso ressaltar que os sistemas de produção são tipicamente vistos no contexto de produção de bens, no entanto, as organizações que produzem serviços são também sistemas de produção, sendo que possuem particularidades que devem ser consideradas.

A cadeia de valores de Porter, (1989) divide em cinco categorias genéricas as atividades primárias, que segundo ele estariam presentes em qualquer sistema de produção, bem como em quatro categorias as atividades de apoio. É fácil perceber, no entanto, que no caso das chamadas atividades primárias, as mesmas seguem tipicamente o modelo de uma linha de produção de bens **tradicional**, tendo sido necessários alguns ajustes. Desta maneira obteve-se as seguintes cadeias para o caso de produção de bens e de **serviços**(Figura III - 5).

Figura III- 5 - Linha de Produção de Bens e de Serviços



A descrição destas "atividades primárias" segue **abaixo**:

Planejamento: Estabelecer metas e objetivos a serem alcançados, com relação a produção e/ ou operação; Determinar planos para alcançar os objetivos estabelecidos. Definir métodos para produção e/ ou operação; Estabelecer referenciais e índices de desempenho, etc.

Produção: Conversão dos recursos disponíveis numa organização no produto final, que será um bem . Aqui estariam tradicionalmente o trabalho de montagem e manufatura. Os testes e inspeções finais sobre os produtos finais acabados, estariam aqui também

Operação: Conversão dos recursos **dispo**níveis numa organização no produto final, que será um serviço .A produção do serviço se confunde com a entrega - o atendimento. Na realidade, em serviços, o uso do produto final começa ao mesmo tempo em que o produto é criado.

Logística Externa - Atividades associadas à coleta, armazenamento e distribuição física do produto acabado para compradores como armazenagem de produtos acabados, operação de veículos de **entrega**, processamento de pedidos, etc. E claro que esta atividade não existe para o caso de serviços.

Publicidade & Vendas - Atividades associadas a oferecer um meio pelo qual compradores possam comprar o produto (vendas) e a induzi-los a fazer isto como **propaganda**, promoção, cotação, seleção de **canal**, fixação de preços, etc.

Assistência ao Cliente - Estas atividades tradicionalmente na indústria de bens seriam às associadas a assistência após a **venda**, ou seja todas aquelas que procurariam intensificar ou manter o valor do produto acabado e vendido. Instalação, conserto, fornecimento de peças e ajustes. No caso de produção de serviço, no que se refere a implicarem em expectativas particularizadas (difíceis de se padronizar), muito sensíveis ao tempo e fortemente influenciadas pelo contato direto com o prestador - esta função passa a ter uma natureza muito mais associada a garantia do atendimento das

necessidades dos clientes, no que se refere a assegurar tempo de atendimento, continuidade de fornecimento, identificação e preenchimento de expectativas.

A idéia é utilizar estas atividades primárias, para orientar a equipe na identificação dos processos relacionados ao produto da organização, ao invés dos estágios do ciclo de **vida**, no nosso entender, mais adequados aos recursos. A idéia é continuar a utilizar os estágios do ciclo de vida para orientação na definição dos processos orientados a recursos. **Assim**, visualizando a organização ainda pelo esquema de Porter (1989), teríamos na **horizontal**, gerências de recursos, ou **seja**, gerência de **material**, gerência de RH, gerência financeira, etc. Cada um desses recursos, passaria pelos mesmos estágios de um ciclo de **vida**, descritos no item de Identificação de Processos de Negócio da metodologia BSP, a saber: Planejar, Adquirir, Usar e Alienar. Através do uso destes estágios para todos os recursos, poderá se chegar a a uma definição **estruturada**, lógica e compreensível dos processos pela equipe.

3.4.3. Modularização

Para se utilizar o modelo de priorização descrito em (Almeida, 1997; Almeida, 1998), explicitado no item 3.4.5, os **SI's** devem ser obtidos através da aplicação de um método de aglutinação, a partir de duas visões para a informação. **Assim**, os SI's - no modelo, chamados **MSI's: Módulos de Sistema de Informação** - têm dois componentes: um resultante da visão do contexto (Processos vs. Classes de dados) das informações que o MSI fornece - **Agrupamento de Informações (AGI)** -, e o outro caracterizando a forma de abordagem utilizada no tratamento da informação - **Tipo de Sistema de Informação (TSI)**.

Os **Módulos de Sistemas de Informação - MSI's**, representação sobre a qual se estabelecem prioridades na **metodologia**, são perfeitamente caracterizados através dessas duas dimensões, os **AGI's e TSI's**, descritos em seguida.

O **AGI - Agrupamento de Informação** é caracterizado por automatizar um conjunto de classes de dados, **gerados/ atualizados** por um determinado grupo de processos. Além disto, este grupo de processos em **geral, utiliza/ consulta** principalmente esses dados, relativamente aos dados automatizados pelos demais **AGI's**.

A identificação dos **AGI's** é feita usando os procedimentos definidos na metodologia BSP, para o estabelecimento de blocos de processos dentro da etapa de formação da Arquitetura de Informação (ver item 3.3.3.3).

Os **AGI's** obtidos dessa forma têm um nível de interdependência pequeno, o que torna o processo de **priorização** realmente **factível**. Além disso, como os **AGI's** ficam totalmente caracterizados, através dos processos e classes de dados que o **compõem**, possibilita-se que na etapa de priorização, se transfiram as ponderações dos processos para os agrupamentos de informação.

O **TSI - Tipo de Sistema de Informação**, define os tipos de recursos (**ferramenta/ tecnologia**) utilizados para o tratamento da informação.

Os **TSI's** adotados, serão uma visão **estendida**, adotada neste trabalho, dos tipos de abordagens consideradas no paradigma utilizado (Sprague, 1989a). Estes são descritos no item 2.4.1.

Os **MSI's** são então obtidos através do cruzamento dos **AGI's** com cada um dos **TSI's**. Isto pode ser visualizado através de uma **matriz**, onde a cada coluna é associada um **AGI**, e a cada linha um **TSI**. Desta forma às células resultantes podem ser associados os **MSI's**, conforme ilustra a Figura III- 6.

Figura III- 6 - Processo de Obtenção dos **MSI's**

<i>t</i>	AGI1	AGI2	AG I3.....	AGIm
TSIT	MSI 11	MSI12		MSI1m
TSIG	MSI21			
TSAD				
TSIE				
TSAE				
TSAP				
TSAG	MSI71			MSI7m

3.4.4. Priorização

O procedimento de **priorização** adotado (Almeida, 1997; Almeida, 1998) partiu da compreensão e da caracterização do problema de decisão confrontado. A idéia da metodologia BSP nesta primeira fase, é fornecer como produto, um Plano de Ação que contenha linhas e diretrizes gerais para o tratamento da questão de SI. Em outras palavras, procura-se a estratégia de SI.

Segundo **Vincke (1992)**, um problema de decisão multicritério é uma situação em que, sendo definido um conjunto de ações A , e uma família de critérios F , deseja-se: (a) determinar um subconjunto de ações considerada a melhor em relação a F (*problema de escolha*); (b) dividir A em subconjuntos de acordo com algumas normas (*problema de classificação*); ordenar as ações de A da melhor para a pior (*problema de ordenação*). Além disso, salienta que na verdade, os problemas reais podem ser uma mistura de **escolha**, classificação e ordenação.

A partir da fase anterior de Modularização, obteve-se a definição de Módulos de Sistemas de Informação, sobre os quais o decisor precisa estabelecer uma linha de ação. De fato, o que se deseja é, em função de uma série de critérios: *ordenar* todos estes MSI's, *classificá-los* em grupos, para finalmente *escolher* um ou mais grupos para atuar num primeiro horizonte.

O modelo de decisão utilizado consiste na obtenção de um conjunto de ponderações dadas a uma família de critérios. Estas ponderações são obtidas em duas fases, em função da natureza dos critérios, a saber: natureza técnica e natureza decisória. As informações de natureza técnica são obtidas através de um especialista em Sistema de Informação, que participou das fases de Engenharia de Processos e Engenharia de Informação. As de natureza decisória são obtidas através do agente decisor, que informa aspectos relativos a fatores estratégicos e gerenciais.

Figura III • 7 - Matriz de Priorização

	s_{ij}	s_{11}	s_{12}	...	s_{1m}	
	s_{21}					
	s_{r1}	.	.	.	s_{rm}	

Como resultado do processo de **priorização**, são obtidos pesos para os **MSI's**, que são representados pelos elementos (S_{ij}) da matriz da Figura III- 7, considerando m **AGI's** e r **TSFs**. Para cada componente do **MSI**, cada um resultante de um determinado enfoque (**AGI/ TSI**), se adotam fatores de ponderação específicos. A descrição dos fatores utilizados, bem como a descrição detalhada do procedimento encontra-se no Capítulo IV.

A ordenação dos valores desta matriz final, fornece uma relação dos módulos de sistemas de informação classificados por importância. É importante ressaltar que, em função dos procedimentos utilizados, esta relação é **ordinal**, ou **seja**, não deve-se considerar a razão entre os pesos obtidos como indicativo de importância **relativa**, não há cardinalidade.

A partir desta ordenação, parte-se para uma primeira classificação dos **MSFs**, em dois grandes grupos, e então apenas o primeiro deles é tratado. Supondo x **MSFs** com ponderação não **nula**, o primeiro dos grupos conterá os primeiros $x/2$ elementos. No caso de x ímpar, admite-se que o grupo 1 terá os primeiros $(x+1)/2$ elementos, e o grupo 2 os demais $(x-1)/2$.

O Plano de Ação se concentrará então no primeiro grupo, que será dividido em três subgrupos. A preocupação num primeiro horizonte, ficará com a implementação de projetos relacionados ao primeiro dos subgrupos (escolha), sendo que aqueles relacionados aos subgrupos 2 e 3, poderão também ser implementados, dependendo de disponibilidades orçamentárias, bem como de outros aspectos relativos aos projetos, tais como representatividade e precedência técnica.

3.4.5. Plano de Ação

A partir dos resultados obtidos na etapa de **Priorização**, onde Módulos de Sistemas de Informação são ordenados, **classificados** em grupos, e finalmente escolhidos, é estabelecido um Plano de Ação que define projetos a serem desenvolvidos relacionados aos **MSI's** de maior peso.

Assim, o Plano de Ação estabelece principalmente projetos para os **MSFs** do subgrupo 1 num primeiro ano. A princípio, projetos relacionados aos demais subgrupos (2 e 3) deveriam ser

implementados no segundo e terceiro ano, devido a dinâmica do ambiente, é recomendado que uma revisão anual do Planejamento seja **feita**, o que pode mudar sobremaneira os componentes dos referidos grupos. Neste contexto, pelo menos a nível de MSI's, o modelo de **priorização** não requer uma escala cardinal para os pesos.

Os projetos são de tipos diversos, cada um caracterizando uma estrutura de etapas **típica**, explicitadas no Plano. Essa informação é muito importante para o desenvolvimento dos cronogramas de ação a serem definidos.

É feito um estudo da estrutura de recursos humanos necessária ao desenvolvimento das atividades relacionadas aos Sistemas de Informação, no sentido de definir tipos de atividades, papéis desempenhados, e requerimentos relativos ao desempenho das atividades, adicionais aos requerimentos funcionais atuais, de forma a orientar a definição das ações de treinamento e desenvolvimento profissional que serão requeridas. Estimativas de recursos humanos são feitas só em relação a atividades permanentes, associadas a previsão de implantação dos projetos.

Com relação às necessidades de **hardware/ software**, ilustra-se a questão como um primeiro posicionamento relativo ao assunto, levando-se em conta os SI's previstos para implantação em cada fase e a situação atual. Não é objetivo do plano de ação, um maior detalhamento desses aspectos de **hw/ sw**, mas **sim**, um direcionamento em grandes linhas, para as futuras ações de especificação e projeto detalhado.

CAPÍTULO IV

4 - PRIORIZAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

4.1. Introdução

Segundo Torres (1989), a demanda de conhecimentos por parte das empresas que procuram serviços de consultoria na área de planejamento de **informática**, tem sido voltadas para questões, que invariavelmente começam com a do tipo: "Que sistemas são prioritários?"

A falta de uma cultura de planejamento na área de Sistemas de Informação, vem há muito levando o pessoal de SI, a desenvolver sistemas por demanda, e a estabelecer prioridades em função de forças **e/** ou pressões **políticas**, ou apenas para obter economias de custos ou ganhos financeiros. Em processos tradicionais, praticamente só a dimensão econômica é **considerada**, o que pode relegar a segundo plano um sistema que estrategicamente se justifica.

Tom (1987) traça considerações sobre a importância de uma **priorização** de projetos, não apenas considerando questões financeiras, mas salientando o aspecto de o quão decisivo será o SI para o alcance dos objetivos da organização. Relata o quanto é **comum**, decisões de projetos a desenvolver serem tomadas de forma "política" e conclui, que a melhor forma de se atribuir estas prioridades é fazê-la um subproduto de algum processo formal de planejamento a nível corporativo. Salienta que é tarefa do gerente de SI envolver as pessoas num processo de tomada de decisão onde sejam considerados, os fatores realmente importantes para o sucesso da organização.

Fornecer um método objetivo e formal para que o gerente possa estabelecer prioridades de Sistemas de Informação, sem influência de interesses **não-corporativos**, é um dos objetivos do BSP. (IBM, 1981)

A etapa de Priorização na metodologia BSP segue-se a definição da Arquitetura de Informação, e deverá recomendar aos decisores a ordem de implementação de cada porção da **arquitetura**, de forma a possibilitar o alcance dos objetivos da organização (IBM, 1981). A idéia, conforme descrito no item 3.3.5, é avaliar as aplicações, em função de um conjunto de critérios, para determinar o seu valor para o negócio.

É interessante citar o que é ressaltado na metodologia BSP relativo a dinâmica do processo de priorização. Segundo IBM (1981), depois que a implementação dos primeiros SFs tiverem se efetivado, as prioridades dos demais devem ser reavaliadas. Na realidade, na prática fala-se que, uma vez quatro projetos tenham sido implementados, o quinto não deverá estar mais no topo da **lista**, pois as necessidades e os problemas da organização devem ter mudado.

Neste capítulo são apresentadas algumas visões citadas na literatura para priorização (seção 4.2). Em **seguida**, na seção 4.3, é apresentado o modelo adotado neste trabalho. Na seção 4.4 é apresentado um sistema de apoio a decisão desenvolvido para uso neste trabalho, incorporando o modelo descrito em 4.3. Finalmente, na seção 4.5 são apresentadas outras visões de modelos de priorização, que representam propostas a serem exploradas em trabalhos futuros, bem como alguns aspectos adicionais que podem ser considerados em outras aplicações do modelo adotado.

4.2. Fatores de Priorização e Alternativas de Tratamento

4.2.1. Fatores de Priorização

Segundo Torres (1989), sobre o conjunto de aplicações propostas deve ser desenvolvido um processo de priorização das aplicações, **adotando-se** os seguintes critérios: importância **estratégica**, relacionada aos impactos que o sistema proposto traria para a competitividade da empresa; importância **funcional**, relacionada à melhoria que o sistema proposto traria sobre a eficiência e performance no trabalho da área afetada; importância **organizacional**, relacionada à melhoria que o sistema proposto traria para a organização como um todo; importância decorrente de demandas

externas, relacionada ao fato de o sistema proposto se justificar por existir uma imposição externa à companhia; e importância **econômica**, decorrente de economias de custos ou ganhos financeiros.

Jackson (1986), quando trata de Estratégias para seleção de sistemas, descreve a chamada Análise de Riscos de Projeto. Trata-se de uma forma de priorizar projetos, uma vez que se tenha identificado o conjunto de necessidades alinhadas com os objetivos da corporação, em função dos riscos que **incorrem**. A análise de riscos citada é classificada por diversos critérios: através da estrutura do projeto, da incerteza do processo, da análise de mudanças, da avaliação do perfil das aplicações da organização e finalmente dos riscos organizacionais.

Tom (1987) descreve uma seqüência de passos necessários a uma **empresa**, que atua nesta área por **demanda**, isto é sem **metodologia**. Inicia recomendando que se definam os objetivos do negócio, em **seguida**, verifique-se aderência na análise de custo benefício, e na ordenação de benefícios tangíveis e intangíveis, além de considerar a importância técnica de cada projeto. Como último passo, recomenda a elaboração de um sumário dessas prioridades, podendo ser usado um **grid** ou uma matriz. Considera o fato do processo ser dinâmico, salientando que o grau de ênfase de um **determinado** fator pode ser mudado, de acordo com as circunstâncias corporativas. Finalmente, salienta o fato de que um processo deste tipo será ou não bem sucedido, dependendo da interação dos três tipos de pessoas envolvidas: altos executivos, usuários e gerentes de SI.

4.2.2. Alternativas de Tratamento para priorização citados na Literatura

Em **geral**, a busca por métodos para avaliar sistemas de informação - e conseqüentemente priorizá-los - fica concentrada em duas áreas: a análise de atributos (características) dos sistemas de informação e a de benefícios advindos de sua implantação. Os atributos identificam as características principais do **sistema**, tais como: oportunidade, precisão, etc. Os benefícios tentam ser antecipados, depois que o sistema tenha sido instalado, tais como: redução de níveis de estoque, serviço mais rápido, etc. (Ahituv & Neumann, 1983)

Na verdade, a análise de atributos seleciona projetos em função das preferências dos indivíduos, com relação às características dos **SI's**. Apesar de não explicitamente indicado na literatura de Sistema de Informação, percebe-se que Técnicas de Decisão Multicritério são facilmente enquadradas neste contexto. Com relação à análise de benefícios, estes normalmente são **confrontados** com os custos associados, procedendo-se uma Análise de Custo - Benefícios (CBA - *Cost-Benefits Analysis*).

4.2.2.1. Análise de Atributos

Segundo **Ahituv & Neumann (1983)**, as principais categorias dos atributos de sistemas de informação são: oportunidade, conteúdo, formato e custo. A oportunidade está relacionada a **corrência** dos dados. O conteúdo, que está relacionado ao significado da informação para o decisor, é um atributo difícil de medir. No caso das gerências mais altas da organização, em geral é um atributo mais importante do que a questão do tempo.

O formato da informação tem a ver com as características gráficas, e finalmente, considera-se o custo como um atributo adicional e parte para uma avaliação do sistema de informação, que considera todos estes valores. Numa situação **ideal**, a partir do ponto de vista do avaliador, todos os atributos deveriam ser conhecidos e mensurados; a função utilidade relacionada a cada atributo individual estaria claramente definida; e a dependência entre os vários atributos estariam disponíveis e forneceriam uma formulação matemática clara da função utilidade conjunta relacionando todos os atributos. Neste caso, uma técnica de otimização adequada levaria a uma solução ótima. Entretanto, raramente estas condições ocorrem (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Supondo que não é possível obter uma função utilidade **conjunta**, nem é disponível a função utilidade de cada atributo **individual**, o usuário pode ordenar os possíveis valores de atributos de acordo com sua preferência. Neste caso, é recomendado um dos seguintes métodos de avaliação: (**Ahituv & Neumann, 1983**)

Ordenação Lexicográfica: Esta abordagem é útil se o valor dos atributos pode ser ordenado de acordo com a sua **importância**, e não existe dependência entre os mesmos. Assim, a idéia, supondo a decisão de escolher entre o SI1 e o SI2, é comparar o valor do atributo mais importante. Caso um deles já tenha um valor melhor, o tal sistema é escolhido, no caso contrário passa-se para o próximo atributo, e assim por diante. Este método só é recomendado, no caso de haver uma clara dominância de um dos atributos. No entanto, casos em que tal dominância ocorre são raros.

Fronteira eficiente: A idéia aqui é agrupar na chamada **fronteira eficiente**, todos os sistemas que não são dominados por qualquer outro sistema. Dizemos que $Y1 = y_{11}, y_{12}, y_{13}, \dots, y_{1n}$, conjunto dos atributos do sistema 1 é dominante em relação ao sistema 2, cujos atributos são $Y2 = y_{21}, y_{22}, y_{23}, \dots, y_{2n}$, se $y_{1i} \succ y_{2i}$, para todo i e $y_{1i} \succ y_{2i}$ para qualquer i . Deve-se salientar que a relação “ \succ ” reflete as preferências do usuário e não necessariamente os valores numéricos dos atributos. Depois disso, os sistemas que não estão na **fronteira eficiente** podem ser eliminados. O problema passa a ser escolher dentre os que ficaram na **fronteira**.

Análise Estatística: Através de questionários aplicados aos usuários envolvidos pode-se obter dados suficientes para se fazer análise estatística.

Observa-se que algumas das técnicas citadas acima são encontradas na literatura de MCDM (**Multi Criteria Decision Making** ou Tomada de Decisão **Multi-Critério**), mais especificamente pode-se citar Keeney & Raiffa (1976) e Vincke (1992). Além disso, é interessante ressaltar que o custo também pode ser considerado nesta análise, mas como um atributo adicional, entre tantos outros.

4.2.2.2. Análise Custo - Benefício

A análise custo - **benefício**: CBA (**Cost Benefit analysis**) parte da premissa de que se é possível diferenciar os benefícios entre os sistemas, e atribuir valores a eles, pode-se então associado ao custo, tomar a melhor decisão. Como os atributos do sistema em **geral**, determinam os resultados, a

análise pode ser alternativa. **Assim**, ao invés de se analisar as características do **sistema**, analisam-se os benefícios. Estes podem ser: tangíveis ou intangíveis. (Ahituv & Neumann, 1983)

Os benefícios tangíveis, em **geral**, aparecem em sistemas que atendem os níveis organizacionais mais baixos. A medida que se sobe na organização, este tipo de análise é cada vez mais raro. Nestes níveis, o que se ouve são coisas como: melhorar o processo de decisão, alargar os horizontes, facilitar a integração dos dados, etc (Ahituv & Neumann, 1983)

O problema surge justamente quando se tem que valorar monetariamente os benefícios intangíveis. Segundo **Hares & Hoyles** (1994), os benefícios intangíveis são uma parcela cada vez mais significativa dentre aqueles obtidos com a tecnologia da informação. Ao mesmo tempo, ressalta que a CBA não inclui técnicas que melhor atribuam valor aos benefícios intangíveis.

Fatores que não podem ser valorados em termos monetários, devem ser listados, explicados, quantificados onde possível e pesados. A CBA é apenas aplicável a projetos *stand-alone*, de curta duração, com poucos benefícios intangíveis e de baixo **risco**.(Hares & Hoyles, 1994)

Em função das características da aplicação em estudo, entre outras: nível de detalhe, predominância de benefícios intangíveis, problema de classificação, adotou-se um modelo de **priorização** baseado em técnicas de Decisão Multicritério para análise de atributos.

Além disso, tanto custo como benefícios podem ser vistos como atributos dos **SI's**, e portanto também serão considerados, modelados de acordo com as preferências dos decisores.

4.3. Modelo de Priorização Adotado

O modelo de priorização adotado (Almeida, 1997; Almeida, 1998) baseia-se num procedimento de agregação das preferências em relação aos fatores analisados, na forma de uma função valor aditiva. (Keeney & Raiffa, 1976)

Conforme descrito no item 3.4.4, como resultado do processo de priorização na metodologia BSP adaptada, são obtidos pesos para os MSFs, que são representados pela matriz da Figura III- 7, considerando-se m AGFs e r TSFs.

4.3.1. Aspectos Gerais do Modelo

Para cada um desses componentes (AGI's/ TSFs), são utilizados fatores relevantes para priorização, aos quais são atribuídos pesos relativos de acordo com sua importância. Os fatores selecionados para análise dos AGFs, incorporam a visão da Engenharia de Processos de Negócio sobre os processos suportados pelo AGI, no que se refere a aderência às estratégias da organização, **criticidade** de automação e inclusive a aspectos comportamentais das pessoas envolvidas. Já os fatores que analisam os TSI's abordam os aspectos tecnológicos, de oportunidade de mercado, custo e de facilidade de implantação.

Fatores de Ponderação dos AGI's

Estes fatores enfatizam as necessidades da organização no processo de priorização. São considerados 3 fatores agregados de modo a compor o peso geral de cada AGI.

ie = índice de aderência estratégica

ic = índice de criticidade de automação

iu = índice de comprometimento do usuário

Estes três índices são detalhados a seguir.

Índice de Aderência aos Fatores Estratégicos - Expressa o quanto os processos que compõem o AGI participam **no desenvolvimento** das diretrizes estratégicas.

Índice de Comprometimento do Usuário - Representa a disposição e o interesse do usuário dos processos pelo desenvolvimento do AGI.

- **Criticidade de Automação** - representa **9** grau de criticidade dos processos envolvidos devido a não automação ou a automação parcial; indicando a necessidade de automação do processo sob a ótica operacional. Agrega dois aspectos: o grau de automação e as necessidades de automação.

Com o uso destes índices, considera-se a maioria dos aspectos citados na literatura. O índice de aderência aos fatores estratégicos, procura determinar a importância do SI, em **função** de quão significativos para a estratégia do negócio, são os processos apoiados pelo SI. Assim, o índice procura medir o reflexo sobre o negócio da implementação de um determinado grupo de SI. Este é o mesmo objetivo dos fatores enquadrados na classe de impacto sobre o negócio, recomendados na metodologia BSP (IBM, 1981), bem como na aderência ao alcance dos objetivos do negócio mencionado em Tom (1987), ou ainda na dimensão de importância estratégica usada no processo de seleção de aplicações de Torres (1989).

Com relação ao índice de comprometimento do usuário, procura-se mensurar através do mesmo, aspectos comportamentais das pessoas essenciais no processo de especificação e análise do **SI**, procurando **assim**, antever as chances de sucesso de implantação do SI. Este índice está relacionado ao fator de probabilidade de sucesso descrito em IBM (1981), bem como a análise de riscos descrita em Jackson (1986).

No que se refere ao índice de criticidade de automação, procura-se incorporar a necessidade do SI, mas não em função de objetivos ou estratégias, e sim sob a ótica operacional. Existem diversas formas de tentar mensurar esta necessidade. Uma das idéias é medi-la através da quantidade de usuários e departamentos beneficiados. Assim, o número de **pessoas/** órgãos atingidas pela implantação do SI reflete a sua necessidade operacional. Este índice torna-se portanto, semelhante ao fator demanda citado em IBM (1981). Ressalta-se que este número é facilmente estimado, através da matriz **processo/** organização obtida na fase de Engenharia de Processos de Negócio, da metodologia BSP adaptada.

Fatores de Ponderação dos TSI's

Estes fatores compõem uma visão tecnológica no processo de **priorização**. São considerados 3 fatores que são agregados de modo a compor um índice geral para cada TSI.

Índice de Oportunidade Tecnológica - Representa as opções de mercado em hardware e software para suprir em diversidade e qualidade os vários Tipos de Sistemas de Informação.

Índice de Impacto na Rotina de execução dos Processos - Representa o grau relativo, entre os outros TSI's, de mudanças significativas na forma de trabalho dos usuários acarretadas pela implantação do TSI.

Índice de Custo Relativo entre os TSI's - Indica o custo relativo entre os tipos de Serviços de Informação.

Estes índices procuram incorporar aspectos puramente tecnológicos na priorização. É feita na realidade, uma análise que considera apenas aspectos relacionados exclusivamente às ferramentas, no caso: custo, impactos sobre a forma de trabalho do usuário e disponibilidade. Não foi encontrada referência que considerasse aspectos tecnológicos isoladamente. No entanto, estes são cada vez mais importantes para que se possa avaliar aspectos citados, tais como: benefícios potenciais, probabilidade de sucesso, etc.

4.3.2. Descrição do Modelo

A metodologia BSP adaptada inicia-se através de um estudo da organização para se obter sua visão **Estratégica**, caso não seja disponível resultados de um processo de **administração** estratégica. O modelo de priorização utilizado (Almeida, 1997; Almeida, 1998) começa sintetizando esta visão estratégica **na** forma de fatores estratégicos, objetivando orientar as ações estratégicas a serem desenvolvidas na organização.

Aos fatores Estratégicos são atribuídos pesos (e_i). Considera-se a obtenção de n fatores estratégicos, representados pelo vetor a **seguir**:

$$\|e_i\| = \begin{bmatrix} e_1 \\ \dots \\ e_n \end{bmatrix}, \text{ de tal modo que } \sum_{i=1}^n e_i = 1, \text{ e } 0 < e_i < 1 \quad (\text{IV-1})$$

Baseando-se na modelagem de preferências utilizando função valor aditivo (Keeney & Raiffa, 1976; Vincke, 1992), combinam-se os diversos critérios através da função a seguir, considerando situação sem incerteza e independência em preferência entre os critérios:

$$\text{valor da alternativa } j = \sum_{i=1}^n v_{ij} w_i$$

onde: v_{ij} = valor da alternativa j sob a ótica do critério i ; w_i = peso do critério i ; n = número de critérios; considera-se os valores numa escala normalizada de modo que $0 < w_i < 1$, e $\sum_{i=1}^n w_i = 1$.

Inicialmente é obtido o peso estratégico dos processos e através deste o índice de aderência dos AGI's aos fatores estratégicos.

Considera-se p processos e n fatores estratégicos. Define-se a matriz que estabelece uma relação entre os fatores estratégicos e os processos:

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pn} \end{bmatrix}; \text{ com } \sum_{i=1}^n r_{ij} = 1; \text{ p/ qualquer } j, \text{ e } 0 < r_{ij} < 1. \quad (\text{IV-2})$$

Assim, o peso estratégico dos processos é definido através do vetor:

$$p_i \quad (\text{IV-3})$$

e é dado pela relação:

$$\|p_i\| = 1) \quad \sum_{j=1}^n r_{ij} e_j \quad (IV-4)$$

de modo que $\sum p_i = 1$, e $0 < p_i < 1$.

Considera-se que o número de AGI's é igual a m. De forma similar obtém-se o índice de aderência dos AGI's aos fatores estratégicos, representado pelo vetor:

$$ae_i \quad (IV-5)$$

Inicialmente, obtém-se o grau de relação do AGI com o processo, definido pela matriz:

$$ra_i \begin{matrix} ra_{11} & ra_{12} & \dots & ra_{1p} \\ ra_{21} & ra_{22} & \dots & ra_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ ra_{m1} & ra_{m2} & \dots & ra_{mp} \end{matrix}, 0 < ra_{ij} < 1 \text{ e } \sum_{i=1}^m ra_{ij} = 1, \text{ para qualquer } j \quad (IV-6)$$

Finalmente, obtém-se o índice de aderência dos AGI's aos fatores estratégicos, através da relação a seguir, de forma que $\sum_{i=1}^m ae_i = 1$, e $0 < ae_i \leq 1$

$$\|ae_i\| = \sum_{j=1}^p ra_{ij} \cdot p_j \quad (IV-7)$$

O Índice de Comprometimento do Usuário, que representa a disposição e o interesse do usuário pelo desenvolvimento do AGI, é representado pelo vetor:

$$au_i \quad (IV-8)$$

, de modo que $\sum au_i = 1$, e $0 < au_i \leq 1$.

[au_m]

Este índice é obtido através do nível de comprometimento do usuário com os p processos, representado pelo vetor:

$$\mathbf{u}_i, \text{ de modo que } \sum_{i=1}^p u_i = 1, \text{ e } 0 < u_i < 1 \quad (\text{IV-9})$$

Assim, aqui é obtido pela relação:

$$U_i = r a_{ij} \quad \prod_{j=1}^p r a_{ij} u_j \quad (\text{IV-10})$$

A Criticidade de Automação, que representa o grau de criticidade dos processos envolvidos devido a não automação ou a automação parcial, agrega dois aspectos: o grau de automação e as necessidades de automação. Este índice é representado pelo vetor:

$$\mathbf{K} \mathbf{I} - \mathbf{ac}, \text{ de modo que } \sum_{i=1}^p ac_i = 1, \text{ e } 0 < ac_i \leq 1 \quad (\text{IV-11})$$

Este índice é obtido através do nível de criticidade dos p processos, representado pelo vetor:

$$\mathbf{c}_i, \text{ onde } \mathbf{c}_i = 1, \text{ e } 0 < c_i < 1 \quad (\text{IV-12})$$

Assim, aqui é obtido pela relação:

$$\|ac_i\| = \left\| r a_{ij} \cdot \prod_{j=1}^p r a_{ij} c_j \right\| \quad (\text{IV-13})$$

Peso Geral do AGI

Os índices que representam os fatores de ponderação dos **AGI'S**, são agregados de modo a se obter um índice geral do AGI, representado pelo vetor:

$$\|a_i\| = \text{tf.} \quad (IV-14)$$

Este resultado é obtido através da relação:

$$\|a_i\| = ie\|ae_i\| + ic\|ac_i\| + iu\|au_i\| \quad (IV-15)$$

onde, os índices são ponderados em importância de modo que $ie + ic + iu = 1$. Assim tem-se

$$\sum_{i=1}^m a_i = 1, \text{ e } 0 \leq a_i < 1.$$

Observa-se que pode-se adotar uma forma mais geral para os índices operacionais (ic, iu), agregando antes. Desta forma, seriam considerados nesta etapa apenas dois índices (aderência estratégica e o operacional). Outra solução mais geral consiste em adotar uma forma mais geral para a equação (IV-15), que é apresentada a seguir.

Generalização na Obtenção do Peso Geral do AGI

Neste caso, considera-se a utilização de v fatores de ponderação dos **AGI's**. Assim, para a obtenção do peso dos **AGI's**, considera-se o índice relativo dos v fatores de ponderação dos **AGI'S**,

representado pelo vetor a seguir, de modo que $\sum_{i=1}^v ia_i = 1, \text{ e } 0 < ia_i < 1$.

$$\text{tf.} = \frac{ia_i}{\sum_{i=1}^v ia_i}, \text{ para v fatores de AGI.} \quad (IV-16)$$

Obtém-se então o peso dos AGI'S por fatores, que é representado pela matriz a seguir, de

modo que $\sum_{i=1}^m af_{ij} = 1$ para qualquer j, e $0 < af_{ij} \leq 1$:

$$\begin{matrix} af_{11} & af_{12} & \dots & af_{1v} \\ af_{21} & & & \\ \dots & & & \\ af_{m1} & & \dots & af_{mv} \end{matrix}, \text{ para } v \text{ fatores, e } m \text{ AGI'S} \quad (\text{IV-17})$$

O peso geral do AGI, é obtido através da relação:

$$a_i = \sum_j af_{ij} \quad (\text{IV-18})$$

Fatores De Ponderação Dos SI's

Obtém-se o índice relativo dos q fatores TSI, representado pelo vetor, de modo que $\sum_{i=1}^q it_i = 1$,

e $0 < it_i \leq 1$:

$$\begin{matrix} it_1 \\ \dots \\ it_q \end{matrix}, \text{ para } q \text{ fatores de TSI.} \quad (\text{IV-19})$$

Obtém-se então o peso dos TSI'S por fatores, que é representado pela matriz a seguir, de

modo que $\sum_{i=1}^r tf_{ij} = 1$ para qualquer j, e $0 < tf_{ij} < 1$:

$$\begin{matrix} tf_{11} & tf_{12} & \dots & tf_{1q} \\ tf_{r1} & & & \\ \dots & & & \\ tf_{rl} & \dots & & tf_{rq} \end{matrix}, \text{ para } q \text{ fatores, e } r \text{ TSI'S} \quad (\text{IV-20})$$

Finalmente, obtém-se peso dos **TSPS**, representado pelo vetor $t_j =$, e obtido pela

relação a seguir, de modo que $\sum t_i = 1$, e $0 \leq t_i \leq 1$:

$$V_i = t_{fi} \quad t_j \quad 1 \quad t_{fij}t_j \quad (IV-21)$$

Ponderação Dos **MSI's**

Após a obtenção dos fatores de ponderação dos **AGI's** e dos fatores de ponderação dos **TSI's**, determina-se os pesos dos **MSF's**. Para tal, combina-se estes fatores obtendo-se o peso dos **MSI's** com base em cada conjunto de fatores.

Inicialmente considera-se o grau de participação dos **TSI's** em cada **AGI**, através da matriz a

seguir, considerando $\sum_{i=1}^r ta_{ij} = 1$ para qualquer j , e $0 < ta_{ij} \leq 1$:

$$\begin{matrix}
 & ta_{11} & ta_{12} & \dots & ta_{1m} \\
 ta_{ij} & ta_{21} & & & \\
 & [ta_{r1} & . & . & . & . & ta_{rm}]
 \end{matrix} \quad (IV-22)$$

Igualmente considera-se o grau em que os **AGI's** usam cada **TSI**, através da matriz a seguir,

considerando $\sum at_{ij} = 1$ para qualquer i , e $0 < at_{ij} \leq 1$:

$$\begin{matrix}
 & at_{11} & at_{12} & \dots & at_{1m} \\
 \|at_{ij}\| = & at_{21} & & & \\
 & & & & & & at_{im}
 \end{matrix} \quad (IV-23)$$

Através das duas matrizes anteriores obtém-se os pesos dos **MSI's** com base nos AGFs e nos

4

TSI's, respectivamente.

Os pesos dos MSFs com base nos AGFs, é dado pela matriz a seguir, através da relação

subsequente, de modo que $\sum_{j=1}^M \sum_{i=L}^R sa_{ij} = 1$, e $0 \leq sa_{ij} \leq 1$:

$$\begin{matrix} sa_{11} & sa_{12} & \dots & sa_{1m} \\ sa_{21} & & & \\ \dots & & & \\ sa_{r1} & & \dots & sa_{rm} \end{matrix}, \quad sa_{ij} = ta_{ij} \cdot a_j \text{ para qualquer } i \text{ e } j. \quad (\text{IV-24})$$

Os pesos dos MSFs com base nos TSFs, é dado pela matriz a seguir, através da relação

subsequente, de modo que $\sum_{j=L}^M \sum_{i=L}^R st_{ij} = 1$, e $0 < st_{ij} \leq 1$:

$$\begin{matrix} st_{11} & st_{12} & \dots & st_{1m} \\ st_{21} & & & \\ \dots & & & \\ st_{r1} & & \dots & st_{rm} \end{matrix}, \quad st_{ij} = at_{ij} \cdot t_i, \text{ para qualquer } i, j = 1, \dots, m \quad (\text{IV-25})$$

Neste estágio, pode-se combinar as duas visões de ponderação dos MSFs, considerando os pesos relativos **TSI** e **AGI**, dados por:

pt = peso da **dimensão** TSI

pa = peso da dimensão AGI;

Considera-se $pt + pa = 1$

Finalmente obtém-se a matriz final de pesos dos MSFs, apresentada a seguir e obtida através

da relação subsequente, de modo que $\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^R s_{ij} = 1$, e $0 < s_{ij} \leq 1$: