

**GLAYSSON GOMES ROCHA**

**IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS NO  
PROCESSO DECISÓRIO PARA INVESTIMENTOS EM TI:  
UM ESTUDO DE CASO NO SETOR PÚBLICO EM MINAS GERAIS**

**Belo Horizonte  
Universidade FUMEC  
2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**GLAYSSON GOMES ROCHA**

**IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS NO  
PROCESSO DECISÓRIO PARA INVESTIMENTOS EM TI:  
UM ESTUDO DE CASO NO SETOR PÚBLICO EM MINAS GERAIS**

Projeto de dissertação realizado no curso de Mestrado em Administração da Universidade FUMEC, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Administração.

Área de concentração: Gestão Estratégica de Organizações.

Orientador: Prof. Dr. George Leal Jamil

**Belo Horizonte**  
**Universidade FUMEC**  
**2009**



Universidade FUMEC  
Faculdade de Ciências Empresariais  
Cursos de Mestrado e Doutorado em Administração FACE/FUMEC

Dissertação intitulada "**Identificação das Principais Variáveis no Processo Decisório para Investimentos em TI: Um estudo de Caso no Setor Público em Minas Gerais**", de autoria do mestrando **Glaysson Gomes Rocha**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. George Leal Jamil - Universidade FUMEC  
(Orientador)

Prof. Dr. Jersone Tasso Moreira Silva – Universidade FUMEC  
(Co-orientador)

Prof. Dr. Mônica Erichsen Nassif – Universidade Federal de MG

Prof. Dr. Rodrigo Baroni de Carvalho – Universidade FUMEC

Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini  
Coordenador dos Cursos de Mestrado e Doutorado em Administração  
Universidade FACE/FUMEC

Belo Horizonte, 30 de junho de 2009.

## DEDICATÓRIA

À minha família, principal objetivo de todo este aprendizado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor George Leal Jamil, orientador deste projeto, pelo incentivo desde os tempos de graduação e por acreditar na possibilidade do êxito deste trabalho.

Ao Professor Doutor Jersone Tasso Moreira Silva, coorientador deste trabalho, pelo apoio sempre competente.

Ao Professor Doutor Rodrigo Baroni de Carvalho, pelo direcionamento inicial deste trabalho e pelas palavras de incentivo.

À Professora Doutora Mônica Nassif pela participação na avaliação deste trabalho, com sua delicadeza peculiar.

Ao colega Waldir, pelo apoio inicial e pelas conversas, discussões e ponderações acerca deste e de outros trabalhos.

Aos colegas da instituição pesquisada que participaram da pesquisa com informações, preenchimento dos (insistentes) questionários, debate das informações ali constantes, leitura e revisão do texto.

Ao diretor da Secretaria de TI da instituição pesquisada, que permitiu o acesso aos servidores e às informações fundamentais à realização deste trabalho.

À minha família, que me apoiou durante o decorrer do trabalho, mesmo em meus momentos não muito sociáveis.

## RESUMO

Buscou-se com esta pesquisa identificar as principais variáveis consideradas pelos gerentes de tecnologia da informação da instituição pesquisada para classificar e priorizar investimentos em suas áreas de atuação. A metodologia adotada foi a de estudo de caso único. Os levantamentos iniciais foram feitos por meio de entrevistas semiestruturadas para identificação das variáveis relevantes. Essas variáveis foram então classificadas por meio do método Delphi. Seleccionadas as dez variáveis mais bem classificadas na etapa anterior, por meio do método de análise hierárquica para atribuição dos pesos e utilizando a ferramenta informatizada *Web-Hipre*, foi criado o modelo conceitual de decisão de investimento na área de tecnologia da informação. Por último, foi verificada a receptividade dos gerentes de TI da instituição quanto a utilização de uma ferramenta informatizada, com o intuito de agilizar e facilitar o processo decisório, tanto para os objetos estudados, quanto para decisões de outra natureza. Objetivou-se com este trabalho contribuir com o aperfeiçoamento do processo decisório na instituição, estimulando o debate em busca do amadurecimento das equipes responsáveis, bem como de um maior embasamento neste tipo de decisão com a possibilidade de repercutir em uma melhor utilização do dinheiro público.

Palavras-chave: Processo decisório. MAH. Delphi. Ferramenta de apoio à decisão

## ABSTRACT

The objective of this research was the identification of the main variables considered by Information Technology managers from the researched institute to classify and prioritize investments in their work areas. The used methodology was a single case study. The initial surveys were done through semi-structured interviews, in order to identify the relevant variables. Then, these variables were classified using the Delphi method. After the selection of the ten most important variables in the last phase, the hierarchical analysis method, for the allocation of weights, and the computerized tool Web-Hipre were used to create the investment decision conceptual model in the Information Technology area. Finally, the acceptance of a computerized tool to help expedite and facilitate decision making by the IT managers was verified, both for the studied objects and for other sorts of decisions. The goal of this work was to contribute to the improvement of the decision making procedure in the institute, stimulating discussions, looking for the growth of the responsible team in order to produce more base in this kind of decision and, maybe, leading to a better way to use public resources.

Key words: Decision Making Procedure. MAH. Delphi. Decision Making tool help.

## LISTA DE TABELAS

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 2.1 | Exemplo de matriz de decisão. ....                                     | 42  |
| 2.2 | Índice de consistência aleatória médio .....                           | 53  |
| 3.1 | Quadro de servidores da instituição .....                              | 71  |
| 3.2 | Quadro de servidores de TI .....                                       | 71  |
| 3.3 | Desktops instalados .....  | 72  |
| 3.4 | Notebooks instalados .....   | 72  |
| 3.5 | Impressoras instaladas .....   | 72  |
| 3.6 | Linhas de comunicação de dados instaladas .....                        | 73  |
| 3.7 | Investimentos em TI (valores aproximados) .....                        | 74  |
| 4.1 | Perfil dos entrevistados .....   | 85  |
| 4.2 | Perfil dos especialistas .....   | 90  |
| 4.3 | Dados consolidados Delphi - parte 1 .....                              | 92  |
| 4.4 | Dados consolidados Delphi - parte 2 .....                              | 94  |
| 4.5 | Dados consolidados Delphi - parte 3 .....                              | 96  |
| 4.6 | Variáveis mais relevantes classificadas pela estruturação Delphi ..... | 97  |
| 4.7 | Resultado do processo MAH .....  | 101 |
| 4.8 | Aceitação de ferramenta informatizada para apoio à decisão .....       | 106 |
| E.1 | Questionário MAH .....   | 124 |
| E.1 | Questionário MAH. Continuação... ..                                    | 125 |
| E.1 | Questionário MAH. Continuação... ..                                    | 126 |
| E.1 | Questionário MAH. Continuação... ..                                    | 127 |

## LISTA DE QUADROS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Quadro de Saaty .....  | 55 |
| 2.2 | Capacidades de um SIE .....  | 66 |
| 3.1 | Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa ..... | 69 |
| 3.2 | Quadro comparativo entre métodos de estruturação .....             | 76 |
| 3.3 | Quadro comparativo entre métodos de avaliação .....                | 77 |
| 3.4 | Quadro comparativo entre sistemas de apoio à decisão .....         | 78 |
| 4.1 | Variáveis utilizadas por Burn .....                                | 84 |
| 4.2 | Ordem das variáveis identificadas .....                            | 99 |

## LISTA DE FIGURAS

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 2.1  | Modelos de tomada de decisão segundo Choo .....                     | 24  |
| 2.2  | Estratégias genéricas de Porter .....                               | 33  |
| 2.3  | Modelo de forças de Porter .....                                    | 35  |
| 2.4  | Modelo de Henderson e Venkatraman .....                             | 38  |
| 2.5  | Perspectivas de alinhamento estratégico .....                       | 40  |
| 2.6  | Hierarquia de três níveis .....                                     | 50  |
| 2.7  | Exemplo de matriz gerada pela comparação de critérios .....         | 52  |
| 2.8  | Exemplo de matriz gerada pela comparação de alternativas .....      | 52  |
| 2.9  | Exemplo de problema com mais de um nível .....                      | 54  |
| 2.10 | Exemplo de matriz consistente .....                                 | 56  |
| 2.11 | Exemplo de matriz inconsistente .....                               | 56  |
| 2.12 | Modelo conceitual de um SAD .....                                   | 63  |
| 3.1  | Estruturação utilizando o sistema <i>Web-Hipre</i> .....            | 81  |
| 3.2  | Comparação de critérios utilizando o sistema <i>Web-Hipre</i> ..... | 82  |
| 4.1  | Modelo com as variáveis para investimento em TI .....               | 98  |
| 4.2  | Resultado MAH - Tela 1 .....  | 100 |
| 4.3  | Resultado MAH - Tela 2 .....  | 101 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|         |   |
|---------|---|
| AHP     | <i>Analytic Hierarchy Process</i>   |
| AMD     | Auxílio Multicritério à Decisão   |
| CIO     | <i>Chief Information Officer</i>  |
| DOS     | <i>Disk Operational System</i>  |
| ELECTRE | <i>Elimination et Choix Traduisant la Réalité</i>                           |
| HIPRE   | <i>Hierarchical Preference Analysis</i>                                     |
| ISM     | <i>Interpretative Structural Modeling</i>                                   |
| LAN     | <i>Local Area Network</i>   |
| MACBETH | <i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i> |
| MAH     | Método de Análise Hierárquica   |
| MAUT    | <i>Multiattribute Utility Theory</i>  |
| MCDA    | <i>Multiple-Criteria Decision Aid</i>                                       |
| MCP     | Matriz de Comparações Paritárias  |
| MIRSC   | <i>Management Information Systems Research Center</i>                       |
| NGT     | <i>Nominal Group Technique</i>  |
| PMI-MG  | <i>Project Management Institute – Minas Gerais</i>                          |
| SAD     | Sistemas de Apoio à Decisão   |
| SADG    | Sistemas de Apoio à Decisão em Grupo  |
| SE      | Sistemas Especialistas  |
| SES     | Sistemas Especialistas para Suporte   |
| SI      | Sistemas de Informação  |
| SIG     | Sistemas de Informação Gerencial  |
| SMART   | <i>Simple Multiattribute Rating Technique</i>                               |
| SMARTER | <i>Simple Multi-Attribute Rating Technique using Exploiting Rankings</i>    |
| SODA    | <i>Strategic Option Development and Analysis</i>                            |
| STI     | Secretaria de Tecnologia da Informação                                      |
| TI      | Tecnologia da Informação  |

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                            | <b>15</b> |
| 1.1      | Questão de pesquisa.....                           | 15        |
| 1.2      | Objetivos.....                                     | 16        |
| 1.3      | Justificativa.....                                 | 16        |
| <b>2</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....                   | <b>20</b> |
| 2.1      | Contexto.....                                      | 20        |
| 2.2      | Processo decisório.....                            | 21        |
| 2.2.1    | Etapas do processo decisório.....                  | 23        |
| 2.2.2    | Modelos de processo decisório.....                 | 24        |
| 2.3      | Vantagem competitiva.....                          | 31        |
| 2.4      | Tecnologia como elemento estratégico.....          | 36        |
| 2.5      | Apoio à decisão por múltiplos critérios.....       | 41        |
| 2.6      | Implementação auxílio multicritério à decisão..... | 43        |
| 2.6.1    | Estruturação.....                                  | 43        |
| 2.6.2    | Avaliação.....                                     | 48        |
| 2.7      | Sistemas de informação.....                        | 60        |
| 2.7.1    | Sistemas de apoio à decisão.....                   | 61        |
| 2.7.2    | Sistemas de informação gerencial.....              | 64        |
| 2.7.3    | Sistemas especialistas.....                        | 64        |
| 2.7.4    | Sistemas de apoio à decisão em grupo.....          | 64        |
| 2.7.5    | Sistemas de informação para executivos.....        | 65        |
| 2.7.6    | Sistemas especialistas para suporte.....           | 66        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>3</b> | <b>METODOLOGIA</b> .....                      | <b>67</b> |
| 3.1      | Tipo de pesquisa .....                        | 67        |
| 3.2      | Universo da pesquisa .....                    | 68        |
| 3.3      | A instituição pesquisada .....                | 70        |
| 3.3.1    | Quadro de pessoal .....                       | 71        |
| 3.3.2    | Parque computacional .....                    | 72        |
| 3.3.3    | Investimentos em TI .....                     | 73        |
| 3.3.4    | <i>Software</i> livre .....                   | 73        |
| 3.4      | Definições .....                              | 75        |
| 3.4.1    | Definição do método de estruturação .....     | 75        |
| 3.4.2    | Definição do método de avaliação .....        | 76        |
| 3.4.3    | Definição do sistema a ser utilizado .....    | 77        |
| 3.5      | Coleta dos dados .....                        | 79        |
| 3.6      | Tratamento dos dados .....                    | 80        |
| <b>4</b> | <b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> ..... | <b>83</b> |
| 4.1      | Entrevistas .....                             | 83        |
| 4.1.1    | Perfil dos entrevistados .....                | 83        |
| 4.1.2    | Análise das entrevistas .....                 | 84        |
| 4.1.3    | Restrições .....                              | 89        |
| 4.2      | Perfil dos especialistas .....                | 90        |
| 4.3      | Etapa Delphi .....                            | 91        |
| 4.3.1    | Primeira rodada .....                         | 91        |
| 4.3.2    | Segunda rodada .....                          | 93        |
| 4.3.3    | Terceira rodada .....                         | 95        |
| 4.3.4    | Resultados .....                              | 97        |
| 4.4      | Processo MAH .....                            | 98        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.4.1    | Atribuição dos pesos .....                                       | 98         |
| 4.4.2    | Resultado da atribuição dos pesos .....                          | 100        |
| 4.4.3    | Consistência dos julgamentos .....                               | 102        |
| 4.5      | Aceitação de ferramenta informatizada .....                      | 105        |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                | <b>107</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>112</b> |
|          | <b>ANEXO A - ROTEIRO DE ENTREVISTA .....</b>                     | <b>118</b> |
|          | <b>ANEXO B - CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS - FASE 1 .....</b>      | <b>119</b> |
|          | <b>ANEXO C - CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS - FASES 2 E 3 .....</b> | <b>121</b> |
|          | <b>ANEXO D - CONSOLIDAÇÃO DAS VARIÁVEIS .....</b>                | <b>123</b> |
|          | <b>ANEXO E - QUESTIONÁRIO MAH .....</b>                          | <b>124</b> |
|          | <b>ANEXO F - QUESTIONÁRIO ACEITAÇÃO .....</b>                    | <b>128</b> |
|          | <b>ANEXO G - CONSOLIDAÇÃO ACEITAÇÃO .....</b>                    | <b>129</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A história recente mostra que a sociedade mundial vem apresentando contínuas e profundas mudanças. Miglioli (2006, p. 15) afirma que o período compreendido entre o final do século XX, sobretudo a partir da década de 1970, e o início do século XXI, foi marcado por profundas transformações em seus modelos social, político, produtivo e, principalmente, tecnológico.

Gouveia Neto (2005, p. 15) acrescenta que as constantes mudanças na economia global, traduzidas pelo ambiente competitivo e pela necessidade de empresas mais ágeis e flexíveis, e o grande avanço da tecnologia nos campos da informação e das comunicações têm exigido das organizações modernas a busca de competência para gerir seus recursos e alcançar vantagem competitiva.

Child (2005, p. 43-45) identificou cinco grandes pressões que vêm afetando as instituições e provocando mudanças, inclusive, em suas formas organizacionais, a saber: globalização, novas tecnologias, economia baseada no conhecimento, hipercompetição e responsabilidade social. Esse ambiente turbulento também contribui para o aumento da complexidade do processo decisório. Cada vez mais os agentes decisores nas organizações precisam fazer escolhas considerando um número maior de variáveis em prazos menores.

Essas decisões incluem agora os investimentos em Tecnologia da Informação (TI) uma vez que a tecnologia passa a ser reconhecida como elemento-chave na competitividade de empresas, na medida em que as mudanças tecnológicas começaram a gerar impactos imediatos no encurtamento do ciclo de vida do produto, na reorganização da produção, na redefinição dos segmentos de mercado, no surgimento de novas fontes de concorrência, na mudança das relações com a força de trabalho e no redesenho dos processos de negócio (SANTOS; VEIGA; ALMEIDA, 2005, p. 2).

### 1.1 Questão de pesquisa

Com o intuito de verificar a possibilidade de auxiliar esses decisores do setor público em seu processo decisório para investir na área de TI, preferencialmente, contando com a utilização de ferramentas tecnológicas especializadas para esse fim, este estudo busca

identificar as principais variáveis que influenciam esses gestores, entendendo que sem a realização desse trabalho inicial a introdução de um sistema de apoio seria algo, no mínimo, precipitado.

Diante do exposto, busca-se com este projeto contribuir para o processo decisório voltado para investimentos em tecnologia da informação. A questão de pesquisa ficou assim constituída: **Quais são as variáveis consideradas mais relevantes quanto aos investimentos em tecnologia da informação, tomando-se por base o estudo de caso dos gerentes de uma instituição do setor público em Minas Gerais?**

## 1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é **identificar, sob a ótica dos gerentes da instituição pesquisada, quais são as variáveis mais relevantes no processo de decisão quanto aos investimentos em tecnologia da informação.**

Essa identificação passa pelo levantamento de como ocorre o processo decisório no setor de Tecnologia da Informação da instituição. Porém, não é pretensão deste trabalho abordar em profundidade este tema tão amplo e complexo.

Como objetivos específicos, ou secundários, o trabalho buscará atingir as seguintes metas:

- Propor um modelo de decisão que possa ser utilizado como referência nos casos de futuros investimentos em tecnologia da informação;
- Avaliar a receptividade dos gerentes da instituição quanto à utilização de ferramenta informatizada para auxílio nas decisões de futuros investimentos em tecnologia da informação.

## 1.3 Justificativa

A história recente mostra que a sociedade mundial vem apresentando contínuas e profundas mudanças. Macedo *et al.* (2003, p. 1-2) sugerem que o mundo está em constante mudança e que as pessoas têm cada vez menos tempo para aprender e reagir aos novos desafios que lhes são apresentados. Por conta disso, o julgamento e a tomada de decisão se

tornaram etapas críticas do processo gerencial. Muitos são os fatores e aspectos a serem considerados no momento de uma escolha. Porém, de maneira antagônica, é cada vez menor o tempo para se pensar e para se tomar a melhor opção. Por isso, faz-se necessária a aplicação de técnicas e de processos de tomada de decisão estruturados, que possam, de maneira ágil, responder às questões gerenciais.

Simon (1965, p. 1) afirma que, na prática, administração é ordinariamente definida como a arte de “conseguir realizar as coisas”. Pugh e Hickson (*apud* SIMON, 1965, p. 139) reforçam que administrar é, fundamentalmente, tomar decisões. Como as instituições públicas, em sua grande maioria, não podem gerar receita própria, as suas decisões envolvem a administração do dinheiro público, interessando diretamente, dessa forma, a sociedade como um todo.

Essas decisões podem, muitas vezes, não ser as mais acertadas, como a edição brasileira do livro *A Organização do Conhecimento*, de Choo, coloca em sua apresentação:

Todo ser humano pode ser entendido como dotado de três dimensões psíquicas: a do conhecimento, a das emoções e a das sensações. Todas as organizações são constituídas de seres humanos. Portanto, as três dimensões devem permear os processos presentes nessas organizações. Mas um dos grandes problemas é que o homem, de maneira geral, tem apenas uma das dimensões mais desenvolvida em si, devido a um conjunto de fatores de caráter sociocultural que interferiram na formação de sua personalidade. Isso provoca um desequilíbrio no seu processo de tomada de decisão. Surgem então decisões que, completamente racionais, emocionais ou mesmo situacionais, nem sempre se revelam as mais apropriadas, de acordo com o momento. O impacto da decisão pode refletir-se numa outra pessoa ou num grupo cuja dimensão psíquica de tomada de decisão é diferente da que moveu o decisor. Daí advêm os conflitos. (CHOO, 2006, p. 9)

Assim, decisões sem embasamento e análise adequada, muitas vezes, comprometidas por visões limitadas do processo ou afetadas por questões políticas, podem levar à utilização indevida dos recursos públicos e, até, a afetar a instituição e a parcela da sociedade que dela depende. Quando essas decisões são voltadas para a TI, tem-se um complicador a mais, já que cada vez mais essa vem aumentando de importância nas organizações. Para Santos, Veiga e Almeida (2005, p. 2), a tecnologia passa a ser reconhecida como elemento-chave na competitividade de empresas, na medida em que as mudanças tecnológicas começaram a gerar impactos imediatos no encurtamento do ciclo de vida do produto, na reorganização da produção, na redefinição dos segmentos de mercado, no surgimento

de novas fontes de concorrência, na mudança das relações com a força de trabalho e no redesenho dos processos de negócio.

É importante ressaltar que decisões de investimentos incorretas em tecnologia da informação sem o alinhamento adequado com as estratégias do negócio e com gastos incompatíveis ou que simplesmente não possuem estratégias claras podem também comprometer a continuação da própria instituição. Pimenta, Macedo e Mello (2004, p. 2) afirmam que o grande problema é conseguir avaliar corretamente quais são os impactos que os investimentos em infraestrutura de TI causam ao negócio. O desafio dos diretores de informática (*CIOs – Chief of Information Officer*) está em definir os retornos esperados por esses investimentos. Além disso, novos investimentos em TI envolvem decisões que devem ser tomadas para maximizar a relação custo/benefício e minimizar os riscos do investimento.

Leite (2005, p. 6-7) observa que a TI tem assumido um papel cada vez mais relevante na condução dos negócios. Quanto mais estiver ligada ao negócio, maior será o impacto de uma eventual decisão errada com relação aos investimentos em informática. Ademais, o orçamento de TI torna-se cada vez mais significativo em relação aos demais dispêndios de capital, ampliando o impacto de qualquer decisão, correta ou incorreta.

Um trabalho de levantamento e otimização do processo decisório pode contribuir para que essas decisões sejam dotadas de maior qualidade, direcionadas aos objetivos estratégicos da instituição e sem deixar que o esforço para se analisá-las seja um fator impeditivo. Simon (1965) argumenta que uma das funções de uma organização consiste em situar seus membros num ambiente psicológico que condicione suas decisões aos objetivos da organização e lhes proporcione as informações necessárias para tomar corretamente as decisões. As informações não podem ser insuficientes a ponto de arriscar uma deliberação que ignore os diversos fatores de riscos, nem excessivas a ponto de tornar o processo de raciocínio lento e oneroso para o indivíduo.

É nesse ponto que este estudo busca sua fundamentação, na expectativa de que seu resultado possa contribuir com o estudo de processos decisórios, tratando-se de função crítica na vida do gestor, observando-se a questão emergencial dos investimentos e planejamentos de tecnologia da informação, produzindo, de certa forma, uma discussão entre seus representantes e levando-os a questionar e determinar quais variáveis consideram realmente importantes na definição desse tipo de investimento e se essas realmente estarão direcionadas aos objetivos da instituição. Se alcançado esse objetivo, o trabalho poderá

contribuir para uma melhor utilização dos recursos públicos, padronizando e, talvez, até mesmo otimizando o processo decisório ao permitir que os decisores da instituição possam direcionar os recursos para funções estratégicas, promovendo uma melhoria dos serviços para a sociedade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Contexto

Motta (1998) considera o dirigente contemporâneo menos como decisor racional, planejador sistêmico e supervisor de atividades ordenadas e mais como desbravador de caminhos, encontrando soluções e tomando decisões com base em informações incompletas, coletadas esparsamente em meio a um processo gerencial fragmentado e descontínuo, contrariamente à visão otimista e idealista a respeito do poder dos computadores da década de 1960.

Child (2005, p. 43-45) identificou cinco grandes pressões que vêm afetando as instituições e provocando mudanças, inclusive em suas formas organizacionais, a saber: globalização, novas tecnologias, economia baseada no conhecimento, hipercompetição e responsabilidade social. Esse último construto tem grande força nas organizações públicas, nas quais há uma maior cobrança da sociedade com relação ao destino dos recursos públicos.

A globalização dos mercados e o conseqüente acirramento da competição fazem com que o gerenciamento profissional dos recursos seja cada vez mais exigido para que uma empresa se mantenha no mercado. Segundo Choo (2006, p. 17), se a história recente é um indício, um terço das empresas que constam da lista das quinhentas maiores da *Fortune* irá desaparecer nos próximos cinco anos.

Esse ambiente turbulento também contribui para o aumento da complexidade do processo decisório. Cada vez mais os agentes decisores nas organizações precisam fazer escolhas considerando um número maior de variáveis em prazos menores. Para Choo (2006, p. 17), algumas empresas sobreviveram não apenas graças ao seu tamanho ou sua boa sorte, mas à sua capacidade de se adaptar às constantes mudanças, de inovar continuamente e de tomar decisões que as levam em direção aos seus objetivos.

Muitos administradores acreditam que suas decisões devem ser baseadas, principalmente, em fatos sólidos e em análises cuidadosas, mas outros confiam na intuição e na experiência, aparentemente indiferentes às suas necessidades de informação. No passado, ambos os grupos tinham sucesso, mas os tempos mudaram. Atualmente, a tomada de decisão é mais complexa, em razão da interação de muitos administradores no processo de tomada de decisão, dos problemas de recursos e de oferta, das implicações de mercado, dos fatores

ambientais, do rápido ritmo da mudança tecnológica e do impacto do crescimento e da diversificação da produção (SILVA; CABRERA; TEIXEIRA, 2006, p. 20).

Uma forma de amenizar essa dificuldade no processo decisório pode ser a utilização de modelos e ferramentas tecnológicas que possam auxiliar os gerentes. Entretanto, para viabilizar um procedimento dessa natureza é preciso identificar como os decisores se orientam em relação às suas escolhas, quais são suas visões e quais variáveis consideram mais importante na hora de decidir, a fim de que seja possível definir o modelo e as ferramentas mais adequados.

## 2.2 Processo decisório

Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 1), a palavra *decisão* é formada por *de* (que, em latim, significa “parar”, “extrair”, “interromper”), que se antepõe à palavra *caedere* (que significa “cindir”, “cortar”). Tomada ao pé da letra, a palavra *decisão* significa “parar de cortar” ou “deixar fluir”. Uma decisão precisa ser tomada sempre que se está diante de um problema que possui mais de uma alternativa para sua solução. Mesmo quando, para solucionar um problema, tem-se uma única ação a tomar, existem as alternativas de tomar ou não essa ação.

O processo administrativo é visto, fundamentalmente, como tomada de decisão – isto é, o processo de avaliação, seleção e iniciação de ações. O administrador toma decisões na determinação dos objetivos. Similarmente, o administrador toma decisões de planejamento, de organização, de direção e de controle. A tomada de decisão está no centro de todas as funções que correspondem ao processo administrativo (SIMON, 1965; PUGH; HICKSON, 2004; SILVA; CABRERA; TEIXEIRA, 2006).

Simon (1965, p. 1) reitera que, na prática, administrar pode ser definido como a arte de “conseguir realizar as coisas”, fazendo com que, dessa forma, um objetivo se transforme no principal critério para determinar que coisas serão feitas. As decisões minuciosas que governam ações específicas são, inevitavelmente, exemplos da aplicação de decisões mais amplas relativas a finalidade e a métodos. Cada decisão envolve a seleção de uma meta, e de um comportamento a ela relacionado. Toda vez que as decisões levam à seleção de finalidades últimas, serão chamadas de “juízos de valor” e sempre que impliquem a implementação de tais finalidades, de “juízos de fato”.

O maior interesse de Simon tem sido a análise de como as decisões são feitas e de como deveriam ser, visando a uma maior efetividade do processo. Ele define três estágios para o processo decisório:

- a) Busca de situações que requerem decisão (atividade de *inteligência*, termo utilizado com conotação similar a militar).
- b) Criação, desenvolvimento e análise dos possíveis cursos de ação (atividade de *design* ou projeto).
- c) Seleção de um curso particular de ação, dentre os disponíveis (atividade de escolha).

Para Drucker (2006, p. 10), as forças da natureza não tomam decisões por si mesmas. Na verdade, toda decisão é um julgamento que envolve risco. Porém, a menos que essas forças sejam um meio para se chegar ao processo decisório, o executivo não conseguirá tomar uma decisão correta e, certamente, tampouco será uma decisão eficaz. Por esse motivo, no pensamento de Drucker, a sequência de etapas envolvidas no processo pode ser definida como:

- a) Classificar o problema;
- b) Definir o problema;
- c) Especificar a resposta ao problema;
- d) Decidir o que é certo, em vez do que é aceitável, de modo que atenda às condições-limite;
- e) Incorporar à própria ação, para que ela seja cumprida;
- f) Testar a validade e a eficácia da decisão em relação ao verdadeiro rumo dos acontecimentos.

De acordo com Argyris (2006, p. 102-103), a alta administração entende que a eficácia das atividades de tomada de decisões depende do grau de inovação, risco, flexibilidade e confiança no sistema executivo. Os executivos optam esmagadoramente por sistemas executivos em que as contribuições de cada executivo possam ser maximizadas e em que

inovação, correr riscos, flexibilidade e confiança reinem supremos. Ainda assim, o comportamento desses mesmos executivos tende a criar processos de tomada de decisão que não são muito eficazes.

Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 1) classificam as decisões em simples ou complexas, específicas ou estratégicas. E suas consequências em: imediatas, de curto prazo, de longo prazo e uma combinação das formas anteriores.

Segundo Pillotto (2003, p. 31), os indivíduos, no ato decisório, têm dificuldades em chegar a um processo racional e perfeito, pois no contexto organizacional existem vários ajustes necessários para acomodar interesses e percepções individuais, culminando, muitas vezes, em um resultado final muito diverso do pensado e intencionado no início de uma decisão.

Para Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 73), os problemas complexos de decisão são comuns a uma infinidade de áreas e estão presentes em várias atividades públicas e privadas. Um problema de decisão caracteriza-se pela disposição de um agente de decisão em exercer livremente uma escolha entre diversas possibilidades de ação, denominadas de “alternativas”, de forma que aquela considerada mais satisfatória seja selecionada.

Rodrigues (1984, p. 64) explica que o desenvolvimento das teorias da decisão é marcado por abordagens mutuamente exclusivas, prestigiando ora os aspectos racionais, ora os aspectos organizacionais e políticos.

Solomon (1970, p. 49-53) ensina que qualquer decisão se baseia em três elementos: dados, sistema de previsão e escala de valores. Para Santos (2005, p. 37), a escala de valores compreende as prioridades ou ponderações atribuídas pelos responsáveis pelas decisões a valores alternativos, tais como valores éticos e religiosos, equidade, solidariedade, poder político e aspirações pessoais. O conjunto de tais valores é comumente denominado de *feeling* dos decisores. Muitas vezes, até de forma inconsciente, influenciam fortemente a decisão final.

### **2.2.1 Etapas do processo decisório**

O processo decisório compreende duas etapas: a) resolução de problemas; e b) tomada de decisão. Na resolução de problemas, ocorre a identificação do problema a ser resolvido, além da coleta de informações pertinentes a ele, o estabelecimento de objetivos

a serem atingidos e a análise de viabilidade de alternativas. Na tomada de decisão, é realizada a avaliação das ações alternativas, seguida da escolha que será implementada (GOUVEIA NETO, 2005, p. 43).

### 2.2.2 Modelos de processo decisório

Na Figura 2.1 pode-se observar os modelos de tomada de decisão considerados por Choo (2003) sobre dois eixos: ambiguidade/conflicto sobre objetivos e incerteza técnica. No eixo horizontal, quando a ambiguidade/conflicto é baixa, a decisão tende a tomar a forma de solução de um problema, que é guiada por um conjunto claro de objetivos e preferências. Por outro lado, quando a ambiguidade/conflicto é alta, a oportunidade e o contexto tornam-se contingências importantes, com fatores como momento oportuno, influência e esforço influenciando na escolha das ações ou decisões. No eixo vertical, quando a incerteza técnica é baixa, a decisão tende a ser bem estruturada, guiada por regras e rotinas, e envolvendo participantes e interesses bem definidos. Por outro lado, quando a incerteza técnica é alta, a decisão tende a ser um processo dinâmico, marcado por frequentes mudanças e interrupções inesperadas (CHOO, 2003, p. 276).

|                                  |                          | Baixa → AMBIGUIDADE/CONFLITO SOBRE OBJETIVOS → Alta  |                         |   |
|----------------------------------|--------------------------|--|-------------------------|---|
| Baixa → INCERTEZA TÉCNICA → Alta | <b>Modelo Racional</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientado para objetivos</li> <li>- Guiado por regras, rotinas e programas de desempenho</li> </ul> | <b>Modelo Político</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos e interesses conflitantes</li> <li>- Certeza sobre abordagens e resultados preferidos</li> </ul> |
|                                  | <b>Modelo Processual</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientado por objetivos</li> <li>- Múltiplas opções e soluções alternativas</li> </ul>              | <b>Modelo Anárquico</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos são ambíguos</li> <li>- Processos para atingir os objetivos são obscuros</li> </ul>              |

**Figura 2.1** – Modelos de tomada de decisão segundo Choo

**Fonte:** Adaptado de Choo (2003).

Para Choo (2003, p. 275), qualquer que seja o modelo de decisão, o ambiente organizacional no qual ela ocorre é definido no mínimo por duas propriedades: a) a estrutura e a clareza dos objetivos organizacionais, que têm um impacto sobre as preferências e escolhas; e b) a incerteza ou quantidade da informação sobre os métodos e processos pelos

quais as tarefas devem ser cumpridas e os objetivos devem ser atingidos. Os objetivos podem ser confusos, e os grupos dentro da organização podem discordar sobre sua importância. Portanto, existe ambiguidade ou conflito sobre quais objetivos a organização deve perseguir. Pode surgir alguma incerteza, porque as tarefas e problemas da organização são tecnicamente complexos e não existem informações suficientemente detalhadas sobre as relações de causa e efeito ou sobre as abordagens mais adequadas. Podem-se encontrar na literatura diversos modelos de processo decisório. Na sequência, serão abordados alguns que mais se destacam.

### **Modelo racional**

Este modelo é baseado na visão econômica da tomada de decisão. Envolve metas e objetivos, alternativas, consequências e otimização, assumindo que as informações completas referentes à decisão devem estar disponíveis e uma concepção correta do problema pode ser obtida (GOUVEIA NETO, 2005, p. 44).

Para Pugh e Hickson (2004, p. 140), a teoria econômica tradicional adota a perspectiva da racionalidade total. O modelo utilizado é o do “homem econômico”, que é capaz de lidar com toda a complexidade do mundo real. O homem econômico racionalmente seleciona o melhor curso de ação, dentre todos os disponíveis para ele, com vistas a maximizar seus retornos.

Sua grande vantagem talvez seja a simplicidade como encara o problema a ser resolvido, já que busca a escolha completamente racional da opção ótima, considerando que toda a informação necessária estará disponível e que poderá ser analisada a tempo. Considera que não há vieses envolvidos no processo de tomada de decisão. Assim, trata-se de um modelo fora da realidade, uma vez que os tomadores de decisão, geralmente, carregam consigo carga de experiências passadas e modelos mentais. Pugh e Hickson (2004, p. 140) defendem que este modelo está claramente divorciado da realidade, que tanto o pensamento quanto o comportamento humano comportam elementos não racionais.

A razão humana tem limites, especialmente quando opera em condições de considerável incerteza, pois a capacidade do cérebro humano para processar informações é limitada e, além disso, recebe influência dos aspectos subjetivos vivenciados pelo indivíduo em decisões anteriores e das suas crenças. Choo (2003, p. 266) acrescenta que, na maioria das vezes, não temos informações completas sobre todas as alternativas plausíveis, nem tempo

e recursos para atingir esse conhecimento total. Qualquer que seja a alternativa, colocá-la em prática sempre produz consequências desejadas e indesejadas, e as consequências não previstas podem se revelar altamente significativas. Raramente temos um conjunto definido ou totalmente coerente de preferências ou critérios pelos quais analisar todas as alternativas e escolher a mais desejável.

Há, então, uma racionalidade limitada, cuja essência é baseada em noções de comportamento e em observações das maneiras pelas quais as decisões são realmente tomadas na prática. Ao se considerar valores subjetivos, amplia-se o horizonte de entendimento do problema. Consequentemente, a decisão é aperfeiçoada com a experiência e a aprendizagem do comportamento humano (GOUVEIA NETO, 2005, p. 26-27).

O modelo racional baseia-se em premissas que fogem à realidade, como a disponibilidade infinita de tempo, a disponibilidade completa de informações e a capacidade de interpretá-las para tomar a melhor decisão possível entre todas disponíveis. A racionalidade exige um olhar para o futuro. Nesse sentido, toda racionalidade baseia-se em previsões de um tipo ou de outro. As decisões racionais, portanto, baseiam-se em crenças e expectativas sobre a probabilidade de fatos incertos ou consequências que ainda não aconteceram (CHOO, 2003, p. 271). Simon (1965, p. 21) argumenta que os economistas atribuem ao homem econômico uma onisciência racional absurda, tornando-o senhor de um sistema de preferências completo e congruente, que lhe permite:

- a) escolher sempre entre as várias alternativas com que se defronta;
- b) saber em que consistem elas;
- c) realizar avaliações cuja complexidade é ilimitada, a fim de determinar que alternativas são mais desejáveis; e
- d) executar complicadíssimos cálculos de probabilidade que não o amedrontam nem apresentam qualquer mistério.

Ainda segundo Simon (1965), nos últimos anos esta teoria atingiu um estágio de refinamento tomista, de considerável interesse normativo, mas que possui muito pouca relação com o comportamento real ou potencial de indivíduos de carne e osso. O modelo de racionalidade limitada parte de pressupostos mais modestos e se adequa melhor à realidade, como será apresentado.

## Modelo de racionalidade limitada

Em contraste com a visão de racionalidade predominante na economia clássica, que busca a maximização da utilidade, a racionalidade limitada não está centrada no resultado de uma deliberação, mas na natureza do processo de deliberação. Ou seja, o foco está no processo de busca racional, o qual permite aos decisores, diante da escassez de recursos organizacionais e das limitações de tempo, contentarem-se em obter um número limitado de informações, em um nível satisfatório, que lhes permitam identificar os problemas e algumas soluções alternativas (GOUVEIA NETO, 2005, p. 27).

Pugh e Hickson (2004, p. 140) sustentam que Simon propôs o modelo de homem administrativo no lugar do homem econômico. Enquanto o segundo faz escolhas ótimas, o primeiro faz escolhas suficientemente boas. Aí, os decisores se satisfazem com simplificações e contentam-se em considerar apenas aqueles fatores que suas mentes são capazes de reconhecer e lidar. Simon (1965, p. 24) acrescenta que o homem econômico lida com o mundo real em toda sua complexidade. O homem administrativo reconhece, contudo, que o mundo por ele percebido é apenas um modelo drasticamente simplificado do agitado e confuso mundo real. Ele se conforma com essa simplificação grosseira porque acredita que o mundo real é, em sua grande parte, vazio – isto é, a maioria dos fatos que o integram não possui muita relevância para qualquer situação específica com que se defronta – e que as relações de causa e efeito mais importantes são simples e breves.

March corrobora com o pensamento de Simon quanto ao conceito de racionalidade limitada, que envolve não apenas escassez de atenção, mas também limitação da capacidade mental humana. A mente daquele que toma decisão pode apenas abranger certo limite, lidando com uma quantidade limitada de informação e alternativas. Sendo assim, mesmo se a tomada de decisão pretendia ser racional, sua racionalidade tem severos limites (PUGH; HICKSON, 2004, p. 140).

Choo (2003, p. 266-268) observa que, em consequência da racionalidade limitada, a decisão é orientada pela busca de alternativas suficientemente boas, e não pela busca das melhores alternativas possíveis. Uma alternativa é considerada ótima se for superior a todas as outras disponíveis segundo todos os critérios usados para compará-las. Uma alternativa é considerada satisfatória quando satisfaz os critérios que definem as “alternativas minimamente satisfatórias”. Nem a otimização, nem a solução satisfatória existem em uma forma pura. Dependendo da situação e da natureza dos objetivos, os responsáveis

pelas decisões às vezes buscam a otimização de algumas dimensões do problema, enquanto aceitam uma solução satisfatória em outra.

### **Modelo político**

Em contraste com o modelo racional, no modelo político os decisores envolvidos não executam suas tarefas de decisão a partir da escolha racional em relação aos objetivos, mas são motivados e agem por suas próprias necessidades e percepções (GOUVEIA NETO, 2005, p. 46). De acordo com Gontijo e Maia (2004, p. 6), nele se pressupõe que os objetivos individuais ou departamentais superam os mais importantes objetivos organizacionais em benefício de uma melhor posição de poder.

Para Choo (2003, p. 288), no modelo político, a metáfora da tomada de decisão é um jogo em que os jogadores, partindo de suas posições de influência, fazem seus movimentos de acordo com as regras e com seu poder de barganha. As ações e decisões podem então ser analisadas com base nas respostas a uma sequência de quatro perguntas:

- a. Quem são os jogadores?
- b. Quais as posições dos jogadores?
- c. Qual a influência de cada jogador?
- d. Como a posição, a influência e os movimentos de cada jogador combinam-se para gerar decisões e ações?

Os jogadores são indivíduos cujos interesses e ações têm um impacto sobre o processo decisório. Os indivíduos tornam-se jogadores quando ocupam posições que lhes dão autoridade e acesso a canais capazes de produzir uma ação significativa. Os jogadores ocupam posições que dão acesso a canais para ação, mas as posições também definem o que os jogadores podem e devem fazer. A posição pode conferir vantagens, mas também pode impor obrigações para o desempenho de certas tarefas.

A posição de cada jogador é determinada pela maneira como ele vê uma questão; por seus objetivos, interesses e pontos de vista; e por suas reações a prazos e eventos. As percepções sobre uma questão são inevitavelmente limitadas, já que coloridas pela posição da qual a

questão é considerada. O que os jogadores percebem como resultados desejáveis sofre a influência de objetivos e interesses pessoais, departamentais, organizacionais e nacionais. Os membros da organização chegam a acreditar que a saúde de seu grupo é vital para os interesses da organização, e a saúde de seu grupo depende de ele saber manter sua influência e garantir os recursos necessários. A sobreposição dos interesses das pessoas, do grupo e da organização constitui a posição em favor da qual o indivíduo joga o jogo da decisão.

A influência exercida por cada jogador é uma questão de poder, que acredita-se ser resultado de vantagens barganhadas, da capacidade e da vontade de usar essas vantagens e da maneira como os outros jogadores vêem esses dois elementos.

Para manifestar suas opiniões e exercer sua influência, os jogadores tem de ocupar posições ligadas aos canais que levam à ação, que são os meios formais de interferir em alguma questão específica. As questões geralmente estão contidas em canais estabelecidos, e são os canais que então estruturam o jogo decisório, determinando que jogadores podem jogar, e suas vantagens e desvantagens naquele jogo. As regras definem como o jogo será jogado de três maneiras: a) estabelecem posições; b) o poder de cada posição; e c) os canais para a ação. Limitam as decisões e ações, proibindo certos comportamentos. Legitimam certos movimentos, como a barganha, a persuasão ou a formação de coalizões, e desaprovam outros.

Não é buscado neste modelo o exame de todas as informações disponíveis, já que não é esse o objetivo principal, mas sim a escolha que melhor favoreça o decisor. Ações e decisões são efeitos políticos – políticos porque as ações e decisões emergem da barganha dos indivíduos ao longo de canais regulares, e efeitos porque as ações e decisões são consequências da concessão, do conflito e da confusão de jogadores que têm interesses divergentes e influências desiguais (CHOO, 2003, p. 290).

### **Modelo incremental**

Tem por base as soluções implementadas no passado, buscando minimizar os riscos e defender as decisões já tomadas, mantendo a lógica. As mudanças podem ocorrer no médio e no longo prazo, por meio de ações corretivas, em sua maioria, pontuais, de forma conservadora.

Para Gontijo e Maia (2004, p. 19), essa abordagem vem questionar os pressupostos da visão racional de decisão. Considerado pretensioso e de utilidade questionável para o processo decisório, o modelo racional é substituído por uma abordagem mais sintonizada com o cotidiano do tomador de decisão. A partir da constatação das limitações inerentes ao processo de decisão, busca-se um método de maior praticidade, capaz de reduzir a complexidade da realidade que o permeia.

### **Modelo da lata de lixo**

Embora os modelos racional e processual possam ser definidos como sequências estruturadas para a solução de problemas, o comportamento real de decisão às vezes parece aleatório e desconexo, determinado mais pelas soluções disponíveis, pelos interesses dos participantes e pelas situações existentes (CHOO, 2003, p. 293).

O modelo da lata de lixo ou anárquico, proposto por March, juntamente com Cohen e Olsen, no qual vários tipos de problemas e soluções são jogados em um receptáculo pelos participantes, à medida que são gerados. Neste modelo, uma decisão é o resultado da interação de problemas, soluções, participantes e escolhas, todos aparecendo de forma relativamente autônoma. Os problemas podem surgir de dentro ou de fora da organização. As soluções existem por si mesmas, independentemente dos problemas, e os participantes se movem para lá e para cá. As oportunidades para as escolhas ocorrem no momento em que se espera que uma organização produza uma decisão (CHOO, 2003; PUGH; HICKSON, 2004).

Segundo Gontijo e Maia (2004, p. 19), as percepções dos problemas e suas soluções ocorrem de forma aleatória no sistema organizacional. Cada participante está envolvido em numerosos processos decisórios, desenvolvendo suas próprias teorias acerca da situação vigente. Cohen e seus associados sugerem que, neste modelo, as decisões são tomadas de três diferentes maneiras: a) por resolução; b) por inadvertência; e c) por fuga. Resolução é a tomada de decisão que ocorre depois de se pensar sobre o problema por um determinado tempo. A inadvertência ocorre se uma escolha é ativada quando problemas estão ligados a outras escolhas e existe energia disponível para fazer uma nova escolha rapidamente. Na inadvertência, uma escolha é adotada rápida e incidentalmente para outras escolhas serem feitas. A decisão por fuga ocorre quando os problemas abandonam a escolha – o problema original desaparece, deixando uma escolha que agora pode ser feita, mas a decisão não

resolve problema algum. Nas anarquias organizadas, as escolhas por inadvertência ou fuga são mais comuns do que as decisões por resolução (CHOO, 2003, p. 297).

De acordo com Choo (2003, p. 298), embora o modelo anárquico possa parecer improdutivo, o processo da lata de lixo não é disfuncional, porque pode gerar decisões sob condições incertas e conflituosas, quando os objetivos são ambíguos, os problema não são bem compreendidos e os que tomam as decisões dedicam tempo e energia variáveis aos problemas.

### **Definição do modelo**

O processo de decisão, seja individual ou corporativo, é complexo e dificilmente poderá ser enquadrado em apenas um dos modelos citados. Segundo Gouveia Neto (2005), não é um processo politicamente neutro ou um processo apenas objetivo. Tanto os critérios que orientam o processo de tomada de decisão como os procedimentos decisórios implementados nas organizações são alvo de negociação política e mudam de acordo com as alterações nas estruturas de poder, sendo continuamente redefinidos e negociados.

Simon (1965, p. 26) explica “a quem tenha observado as organizações administrativas ou se preocupado com sua teoria parece óbvio que o comportamento humano nas organizações é, se não totalmente, pelo menos em boa parte, **intencionalmente** racional”. Parece igualmente evidente, de outro lado, a quem observa o comportamento dos indivíduos numa organização que a racionalidade aí manifestada não possui, nem de longe, resquícios da onisciência global que é atribuída ao homem econômico.

Diante dessas ambiguidades e níveis de incerteza no mundo real, pode-se considerar que o processo decisório, em geral, assemelha-se mais ao modelo racional limitado, uma vez que sempre há a busca por solução ou soluções para problemas específicos. Nesta pesquisa, será este o modelo utilizado.

### **2.3 Vantagem competitiva**

O acirramento dos mercados exige que as empresas possuam diferenciais em relação aos seus concorrentes para que consigam sobreviver. Estratégias de concorrência sustentadas por preços baixos, por exemplo, são consideradas diferenciais de curto prazo e um tanto

perigosas, pois podem ser facilmente copiadas e, conseqüentemente, levar a uma guerra predatória entre concorrentes. É também preciso que esse diferencial se mantenha por tempo suficiente, configurando a chamada “vantagem competitiva sustentável”.

A vantagem competitiva surge, fundamentalmente, do valor que uma empresa consegue criar para seus compradores e que ultrapassa o custo de fabricação pela empresa. O valor é aquilo que os compradores estão dispostos a pagar, e o valor superior provém da oferta de preços mais baixos do que os da concorrência por benefícios equivalentes ou do fornecimento de benefícios singulares que compensam um preço mais alto. Porter (1989, p. 31) afirma que a vantagem competitiva não pode ser compreendida observando-se a empresa como um todo. Ela tem sua origem nas inúmeras atividades distintas que uma empresa executa no projeto, na produção, no *marketing*, na entrega e no suporte de seu produto. Cada uma dessas atividades pode contribuir para a posição dos custos relativos de uma empresa, além de criar uma base para diferenciação.

Para Porter (1989), existem dois tipos básicos de vantagem competitiva: a) liderança por custo; e b) liderança por diferenciação. Ambos podem ser combinados com o escopo de atividades para as quais uma empresa procura obtê-los e levam a três estratégias genéricas para alcançar o desempenho acima da média em uma indústria: liderança por custos; liderança por diferenciação; e liderança por enfoque (Fig. 2.2). As estratégias de liderança por custo e por diferenciação buscam a vantagem competitiva em um limite amplo de segmento, enquanto a estratégia de liderança por enfoque visa a uma vantagem de custo ou a uma diferenciação num segmento estreito (PORTER, 1989; PORTER, 1998).

A liderança por custo é talvez a mais clara das três estratégias genéricas. Nela, uma empresa parte para tornar-se o produtor de baixo custo em sua indústria. A empresa tem um escopo amplo a atende a muitos segmentos industriais, podendo, até mesmo, operar em indústria correlatas (a amplitude da empresa normalmente é importante para sua vantagem de custo). As fontes de vantagem da liderança por custo variam e dependem da estrutura da indústria, que pode incluir a busca de economias de escala, tecnologia patentada e acesso preferencial a matérias-primas, dentre outros fatores. Se uma empresa pode alcançar e sustentar a liderança no custo total, ela será um competidor acima da média em sua indústria, desde que possa comandar os preços na média da indústria ou perto dela.

Na estratégia da diferenciação, uma empresa procura ser a única em sua indústria ao longo

|                         |               | VANTAGEM COMPETITIVA  |                              |
|-------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------|
|                         |               | Custo mais baixo      | Diferenciação                |
| ESCOPO COM-<br>PETITIVO | Alvo amplo    | 1. Liderança de custo | 2. Diferenciação             |
|                         | Alvo estreito | 3a. Enfoque no custo  | 3b. Enfoque na diferenciação |

**Figura 2.2** – Estratégias genéricas de Porter

**Fonte:** Adaptado de Porter (1989).

de suas dimensões amplamente valorizadas pelos compradores, selecionando um ou mais atributos que muitos compradores numa indústria consideram importantes, posicionando-se singularmente para satisfazer essas necessidades. Os meios para a diferenciação são peculiares a cada indústria, que podem basear-se no próprio produto, no sistema de entrega pelo qual ele é vendido, no método de *marketing* e em grande variedade de outros fatores. Uma empresa que pode obter e sustentar uma diferenciação será um competidor acima da média em sua indústria se seu preço-prêmio for superior aos custos extras a que ela fica sujeita por ser única.

A estratégia da liderança por enfoque é diferenciada das duas anteriores por se basear na escolha de um ambiente competitivo estreito dentro de uma indústria. O enfocador seleciona um segmento, ou um grupo de segmentos, e adapta sua estratégia para atendê-los, excluindo outros. O objetivo é obter vantagem competitiva em segmentos-alvo sem possuir uma vantagem competitiva geral. Esta estratégia possui duas variantes: enfoque em custo ou enfoque em diferenciação. Em ambos os casos, os segmentos-alvo devem ter compradores com necessidades incomuns ou o sistema de produção e entrega que atenda da melhor forma. Ou seja, o segmento deve diferir dos demais segmentos da indústria.

Mintzberg (2001, p. 89-90) explica que quase todos os autores preocupados em questões de conteúdo em administração estratégica, para não falar de boutique de consultoria estratégica, têm sua própria lista de estratégias. Ainda segundo Mintzberg, o problema é que essas listas enfocam de forma restrita os tipos especiais de estratégia ou agregam

arbitrariamente uma série de estratégias sem qualquer ordem lógica. Mintzberg considera pouco abrangente a proposta de Igor Ansoff, constituída de quatro estratégias que se tornaram bastante conhecidas: penetração de mercado, desenvolvimento de produto, desenvolvimento de mercado e diversificação. Considera também incompleta a proposta de Porter, conhecida como “estratégias genéricas”: liderança de custos, diferenciação e enfoque. Propõe, então, a divisão das estratégias em cinco grupos, a saber:

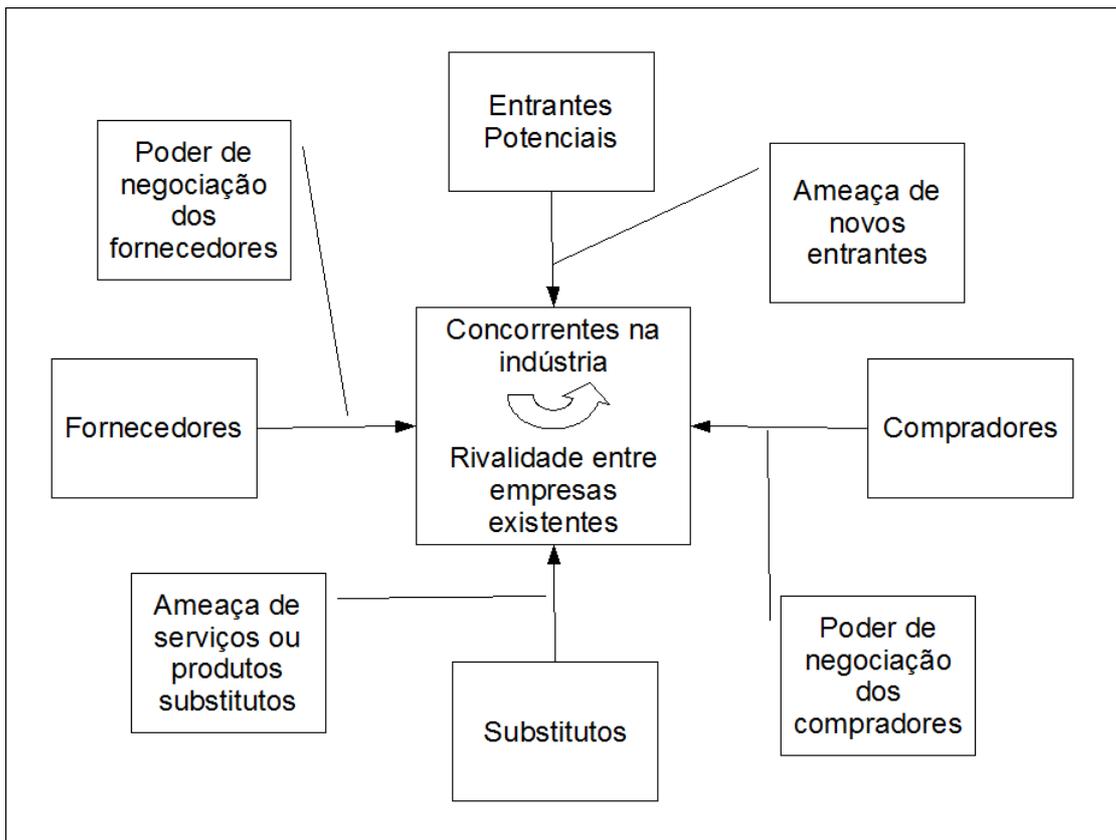
- a) Localizando a essência do negócio
- b) Distinguindo a essência do negócio
- c) Desenvolvendo a essência do negócio
- d) Estendendo a essência do negócio
- e) Reconfigurando a essência do negócio

Em qualquer ramo, seja doméstico ou internacional, fornecedor de produtos ou serviços, as regras da competição são envolvidas por cinco forças competitivas (Fig. 2.3): entrada de novos competidores; poder de barganha dos compradores; poder de barganha dos fornecedores; rivalidade existente entre competidores (PORTER, 1998, p. 4).

Segundo Porter (2001), uma vantagem competitiva sustentável advém da efetividade operacional (fazer o que os outros competidores fazem, porém, melhor) ou do posicionamento estratégico (entregar aos clientes um valor único, fazendo coisas diferenciadas dos outros competidores). Barney (1991, p. 4) e Silveira (2003) definem que a vantagem competitiva ocorre quando a empresa utiliza a estratégia de criação de valores não implementados por atuais ou potenciais competidores. Uma vantagem competitiva sustentável ocorre quando, além disso, os demais competidores estão impossibilitados de copiar os benefícios dessa estratégia.

Segundo Santos, Veiga e Almeida (2005, p. 4), “a vantagem competitiva pode ser interpretada como o alcance de um nível consistente de desempenho superior à média dos concorrentes, sustentável a médio e longo prazo”. O primeiro eixo, relativo à origem da vantagem competitiva, pode ser subdividido em duas perspectivas:

- teorias que consideram a vantagem competitiva como um atributo exterior à organização, de posicionamento, derivado da configuração da indústria, da dinâmica do



**Figura 2.3** – Modelo de forças de Porter

**Fonte:** Adaptado de Porter (1989).

mercado e da concorrência; e

- teorias que consideram a vantagem competitiva como um fenômeno derivado de características internas da organização.

O segundo eixo, referente às visões sobre a concorrência, também pode ser desmembrado em duas abordagens principais:

- marcada pela visão estática da concorrência, fundada na noção de equilíbrio econômico; e
- voltada para os aspectos dinâmicos da concorrência, com foco em fenômenos como inovação, descontinuidade e desequilíbrio.

Para Hamel e Prahalad (2001, p. 53), poucas vantagens competitivas são duradouras. Descobrir uma vantagem competitiva é como receber uma dica quente sobre o mercado de ações: a primeira pessoa a agir com base na percepção ganha mais dinheiro do que

a última. Manter um registro das vantagens existentes não é o mesmo que desenvolver novas vantagens. A essência da estratégia reside em criar as vantagens competitivas de amanhã mais rapidamente do que os concorrentes possam imitar as que se possui hoje.

Porter (1989, p. 2) e Jamil (2001, p. 50) concluem que não só as informações aparecem como itens essenciais para a construção dessa vantagem, como as ferramentas que constituem a TI contribuem para tal. A combinação poderosa de recursos de automação de processos e customizadores de massa poderia atestar o agregamento da TI à obtenção de vantagem competitiva. Essa busca incessante pela vantagem competitiva é impensável sem coleta eficiente, gerência, controle e análise sistêmica a partir de informações. As ferramentas de tecnologia da informação permitem, em nível tanto operacional quanto estratégico, a administração desses custos e da definição, obtenção e fornecimento do diferencial ao cliente, constituindo o “elo” mais forte entre o cliente e o fornecedor dos bens.

Portanto, além de decidir sobre quais investimentos em TI escolher dos pontos de vista técnico, econômico ou político, é preciso que os gestores tenham em mente que tal investimento deve, idealmente, gerar vantagem competitiva sustentável. Para isso, é preciso que seja utilizado como elemento estratégico.

## 2.4 Tecnologia como elemento estratégico

Henderson e Venkatraman (1993) argumentam que talvez seja até redundante dizer que o papel e o impacto da TI nas atuais organizações mudaram significativamente na última década, atravessando um amplo espectro de mercados e países, transcendendo seu papel original de “*back office*” para um papel estratégico, e não apenas para apoiar as estratégias empresariais já escolhidas, como também para delinear novas. Para Laurindo *et al.* (2001), a TI evoluiu de uma orientação tradicional de suporte administrativo para um papel estratégico dentro da organização. A visão da TI como arma estratégica competitiva tem sido discutida e enfatizada, pois não só sustenta as operações de negócio existentes como também permite que se viabilizem novas estratégias empresariais.

Nos últimos anos, têm crescido a expectativa e o questionamento acerca do papel desempenhado pela TI (SOUZA, 2008, p. 10). É preciso conciliar o aumento dos gastos com TI com o seu retorno esperado. Isso, talvez, porque era comum empresas investirem em

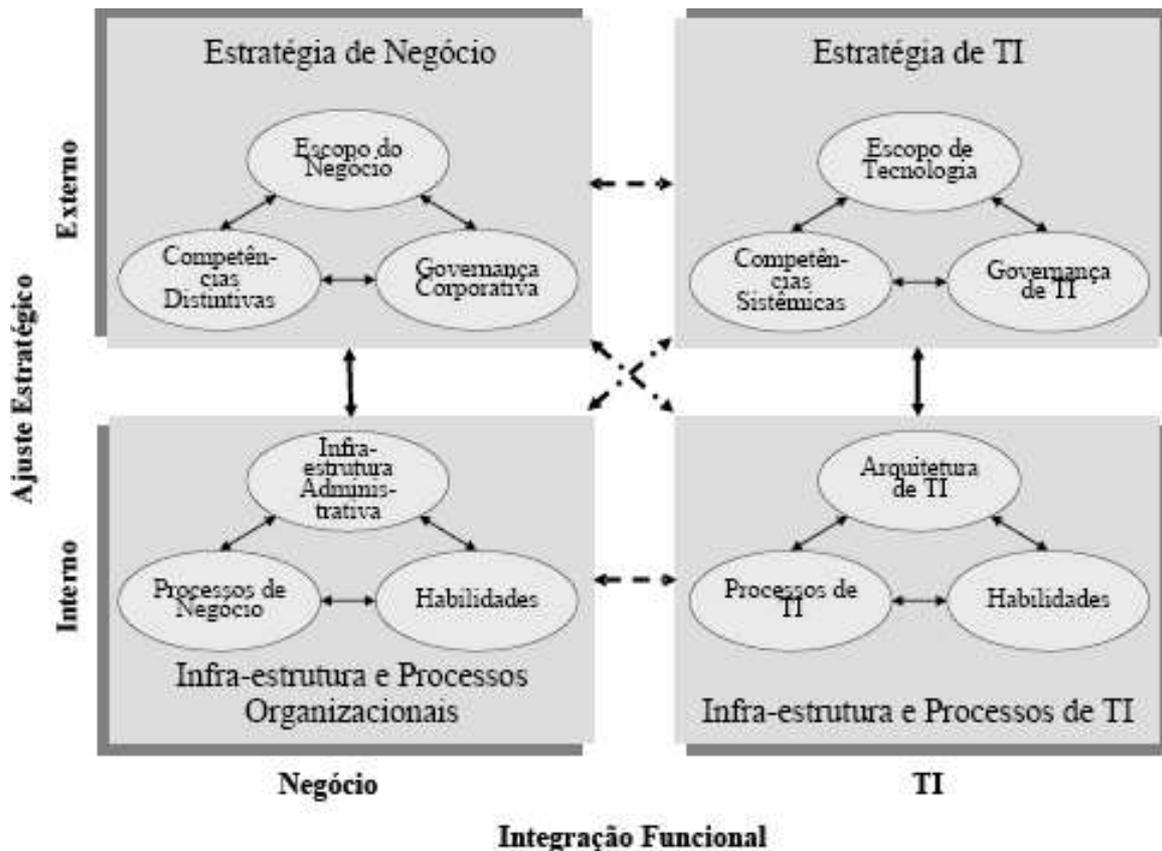
tecnologia para se “manterem atualizadas”, sem uma clara definição do que isso significava ou de quais objetivos reais esse investimento representava, na expectativa de que a TI fosse a solução de todos os problemas.

De um lado, há uma espécie de “encantamento” com as aplicações da TI, que viabilizam mecanismos da chamada “economia globalizada”, em especial os chamados “*e-commerce*” e “*e-business*” (comércio eletrônico); de outro, surgem dúvidas acerca dos resultados oriundos dos investimentos em TI e das evidências de ganhos significativos de produtividade devido à sua utilização (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993; LAURINDO *et al.*, 2001).

Com o aumento da competitividade, os gastos de qualquer natureza, inclusive em tecnologia, passaram a ser questionados, sejam como investimentos ou manutenção da estrutura existente. Segundo Henderson e Venkatraman (1993), uma das soluções para a obtenção de retornos consideráveis dos investimentos em TI seria promover a coordenação e o alinhamento entre as estratégias de negócio e de TI, obtidos em um processo dinâmico e contínuo ao longo do tempo.

Para Henderson e Venkatraman (1993), esse alinhamento é essencial, porque nenhuma aplicação de TI, por mais sofisticada ou estado da arte que seja, poderia gerar uma vantagem competitiva sustentável. Pelo contrário, essa vantagem seria obtida pela capacidade de explorar a TI de forma contínua. Segundo Kearns e Lederer (2003, p. 2), a fonte de vantagem competitiva vem do gerenciamento superior de processos e do conhecimento, não da tecnologia por si só. Pimenta, Macedo e Mello (2004) complementam dizendo que as empresas reconhecem a importância desses investimentos para otimizar seus níveis de eficiência e aumentar sua competitividade no mercado, mas que, de forma geral, a TI por si só não é capaz de gerar ganhos para as empresas. Para que produza resultados efetivos, é preciso que os sistemas e soluções estejam integrados a uma estratégia de negócio; ou seja, que os investimentos de TI estejam diretamente associados a um objetivo organizacional.

Henderson e Venkatraman (1993) construíram um modelo conceitual capaz de promover o alinhamento estratégico da TI e a organização, com base em dois blocos principais: adequação estratégica; e integração funcional (Fig. 2.4). O primeiro se refere à necessidade de se considerar a relação entre ambiente externo e ambiente interno. O segundo leva em consideração o impacto das escolhas feitas nas áreas de negócio sobre a TI, e vice-versa.



**Figura 2.4** – Modelo de Henderson e Venkatraman  
**Fonte:** Adaptado de Henderson e Venkatraman (1993).

De acordo com Henderson e Venkatraman (1993) e Laurindo *et al.* (2001), segundo este modelo, para planejar a TI, devem ser considerados quatro importantes fatores: a) estratégia de negócio; b) estratégia de TI; c) infra-estrutura organizacional e processos; e d) infraestrutura de sistemas de informação e processos.

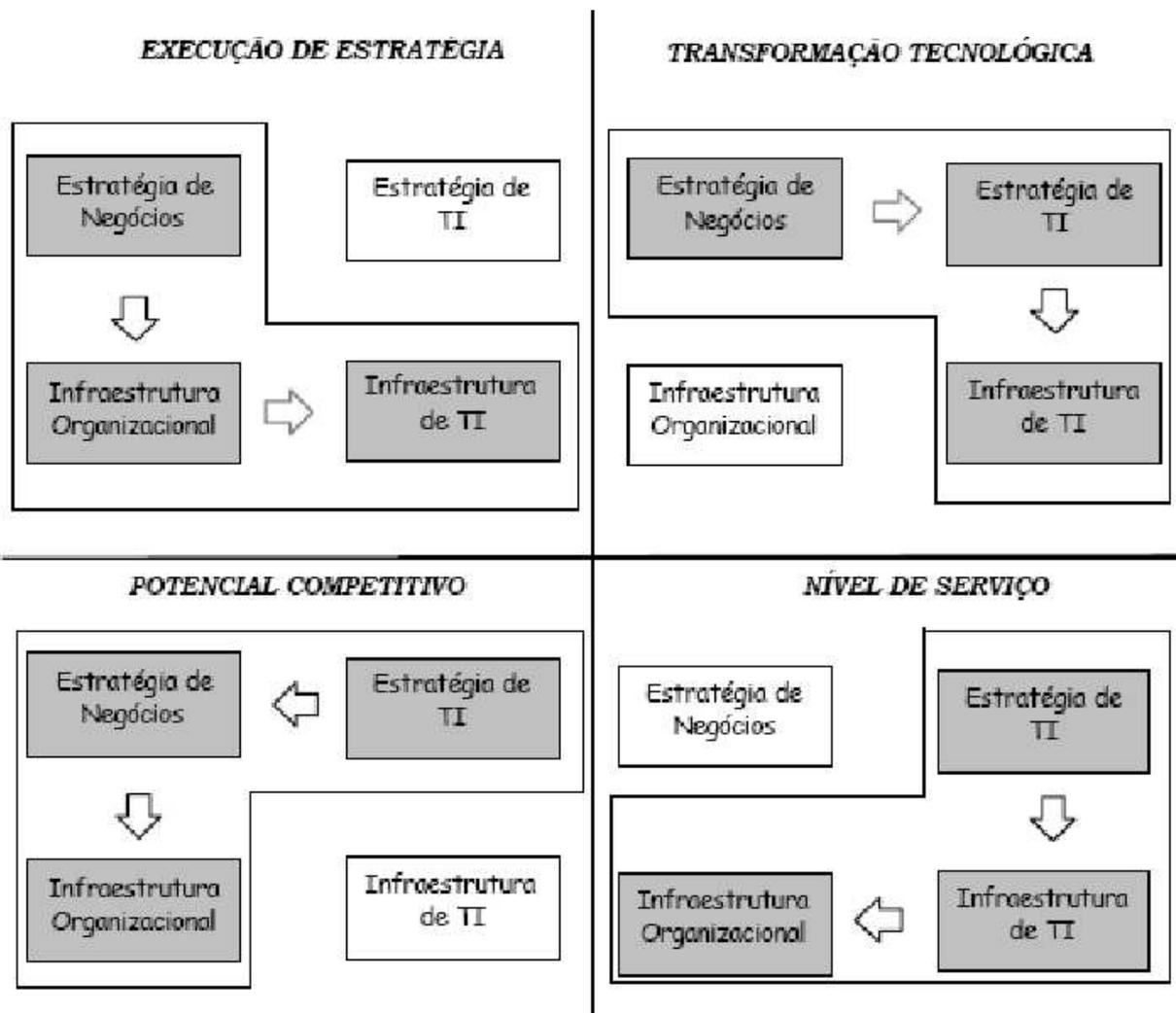
O modelo se baseia na premissa de que a administração eficaz de TI requer um balanceamento entre esses quatro fatores.

Henderson e Venkatraman (1993) definiram ainda quatro perspectivas principais de alinhamento estratégico (Fig. 2.5).

- Execução estratégica – está ancorada na noção de uma estratégia de negócio definida, que direciona as definições dos desenhos organizacional e de infraestrutura de TI (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993). A estratégia de negócio define a infraestrutura organizacional, que, por sua vez, define a infraestrutura de TI (LAURINDO, 2001). É a perspectiva mais difundida e mais bem compreendida, uma vez que corresponde ao modelo clássico de visão hierárquica de administração

estratégica (LAURINDO *et al.*, 2001);

- Transformação tecnológica – envolve a avaliação da execução da estratégia empresarial escolhida, por meio de uma estratégia de TI e a articulação das infraestruturas e processos de TI (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993). Assim, a TI surge como viabilizadora de estratégias de negócios (LAURINDO, 2001). A estrutura de TI não é restringida pela estrutura de organização de negócios (LAURINDO *et al.*, 2001);
- Potencial competitivo – a exploração das capacidades emergentes da TI direciona para novos produtos e serviços, influencia os principais atributos da estratégia e desenvolve novas formas de relacionamento (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993). A TI possibilita a criação de estratégias de negócio (LAURINDO, 2001). A escolha da estratégia de negócios decorre de uma nova estratégia de TI adotada (LAURINDO *et al.*, 2001);
- Nível de serviço – é direcionado pela quantidade e qualidade dos serviços de TI prestados à organização. Esta perspectiva visa a um atendimento ao cliente “classe mundial” em serviços de Sistemas de Informação (LAURINDO *et al.*, 2001).



**Figura 2.5** – Perspectivas de alinhamento estratégico

**Fonte:** Adaptado de Henderson e Venkatraman (1993).

Don Tapscott, em entrevista à *Harvard Business Review*, declara:

Mas a questão é outra: a Tecnologia da Informação também pode contribuir para modificar a natureza das empresas, a forma de agregar valor ou de penetrar em novos mercados. Já não é possível elaborar uma estratégia ou um projeto de negócio sem considerar a importância da tecnologia. Teremos de rever e repensar o investimento em Tecnologia da Informação para que seja considerado parte da estratégia da empresa. Em relação ao risco de investir numa tecnologia inadequada, o segredo é projetar a arquitetura dos sistemas para toda a empresa. É preciso partir de um modelo geral do negócio e ter um rumo bem definido. (TAPSCOTT, 2001, p. 22)

A TI pode, até mesmo, afetar a maneira de competir das empresas. Isso se daria de três formas: modificando a estrutura do setor; criando vantagem competitiva; e dando

origem a novos negócios. Antes, o que acontecia era que se investia apenas com base nos passos dos concorrentes para diminuir possíveis vantagens alcançadas pelos outros. Hoje, as organizações devem buscar investir melhor, de forma seletiva e consistente, com o intuito de rever seus processos e serviços para obter ganhos quantitativos e qualitativos significativos (LAURINDO, 2001; FERREIRA; RAMOS, 2005).

Para que isso ocorra e a TI possa contribuir verdadeiramente para manter ou melhorar o posicionamento da empresa no mercado, é preciso que o processo para definição de investimentos dessa natureza esteja embasado nas melhores alternativas, isento, tanto quanto possível, de distorções de visões, pressões políticas ou afloramento de emoções, bem como alinhado com as propostas estratégicas da empresa. É preciso que esse processo esteja o mais cientificamente amparado possível.

## **2.5 Apoio à decisão por múltiplos critérios**

Simon (1965, p. 6) afirma que, infelizmente, os problemas não chegam ao administrador com os elementos valorativos e os elementos factuais que os compõem, cuidadosamente classificados e separados. De modo geral, as metas ou os objetivos finais da organização e das atividades governamentais são formulados em termos gerais e ambíguos, tais como “justiça”, “bem-estar social” ou “liberdade”.

Em muitas ocasiões, especialmente no setor público, as decisões são tomadas segundo alguns critérios predefinidos voltados para o custo, que, de fato, são de grande importância, porém não os únicos. Gouveia Neto (2005, p. 50) explica que a busca da solução de um problema, frequentemente, ocorre em ambiente em que critérios de avaliação levados em consideração são conflitantes, em que o ganho em um critério poderá causar perda a outro. Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 74) acrescentam que, normalmente, os critérios utilizados na análise de um conjunto de alternativas são conflitantes. Esse fato torna a resolução de um problema mais complexa, tendo em vista que é impossível encontrar uma solução que otimize todos os desejos do agente de decisão, simultaneamente. Para Wolff (2008, p. 11), essa necessidade de se ter mais de um critério de avaliação e de congregar na tomada de decisão fatores com unidades de medida diferentes ou, mesmo, sem unidade de medida moveu os estudos da área na direção das decisões multicriteriais.

Um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios ou auxílio multicritério à decisão

(AMD), como o próprio nome sugere, é utilizado em situações em que se considera mais de um critério, por exemplo: custo, qualidade, atendimento, etc. (SALOMON, 2002, p. 2). A AMD é uma ferramenta de apoio à decisão, constituída por um conjunto de procedimentos formais de estruturação e avaliação de desempenho, levando em conta o contexto decisório (SANTOS, 2005, p. 41).

Para Gouveia Neto (2005, p. 50) e Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 57), esse tipo de abordagem de um problema não visa apresentar ao decisor uma solução, mas auxiliar o processo decisório, apontando ações ou cursos de ações. Ou seja, procura esclarecer o processo de decisão tentando incorporar os julgamentos de valores dos agentes, na intenção de acompanhar a maneira como se desenvolvem as preferências e ampliando a aprendizagem no processo.

O apoio multicritério à decisão pode ser visto sob duas perspectivas: a) visão prescritiva – Que faz uso de modelos que foram desenvolvidos para submissão à aprovação dos decisores; e b) visão construtiva – Na qual o modelo emerge durante o processo decisório, fazendo com que a estruturação avance de forma interativa, coerentemente com os objetivos e valores dos decisores (GOUVEIA NETO, 2005, p. 51). Para Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 67), essa visão seria uma fusão da visão descritiva, que é a visão do mundo como este se apresenta, não emitindo julgamento sobre a realidade descrita com a visão normativa. É uma visão do mundo por meio de processos idealizados que defendem o uso de fórmulas matemáticas.

Basicamente, os métodos multicritério de apoio à decisão utilizam o mesmo princípio: a matriz de decisão. Na Tabela 2.1 é possível visualizar um exemplo desse mecanismo. O que difere um método de AMD dos demais, é a forma que trabalha com os elementos dessa tabela.

**Tabela 2.1** – Exemplo de matriz de decisão.

|               | Critério 1 | Critério 2 | Critério 3 | Critério 4 |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Alternativa 1 | a11        | a12        | a13        | a14        |
| Alternativa 2 | a21        | a22        | a23        | a24        |
| Alternativa 3 | a31        | a32        | a33        | a34        |

**Fonte:** Adaptada de Gomes, Gomes e Almeida (2006).

## 2.6 Implementação auxílio multicritério à decisão

Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 62), o auxílio multicritério à decisão (AMD) tem como princípio buscar o estabelecimento de uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas/priorizadas/ordenadas e sob a influência de vários critérios no processo de decisão.

O processo de implementação AMD é, em geral, caracterizado por duas fases distintas: a) estruturação; e b) avaliação. Segundo Santos (2005, p. 41), o seu desenvolvimento compreende basicamente duas fases diferenciadas, porém, intrinsecamente ligadas: a) estruturação; e b) avaliação.

### 2.6.1 Estruturação

A fase de estruturação trata da escolha de um método que auxilie a materializar a formulação do problema. É uma etapa interativa e dinâmica, pois fornece uma linguagem comum aos decisores, o que possibilita a aprendizagem e o debate (GOUVEIA NETO, 2005, p. 56). Visa detalhar a situação a ser analisada, gerando conhecimento aos decisores sobre o problema. As etapas desta fase podem ser subdivididas em: a) identificação do contexto decisório; b) estruturação do problema; e c) estruturação do modelo multicritério (SANTOS, 2005, p. 41). Visa à construção de um modelo mais ou menos formalizado, capaz de ser aceito pelos decisores como um esquema de representação e organização dos elementos primários de avaliação que possa servir de base à aprendizagem, à investigação, à comunicação e à discussão interativa com e entre os decisores (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 60).

A estruturação do modelo é um elemento de grande importância em um processo de apoio à decisão, até porque se considera que esta etapa é possuidora de um caráter misto entre a ciência e a arte (GOUVEIA NETO, 2005; GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006; GOUVEIA NETO; DORNELAS, 2007).

O primeiro passo para a estruturação consiste na definição de um rótulo para o problema. Esse procedimento visa delimitar o contexto decisório, concentrando as atenções nos aspectos mais significativos para a sua resolução (SANTOS, 2005, p. 44). A seguir, apresenta-se um resumo dos métodos mais utilizados.

## **Método Q-Sort**

Trata-se de um método em que as pessoas modelam sua opinião sobre um assunto qualquer mediante a ordenação de um conjunto de objetos. Podem ser utilizados cartões com declarações sobre o assunto, os quais devem ser ordenados seguindo uma escala contínua, como de “menos importante” a “mais importante”, de acordo com seu julgamento.

Este método possui como vantagens sobre os demais métodos tradicionais de atribuição de pesos ou notas a facilidade de reposicionamento dos cartões, o tempo reduzido para se responder ao questionário e a possibilidade de reagrupamento dos cartões, gerando nova classificação de forma fácil e rápida. Ele também induz os participantes a considerarem o problema como um todo, diferentemente do método Delphi, que trabalha questão a questão.

## **Método Delphi**

Consiste na aplicação sucessiva de questionário a um grupo de especialistas previamente selecionados repetidas vezes, sendo que a cada rodada seguem também no documento a nota anteriormente aplicada a cada questão e a média do grupo. O princípio do método é intuitivo e interativo (KAYO; SECURATO, 1997, p. 2). Para Wright e Giovinazzo (2000), trata-se, em linhas gerais, de consulta a um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros por meio de um questionário, que é repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência das respostas, um consenso que represente uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo.

A pesquisa visa, basicamente, à prospecção de tendências futuras sobre o objeto em estudo. No intervalo de cada rodada, são feitas análises estatísticas das respostas, e o resultado é compilado em novos questionários, que, por sua vez, são novamente distribuídos ao grupo (KAYO; SECURATO, 1997, p. 2). O objetivo é repetir o processo até que o grupo chegue a um consenso. Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 52-53), após a primeira rodada, juntamente com a síntese matemática/estatística das informações, sugere-se que os especialistas recebam informações compiladas dos demais especialistas que se contraponham às suas. O especialista, ao deparar-se com essas opiniões, que poderão não ser do seu conhecimento, é convidado a rever suas posições e/ou acrescentar novos argumentos que a suportem. As interações sucedem-se dessa maneira até que um

consenso ou quase consenso seja obtido.

Para Wright e Giovinazzo (2000), de modo geral, o método distingue-se por três características básicas:

- anonimato;
- interação com a realimentação (*feedback*) controlada; e
- respostas estatísticas do grupo.

Pode-se ainda acrescentar que o método possui as seguintes características:

- questiona os especialistas individualmente repetidas vezes; e
- evita confronto direto entre os especialistas.

O anonimato busca reduzir a influência entre os participantes, bem como permitir a livre expressão do pensamento sobre o assunto discutido. De acordo com Kayo e Securato (1997, p. 4), o principal objetivo do anonimato é evitar um domínio psicológico por parte de alguns especialistas, seja por razões de personalidade, por deferência à autoridade ou por qualquer outro motivo, de forma a permitir que todos participem e ofereçam a sua contribuição. Já a interação com *feedback* controlado por meio das rodadas permite a revisão das opiniões, considerando as novas óticas abordadas pelos demais especialistas ou a manutenção da posição com a inclusão de novos argumentos.

Kayo e Securato (1997, p. 3) ressaltam que, embora seja um poderoso instrumento de pesquisa, o Delphi ainda não é uma unanimidade. Além do fato de muitos pesquisadores questionarem a sua validade metodológica, existem ainda outras críticas. Ainda na visão de Kayo e Securato (1997), a utilização de especialistas e o consenso são dois pontos a serem observados. O primeiro traz a vantagem de utilizar informações que refletiriam, teoricamente, previsões confiáveis, uma vez que os especialistas conhecem o assunto profundamente e ajudam a formar tendências futuras. Esse ponto é criticado pelo fato de que muitos especialistas poderiam não participar da pesquisa por razões de interesse ou disponibilidade, produzindo, dessa forma, dados tendenciosos. A questão do consenso também gera polêmica, uma vez que o objetivo do método tradicional é buscar um ponto

de convergência das opiniões, que pode não acontecer em algumas ocasiões. Na variação do método convencional, *Policy Delphi*, esse consenso não precisa necessariamente ocorrer (KAYO; SECURATO, 1997, p. 5).

Kayo e Securato (1997, p. 7) observam que, desde a sua criação, o método Delphi tem sido amplamente utilizado em tarefas de previsão tecnológica ou mercadológica e, em geral, tem apresentado resultados bastante significativos, principalmente em áreas emergentes em que não existam informações históricas que permitam um tratamento estatístico adequado. Kayo e Securato (1997, p. 7) concluem que o método Delphi, como instrumento de previsão que se utiliza de vários especialistas, pode exercer papel fundamental, especialmente no que concerne à construção de cenários e à distribuição de probabilidades relativas a árvores de decisão.

Para Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 52-53), o método é reconhecido como um dos melhores instrumentos de previsão qualitativa e oferece duas vantagens: custo relativamente baixo e eliminação das pressões sobre os participantes em uma confrontação face a face.

### **Modelagem estrutural interpretativa**

De acordo com Morgado e Reinhard (1998, p. 5) e Gouveia Neto (2005, p. 58), a modelagem estrutural interpretativa, ou *Interpretative Structural Modeling* (ISM), foi concebida no início da década de 1970 para tratar de problemas sociais complexos. Consiste em estruturar a hierarquia de um problema, levando em consideração a existência ou não de relacionamentos entre os elementos que o compõem.

A ISM foi inicialmente proposta por J. Warfield, em 1973, para analisar sistemas socioeconômicos complexos. Trata-se de um processo de aprendizagem assistida por computador, que possibilita a indivíduos ou grupos desenvolverem um complexo mapa de relacionamentos entre muitos elementos em uma situação complexa. A ideia básica é utilizar a experiência prática e o conhecimento de especialistas para decompor um sistema complicado em muitos subsistemas (elementos) e construir um modelo estrutural multinível. Esse processo é também utilizado para prover o entendimento de situações complexas, bem como para colocar um curso de ações para resolver um problema (GORVETT; LIU, 2007, p. 3).

O processo é conduzido por um *software* que “pergunta” aos decisores sobre os relacionamentos entre pares de elementos. Após efetuar uma quantidade suficiente de perguntas sobre os pares, o computador produz uma estrutura ou mapa de relacionamentos (grafo direcionado) (MORITA; SHIMIZU; LAURINDO, 1999, p. 7).

### **Desenvolvimento e análise de opções estratégicas**

A *Strategic Option Development and Analysis* (SODA) é uma técnica de estruturação orientada à visão global e à resolução de problemas complexos por parte de um pequeno grupo (MORITA; SHIMIZU; LAURINDO, 1999, p. 8). Caracteriza-se por ser extremamente sucinta e tem por objetivo ajudar o tomador de decisão, ou um grupo de atores, a lidar com problemas complexos, por meio de uma modelagem qualitativa, permitindo o entendimento do problema (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 273-274).

No processo de entendimento do problema, determinam-se pontos de vista importantes. A SODA serve, inicialmente, como uma metodologia de estruturação do processo de resolução do problema e, posteriormente, como uma técnica para planejamento e acompanhamento das ações. O seu campo de aplicação é amplo, auxiliando o planejamento em ambientes complexos com vários atores de decisão. Consiste, resumidamente, dos seguintes passos:

- definição dos termos de cooperação entre os atores de decisão;
- entrevista com indivíduos pertencentes a um grupo decisório;
- construção de mapas cognitivos individuais;
- construção de mapas cognitivos agregados;
- a partir do mapa cognitivo agregado, procura-se a solução do problema; e
- toma-se a decisão.

### **Técnica de grupo nominal**

A *Nominal Group Technique* (NGT) é adequada para gerar ideias para a formulação de questões sobre um problema. Segundo Morita, Shimizu e Laurindo (1999, p. 9), é necessário, com certa frequência, neutralizar os efeitos de indivíduos dominantes em pequenos

grupos. Segundo Gouveia Neto (2005, p. 59-60), os participantes discutem o tópico que é apresentado e explicitam suas perspectivas acerca do assunto. Após, são verificados os tópicos que obtiveram mais convergências ou votos, e esses são rediscutidos, a fim de conduzir o grupo a um consenso real ou negociado.

Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 51), a NGT tem por objetivo abranger todo o processo de tomada de decisão, desde a definição do problema até a seleção de alternativas. Deve ser usada quando é necessário definir e priorizar causa e/ou soluções de determinado problema e quando se deseja discutir um problema do início até o fim. Esta técnica permite reduzir o número de opções.

### **2.6.2 Avaliação**

Segundo Santos (2005, p. 49), concluída a fase de estruturação e determinado o conjunto de ações potenciais, inicia-se a fase de avaliação. O objetivo desta última etapa é avaliar o desempenho das ações, segundo o modelo multicritério construído, aproveitando as oportunidades de promover aperfeiçoamentos por meio da geração de novas e melhores alternativas.

Gouveia Neto (2005, p. 59) entende que para realizar a avaliação é necessário escolher um dos métodos disponíveis, tradicionalmente classificados em: método para problema multiatributo; e método para problema multiobjetivo. O primeiro é considerado de baixa complexidade matemática e possui boa aceitação pelos decisores, embora existam relutâncias, em especial na atribuição de pesos. Já o segundo, em geral, exige uma formulação matemática mais árdua, bem como a constante presença do decisor.

Alguns dos principais métodos de avaliação são apresentados a seguir.

#### **Método de análise hierárquica**

Para Laurindo e Shimizu (1998, p. 2), o método de análise hierárquica (MAH) se propõe a lidar com problemas complexos e não estruturados e trata da decomposição por hierarquias e da síntese pela identificação de relações por meio de escolha consciente. A MAH é uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão, proposta recentemente por Thomas L. Saaty, que visa reproduzir o raciocínio humano no que diz respeito à comparação de elementos

de um conjunto (CARVALHO; MINGOTI, 2005, p. 3). O MAH trabalha estruturando problemas complexos e contando com atributos humanos (experiência, intuição, instinto, emoção, lógica e muitos outros) usados na tomada de decisões (WOLFF, 2008, p. 20).

Esta ferramenta auxilia na comparação de um conjunto de itens – que pode compreender desde várias marcas de um produto, como tênis, até um conjunto de diferentes tipos de investimentos – utilizando a opinião humana, ou seja, uma avaliação subjetiva (CARVALHO; MINGOTI, 2005, p. 3). Visa à obtenção de escalas de medidas para fenômenos desestruturados nas atividades econômicas, sociais e gerenciais, usando julgamentos comparativos de pares de fatores, estudando sua consistência e sua validade (LAURINDO; SHIMIZU, 1998, p. 2).

Morita, Shimizu e Laurindo (1999, p. 13) destacam que este método tem sido empregado para situações de: definição de prioridades; avaliação de custos e benefícios; alocação de recursos; mensuração de desempenho; avaliação ou pesquisa de mercado; determinação de requisitos; decisões estratégicas; planejamento e sequenciação de atividades; previsão de cenários; negociação e resolução de conflitos; decisões e previsões políticas ou sociais; e análise de decisão sob risco. Silva, Cabrera e Teixeira (2006, p. 24) acrescentam que o método é uma ferramenta frequentemente apreciada para decisão com múltiplos critérios, quando utilizada em problemas econômicos de países em desenvolvimento.

Os problemas estruturados pelo método MAH utilizam-se dos elementos abaixo descritos:

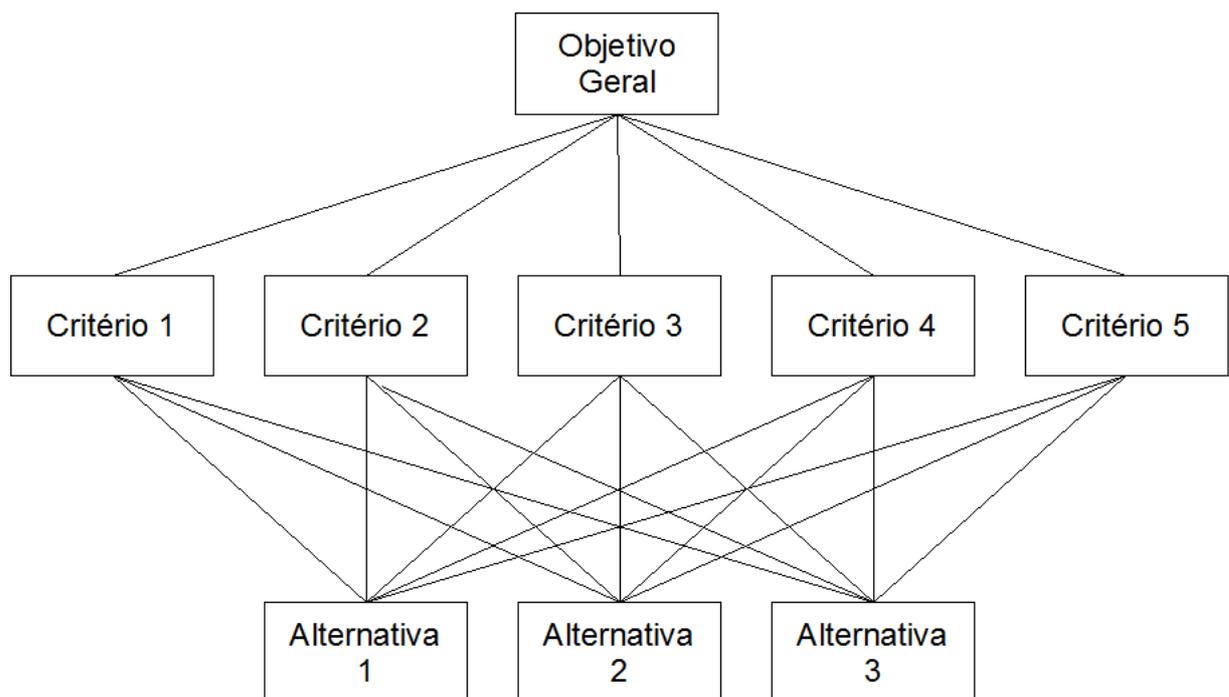
- Objetivo geral – Segundo Amaral, Silva e Teixeira (*apud* SILVA, 2001), o nível mais alto em uma hierarquia reflete o objetivo geral ou o foco do problema de decisão. É o problema, a decisão que se pretende tomar. Este elemento fica no topo da estrutura, representando o nível mais geral da decisão (WOLFF, 2008).
- Objetivos ou subjetivos – Para Amaral, Silva e Teixeira (*apud* SILVA, 2001) e Wolff (2008), o objetivo geral pode ser dividido em objetivos específicos, caso necessário, acomodados no segundo nível da estrutura.
- Critérios ou atributos – São definidos pelos tomadores de decisão e são fatores que influenciam o objetivo geral, cada um com diferente relevância (WOLFF, 2008).
- Alternativas – São as opções ou ações possíveis. Ao término do processo decisório, o resultado será a priorização dessas alternativas para atingir o objetivo geral (WOLFF, 2008). São posicionadas no nível mais baixo da hierarquia. É por meio

delas que o objetivo final deve ser atendido (AMARAL; SILVA; TEIXEIRA, 2007 *apud* SILVA, 2001).

O princípio básico de funcionamento da MAH é a divisão de um problema complexo em partes menores, com a subsequente atribuição de pesos ou a priorização de cada parte. Resolvidas as partes menores, a solução se dá mediante a soma destas, para alcançar o objetivo inicial traçado.

A vantagem básica da hierarquia é que permite procurar o entendimento de seus níveis mais altos a partir das interações entre os vários níveis de hierarquia, em vez de diretamente entre os elementos dos níveis (SAATY, 1991, p. 16).

A etapa de estruturação do problema e construção da hierarquia é de extrema importância, pois é a partir daí que será possível realizar o processo de comparação dos critérios e, posteriormente, das alternativas (CARVALHO; MINGOTI, 2005, p. 4). A estruturação de um problema MAH começa pela definição de um objetivo global (ou final) desejado. A partir do objetivo principal, definem-se os subobjetivos ou critérios em uma estrutura de árvore, em que o objetivo global é a raiz. À medida que se afasta da raiz, têm-se fatores mais específicos, e os extremos representam os elementos de avaliação ou alternativas. (MORITA; SHIMIZU; LAURINDO, 1999, p. 13).



**Figura 2.6** – Hierarquia de três níveis

**Fonte:** Elaboração do autor.

Nesse momento, o tomador de decisão começa a estabelecer as prioridades. São feitas comparações paritárias entre os  $n$  elementos de um mesmo nível, tomando como critérios os elementos do nível imediatamente acima. Essas comparações permitem medir a contribuição de todos os critérios, inclusive dos qualitativos. O decisor usa sua experiência na área e sua intuição para comparar alternativas (WOLFF, 2008, p. 17). Para cada grupo de elementos de mesmo “pai” devem ser feitas todas as comparações por pares, que correspondam ao preenchimento de uma matriz (Matriz de Comparações Paritárias) de mesma ordem do número de elementos a serem comparados naquele grupo (MORITA; SHIMIZU; LAURINDO, 1999, p. 13).

Essa atribuição de pesos, conforme explicitam Carvalho e Mingoti (2005, p. 3), usa uma escala de importância para confrontar os elementos dois a dois. A comparação se dá por meio da ordenação dos itens em questão de acordo com seu nível de importância e de seus atributos.

Tomando-se por base a Figura 2.6, o objetivo geral é focalizar o primeiro elemento a ser analisado. Como é o único em seu nível, não há comparação com outros elementos, e ele servirá de parâmetro de comparação para os elementos situados no nível imediatamente inferior, que, no caso da figura em questão, são os critérios de 1 a 5. O próximo passo consiste em comparar entre si os elementos desse nível, o de critérios, dois a dois, verificando o quanto cada critério contribui para o critério imediatamente superior – nesse caso, o objetivo geral. Essa comparação é feita atribuindo-se um valor, de 1 a 9, conforme proposto por Saaty (1991) e detalhado no Quadro 2.1.

O resultado da comparação de todos os critérios gerará uma matriz, como a reproduzida na Figura 2.7.

Terminada essa comparação, passa-se ao próximo nível, que neste exemplo seriam as alternativas 1 a 3. Analogamente, todas as alternativas devem ser comparadas, duas a duas, observando-se, entretanto, que o processo deve ser feito em relação a cada critério existente no nível imediatamente superior. No caso em questão, cada par de alternativas deve ser comparado em relação aos critérios de 1 a 5. Cada comparação culminará em uma matriz, como a reproduzida na Figura 2.8.

Pode-se verificar que nas matrizes geradas a diagonal principal será sempre igual a 1, já que se trata da comparação de um elemento com ele mesmo. O preenchimento dessa matriz se dá por meio das linhas. Após preencher os elementos da diagonal principal com

Priorities - Objetivo Geral

Direct SMART SWING SMARTER **AHP** Valuefn Group

How many times more important?

More Important  9  3.0  9

Critério 1 < > Critério 2

Next Comparison 3 slightly preferred Clear All

1 - 9 scale CM: 0.120

|              | A    | B   | C   | D   | E   |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|
| A Critério 1 | 1.0  | 3.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 |
| B Critério 2 | 0.33 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| C Critério 3 | 0.5  | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| D Critério 4 | 1.0  | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| E Critério 5 | 1.0  | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

|            |       |                                   |
|------------|-------|-----------------------------------|
| Critério 1 | 0.275 | <div style="width: 27.5%;"></div> |
| Critério 2 | 0.100 | <div style="width: 10%;"></div>   |
| Critério 3 | 0.190 | <div style="width: 19%;"></div>   |
| Critério 4 | 0.218 | <div style="width: 21.8%;"></div> |
| Critério 5 | 0.218 | <div style="width: 21.8%;"></div> |

OK Cancel

Figura 2.7 – Exemplo de matriz gerada pela comparação de critérios  
Fonte: Elaboração do autor.

Priorities - Critério 1

Direct SMART SWING SMARTER **AHP** Valuefn Group

How many times more important?

More Important  9  2.0  9

Alternativa 1 < > Alternativa 2

Next Comparison 2 Clear All

1 - 9 scale CM: 0.000

|                 | A   | B   | C   |
|-----------------|-----|-----|-----|
| A Alternativa 1 | 1.0 | 2.0 | 1.0 |
| B Alternativa 2 | 0.5 | 1.0 | 0.5 |
| C Alternativa 3 | 1.0 | 2.0 | 1.0 |

|               |       |                                 |
|---------------|-------|---------------------------------|
| Alternativa 1 | 0.400 | <div style="width: 40%;"></div> |
| Alternativa 2 | 0.200 | <div style="width: 20%;"></div> |
| Alternativa 3 | 0.400 | <div style="width: 40%;"></div> |

Convert weights to 0-1 value scale

OK Cancel

Figura 2.8 – Exemplo de matriz gerada pela comparação de alternativas  
Fonte: Elaboração do autor.

1, partindo-se da linha 1, deve-se perguntar: “Qual é a importância do elemento dessa linha em relação aos demais elementos das colunas”. A pergunta pode ser generalizada como “Quão importante é a contribuição do elemento  $i$  para o objetivo ou critério avaliado do que o elemento  $j$ ?”.

Cada um dos julgamentos representa a dominância do elemento da linha sobre o elemento da coluna. Se o elemento  $A_i$  (linha) for igualmente importante ao elemento  $A_j$  (coluna), então o valor 1 será atribuído ao elemento  $a_{ij}$  da matriz. Se  $A_i$  for mais importante do que  $A_j$ , então algum valor entre 2 e 9 deverá ser atribuído. Caso contrário,  $A_i$  é menos importante do  $A_j$ , e pode-se optar por inverter os elementos na pergunta ou por utilizar o inverso dos valores da escala ( $1/2 \dots 1/9$ ), conforme o grau de dominância observado. Dessa forma, obter-se-ão sempre duas matrizes, cujos valores serão inversos, como pode ser verificado nas Figuras 2.7 e 2.8 e demonstrado na matriz (2.1).

$$\begin{array}{c}
 A \\
 A_1 \\
 A_2 \\
 \vdots \\
 A_n
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 A_1 \quad A_2 \quad \dots \quad A_n \\
 \left[ \begin{array}{cccc}
 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1
 \end{array} \right]
 \end{array}
 \quad (2.1)$$

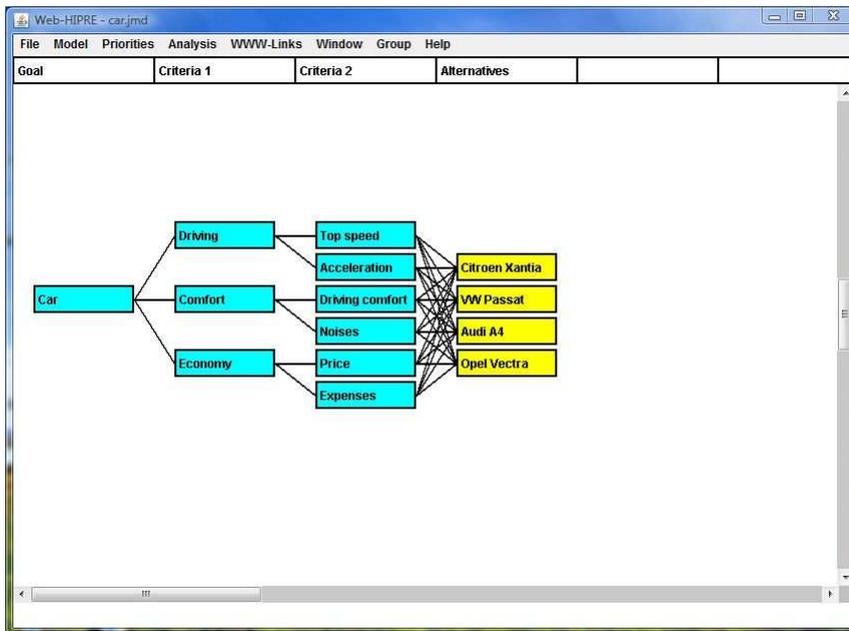
Em problemas complexos, os critério podem ser subdivididos em subcritérios, gerando mais níveis de comparação. Nesse caso, o processo é executado de forma semelhante, sempre comparando os elementos do mesmo nível, dois a dois, em relação a todos os elementos do nível imediatamente superior.

**Tabela 2.2** – Índice de consistência aleatória médio

| n  | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 |

**Fonte:** Adaptada de Saaty (1991).

Uma das vantagens deste método é a possibilidade de quantificação de atributos intangíveis, bem como a comparação entre atributos considerados a princípio não associáveis. Para Carvalho e Mingoti (2005, p. 3), constituem algumas das vantagens deste método: permite retratar a opinião de uma determinada pessoa (julgador/decisor) em relação a aspectos não quantificáveis; e permite comparar elementos que, inicialmente, seriam incomparáveis entre si. Gouveia Neto (2005, p. 60-61) acrescenta que o método suporta a



**Figura 2.9** – Exemplo de problema com mais de um nível  
**Fonte:** Elaboração do autor.

tomada de decisão em grupo, permitindo que diferenças de opinião dos membros possam ser colocadas e avaliadas explicitamente, seja pela busca de um consenso de grupo, seja pela atribuição de pesos ou julgamentos de prioridades. Para Silva, Cabrera e Teixeira (2006, p. 24), possibilita considerações sociais, culturais e outras não econômicas que serão incorporadas no processo de tomada de decisão.

Mesmo que se imagine que só a lógica ou o pensamento científico devem ser usados numa decisão, na prática a opinião de uma pessoa diante da solução de problema ou tomada de decisões envolve muito mais sua intuição e outras características emocionais do que propriamente a lógica (WOLFF, 2008).

O método MAH trabalha estruturando problemas complexos e contando com tais atributos humanos (experiência, intuição, instinto, emoção e lógica, dentre outros) usados na tomada de decisões (WOLFF, 2008). Outro ponto positivo apresentado pelo método é a existência de um cálculo de consistência, que permite avaliar se a atribuição de pesos por meio da comparação paritária foi efetuada adequadamente.

Segundo Silva, Cabrera e Teixeira (2006), o método apresenta a possibilidade de identificar, além de levar em consideração, as inconsistências pessoais dos tomadores de decisão. Por inconsistência entende-se que os tomadores de decisão são raramente consistentes em seus julgamentos, com respeito aos aspectos qualitativos.

Quadro 2.1 – Quadro de Saaty

| Intensidade de importância | Definição   | Explicação   |
|----------------------------|---|--|
| 1                          | Igual importância   | Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.                                     |
| 3                          | Fraca importância de uma sobre a outra  | Experiência e julgamento favorecem ligeiramente uma atividade e relação a outra.           |
| 5                          | Essencial ou forte importância  | Experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.            |
| 7                          | Importância muito grande ou demonstrada   | Uma atividade é fortemente favorecida e sua dominância é demonstrada na prática.           |
| 9                          | Absoluta importância  | A evidência favorecendo uma atividade sobre a outra é a mais alta ordem de afirmação.      |
| 2,4,6,8                    | Valores intermediários entre dois julgamentos sucessivos  | Quando se deseja um maior compromisso.   |
| Recíprocos valores acima   | Se uma atividade $i$ tem um dos valores não zero acima quando comparado com a atividade $j$ , então $j$ tem um valor recíproco quando comparado com $i$ . | Uma designação razoável.   |
| Racionais                  | Razões surgidas da escala   | Se a consistência foi forçada para obtenção de $n$ valores numéricos para cobrir a matriz. |

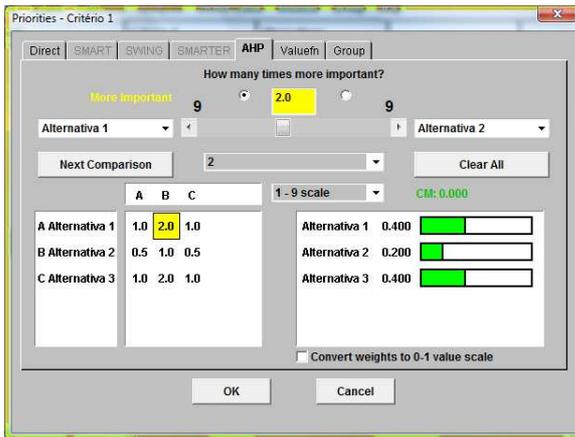
**Fonte:** Saaty (1991).

No entender de Saaty (1990), Carvalho e Mingoti (2005), Silva, Cabrera e Teixeira (2006), Silva (2007), Wolff (2008), essa inconsistência é um fator que pode ser medido e, em regra, essa variável deve ser abaixo de 0,10, ou 10%, quando cinco ou mais elementos são comparados. Um valor maior de inconsistência leva a crer que os julgamentos podem ter sido feitos de maneira aleatória. Nesse caso, aconselha-se a repetição dos julgamentos.

De acordo com Saaty (1990), Silva, Cabrera e Teixeira (2006) e Wolff (2008), uma das formas de se verificar a consistência absoluta de uma matriz é avaliar se as equações (2.2) e (2.3) são verdadeiras. Na primeira, garante-se que os elementos transpostos são inversos e na segunda, verifica-se a consistência entre os elementos de um mesmo triângulo.

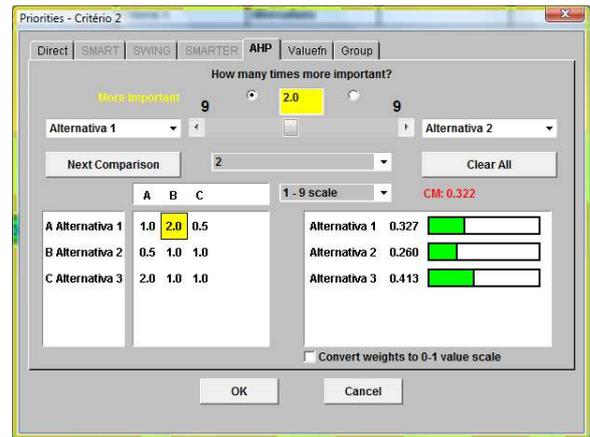
$$a_{ij} = 1/a_{ji} \quad (2.2)$$

$$a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \quad (2.3)$$



**Figura 2.10** – Exemplo de matriz consistente

**Fonte:** Elaboração do autor.



**Figura 2.11** – Exemplo de matriz inconsistente

**Fonte:** Elaboração do autor.

Verificando-se as equações na matriz da Figura 2.10, indicada como consistente, utilizando os elementos  $a_{12}$ ,  $a_{23}$  e  $a_{13}$ , teremos:

$$a_{12} = 1/a_{21} \rightarrow 2 = 1/0.5 \quad (2.4)$$

$$a_{23} = 1/a_{32} \rightarrow 0.5 = 1/2 \quad (2.5)$$

$$a_{13} = 1/a_{31} \rightarrow 1 = 1/1 \quad (2.6)$$

$$a_{12} \times a_{23} = a_{13} \rightarrow 2 \times 0.5 = 1 \quad (2.7)$$

Utilizando os mesmos elementos para a matriz da Figura 2.11, tem-se:

$$a_{12} = 1/a_{21} \rightarrow 2 = 1/0.5 \quad (2.8)$$

$$a_{23} = 1/a_{32} \rightarrow 1 = 1/1 \quad (2.9)$$

$$a_{13} = 1/a_{31} \rightarrow 0.5 = 1/2 \quad (2.10)$$

$$a_{12} \times a_{23} = a_{13} \rightarrow 2 \times 1 \neq 0.5 \quad (2.11)$$

Pode-se verificar, dessa forma, que a equação (2.11) não é verdadeira, comprovando que a matriz não é consistente.

Para o cálculo dessa variável de consistência, Saaty (1990) propõe o seguinte exercício: assumir a existência de pedras a serem pesadas, designadas como  $A_1 \dots A_n$ , e respectivos

pesos,  $w_1 \dots w_n$ , conhecidos. Considera-se que a menor pedra de cada par comparado é a unidade e que a maior é medida em múltiplos da primeira. Pode-se, então, gerar uma matriz de comparação do peso relativo de cada pedra com todas as demais. Essa matriz está representada por:

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

Multiplicando-se essa matriz pelo vetor de pesos  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  obtém-se  $nw$ , ou, mais especificamente, a notação  $Aw = nw$ , em que  $A$  é uma matriz consistente, conforme a equação (2.13). Contudo, pela teoria do autovalor, uma pequena perturbação próxima a um autovalor simples  $n$ , quando  $A$  é consistente, poderá incorrer em um problema de autovalor na forma  $Aw = \lambda_{max}w$ , em que  $\lambda_{max}$  é o principal autovalor da matriz  $A$ , em que  $A$  talvez não seja mais consistente, mas continuando recíproco. A questão passa ser: Até que ponto o peso  $w$  reflete a real opinião do *expert*? (SAATY, 1990; SILVA; CABRERA; TEIXEIRA, 2006).

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.13)$$

De acordo com Saaty (1990, p. 13) e Silva, Cabrera e Teixeira (2006, p. 26), nesse caso, tem-se o que se chama de “inconsistência da matriz”, podendo ser capturada por um simples número,  $\lambda_{max} - n$ , o qual mede os desvios dos julgamento de uma consistente aproximação. A matriz  $A$  é inconsistente se e somente se  $\lambda_{max} = n$ . No entanto, é possível estimar o desvio de consistência por meio do índice de consistência (I.C.), determinado por:

$$I.C. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.14)$$

Laurindo *et al.* (2002, p. 391) observam que, apesar de seu amplo e crescente espectro de aplicações, o MAH apresenta alguns problemas e limitações que precisam ser levados em consideração, como a quantidade de comparações paritárias necessárias, que cresce muito rapidamente com o tamanho da matriz dessas comparações, e a reversão de ordem (a alteração das alternativas dominantes em função da inclusão ou exclusão de alternativas irrelevantes). Morita, Shimizu e Laurindo (1999, p. 13) e Carvalho e Mingoti (2005, p. 3) confirmam o ponto negativo, ressaltando que os cálculos necessários para a aplicação da técnica são longos caso se tenha uma amostra de julgadores razoavelmente grande.

Laurindo *et al.* (2002, p. 391) observam que existem técnicas que permitem reduzir o número de comparações paritárias, o que facilitaria o processo. Pode-se acrescentar que com a evolução tecnológica essa dificuldade pode ser minimizada mediante a utilização de ferramentas computacionais tradicionais ou programas de computador desenvolvidos especificamente para esse fim.

### ***Elimination et choix traduisant la réalité***

O *elimination et choix traduisant la réalité* (ELECTRE) instrumentaliza um dos primeiros métodos da chamada Escola francesa de apoio multicritério à decisão para modelagem de preferências (GOUVEIA NETO, 2005, p. 63). Aplica-se principalmente ao tratamento de alternativas discretas avaliadas qualitativamente.

Este método define uma série de processos sobre as ações consideradas pertencentes ao conjunto de possíveis soluções para o problema de decisão analisado. Inicialmente, essas ações são dispostas em uma tabela cruzada com os vários critérios selecionados, formando uma matriz de custos, em que são atribuídos pesos para os vários critérios (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 207).

Uma das principais inovações dos métodos da família ELECTRE foi a introdução de um novo conceito na modelagem de preferências, que procura ser uma representação mais realista do que a utilizada pela teoria da decisão.

## Medida de atratividade baseada em técnica de avaliação por categoria

Segundo Gouveia Neto (2005, p. 64), o método *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH) consiste em uma das mais modernas metodologias de apoio multicritério à decisão. Busca determinar uma escala de valores para cada alternativa em cada critério e pode envolver avaliações quantitativas e qualitativas, sendo necessário, ao final das atribuições das notas, agregá-las em uma nota única por meio de uma soma ponderada.

De acordo com Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 275), a metodologia se baseia em julgamentos absolutos de diferença de atratividade entre pares de ações e é utilizada para a construção de escalas cardinais de valor sobre cada um dos pontos de vista fundamentais, tornando possível a avaliação local das alternativas. À semelhança da SODA, utilizam-se mapas cognitivos em sua estruturação, o que possibilita a análise de sensibilidade de resultados ao se comparar as sugestões de ambas as metodologias para um mesmo problema.

## Teoria da utilidade multiatributo

A teoria da utilidade multiatributo, referida frequentemente por *MultiAttribute Utility Theory* (MAUT), derivou da teoria da utilidade. Ela incorpora à teoria da utilidade a questão do tratamento de problemas com múltiplos objetivos. Esses objetivos são representados pelo que é denominado nesta teoria de “atributos” (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 159). De acordo com Morita, Shimizu e Laurindo (1999), a teoria assume que um decisor deseja fazer uma ação de escolha que gere o maior valor de satisfação (utilidade).

De acordo com Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 159), em um problema de decisão, quando se procura estabelecer um processo de escolha entre mais de uma alternativa, normalmente busca-se de maximizar um objetivo. A MAUT assume que um decisor deseja fazer uma ação de escolha que gere o maior valor de satisfação (utilidade). A preferência do decisor perante o risco é representada por uma função matemática, chamada “função de utilidade” ou “curva de preferência” (MORITA; SHIMIZU; LAURINDO, 1999, p. 11-12).

A teoria da utilidade permite avaliar essas consequências por meio de um processo de eliciação de preferências que busca incorporar ao problema as escolhas do decisor e seu

comportamento em relação ao risco, o que permite criar uma nova escala, denominada de “escala de utilidade”. O processo de escolha será então realizado com base nessa nova escala, que agrega os aspectos de incerteza inerentes ao problema de decisão.

A solução do problema de decisão não se resume à determinação da função *utilidade*, ainda que essa etapa permita uma boa estruturação do problema na mente do decisor. A sequência da solução do problema envolve a maximização do valor esperado da função *utilidade*, obtida da função *utilidade* e da distribuição de probabilidade em relação à consequência considerada. Para Morita, Shimizu e Laurindo (1999), o valor esperado da função matemática é a média ponderada dos possíveis resultados antecipados de uma ação em particular, onde os pesos são as probabilidades. Essa distribuição de probabilidade pode ser determinada empregando ferramentas estatísticas apoiadas em dados históricos.

Muitos autores classificam a MAUT entre os métodos aplicáveis para problemas discretos. Entretanto, sua concepção inicial associada à teoria da decisão permite a solução de problemas com o conjunto de ações “discreto” ou “contínuo”.

## 2.7 Sistemas de informação

Os Sistemas de Informação (SI) são requisito básico para a decisão automatizada. As informações que a empresa possui devem estar, de preferência, totalmente integradas, e essa integração deverá ser preferencialmente feita por computadores ligados em rede, pois isso permitirá a todos os seus membros o acesso aos dados mais recentes da empresa a qualquer momento (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 123).

Para Silva, Cabrera e Teixeira (2006, p. 22), um sistema de informação é um conjunto de elementos inter-relacionados ou componentes que coletam, manipulam, processam e disseminam dados e informações. Tais sistemas podem ser de diferentes tipos e de complexidade variada, de acordo com as necessidades das organizações. Atualmente, principalmente nos países desenvolvidos, os sistemas de informações computacionais são bastante utilizados.

Tendo em vista as dificuldades inerentes à gestão da informação no contexto de decisão, torna-se importante destacar o papel dos sistemas de informação no processo decisório (GOUVEIA NETO, 2005, p. 66).

Os sistemas de informação englobam:

- a) Sistemas de apoio à decisão (SAD)
- b) Sistemas de informação gerencial (SIG)
- c) Sistemas especialistas (SE)
- d) Sistemas de apoio à decisão em grupo (SADG)
- e) Sistemas de informação para executivos (SIE)
- f) Sistemas especialistas para suporte (SES)

### 2.7.1 Sistemas de apoio à decisão

As decisões tomadas pelos gestores vão desde as mais simples até as mais complexas, ou seja, aquelas que necessitam de tratamento mais aprofundado. Se não forem bem estruturadas, podem trazer consequências desastrosas. É preciso que haja disponibilidade de informações de qualidade que auxiliem aos executivos no momento da tomada de decisão. As tecnologias da informação começam, então, a aparecer com o intuito de propiciar o suporte necessário aos tomadores de decisão das empresas que buscam um diferencial em relação aos seus concorrentes (BRAGA, 2005, p. 34).

De acordo com Rosini e Palmisano (2003, p. 18), um sistema de apoio à decisão é desenvolvido para atender às necessidades do nível estratégico da organização. Auxilia nas decisões semiestruturadas ou com rápidas mudanças, o que dificulta sua especificação durante o avanço do processo. Deve estar disponível e responder a cada uma das mudanças que ocorrem, eventualmente, ao longo de um dia, caso isso seja necessário. É um *software* ou programa de computador que, como o próprio nome indica, dá suporte aos decisores em casos de decisões complexas, estruturadas ou semiestruturadas. Para (GOUVEIA NETO, 2005, p. 68), um SAD pode ser visto como um modelo baseado em um conjunto de procedimentos para processar dados e julgamento, assistindo o decisor em sua tomada de decisão. Para Turban, Kelly e Potter (2005, p. 364), é um sistema de informação baseado em computador que combina modelos e dados em uma tentativa de resolver os problemas semiestruturados e alguns problemas não-estruturados com intenso envolvimento do usuário.

Para Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 124-125), os SADs são utilizados para solucionar problemas mais complexos e menos estruturados. Tentam combinar modelos e/ou técnicas

analíticas. Têm por objetivo ajudar a melhorar a eficácia e a produtividade de gerentes e profissionais. São sistemas interativos e usados frequentemente por indivíduos com pouca experiência em computação e métodos analíticos. A diferença fundamental entre os SADs e os sistemas tradicionais está no fato de os primeiros serem flexíveis e adaptáveis às mudanças do meio ambiente e dos problemas.

De acordo com Turban, Kelly e Potter (2005, p. 364), a maioria dos SADs possui pelo menos alguns dos atributos:

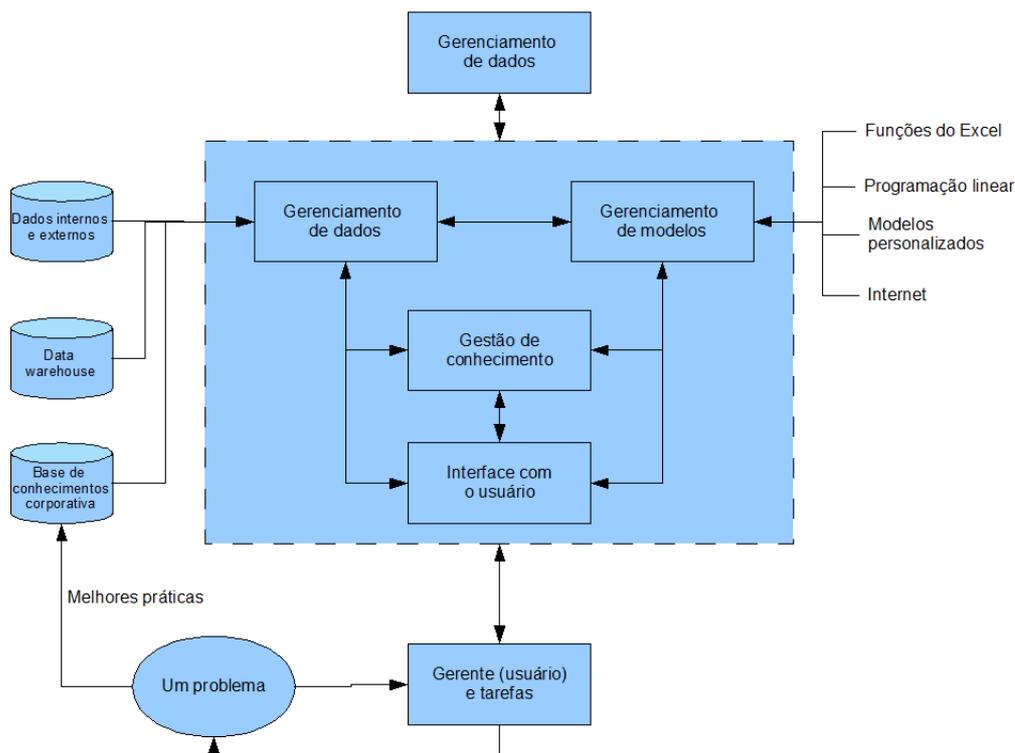
- a) fornece suporte para tomadores de decisão em todos os níveis gerenciais, individualmente ou em grupo, em especial em situações semiestruturadas ou não-estruturadas, unindo o julgamento humano e informações objetivas;
- b) apóia várias decisões interdependentes e/ou sequenciais;
- c) apóia todas as fases do processo de tomada de decisão – inteligência, projeto, escolha e implementação – bem como uma variedade de processos e estilos de tomada de decisão;
- d) é adaptável pelo usuário ao longo do tempo para lidar com condições mutantes;
- e) é fácil de ser construído e usado em muitos casos;
- f) promove o aprendizado, o que leva a novas demandas e a um aperfeiçoamento da aplicação atual, que, por sua vez, leva a um aprendizado adicional a assim por diante;
- g) normalmente utiliza modelos quantitativos (padronizados e/ou personalizados);
- h) são equipados com um componente de gestão de conhecimento que permite solução eficiente para problemas muito complexos;
- i) pode ser disseminado para uso na *web*;
- j) permite a fácil execução das análises de sensibilidade.

A análise de sensibilidade é o estudo do impacto que as mudanças em uma ou mais partes de um modelo exercem sobre as outras partes. Geralmente, verificamos o efeito que as mudanças nas variáveis de entrada causam sobre as variáveis de saída. É uma característica extremamente valiosa em um SAD porque torna o sistema flexível e adaptável a condições mutantes e às diversas exigências das diferentes situações de tomada de decisão. Permite entender melhor o modelo e o problema que ele simula descrever. Pode

aumentar a confiança dos usuários no modelo, especialmente quando o modelo não é tão suscetível a mudanças. Um *modelo sensível* significa que pequenas mudanças nas condições determinam uma solução diferente. Um *modelo insensível* é aquele em que mudanças nas condições não alteram significativamente a solução recomendada. Isso significa que a probabilidade de uma solução específica obter êxito é muito alta.

Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 63), esses sistemas agilizam sugestões com base em algoritmos implementados via programação em computadores. Porém, toda essa tecnologia seria de pouca validade se se esquecesse a subjetividade inerente ao processo humano de tomada de decisão.

A Figura 2.12 ilustra o funcionamento de um SAD. Os usuários obtêm seus dados do *datawarehouse*, dos bancos de dados e de outras origens de dados. Esses dados são inseridos no SAD. O conhecimento também pode ser obtido da base de conhecimentos corporativa. Quanto mais problemas são resolvidos, mais conhecimento é acumulado na base de conhecimentos organizacional.



**Figura 2.12** – Modelo conceitual de um SAD

**Fonte:** Adaptado de Turban, Kelly e Potter (2005).

### 2.7.2 Sistemas de informação gerencial

Os sistemas de informação gerencial (SIG) prometiam obrigatoriamente ser o “sistema nervoso eletrônico” das empresas. Hoje, acabaram transformando-se em sistemas bem estruturados para a geração de relatórios, montagem de gráficos e outras funções. Permitem fornecer aos executivos, de forma selecionada e resumida, os dados necessários para o entendimento da situação-problema. Os SIGs recolhem e processam informações de várias fontes (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 125).

### 2.7.3 Sistemas especialistas

Os sistemas especialistas (SE), também chamados de “sistemas baseados em conhecimento”, é que deram início à **inteligência artificial**. Tentam reproduzir, com perfeição, os resultados que seriam obtidos por especialistas humanos, mediante o uso de um conjunto de regras para a decisão. Exibem as características que associadas à inteligência no comportamento humano. Compreendem um programa de computador que usa o conhecimento de um especialista e busca alcançar alto nível de desempenho em problema específico. Podem admitir informações incompletas e inexatas e também explicar as linhas de raciocínio usadas. Podem unir informática, gerenciamento e inteligência artificial em um conjunto, chamado “sistemas especialistas para banco de dados”, que usa como suporte o banco de conhecimento (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 126).

### 2.7.4 Sistemas de apoio à decisão em grupo

Para Turban, Kelly e Potter (2005, p. 369), a tomada de decisões frequentemente é um processo compartilhado. Quando um grupo de tomadores de decisão é apoiado eletronicamente, o suporte é chamado de *suporte a decisões em grupo*. Dois tipos de grupo podem receber suporte: a) um grupo de sala, cujos membros estão em um único local; e b) um grupo virtual, cujos membros estão em locais diferentes.

Para Gouveia Neto (2005, p. 73), sistemas de apoio à decisão em grupo (SADG) são a combinação de comunicação, computador e métodos de decisão para suportar a formulação de problemas e a solução em grupo de decisores. Pode melhorar o processo de tomada de decisão em grupo, removendo as barreiras de comunicação, provendo técnicas

para estruturar as análises de decisão e direcionando sistematicamente padrões, tempo e conteúdo das discussões. De acordo com Turban, Kelly e Potter (2005, p. 369), é um sistema interativo baseado em computador que facilita os esforços de um grupo na busca de soluções para problemas semiestruturados e não-estruturados. O objetivo do sistema é apoiar o processo de chegar a uma decisão.

Segundo Gomes, Gomes e Almeida (2006, p. 127), são desenvolvidos com o objetivo de dar apoio a grupos de pessoas responsáveis por decisões em seu ambiente de trabalho:

- a) Devem apoiar a decisão com respostas melhores do que as do período anterior a sua existência. Permitem que subprocessos de vários departamentos diferentes, porém semelhantes ou que interajam entre si, possam ser avaliados em sua interrelação ou de forma integrada.
- b) Devem ser de fácil entendimento, possibilitando sua operação por pessoas de diferentes níveis de conhecimento, que irão utilizá-los.
- c) Podem ser específicos ou gerais.
- d) Devem possuir mecanismos internos que desestimulem o desentendimento.
- e) Devem facilitar a comunicação nas reuniões, por meio de interação direta com um sistema, ou uma decisão em grupo pode ser colocada no sistema por meio de um interlocutor.

### **2.7.5 Sistemas de informação para executivos**

Turban, Kelly e Potter (2005, p. 369) observam que a maioria dos SADs pessoais fornece suporte ao trabalho dos gerentes profissionais e de nível intermediário. Para que um SAD possa ser utilizado por um executivo de alto nível, ele precisa atender às necessidades dos executivos. De acordo com (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 128), os sistemas de informação para executivos (SIE), também conhecidos como “Sistema de suporte de decisão para executivos”, ao contrário dos SIGs, destinam-se a um pequeno número de usuários executivos e, ao contrário dos SADs, não permitem o desenvolvimento interativo e não se capacitam a alterar seus modelos.

Surgiram em função da necessidade específica dos executivos de atuarem em grande diversidade de negócios e de possuírem pequena disponibilidade de tempo. São usados pela

alta gerência sem a ajuda de intermediários e proporcionam acesso *on line* direto às informações atuais sobre a empresa. São desenvolvidos tendo em mente os fatores críticos de sucesso, armazenamento e recuperação de dados (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 128). Ele fornece rápido acesso a informações atuais e acesso direto aos relatórios da gerência. Sua utilização é bastante amigável ao usuário, é baseado em gráficos e fornece as capacidades de relatório de exceção (em que são apresentados apenas os resultados que se desviam de um padrão definido) e de aprofundamento (investigação de informações em níveis crescentes de detalhe). Também é facilmente conectado a serviços de informação *on-line* e correio eletrônico. Podem incluir suporte de análise, comunicações, automação de escritório e suporte de inteligência (TURBAN; KELLY; POTTER, 2005, p. 369).

**Quadro 2.2** – Capacidades de um SIE

| Capacidade                        | Descrição   |
|-----------------------------------|---|
| Aprofundamento                    | Capacidade de entrar em detalhes, em vários níveis; pode ser feito por um série de menus ou por consultas diretas (usando agentes inteligentes e processamento de linguagem natural). |
| Fatores de sucesso críticos       | Os fatores mais importantes para o sucesso da empresa. Esses podem ser organizacionais, setoriais, departamentais, etc.   |
| Indicadores de desempenho-chave   | As medidas específicas dos fatores críticos de sucesso.   |
| Acesso a estado                   | Os últimos dados disponíveis no indicador de desempenho-chave ou alguma outra métrica, idealmente em tempo real.  |
| Análise de tendência              | Tendência em curto, médio e longo prazo dos indicadores-chave ou métricas, que são projetados por métodos de previsão.  |
| Análise <i>ad-hoc</i> ou eventual | Análises feitas a qualquer momento, conforme necessário e com quaisquer fatores e relações desejados.   |
| Relatórios de exceção             | Relatórios que destacam desvio maiores do que determinados patamares. Os relatórios podem incluir apenas desvios. Baseados no conceito de gerenciamento por exceção.                  |

**Fonte:** Adaptado de Turban, Kelly e Potter (2005).

### 2.7.6 Sistemas especialistas para suporte

Os sistemas especialistas para suporte (SES) podem ser chamados de “Sistemas de apoio ao especialista” e são definidos por alguns autores como programas computacionais que usam raciocínio simbólico para ajudar as pessoas a resolverem bem problemas difíceis. Englobam características dos SEs e dos SADs para melhorar o apoio à tomada de decisão. Uma das maneiras para melhorar esse apoio é introduzir em um SAD uma base de conhecimento de um especialista (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2006, p. 128).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de pesquisa

Este estudo utilizará uma combinação dos métodos qualitativo e quantitativo quanto à abordagem metodológica e exploratória quanto ao objetivo. Será utilizado um roteiro de entrevistas inicial – entrevista direta – a fim de determinar como ocorre o processo decisório no que se refere ao investimento em produtos de TI, bem como as variáveis mais relevantes pelos gerentes da instituição nesse processo.

A pesquisa exploratória busca identificar o processo de escolha de investimentos em que se conta com pouca ou nenhuma documentação. Segundo Gonçalves e Meirelles (2004, p. 42), quando não se conhece bem o problema de pesquisa a ser investigado, mas apenas sintomas e suspeitas, o caminho pode ser a elaboração de um estudo exploratório.

Foi inicialmente determinada uma pesquisa qualitativa na forma de entrevista semiestruturada a fim de levantar o método instituído de escolha dos investimentos na visão dos gerentes de nível tático da instituição para ser utilizado como ponto de partida na pesquisa. Segundo Marconi e Lakatos (2006, p. 279), a entrevista representa um dos instrumentos básicos para a coleta dos dados. Trata-se de uma conversa oral entre duas pessoas, das quais uma delas é o entrevistador e a outra é o entrevistado. Na entrevista semiestruturada, também chamada “despadronizada”, “assistemática”, “antropológica” e “livre”, o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente a questão.

Nas pesquisas qualitativas, os dados são de natureza semântica. Ou seja, nomeiam-se objetos reais ou abstratos de forma simbólica por meio de atributos que lhe dão significado. Sua representação, normalmente, é por meio de linguagem verbal oral e escrita. De forma mais abrangente, pode incorporar outras formas de representação, como ritos e demais elementos de expressões e comunicação visual, acústica e outros (GONÇALVES; MEIRELLES, 2004, p. 43).

Marconi e Lakatos (2006, p. 278) observam ainda que a entrevista oferece vantagens e limitações.

- Vantagens – pode ser usada com todos os segmentos da população. Há maior flexibilidade e oportunidade para avaliar atitudes e comportamentos, podendo o entrevistado ser mais bem observado. Possibilita também a coleta de dados importantes que não se encontram em fontes documentais.
- Limitações – pode haver dificuldades de expressão, de comunicação ou incorporação clara dos significados, levando a uma falsa interpretação. Há possibilidade de o entrevistador sofrer influência do questionado. Outros aspectos são: retenção de dados importantes e ser de longa duração, não sendo econômica.

Com a avaliação desses resultados, será elaborado um questionário para envio aos demais participantes da pesquisa, objetivando determinar o grau de importância de cada variável levantada no grupo inicial.

Essa segunda etapa, quantitativa busca, a partir dos dados levantados na primeira etapa, mensurar os níveis atribuídos às variáveis identificadas pelos gerentes de nível tático, agora incluindo os gerentes de nível operacional, bem como outros agentes que estejam diretamente ligados ao processo, como os especialistas que especificam requisitos técnicos para aquisições. Nas pesquisas quantitativas, os dados são representados por métricas quantitativas, tendo como elemento de apoio central a linguagem matemática, com sua forma de expressão e tratamento. Por ser a matemática uma linguagem não ambígua, com maior rigor de conceituação e operacionalização, o seu emprego em ciências sociais e aplicadas, segundo alguns adeptos, reduzem os vieses interpretativistas ambíguos de outros modelos de análise dos fenômenos (GONÇALVES; MEIRELLES, 2004, p. 42).

### **3.2 Universo da pesquisa**

O método utilizado será o estudo de caso único, sendo avaliada a opinião dos decisores da área de Tecnologia da Informação da instituição pesquisada, com nível de análise setorial. Segundo Marconi e Lakatos (2006), verifica-se que, muitas vezes, é praticamente impossível fazer levantamento do todo. Daí a necessidade de investigar apenas uma parte da população. Para Yin (2005, p. 19), o estudo de caso representa a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “porque”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, tais como processos organizacionais e

administrativos.

**Quadro 3.1** – Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa

| Estratégia          | Forma da questão de pesquisa       | Exige controle sobre eventos comportamentais | Focaliza acontecimentos contemporâneos |
|---------------------|------------------------------------|--|--|
| Experimento         | Como, por que                      | Sim  | Sim                                    |
| Levantamento        | Quem, o que, onde, quantos, quando | Não  | Sim                                    |
| Análise de arquivos | Quem, o que, onde, quantos, quando | Não  | Sim-Não                                |
| Pesquisa histórica  | Como, por que                      | Não  | Não                                    |
| Estudo de caso      | Como, por que                      | Não  | Sim                                    |

**Fonte:** Yin (2005).

Em todas essas situações, a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos, preservando as características holísticas e significativas dos acontecimentos (YIN, 2005, p. 20).

Segundo Gonçalves e Meirelles (2004, p. 23), o método em questão parte do princípio de que o estudo de um caso em profundidade pode ser considerado representativo para outros semelhantes. É adotado para aqueles fenômenos ou problemas que apresentam características peculiares, alguma idiosincrasia com destaque para que justifique o esforço de pesquisa. O caso pode ser resolvido se baseando em *survey* (Quanti) ou pesquisa qualitativa (Quali).

Marconi e Lakatos (2006, p. 278) explicam que refere-se ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos. Entretanto, é limitado, pois se restringe ao caso que estuda – ou seja, um único caso –, não podendo ser generalizado.

Yin (2005, p. 28) argumenta que da mesma forma que fatos científicos raramente se baseiam em experimentos únicos, mas, geralmente, em um conjunto múltiplos de experimentos que repetiram o mesmo fenômeno sob condições diferentes, pode-se utilizar a mesma técnica com os estudos de casos. Os estudos de caso, da mesma forma que os experimentos, são generalizáveis a proposições teóricas, e não a populações ou universos [...] como experimento, não representa uma “amostragem”. Ao fazer isso, seu objetivo é expandir e generalizar teorias (generalização analítica), e não enumerar frequências (generalização estatística).

Como estratégia de pesquisa, utiliza-se o estudo de caso em muitas situações para contribuir com o conhecimento que se tem dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados (YIN, 2005, p. 20).

Não foram identificados registros relevantes suficientes na instituição em questão que justificassem a adoção do método de pesquisa histórica. Além disso, trata-se de estudo contemporâneo dos métodos adotados por gerentes ou pessoal ainda em atividade. É, portanto, factível a utilização de entrevista semiestruturada para o levantamento dos dados. Para Yin (2005, p. 26), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas histórica, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados; e entrevistas das pessoas neles envolvidas.

Cabe ressaltar a utilização do método de estudo de caso único em trabalhos publicados recentemente, como em: Souza (2008), Albertin e Albertin (2007), Joia (2007), Teixeira e Minadeo (2008), Oliveira Neto *et al.* (2008), Nascimento e Alves (2008) e Braga (2005).

Será também objetivo deste trabalho evitar os principais pontos fracos apontados no método de estudo de caso único por meio da obediência a uma metodologia, como resalta Yin (2005, p. 29), que, por muitas e muitas vezes, levou o pesquisador de estudo de caso a ser negligente, a não seguir procedimentos sistemáticos ou permitir que se aceitassem evidências equivocadas ou visões tendenciosas para influenciar o significado das constatações e conclusões.

### **3.3 A instituição pesquisada**

A instituição pesquisada faz parte do Judiciário Federal e é considerada Justiça Especializada. Em 1945, teve sua sede inaugurada em Belo Horizonte. Conta hoje com grande representação no estado de Minas Gerais, apresentando uma considerável capilaridade, destacando-se sua presença especialmente nos municípios menos favorecidos do estado. Atualmente, são 350 unidades espalhadas pelo estado, sendo 18 na Capital.

Deixa-se de citar o nome da instituição uma vez que serão abordadas neste estudo questões

estratégicas de investimento, que poderiam dar margem a interpretações indevidas, ou de favorecimento, em especial quanto aos procedimentos licitatórios. O objetivo aqui é estudar e divulgar dados de projeção de investimentos e a linha de pensamento dos atuais gestores ligadas ao planejamento estratégico de TI que poderiam ser utilizados por empresas para direcionar produtos para venda à instituição.

### 3.3.1 Quadro de pessoal

O quadro de funcionários da instituição pesquisada é constituído por servidores públicos federais com concurso específico para a instituição, por servidores requisitados de diversos setores, em especial das prefeituras municipais, e por funcionários terceirizados, que são contratados para serviços específicos, sendo a área de tecnologia da informação a mais representativa.

Na Tabela 3.1 pode-se observar a distribuição dos servidores por *tipo*, efetivos e requisitados, e por *local*, sede e interior. Verifica-se que na sede da instituição, atualmente com 1035 servidores representando 43% do total do quadro, encontram-se lotados 58% dos servidores efetivos e 17% dos servidores requisitados. No interior, que comporta 57% do total de servidores, sendo composto por 42% dos servires efetivos e 83% do total de requisitados. Na Tabela 3.2, pode-se observar a distribuição dos servidores que compõem o quadro de TI da instituição. São 81% de servidores efetivos contra 19% de servidores terceirizados.

**Tabela 3.1** – Quadro de servidores da instituição

| Tipo         | Local    | Quantidade |
|--------------|----------|------------|
| Efetivos     | Sede     | 887        |
|              | Interior | 647        |
| Requisitados | Sede     | 148        |
|              | Interior | 719        |
| Total        |          | 2401       |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

**Tabela 3.2** – Quadro de servidores de TI

| Tipo          | Local | Quantidade |
|---------------|-------|------------|
| Efetivos      | Sede  | 114        |
| Terceirizados | Sede  | 27         |
| Total         |       | 141        |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

O setor de tecnologia da informação da instituição vem crescendo de importância ano a ano. Esse processo teve início há aproximadamente dez anos, quando o negócio da instituição, que até então era efetuado manualmente, foi informatizado. Atualmente, esse processo informatizado é considerado dos mais avançados do mundo.

### 3.3.2 Parque computacional

Um dos principais pontos de investimento em TI da instituição se refere à manutenção e modernização de seu parque computacional, seja para as tarefas administrativas, seja para as de apoio ao negócio. Os investimentos relacionados diretamente ao negócio são de responsabilidade do órgão superior.

**Tabela 3.3** – Desktops instalados

| Equipamento         | Sede | Interior | Total |
|---------------------|------|----------|-------|
| Desktop Pentium IV  | 954  | 1238     | 2192  |
| Desktop Pentium III | 12   | 109      | 121   |
| Desktop Pentium     | 7    | 175      | 182   |
| Total               | 973  | 1522     | 2495  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

**Tabela 3.4** – Notebooks instalados

| Equipamento         | Sede | Interior | Total |
|---------------------|------|----------|-------|
| Notebook Pentium    | 23   | 1        | 24    |
| Notebook Celeron    | 0    | 1        | 1     |
| Notebook Core 2 Duo | 1    | 0        | 1     |
| Total               | 24   | 2        | 26    |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

**Tabela 3.5** – Impressoras instaladas

| Equipamento                | Sede | Interior | Total |
|----------------------------|------|----------|-------|
| Impressoras DeskJet        | 74   | 110      | 184   |
| Impressoras Matricial      | 53   | 1029     | 1082  |
| Impressoras LaserJet       | 262  | 365      | 627   |
| Impressoras Multifuncional | 2    | 16       | 18    |
| Total                      | 391  | 1520     | 1911  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

A instituição conta hoje com 350 unidades espalhadas pelo estado, sendo que cada unidade possui, em média, três computadores, duas impressoras e equipamentos para a comuni-

**Tabela 3.6** – Linhas de comunicação de dados instaladas

| Tipo de conexão | Quantidade |
|-----------------|------------|
| Frame-Relay     | 317        |
| Satélite        | 10         |
| Discada         | 20         |
| Link direto     | 9          |
| Total           | 356        |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

cação interna à unidade, bem como linha de comunicação para interligação com o centro administrativo.

O Centro Administrativo, além dos computadores clientes informados na tabela 3.3, possui atualmente 4 computadores servidores de médio porte, que centralizam o processamento e comunicações vindas das unidades da capital e interior, e 12 computadores servidores de pequeno porte, que são utilizados como apoio para aplicações de menor impacto.

### 3.3.3 Investimentos em TI

A Tabela 3.7 mostra os investimentos destinados à TI nos últimos três anos. Vale destacar que boa parte dos investimentos na área são de responsabilidade do órgão superior, que realiza aquisições de *hardware* e *software* padronizados para os órgãos estaduais. Dos valores investidos diretamente pela instituição, pode-se verificar que a maior parte se destina à aquisição de equipamentos, que consumiu 99% dos recursos em 2007, 46% em 2008 e 72% em 2009.

### 3.3.4 *Software* livre

A instituição pesquisada possui instituído um movimento para utilização de *software* livre. Várias ferramentas livres substituíram seus similares pagos, em especial nos computadores servidores, exclusivos para uso corporativo. Nesses computadores, cuja utilização e manutenção são exclusivas do corpo técnico, reduzindo dessa forma a necessidade de treinamentos, podem-se destacar as seguintes aplicações livres:

- OpenCms – ferramenta de gerenciamento de conteúdo web (intranet/internet);

**Tabela 3.7** – Investimentos em TI (valores aproximados)

| Ano   | Tipo     | Valor          |
|-------|----------|----------------|
| 2007  | Hardware | R\$ 291.067,00 |
|       | Software | R\$ 999,00     |
|       | Serviços | R\$ 2.109,00   |
| Total |          | R\$ 294.175,00 |
| 2008  | Hardware | R\$ 199.070,00 |
|       | Serviços | R\$ 231.271,60 |
| Total |          | R\$ 430.341,60 |
| 2009  | Hardware | R\$ 528.133,97 |
|       | Software | R\$ 204.700,00 |
| Total |          | R\$ 732.833,97 |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

- RedHat – sistema operacional Linux para servidores;
- MySql e PostGres – servidores de banco de dados;
- Java – ambiente de desenvolvimento de aplicações;
- Apache – servidor de páginas web;
- Tomcat – container de aplicações Java;
- Squid – servidor proxy para otimização de acesso web; e
- SARG – gerador de relatórios de acessos web.

Para os computadores utilizados pelos usuários finais, a principal ação da instituição neste sentido tem sido a política da área de tecnologia da informação de atualização do parque computacional. Os novos computadores adquiridos somente serão liberados com a utilização do pacote de aplicativos para escritório, BROffice, que entra em substituição ao Microsoft Office®. Dessa forma, aqueles que quiserem ou necessitarem de atualização de seus equipamentos deverão adotar o pacote livre.

Nacionalmente, foram dados importantes passos na direção do *software* livre. O primeiro deu-se com a adoção do ambiente Linux em seu principal componente de negócio, voltado para o público externo, com a redução de aproximadamente 450 mil licenças de sistema operacional em todo o País. Esse passo exigiu um grande esforço das equipes de desenvolvimento, que precisaram reescrever todos as aplicações voltadas ao negócio existentes,

convertendo-as para a nova plataforma. O segundo passo consistiu em uma mudança radical no desenvolvimento das aplicações voltadas ao negócio, de uso interno, que agora funcionam sob a plataforma Java e, dessa forma, abrem a possibilidade para uma futura migração para ambiente completamente livre. Essa alteração também exigiu o redesenho de todas as aplicações desse tipo.

As aplicações administrativas de responsabilidade regional são desenvolvidas, em sua grande maioria, internamente e também já adotam a linha de desenvolvimento *web* utilizando a plataforma Java. Entretanto, uma parte considerável das aplicações administrativas de responsabilidade do órgão superior ainda é específica para o ambiente Microsoft Windows® , que mantém esse ambiente padronizado em todo o País. A rede interna nacional, que interliga a instituição pesquisada com o órgão superior e demais regionais, está entre as maiores redes Windows NT® do mundo, segundo técnicos da instituição.

### 3.4 Definições

A seguir, serão detalhadas as escolhas dos métodos e ferramenta a serem utilizados neste trabalho.

#### 3.4.1 Definição do método de estruturação

Segundo Wright e Giovinazzo (2000), o método de estruturação é especialmente recomendável quando não se dispõe de dados quantitativos ou estes não podem ser projetados para o futuro com segurança, em face de expectativas de mudanças estruturais nos fatores determinantes das tendências futuras. A situação atual se assemelha ao ambiente descrito, não possuindo registros das decisões de investimento anteriores. Os gerentes da área, possuidores ou não de formação específica, possuem boa vivência na instituição e podem ser considerados como especialistas para a identificação das principais necessidades de investimento. Dessa forma, o método Delphi foi escolhido para a fase de estruturação por se entender que é o mais adequado ao ambiente pesquisado, bem como ao objetivo, que é o de provocar a discussão entre especialistas sobre o assunto objeto da pesquisa.

No Quadro 3.2 estão listadas as principais características, vantagens e desvantagens, levantadas pelo pesquisador a respeito dos métodos de estruturação abordados, sem grande aprofundamento, neste estudo.

Ressalta-se também a utilização do método com sucesso no trabalho Gouveia Neto (2005), pesquisa com objetivo semelhante ao deste trabalho.

**Quadro 3.2** – Quadro comparativo entre métodos de estruturação

| Método | Vantagens   | Desvantagens  |
|--------|---|---|
| Delphi | Anonimato, reduzindo a pressão, trabalha com especialistas, interativo com realimentação, permitindo novas visões.  | Pode gerar dados tendenciosos; busca consenso que nem sempre é alcançado. |
| ISM    | Voltado para soluções de problemas sociais complexos, permite a grupos criarem modelo estrutural hierarquizado composto por elementos qualitativos e suas inter-relações. | -   |
| NGT    | Voltado para geração de idéias e formulação de questões sobre um problema, permite reduzir o número de opções   | -   |
| Q-Sort | Ampla aplicação, facilidade de reordenação, induz a avaliar o problema como um todo   | Indicada para análise de 60 a 90 itens.                                   |
| SODA   | Capacidade de lidar com fatores qualitativos, de estruturar situações difíceis e de desenvolver estratégias.  | -   |

**Fonte:** Elaboração do autor.

### 3.4.2 Definição do método de avaliação

Segundo Wolff (2008, p. 12), trata-se de um método de decisão multicriterial para problemas complexos que consegue, com eficácia e relativa facilidade, agregar fatores quantitativos e qualitativos. A definição se assemelha ao ambiente atual, no qual os gerentes de TI da instituição possuem, além das necessidades técnicas óbvias resultantes do aumento de importância da TI na instituição, percepções e julgamentos qualitativos sobre as necessidades de investimento de TI para cada área específica ou para a instituição.

Dessa forma, o método MAH foi o escolhido para a fase de avaliação por se entender que é o mais aderente às necessidades deste trabalho, pela forma de comparação paritária, que leva os decisores a avaliar todas as variáveis e compará-las entre si, bem como pela possibilidade de validação das comparações efetuadas pela verificação da variável de consistência.

No Quadro 3.3 estão listadas as principais características, vantagens e desvantagens, observadas pelo pesquisador a respeito dos métodos de avaliação abordados, sem grande

aprofundamento, neste estudo.

Ressalta-se também a utilização do método com sucesso em Morita, Shimizu e Laurindo (1999), Salomon (2002), Laurindo *et al.* (2002), Silva, Cabrera e Teixeira (2006), Silva (2007) e Amaral, Silva e Teixeira (2007).

**Quadro 3.3** – Quadro comparativo entre métodos de avaliação

| Método  | Vantagens   | Desvantagens   |
|---------|---|--|
| ELECTRE | Desenvolvido para casos em que não se podem definir os pesos dos critérios, nem mesmo é considerada uma ordenação deles.                            | Voltado para alternativas discretas qualitativas; considerado de difícil compreensão e utilização.   |
| MACBETH | Fornecer intervalos nos quais os pesos podem variar sem que o modelo se torne inconsistente; verificação de inconsistência; classificação cardinal. | Requer maior volume de informação de juízo do decisor; algumas vezes não consegue gerar resultados compatíveis com as comparações realizadas e sugere variações de julgamentos que permitam a aproximação de um resultado; cansativo caso haja necessidade de um grande número de comparações. |
| MAH     | A decomposição hierárquica facilita a compreensão, estruturação e avaliação do problema; verificação da inconsistência; classificação cardinal.     | Número de comparações quando as variáveis aumentam.  |
| MAUT    | Proporciona um significado lógico e tratável quando estão envolvidos no processo decisório objetivos contraditórios.                                | Segundo alguns autores, aplicável apenas para problemas discretos e excessiva subjetividade.   |

**Fonte:** Elaboração do autor.

### 3.4.3 Definição do sistema a ser utilizado

Em pesquisas em literatura especializada, trabalhos publicados e internet, foram encontrados os sistemas listados a seguir, cujo objetivo é o apoiar a tomada de decisão, foco deste trabalho quanto aos sistemas de informação.

- *Expert Choice*;
- *Hipre 3+*;
- *Precision Tree*;
- *Web-Hipre*.

O *Web-Hipre* foi o escolhido dentre os quatro analisados por se tratar de um sistema pronto para utilização, dispensando até mesmo a instalação, já que sua utilização se faz pela internet. Também não é necessário investimento em equipamentos ou sistemas específicos adicionais, como as outras opções.

Outros pontos positivos a serem considerados neste sistema são: não possui limitações quanto aos documentos produzidos, podendo ser salvos em pastas públicas ou particulares sem grandes dificuldades; não possui data limite de funcionamento; é um software livre, sem custo para utilização.

Justifica-se também por se tratar de estudo acadêmico, de baixa complexidade, não voltado para o sistema a ser utilizado e sim para o entendimento, levantamento e modelagem experimental do processo decisório para investimentos em TI na instituição. Neste caso, o sistema atende aos requisitos necessários para a realização deste projeto. Entretanto, em caso de aceitação do modelo proposto, bem como de adoção de sistema informatizado para apoio à decisão, é altamente recomendada a avaliação de sistemas profissionais, como é o caso dos pacotes da *Palisade* ou *Expert Choice*.

No Quadro 3.4 estão listados, de forma comparativa, cinco atributos observados pelo pesquisador quanto aos sistemas informatizados disponíveis para utilização neste estudo. Vale ressaltar os trabalhos de Gouveia Neto (2005) e Gouveia Neto e Dornelas (2007), que utilizaram o sistema *Web-Hipre* para a realização de pesquisas com fins acadêmicos e que obtiveram bons resultados.

**Quadro 3.4** – Quadro comparativo entre sistemas de apoio à decisão

|              | <i>Expert Choice</i> | <i>Hipre 3+</i>   | <i>Precision Tree</i> | <i>Web-Hipre</i> |
|--------------|----------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
| Custo        | Elevado              | Gratuito          | Elevado               | Gratuito         |
| Interface    | Excelente            | Antiquada         | Mediana               | Muito boa        |
| Uso          | Profissional         | Acadêmico         | Profissional          | Acadêmico        |
| Versões Demo | 15 dias              | Funções limitadas | 15 dias               | Completo         |
| Língua       | Inglês               | Inglês            | Inglês                | Inglês           |
| Específicos  | -                    | -                 | Microsoft Excel®      | -                |

**Fonte:** Elaboração do autor.

Para os sistemas avaliados, é importante frisar que foram tratados apenas problemas com um único objetivo e múltiplos critérios. As observações foram feitas já na fase de avaliação dos critérios e alternativas. Portanto, algum processo de estruturação do problema foi previamente efetuado, do qual foram extraídas as variáveis mais importantes.

Esse processo permite uma melhor visualização do problema e, independentemente do método, agregar conhecimento sobre ele, sendo considerada por vários autores como uma etapa de grande importância. O resultado do processo é a identificação de variáveis que podem ser quantificadas, minimizando a subjetividade dos decisores.

Essa identificação poderá ter níveis diferentes de detalhamento dependendo da complexidade do problema, do amadurecimento da visão dos decisores sobre o problema ou da quantidade de variáveis identificadas, que podem ser agrupadas com a finalidade de facilitar o entendimento.

### 3.5 Coleta dos dados

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas para o levantamento inicial dos dados, as quais foram gravadas em dispositivo eletrônico para tratamento posterior. A entrevista inicial foi com o diretor de tecnologia da informação, seguindo-se as com os coordenadores das áreas que compõem a Secretaria. De posse dessas informações, criaram-se questionários contendo as principais variáveis levantadas com os gerentes pesquisados.

Na fase seguinte todos os participantes escalados receberam, por *e-mail*, uma planilha eletrônica com a relação dessas variáveis para a sua classificação. Esse procedimento foi repetido utilizando-se o método Delphi para a consolidação dos dados. Dessa forma, os dados obtidos em uma rodada serão consolidados pela média das notas lançadas por cada participante em uma planilha eletrônica para cálculo dos valores de média. Os dados foram então retornados aos participantes, contendo para cada variável a nota anteriormente lançada, a nota média do grupo e o espaço para lançamento de nova nota. Isso permitiu aos participantes observarem o pensamento do grupo.

A previsão é de que seriam efetuadas no máximo três rodadas Delphi para a definição dos atributos e dos respectivos pesos, o que daria forma inicial ao modelo de referência proposto. A expectativa é que seriam elencados até dez variáveis para a criação do modelo.

O trabalho buscou utilizar os próprios recursos de comunicação entre a instituição e seus gerentes, visando minimizar custos, valendo-se da rede *intranet* e dos *e-mail* da própria instituição para o contato, exposição do tema e objetivos do estudo, envio de questionário e recebimento dos resultados.

Vale ressaltar que são conhecidas as críticas tecidas na literatura sobre a validade do método Delphi. Kayo e Securato (1997, p. 3) ressaltam que, embora seja um poderoso instrumento de pesquisa, o Delphi ainda não é uma unanimidade. Além do fato de muitos pesquisadores questionarem a sua validade metodológica, existem ainda muitas outras críticas.

Entretanto, ficou constatada a utilização com sucesso do método em pesquisas similares voltadas para a área de Tecnologia da Informação. Como observam Kayo e Securato (1997, p. 7), desde a sua criação o Delphi tem sido amplamente utilizado em tarefas de previsão tecnológica ou mercadológica e, em geral, tem apresentado resultados bastante significativos, principalmente em áreas emergentes em que não existem informações históricas que permitam um tratamento estatístico adequado.

Kayo e Securato (1997, p. 10) concluem que, a despeito das inúmeras polêmicas acadêmicas que cercam o método, o Delphi, desde que usado com criatividade e com o devido cuidado, ainda é um instrumento de grande valia às atividades que buscam identificar oportunidades de investimento e prospectar inovações tecnológicas.

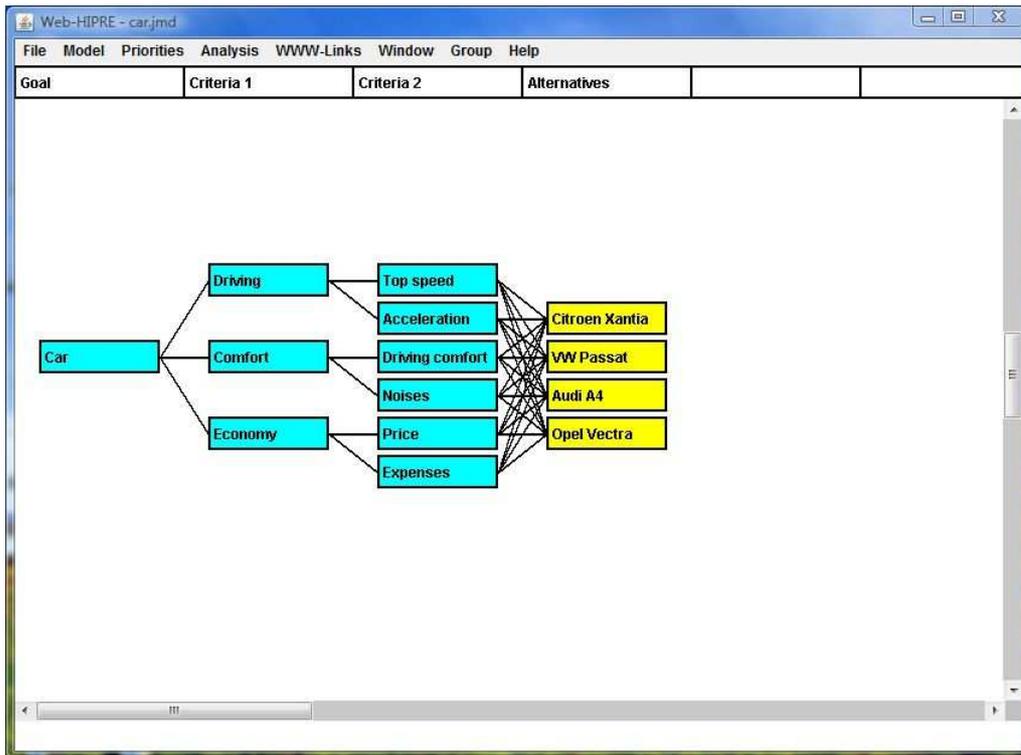
Este trabalho buscou observar os pontos falhos identificados no método e evitar sua recorrência.

### **3.6 Tratamento dos dados**

As entrevistas gravadas foram submetidas à análise de conteúdo, buscando identificar padrões para a validação e adequação do questionário. Após a identificação das principais variáveis, montou-se um questionário em planilha eletrônica, o qual foi enviado pelo *e-mail* interno da instituição aos demais participantes da pesquisa para preenchimento.

Os questionários respondidos foram recebidos também por *e-mail* e as planilhas individuais de cada participante foram consolidadas em uma segunda planilha eletrônica, que calculou a média dos valores atribuídos às respostas para cada variável identificada. As planilhas individuais foram refeitas, incluindo-se os valores de média do grupo e os valores anteriormente registrados para nova rodada. Esse procedimento foi repetido, conforme método Delphi, até que se obtivesse um consenso no grupo, prevendo-se um máximo de três rodadas Delphi.

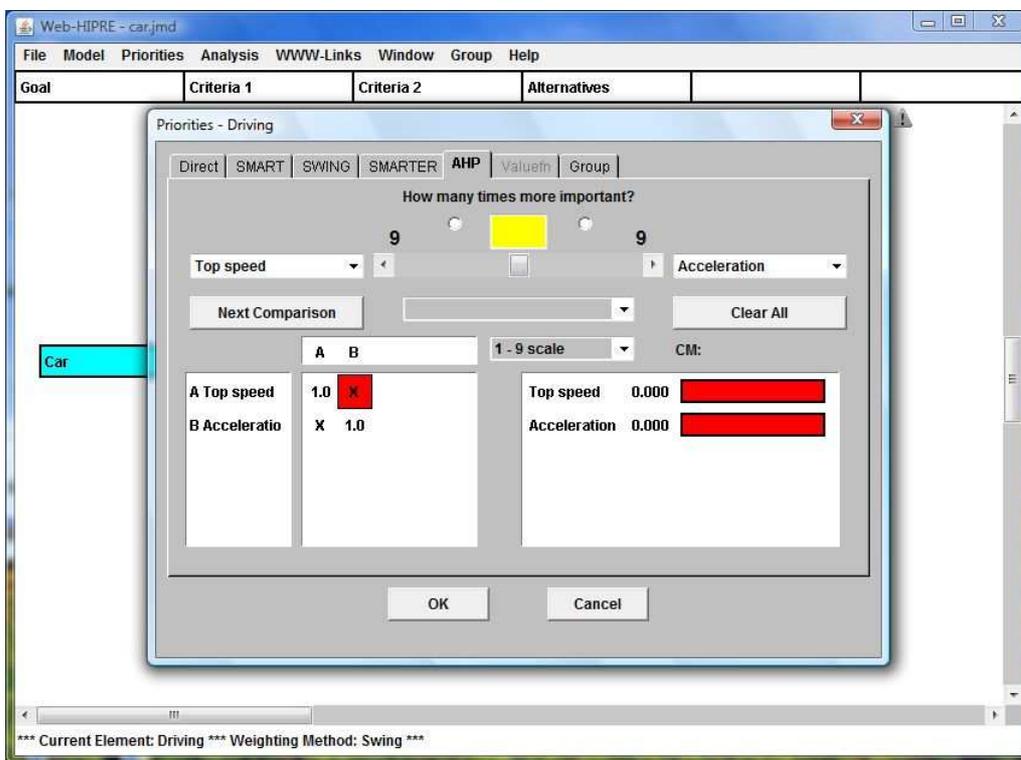
Terminada a segunda fase, elaborou-se um modelo no software *Web-Hipre* com os dados coletados. Nesta fase, também montou-se a matriz com os valores definitivos para as variáveis pelo método MAH de comparação paritária. Neste procedimento, compara-se cada variável identificada com todas as demais e atribui-se um valor para aquela relação, indicando se a primeira é superior ou inferior à segunda e qual é o peso da relação. Pode-se ver um exemplo do método em questão nas Figuras 3.1 e 3.2.



**Figura 3.1** – Estruturação utilizando o sistema *Web-Hipre*

**Fonte:** Elaboração do autor.

A expectativa era de que se pudesse utilizar o próprio sistema para o cadastramento dos dados. Porém, no caso de essa alternativa não ser possível, seria necessário providenciar um questionário em planilha eletrônica ou utilizar o modelo proposto por Sato (2005, p. 4), preferencialmente em formato eletrônico. Foi então verificado o nível de consistência das atribuições dos pesos e, conforme estabelece o método, buscou-se calcular os valores recomendados, ou seja, abaixo de 0,10. Caso o valor ultrapassasse o máximo recomendado, seria avaliado com o respondente novo preenchimento dos dados. Tanto o modelo quanto o software mencionado foram apresentados ao diretor e aos coordenadores, para avaliação.



**Figura 3.2** – Comparação de critérios utilizando o sistema *Web-Hipre*  
**Fonte:** Elaboração do autor.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 Entrevistas

As entrevistas iniciais tiveram por objetivo levantar as impressões gerais dos administradores de TI da instituição pesquisada quanto ao processo de decisão de investimento na área. A intenção, nessa fase, foi levantar a informação perante o maior número possível de pessoas envolvidas na área. Portanto, foram incluídos os assistentes técnicos dos gerentes de nível operacional. Esses assistentes, além de assumirem o papel de gerente nos casos de ausência do titular, também contribuem em algumas decisões com o seu conhecimento técnico do assunto e geram embasamento para os níveis superiores.

Uma lista de questões chaves desenvolvida pelo Centro de Pesquisa em Gerenciamento de Sistemas de Informação (MIRSC - *Management Information Systems Research Center*) da Universidade de Minnesota, que pode ser visualizada no Quadro 4.1, foi utilizada como direcionador para as variáveis a serem identificadas. Os dados são resultantes de uma metodologia testada e validada pelo MIRSC sendo utilizada em diversos estudos para apreciação dos executivos de informática em diversos países do mundo (BURN *et al.*, 1993; DICKSON *et al.*, 1984). Foi permitido, entretanto, que os gerentes mencionassem outras variáveis além daquelas definidas na lista, se assim o entendessem, a fim de que o pensamento represente o momento tecnológico atual e as especificidades da instituição.

#### 4.1.1 Perfil dos entrevistados

A Tabela 4.1 mostra os dados coletados sobre o perfil dos gestores de TI da instituição. Pode-se observar que quanto à variável *sexo*, há predominância do masculino, que representa 60% do total de gerentes. Quanto à variável *faixa etária*, a predominância se estabelece nas faixas etárias de 36 a 45 anos, com 53%, e acima de 45 anos, com 36%. Destaca-se também a inexistência de gerentes com idade inferior à 26 anos. Quanto à variável *formação acadêmica*, há um bom equilíbrio, sendo a área de Administração, com 23%, aquela com maior número de representantes, seguida por Ciência da Computação com 16%. Quanto à variável *nível gerencial*, os dados presentes revelam apenas os quantitativos de servidores em cargos comissionados na instituição, sem aprofundar na distribuição destas funções na Secretaria de TI.

**Quadro 4.1** – Variáveis utilizadas por Burn

| Classificação                | Variável   |
|------------------------------|--|
| Business<br>RelationShip     | Aligning the IS Organization within the Enterprise<br>Facilitating and Managing Business Process Redesign<br>Facilitating Organization Learning<br>Improving IS Strategic Planning<br>Increasing Understanding of IS Role and Contribution<br>Making Effective Use of the Data Resource<br>Using Information System for Competitive Advantage                    |
| Internal<br>Effectiveness    | Establishing Effective Disaster Recovery Capabilities<br>Improving Information Security and Control<br>Improving the Effectiveness of Software Development<br>Managing the Existing Portfolio of Legacy Applications<br>Measuring IS Effectiveness and Productivity<br>Outsourcing Selected Information Services<br>Recruiting and Developing IS Human Resources |
| Technology<br>Application    | Facilitating and Managing End-User Computing<br>Facilitating/Managing Decision and Executive Support Systems<br>Implementing and Managing Collaborative Support System<br>Planning and Using CASE Technology   |
| Technology<br>Infrastructure | Building a Responsive IT Infrastructure<br>Developing & Implementing an Information Architecture<br>Developing and Managing Distributed System<br>Developing and Managing Electronic Data Interchange<br>Planning and Integrating Multi-Vendor Open System Technologies<br>Planning and Managing Communication Networks  |

**Fonte:** Adaptado de Burn *et al.* (1993).

#### 4.1.2 Análise das entrevistas

Analisadas as entrevistas realizadas com os gerentes e assistentes técnicos da Secretaria de TI, foram identificados pontos de convergência e divergência quanto às visões sobre o processo de investimento em tecnologia da informação na instituição, detalhadas a seguir. Serão incluídas nesta seção, os principais trechos dos depoimentos dos gerentes da Secretaria.

#### Convergências

Houve consenso entre os entrevistados que a instituição pesquisada carece de um aperfeiçoamento no processo de decisão de investimento em TI. Dentre os depoimentos, pode-se destacar:

**Tabela 4.1** – Perfil dos entrevistados

|                    |                       |    |
|--------------------|-----------------------|----|
| Sexo               | Masculino             | 18 |
|                    | Feminino              | 12 |
| Faixa etária       | De 18 a 25 anos       | 0  |
|                    | De 26 a 35 anos       | 3  |
|                    | De 36 a 45 anos       | 16 |
|                    | Acima de 45 anos      | 11 |
| Formação acadêmica | Administração         | 7  |
|                    | Ciência da Computação | 5  |
|                    | Direito               | 4  |
|                    | Engenharia            | 4  |
|                    | Psicologia            | 3  |
|                    | Outros                | 7  |
| Nível gerencial    | Assistente técnico    | 14 |
|                    | Gerente operacional   | 11 |
|                    | Gerente tático        | 4  |
|                    | Gerente estratégico   | 1  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

“No meu entendimento, o processo de investimentos na área de TI [...] ainda carece de evolução, na medida em que muitos recursos são manipulados e desperdiçados, já que não há um método evoluído e moderno para a definição das prioridades da área.”

“Gastar dinheiro como finalidade orçamentária é um objetivo pobre. No geral, não temos objetivo claramente definido nem avaliação do retorno sobre o investimento.”

“Não existe um processo formalizado, documentado e de conhecimento de todo o corpo operacional e gerencial. O controle central se limita à adequação do planejado ao limite orçamentário estabelecido para a Secretaria.”

“Elaboração de propostas de investimento é iniciada principalmente pela sobra de recursos orçamentários, e por indicação superior. A definição de projetos pelo presidente pode alavancar investimentos.”

“Ainda somos reféns de uma estrutura em que tudo se define pela imposição de vontades que transcendem a hierárquica formal e, muitas vezes, se traduzem em investimentos que nem sempre traduzem as prioridades da instituição como um todo.”

“Não existe um modelo formal para auxiliar a tomada de decisões sobre investimentos em TI no âmbito deste órgão. Na maioria dos casos, as decisões de grande influência estão atreladas às ações do órgão dirigente superior. Não possuímos uma ferramenta adequada

ou modelo dotado de informações suficientes para auxiliar a tomada de decisão neste segmento. Percebo que os investimentos em TI são voltados para resultados imediatos, sem análise e embasamento adequados, devido à falta de dados mais concretos para nortear ações a médio e longo prazos que realmente tragam benefícios para organização e serviços prestados como um todo.”

Um dos entrevistados, entende que existe processo formal, que se baseia no dinheiro disponível, conhecido por meio da Proposta Orçamentária Anual. Não ficou claro no depoimento a ligação do processo existente com o planejamento estratégico da instituição. Entretanto, o depoimento sugere forte direcionamento para a continuidade dos trabalhos presentes e perspectiva de manutenção dos trabalhos futuros:

“A própria Proposta Orçamentária, que é realizada todos os anos, é um modelo para esse processo. Associado aos projetos em andamento e às perspectivas já conhecidas para novos projetos, facilita a tomada de decisões.”

“Para definição de investimentos em TI, são analisados os projetos em andamento e as perspectivas futuras. Com base neste levantamento, avalia-se a necessidade de aquisição de software, hardware, treinamentos, livros e outros, de forma a permitir a continuidade dos projetos atuais e os previstos para o futuro. Com estas informações é feita a Proposta Orçamentária para o próximo ano. Ou seja, o planejamento de um ano (em relação à orçamentação) é sempre feito no ano anterior.”

## **Divergências**

Planejamento estratégico, segundo Kotler (2000), é o processo gerencial capaz de desenvolver e manter um ajuste viável entre objetivos, habilidades e recursos de uma organização e as oportunidades de um mercado em contínua mudança. O objetivo do planejamento estratégico é dar forma aos negócios e produtos de uma empresa, de modo que eles possibilitem os lucros e o crescimento almejados.

Henderson e Venkatraman (1993), em seu modelo de alinhamento estratégico, consideram o alinhamento como sendo a adequação estratégica e a integração funcional entre os ambientes externo (mercado) e interno (estrutura administrativa). Uma novidade apresentada por esse modelo de alinhamento é que tanto a estratégia de negócio influencia a TI como a estratégia de TI pode influenciar o negócio.

Na análise dos dados das entrevistas, foi possível encontrar divergências, como a de que a decisão se baseia em função do planejamento estratégico. Para alguns entrevistados, existe um planejamento estratégico na instituição, mas não há alinhamento adequado das estratégias de TI com este:

“Este setor já conduziu planejamentos estratégicos e vem propondo a utilização de novos processos, sistemas e iniciativas que, certamente, estão aperfeiçoando a Secretaria na definição de investimentos da área. Esses novos procedimentos estão sendo propostos baseados nas melhores práticas de mercado, corroborados por instituições sérias, como o PMI-MG.”

“Na minha opinião, com o advento da Assessoria de Planejamento, o levantamento dos pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades desta organização é que os processos relacionados a investimentos em TI no âmbito desta Secretaria, embora de forma ainda tímida, passaram a ter uma conotação mais estratégica e alinhada com os objetivos organizacionais capazes de aprimorar e viabilizar mais serviços para o público interno e externo.”

“A definição dos investimentos em TI é feita no planejamento orçamentário anual e de forma descentralizada, com cada Coordenadoria definindo seus investimentos. Não há um gerenciamento do processo com foco no planejamento estratégico e nas metas setoriais.”

Para outros entrevistados, não existe objetivo estratégico definido para a instituição. Se essa visão estiver correta, um planejamento estratégico de TI ajudaria pouco no crescimento do negócio da instituição, uma vez que não haveria alinhamento de estratégias.

“Não há processo de planejamento estratégico formal que defina metas quantificáveis ou linhas de ação ou resultados que sirvam de referência para investimentos. O processo é informal.”

“Falta um planejamento, ao menos de médio prazo. É preciso acabar com certa cultura que existe: ‘nem vou fazer previsão para adquirir certos produtos, pois eles vão cortar no orçamento’, ou, pior ainda, ‘sobrou dinheiro, e temos tantos dias para gastar’. Sem planejamento, estudos detalhados das demandas, viabilidade da aplicação nos casos concretos, conscientização das diversas áreas da importância do seu uso, não há o que se falar em investimentos em TI.”

“No processo para definição de investimentos, o meu setor leva em consideração a demanda apresentada pelos setores que atendemos. Quando observamos que algum setor necessita de algum sistema que precisa ser comprado e que damos suporte, solicitamos à Coordenadoria que acrescente previsão de compra de licenças no plano orçamentário.”

Para um dos entrevistados, não há e nem deveria haver planejamento estratégico para a instituição, uma vez que essa não possui concorrência de mercado. Ou seja, é um monopólio na sua área de atuação. Dessa forma, segundo o entrevistado, o foco deveria ser principalmente em redução de custos, redesenho dos processos e segurança orientada ao negócio.

### **Variáveis relevantes identificadas**

Foi solicitado nas entrevistas que os representantes das áreas indicassem as variáveis que considerassem mais relevantes para esse processo inicial de levantamento. As seguintes variáveis foram as mais indicadas pelos entrevistados, na ordem em que foram citadas nas entrevistas:

- redesenho dos processos de negócio;
- segurança de TI - Voltadas ao negócio;
- segurança de TI - Administrativo;
- planejamento estratégico de TI;
- governo eletrônico;
- concretização dos projetos de governo;
- medição de efetividade e produtividade;
- redução de custos;
- previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação;
- escalabilidade e capacidade de integração;
- aderência ou compatibilidade com padrões;
- recuperação de desastres;

- situação de TI mapeada;
- prioridades estabelecidas pela alta gestão;
- complementação de serviços de TI;
- automação de escritório;
- arquitetura da informação;
- definir o papel da informática e se ater a ele;
- produtividade no desenvolvimento de sistemas;
- sistemas amplos e integrados;
- capacitação dos servidores;
- disponibilidade orçamentária;
- atualização tecnológica;
- necessidades básicas e essenciais voltadas ao negócio.

#### 4.1.3 Restrições

O objetivo inicial era fazer o levantamento das opiniões e visões dos gerentes de nível tático da instituição, para posterior tabulação das variáveis apontadas e discussão, acrescentando os gerentes de nível técnico e especialistas envolvidos com o procedimento de especificação e investimento propriamente dito. Ocorre que alguns gerentes de nível tático não puderam participar dessas entrevistas iniciais por motivos diversos, como férias e viagens. Nesses casos, foram entrevistados seus substitutos imediatos.

Dessa forma, foi possível identificar uma distância entre a visão do processo desses níveis gerenciais. Os gerentes de nível tático, ou seus substitutos, entrevistados apontaram como importantes variáveis mais abrangentes, em geral, aquelas ligadas ao planejamento, por exemplo: planejamento estratégico, redesenho dos processos e concretização dos projetos de governo. Já os gerentes de nível técnico, ou seus assistentes, apontaram variáveis que, em tese, produzem resultados mais tangíveis e imediatos, como: redução de custos, automação de escritório e previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação.

## 4.2 Perfil dos especialistas

Nesta parte do trabalho somente os gerentes foram considerados. Dessa forma, foram excluídos os assistentes técnicos, que haviam participado do levantamento de variáveis pelas entrevistas.

A Tabela 4.2 mostra os dados coletados com o perfil dos gestores de TI da instituição. Pode-se observar que quanto à variável *sexo*, há predominância do masculino, que representa 64% do total de gerentes. Quanto à variável *faixa etária*, a predominância se estabelece naquela de 36 a 45 anos, com iguais 64%. Destaca-se também a inexistência de gerentes com idade inferior a 26 anos. Quanto à variável *formação acadêmica*, há boa predominância para a área de Ciências Exatas, com números iguais para Ciência da Computação e Engenharia. Quanto à variável *experiência na função*, a maior faixa de concentração é de 1 a 3 anos de exercício do cargo.

**Tabela 4.2** – Perfil dos especialistas

|                       |                       |    |
|-----------------------|-----------------------|----|
| Sexo                  | Masculino             | 11 |
|                       | Feminino              | 6  |
| Faixa etária          | De 18 a 25 anos       | 0  |
|                       | De 26 a 35 anos       | 1  |
|                       | De 36 a 45 anos       | 11 |
|                       | Acima de 45 anos      | 5  |
| Formação acadêmica    | Administração         | 2  |
|                       | Ciência da Computação | 4  |
|                       | Direito               | 2  |
|                       | Engenharia            | 4  |
|                       | Psicologia            | 2  |
|                       | Outros                | 3  |
| Nível gerencial       | Gerente operacional   | 12 |
|                       | Gerente tático        | 4  |
|                       | Gerente estratégico   | 1  |
| Experiência na função | Menos de 1 ano        | 1  |
|                       | De 1 a 3 anos         | 10 |
|                       | De 4 a 6 anos         | 3  |
|                       | De 7 a 10 anos        | 3  |
|                       | Acima de 10 anos      | 0  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

### 4.3 Etapa Delphi

Iniciando a etapa Delphi, foram enviados, via *e-mail*, os questionários para preenchimento pelos participantes. Nesta fase, não foram incluídos os assistentes técnicos, como na fase das entrevistas. O objetivo foi simplificar o processo, evitando uma dispersão muito grande de variáveis, uma vez que dos 17 gerentes aptos a participar 4 não retornaram, sendo obtidos um total de 13 resultados, representando 76% do gerentes de TI da instituição. A abstenção de 24% é considerada aceitável, uma vez que se situa dentro dos limites normais estabelecidos de 30% a 50% na primeira rodada e de 20% a 30% na segunda (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000, p. 3). Durante o preenchimento, ocorreram algumas dúvidas dos participantes com relação aos conceitos das variáveis levantadas. Essas dúvidas foram dirimidas por telefone antes de iniciar a segunda etapa do processo.

#### 4.3.1 Primeira rodada

Nesta primeira rodada, não ocorreram grandes complicações na coleta das informações, uma vez que o questionário foi validado por um dos participantes antes do envio. O modelo de questionário enviado nesta fase pode ser visualizado no Anexo B. O prazo para retorno de todas as respostas foi relativamente longo, de aproximadamente vinte dias, uma vez que a maioria dos gerentes optou por avaliar o questionário com certo cuidado, procurando entender todas as variáveis levantadas. Outro ponto que afetou o prazo de resposta foi a concretização de processo de reestruturação parcial do setor de TI durante a aplicação do questionário. Algumas dúvidas foram levantadas sobre a quantidade de variáveis identificadas e os conceitos envolvidos, sendo dirimidas por contato telefônico.

Os dados coletados na primeira rodada Delphi estão consolidados na Tabela 4.3. A planilha utilizada para o lançamento dos dados individuais coletados e o cálculo das notas médias podem ser visualizados no Anexo D. Pode-se observar que as três variáveis com maior nota média registraram, coincidentemente, o mesmo valor: 8,69.

Tabela 4.3 – Dados consolidados Delphi - parte 1

| Variável   | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | Média |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Segurança de TI - Voltada ao negócio                               | 10 | 10 | 8  | 8  | 8  | 10 | 10 | 7  | 10 | 10  | 9   | 5   | 8   | 8,69  |
| Planejamento estratégico de TI                                     | 7  | 10 | 8  | 7  | 9  | 8  | 10 | 8  | 10 | 8   | 10  | 10  | 8   | 8,69  |
| Segurança de TI - Administrativos                                  | 9  | 8  | 6  | 8  | 8  | 10 | 10 | 8  | 8  | 9   | 9   | 10  | 10  | 8,69  |
| Recuperação de desastres   | 9  | 8  | 7  | 7  | 7  | 10 | 10 | 7  | 10 | 10  | 9   | 7   | 10  | 8,54  |
| Redução de custos  | 7  | 9  | 8  | 8  | 6  | 8  | 9  | 9  | 8  | 10  | 8   | 5   | 10  | 8,08  |
| Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação | 7  | 10 | 6  | 7  | 7  | 10 | 10 | 7  | 7  | 10  | 9   | 5   | 7   | 7,85  |
| Governo eletrônico   | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 10 | 7  | 7  | 9   | 1   | 10  | 7   | 7,62  |
| Necessidades voltadas ao negócio                                   | 10 | 8  | 7  | 6  | 6  | 8  | 10 | 7  | 10 | 8   | 1   | 7   | 10  | 7,54  |
| Redesenho dos processos de negócio                                 | 8  | 9  | 8  | 8  | 3  | 9  | 9  | 9  | 10 | 8   | 1   | 7   | 8   | 7,46  |
| Medição de efetividade e produtividade                             | 6  | 8  | 8  | 8  | 7  | 8  | 9  | 7  | 7  | 8   | 10  | 3   | 8   | 7,46  |
| Atualização tecnológica  | 8  | 10 | 1  | 6  | 7  | 8  | 9  | 8  | 6  | 9   | 7   | 8   | 8   | 7,31  |
| Sistemas amplos e integrados                                       | 5  | 10 | 8  | 7  | 7  | 7  | 10 | 8  | 8  | 10  | 1   | 5   | 7   | 7,15  |
| Escalabilidade e capacidade de integração                          | 6  | 8  | 7  | 6  | 8  | 7  | 9  | 6  | 7  | 7   | 9   | 3   | 8   | 7,00  |
| Aderência ou compatibilidade com padrões                           | 6  | 6  | 5  | 6  | 6  | 8  | 9  | 6  | 5  | 7   | 9   | 10  | 8   | 7,00  |
| Situação atual de TI   | 7  | 9  | 3  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 5  | 8   | 9   | 3   | 8   | 6,92  |
| Capacitação dos servidores   | 7  | 10 | 2  | 8  | 8  | 8  | 10 | 9  | 6  | 10  | 1   | 5   | 5   | 6,85  |
| Prioridades estabelecidas pela alta gestão                         | 6  | 7  | 3  | 6  | 7  | 8  | 8  | 6  | 8  | 5   | 10  | 10  | 5   | 6,85  |
| Arquitetura da informação  | 8  | 10 | 3  | 7  | 6  | 8  | 9  | 5  | 10 | 9   | 1   | 5   | 8   | 6,85  |
| Concretização dos projetos de governo                              | 7  | 4  | 6  | 8  | 8  | 7  | 9  | 6  | 10 | 9   | 1   | 7   | 3   | 6,54  |
| Produtividade no desenvolvimento de sistemas                       | 6  | 8  | 7  | 6  | 7  | 7  | 10 | 8  | 7  | 10  | 1   | 3   | 5   | 6,54  |
| Complementação de serviços de TI                                   | 5  | 8  | 2  | 5  | 7  | 7  | 9  | 7  | 8  | 8   | 1   | 1   | 6   | 5,69  |
| Definir o papel da informática                                     | 4  | 10 | 1  | 4  | 6  | 7  | 9  | 4  | 3  | 7   | 1   | 8   | 4   | 5,23  |
| Automação de escritório  | 3  | 7  | 1  | 5  | 6  | 7  | 9  | 6  | 3  | 7   | 1   | 3   | 4   | 4,77  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

### 4.3.2 Segunda rodada

Conforme previsto no método Delphi, após a conclusão da primeira etapa foram novamente enviados aos especialistas que participaram da primeira etapa os questionários com suas notas da primeira rodada, acrescidas da média do grupo para cada item avaliado. O modelo de questionário utilizado para esta fase possui o acréscimo das notas da rodada anterior, bem como da nota média dada pelo grupo e pode ser visualizado no Anexo C.

Algumas dúvidas surgiram nesta etapa sobre o preenchimento do novo documento, as quais foram dirimidas por telefone. Em sua maioria, referiam-se à necessidade de alteração ou não da nota dada na rodada anterior. Um dos gerentes apresentou dúvidas quanto à repetição de conceitos que entendeu existir nas variáveis definidas. Segundo esse gerente, os conceitos não se diferenciavam suficientemente, estando apenas escritos com outras palavras. Para este gerente, a solução apontada foi atribuir uma nota mínima aos conceitos que entendeu como repetidos. Outro ponto abordado foi se a nota dada a uma variável deveria ser ponderada com relação à situação real ou ideal.

O prazo para retorno de todas as respostas foi menor que na etapa anterior, aproximadamente dez dias, uma vez que os gerentes participantes já estavam familiarizados com o modelo do questionário e já haviam avaliado as questões propostas.

As variáveis com maior nota na primeira rodada mantiveram o comportamento nesta segunda parte, alternando suas posições entre as mais votadas. O resultado consolidado desta fase pode ser visualizado na Tabela 4.4. Nessa rodada, pode-se verificar que as variáveis ligadas a segurança mantiveram as maiores notas médias, enquanto a variável ligada ao planejamento estratégica perdeu força.

**Tabela 4.4 – Dados consolidados Delphi - parte 2**

| Variável   | N1 | N2 | N3 | N4 | N5   | N6 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | Média |
|--|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Segurança de TI - Administrativos                                  | 9  | 8  | 6  | 8  | 8,69 | 10 | 9  | 9  | 8  | 9   | 8   | 10  | 10  | 8,67  |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio                               | 10 | 10 | 8  | 8  | 8,69 | 10 | 9  | 8  | 10 | 9   | 8   | 5   | 8   | 8,59  |
| Recuperação de desastres   | 9  | 8  | 7  | 7  | 8,54 | 10 | 9  | 8  | 10 | 9   | 8   | 7   | 10  | 8,50  |
| Redução de custos  | 7  | 9  | 9  | 8  | 8    | 8  | 9  | 9  | 8  | 9   | 8   | 5   | 10  | 8,23  |
| Planejamento estratégico de TI                                     | 8  | 10 | 8  | 7  | 8,69 | 8  | 9  | 8  | 10 | 8   | 4   | 10  | 8   | 8,21  |
| Governo eletrônico   | 7  | 8  | 8  | 8  | 8    | 8  | 9  | 8  | 7  | 8   | 10  | 10  | 7   | 8,15  |
| Redesenho dos processos de negócio                                 | 8  | 9  | 8  | 8  | 3    | 9  | 8  | 9  | 10 | 8   | 10  | 7   | 8   | 8,08  |
| Necessidades voltadas ao negócio                                   | 10 | 8  | 7  | 6  | 7,54 | 8  | 9  | 7  | 10 | 8   | 1   | 7   | 10  | 7,58  |
| Medição de efetividade e produtividade                             | 7  | 8  | 8  | 8  | 7    | 8  | 8  | 7  | 7  | 8   | 10  | 3   | 8   | 7,46  |
| Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação | 7  | 10 | 6  | 7  | 7    | 10 | 9  | 7  | 7  | 8   | 9   | 3   | 7   | 7,46  |
| Atualização tecnológica  | 8  | 10 | 2  | 6  | 7    | 8  | 9  | 8  | 6  | 8   | 5   | 8   | 7   | 7,08  |
| Aderência ou compatibilidade com padrões                           | 6  | 6  | 5  | 6  | 7    | 8  | 8  | 7  | 5  | 7   | 8   | 10  | 8   | 7,00  |
| Sistemas amplos e integrados                                       | 5  | 10 | 8  | 7  | 7    | 7  | 8  | 8  | 8  | 8   | 1   | 5   | 7   | 6,85  |
| Escalabilidade e capacidade de integração                          | 6  | 8  | 7  | 6  | 7    | 7  | 8  | 6  | 7  | 7   | 9   | 3   | 8   | 6,85  |
| Situação atual de TI   | 7  | 9  | 3  | 7  | 7    | 8  | 8  | 8  | 5  | 7   | 9   | 3   | 8   | 6,85  |
| Concretização dos projetos de governo                              | 7  | 4  | 6  | 8  | 6,54 | 7  | 9  | 6  | 10 | 7   | 1   | 7   | 7   | 6,58  |
| Produtividade no desenvolvimento de sistemas                       | 6  | 8  | 7  | 6  | 7    | 7  | 8  | 8  | 7  | 8   | 5   | 3   | 5   | 6,54  |
| Arquitetura da informação  | 8  | 10 | 3  | 7  | 6    | 7  | 8  | 6  | 10 | 7   | 1   | 5   | 7   | 6,54  |
| Capacitação dos servidores   | 7  | 10 | 3  | 8  | 6,85 | 8  | 8  | 9  | 6  | 8   | 1   | 5   | 5   | 6,53  |
| Prioridades estabelecidas pela alta gestão                         | 6  | 7  | 2  | 6  | 7    | 8  | 8  | 6  | 8  | 6   | 5   | 10  | 5   | 6,46  |
| Complementação de serviços de TI                                   | 5  | 8  | 2  | 5  | 7    | 6  | 8  | 6  | 8  | 7   | 1   | 1   | 6   | 5,38  |
| Definir o papel da informática                                     | 5  | 10 | 1  | 4  | 5,23 | 6  | 8  | 4  | 3  | 6   | 1   | 8   | 4   | 5,02  |
| Automação de escritório  | 3  | 7  | 1  | 5  | 4,77 | 6  | 7  | 6  | 3  | 5   | 1   | 3   | 4   | 4,29  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

### 4.3.3 Terceira rodada

Após a segunda etapa, os dados foram novamente consolidados e foram calculadas as novas notas médias. Os questionários, semelhantes aos da fase 2, foram novamente enviados aos gestores de TI participantes para a última rodada prevista. Da mesma forma que na segunda etapa, as variáveis com maior nota se mantiveram nas primeiras posições, alternando de colocação dentro do grupo. Os dados consolidados desta nova etapa estão listados na Tabela 4.5. O prazo para retorno de todas as respostas foi o mais curto, aproximadamente cinco dias.

Tabela 4.5 – Dados consolidados Delphi - parte 3

| Variável   | N1 | N2 | N3 | N4  | N5   | N6  | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 | N12 | N13 | Média |
|--|----|----|----|-----|------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Segurança de TI - Voltada ao negócio                               | 10 | 9  | 8  | 8   | 8,69 | 10  | 9  | 8  | 10 | 8,5 | 8   | 7   | 8   | 8,63  |
| Recuperação de desastres   | 9  | 9  | 7  | 8,5 | 8,54 | 10  | 9  | 8  | 10 | 8,5 | 8   | 7   | 8   | 8,50  |
| Segurança de TI - Administrativos                                  | 9  | 8  | 6  | 8   | 8,69 | 10  | 9  | 9  | 8  | 8,5 | 8   | 9   | 8,5 | 8,44  |
| Redução de custos  | 7  | 9  | 10 | 8   | 8    | 9   | 9  | 9  | 8  | 8,5 | 8   | 6   | 10  | 8,42  |
| Governo eletrônico   | 8  | 8  | 8  | 8   | 8    | 8   | 9  | 8  | 7  | 8   | 10  | 9   | 8   | 8,23  |
| Redesenho dos processos de negócio                                 | 8  | 8  | 8  | 8   | 4    | 9   | 8  | 9  | 10 | 8   | 10  | 7   | 8   | 8,08  |
| Planejamento estratégico de TI                                     | 8  | 9  | 7  | 7,5 | 8,69 | 8   | 9  | 8  | 10 | 8   | 4   | 9   | 8   | 8,01  |
| Medição de efetividade e produtividade                             | 7  | 8  | 10 | 8   | 7,54 | 7   | 8  | 7  | 7  | 8   | 10  | 5   | 8   | 7,73  |
| Necessidades voltadas ao negócio                                   | 9  | 8  | 7  | 6   | 7,58 | 8   | 9  | 7  | 10 | 7,5 | 1   | 7   | 9   | 7,39  |
| Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação | 7  | 8  | 5  | 7   | 7,54 | 7   | 9  | 7  | 7  | 7,5 | 9   | 6   | 7   | 7,23  |
| Escalabilidade e capacidade de integração                          | 6  | 8  | 6  | 6,5 | 7    | 6,5 | 8  | 6  | 7  | 7   | 9   | 5   | 8   | 6,92  |
| Aderência ou compatibilidade com padrões                           | 6  | 6  | 5  | 6,5 | 7    | 7   | 8  | 7  | 5  | 7   | 8   | 8   | 8   | 6,81  |
| Situação atual de TI   | 7  | 8  | 2  | 7   | 7    | 7   | 8  | 8  | 5  | 7   | 9   | 5   | 8   | 6,77  |
| Atualização tecnológica  | 7  | 8  | 2  | 6   | 7    | 8   | 9  | 8  | 6  | 7   | 5   | 7   | 7   | 6,69  |
| Produtividade no desenvolvimento de sistemas                       | 6  | 7  | 7  | 6,5 | 7    | 7   | 8  | 8  | 7  | 7   | 5   | 5   | 5   | 6,58  |
| Concretização dos projetos de governo                              | 7  | 5  | 6  | 7,5 | 6,54 | 6   | 9  | 6  | 10 | 7   | 1   | 7   | 7   | 6,54  |
| Capacitação dos servidores   | 7  | 8  | 3  | 8   | 6,85 | 7   | 8  | 9  | 6  | 6,5 | 1   | 6   | 5   | 6,26  |
| Arquitetura da informação  | 7  | 8  | 1  | 7   | 6,46 | 7   | 8  | 6  | 10 | 6,5 | 1   | 5   | 7   | 6,15  |
| Sistemas amplos e integrados                                       | 0  | 8  | 7  | 7   | 7    | 7   | 8  | 8  | 8  | 7   | 1   | 5,5 | 6   | 6,12  |
| Prioridades estabelecidas pela alta gestão                         | 6  | 7  | 1  | 6   | 6,38 | 7   | 8  | 6  | 8  | 6   | 5   | 8   | 5   | 6,11  |
| Complementação de serviços de TI                                   | 5  | 7  | 1  | 5   | 5,46 | 6   | 8  | 6  | 8  | 5,5 | 1   | 4   | 6   | 5,23  |
| Definir o papel da informática                                     | 5  | 7  | 1  | 4   | 4,79 | 5   | 8  | 4  | 3  | 5   | 1   | 6   | 4   | 4,45  |
| Automação de escritório  | 3  | 5  | 1  | 5   | 4,77 | 5   | 7  | 6  | 3  | 4,5 | 1   | 3   | 4   | 4,02  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

#### 4.3.4 Resultados

Na Tabela 4.6, têm-se os resultados obtidos das etapas Delphi para a classificação das variáveis relevantes para o processo, segundo os gestores de TI da instituição pesquisada, classificadas em ordem decrescente de nota média do grupo após três rodadas. Foram utilizadas as dez variáveis com a maior nota média para a geração do modelo inicial de decisão, que, na tabela em questão, estão realçadas em negrito e separadas por uma linha pontilhada das demais variáveis identificadas.

**Tabela 4.6** – Variáveis mais relevantes classificadas pela estruturação Delphi

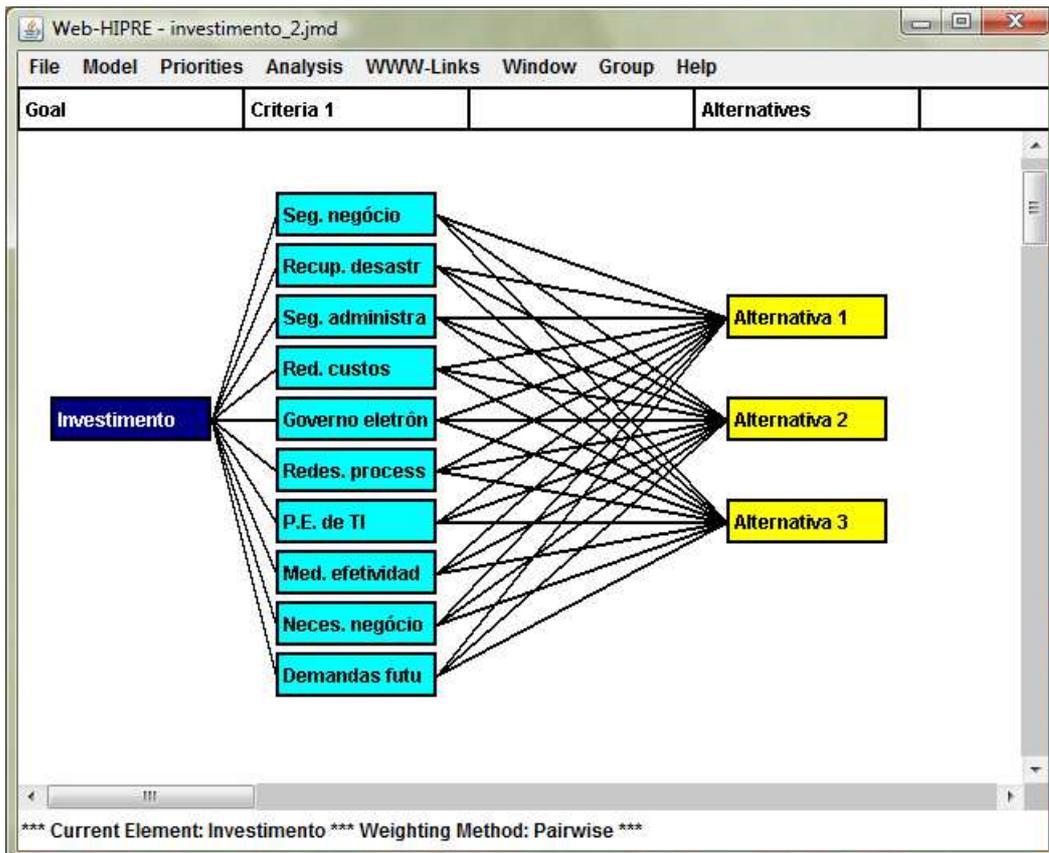
| Variável  | Média       |
|---|-------------|
| <b>Segurança de TI - Voltada ao negócio</b>                               | <b>8,63</b> |
| <b>Recuperação de desastres</b>   | <b>8,50</b> |
| <b>Segurança de TI - Administrativos</b>                                  | <b>8,44</b> |
| <b>Redução de custos</b>  | <b>8,42</b> |
| <b>Governo eletrônico</b>   | <b>8,23</b> |
| <b>Redesenho dos processos de negócio</b>                                 | <b>8,08</b> |
| <b>Planejamento estratégico de TI</b>                                     | <b>8,01</b> |
| <b>Medição de efetividade e produtividade</b>                             | <b>7,73</b> |
| <b>Necessidades voltadas ao negócio</b>                                   | <b>7,39</b> |
| <b>Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação</b> | <b>7,23</b> |
| .....   | .....       |
| Escalabilidade e capacidade de integração                                 | 6,92        |
| Aderência ou compatibilidade com padrões                                  | 6,81        |
| Situação atual de TI  | 6,77        |
| Atualização tecnológica   | 6,69        |
| Produtividade no desenvolvimento de sistemas                              | 6,58        |
| Concretização dos projetos de governo                                     | 6,54        |
| Capacitação dos servidores  | 6,26        |
| Arquitetura da informação   | 6,15        |
| Sistemas amplos e integrados  | 6,12        |
| Prioridades estabelecidas pela alta gestão                                | 6,11        |
| Complementação de serviços de TI  | 5,23        |
| Definir o papel da informática  | 4,45        |
| Automação de escritório   | 4,02        |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

Pode-se verificar que as variáveis selecionadas se mantiveram bem classificadas desde a primeira rodada Delphi, alternando de posição dentro do grupo das dez maiores notas médias.

## 4.4 Processo MAH

Após a definição das dez variáveis mais relevantes para compor o modelo de decisão, os dados foram cadastrados no sistema *Web-Hipre* (Fig. 4.1). Em seguida, agendou-se com o diretor de TI da instituição pesquisada para que ele atribuísse os pesos às variáveis em questão.



**Figura 4.1** – Modelo com as variáveis para investimento em TI  
**Fonte:** Elaboração do autor.

### 4.4.1 Atribuição dos pesos

No processo de atribuição dos pesos, foi utilizado o formulário do Anexo E, a fim de possibilitar a comparação paritárias das variáveis, conforme define o método MAH. A atribuição dos pesos gerou a equação matricial (4.1).

| A   | A1   | A2   | A3   | A4   | A5   | A6   | A7   | A8   | A9   | A10  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A1  | 1,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 7,00 | 5,00 |
| A2  | 0,25 | 1,00 | 0,50 | 2,00 | 2,00 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 7,00 | 7,00 |
| A3  | 0,50 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 3,00 | 5,00 | 7,00 | 7,00 |
| A4  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 5,00 |
| A5  | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 5,00 | 5,00 |
| A6  | 0,33 | 0,20 | 0,25 | 0,25 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,33 | 3,00 | 1,00 |
| A7  | 0,25 | 0,25 | 0,33 | 0,33 | 0,50 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| A8  | 1,00 | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 1,00 | 3,00 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 2,00 |
| A9  | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,20 | 0,20 | 0,33 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |
| A10 | 0,20 | 0,14 | 0,14 | 0,20 | 0,20 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |

(4.1)

No Quadro 4.2, estão relacionadas as linhas da equação matricial (4.1) e as respectivas variáveis que representam de acordo com a classificação obtida na estruturação Delphi.

**Quadro 4.2** – Ordem das variáveis identificadas

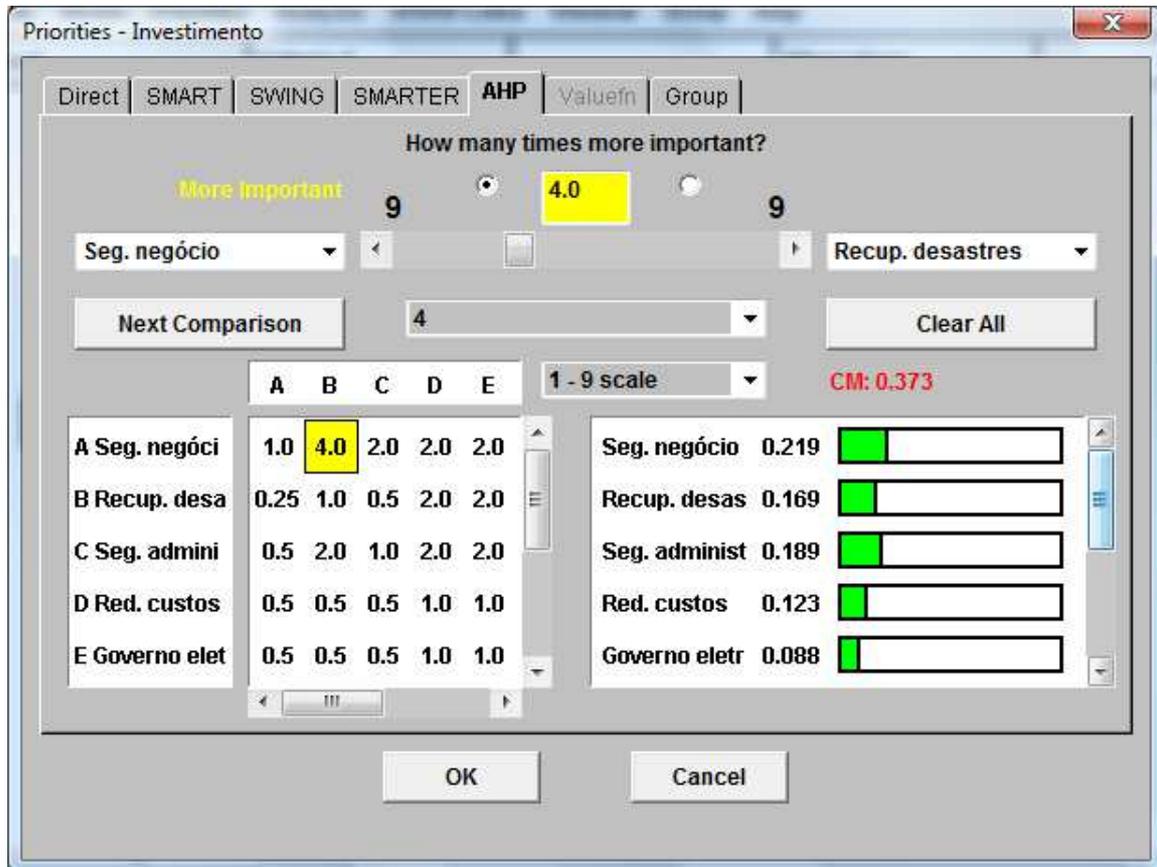
| Linha da matriz | Variável   |
|-----------------|--|
| A1              | Segurança de TI - Voltada ao negócio                               |
| A2              | Recuperação de desastres   |
| A3              | Segurança de TI - Administrativos                                  |
| A4              | Redução de custos  |
| A5              | Governo eletrônico   |
| A6              | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| A7              | Planejamento estratégico de TI                                     |
| A8              | Medição de efetividade e produtividade                             |
| A9              | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| A10             | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

A equação matricial (4.1) representa a visão da diretoria de TI sobre o grau de importância de cada uma das dez variáveis identificadas, comparadas em pares. Em seguida, a matriz gerada foi colocada à prova para validar a consistência dos dados que representam os julgamentos do diretor de TI quanto ao grau de importância de cada variável avaliada.

#### 4.4.2 Resultado da atribuição dos pesos

O resultado das atribuições dos pesos no sistema *Web-Hipre* por meio do método MAH pode ser visualizado nas Figuras 4.2 e 4.3.



**Figura 4.2** – Resultado MAH - Tela 1

Fonte: Elaboração do autor.

Pode-se observar que, na visão da diretoria de TI da instituição, as variáveis ligadas a segurança são de grande relevância na decisão de investimento. A variável *Segurança de TI - voltada ao negócio*, classificada em primeiro lugar, contribui com 21,90%, enquanto a variável *Segurança de TI - voltada a sistemas administrativos*, em segundo lugar, contribui com 18,90%. Confirmando a tendência, a variável *Recuperação de desastres* aparece em terceiro lugar, com 16,90%. Essas três variáveis contribuem, no total, com 57,7% do peso para o alcance do objetivo de investimento. As variáveis *Redução de custos* e *Governo eletrônico* aparecem em quarto e quinto lugares, respectivamente, quebrando um pouco a linha de pensamento voltada exclusivamente para a estruturação.

Para uma melhor visualização, os dados foram consolidados na Tabela 4.7, com os valores percentuais que cada variável contribuirá para o resultado final na decisão de investimento.

**Figura 4.3** – Resultado MAH - Tela 2

**Fonte:** Elaboração do autor.

**Tabela 4.7** – Resultado do processo MAH

| Variável   | Peso   |
|--|--------|
| Segurança de TI - Voltada ao negócio                               | 21,90% |
| Segurança de TI - Administrativos                                  | 18,90% |
| Recuperação de desastres   | 16,90% |
| Redução de custos  | 12,30% |
| Governo eletrônico   | 8,80%  |
| Medição de efetividade e produtividade                             | 6,60%  |
| Planejamento estratégico de TI                                     | 5,60%  |
| Redesenho dos processos de negócio                                 | 4,20%  |
| Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação | 2,60%  |
| Necessidades voltadas ao negócio                                   | 2,30%  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

### 4.4.3 Consistência dos julgamentos

De acordo Wolff (2008), mesmo que se imagine que só a lógica ou o pensamento científico devem ser usados numa decisão, na prática a opinião de uma pessoa diante da solução de problema ou tomada de decisões envolve muito mais sua intuição e outras características emocionais do que propriamente a lógica. Segundo Silva, Cabrera e Teixeira (2006), o MAH apresenta a possibilidade de identificar, além de levar em consideração, as inconsistências pessoais dos tomadores de decisão.

Para o cálculo da consistência da matriz de julgamentos, é necessário, primeiramente, calcular o vetor  $w$ , que pode ser feito por meio das fórmulas (4.2) a (4.4), parcialmente representadas, para cada um de seus elementos, respectivamente.

$$w_1 = \frac{\frac{a_{11}}{n} + \frac{a_{12}}{n} \cdots \frac{a_{1n}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n a_{i1}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{i2}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{in}}{n}} \quad (4.2)$$

$$w_2 = \frac{\frac{a_{21}}{n} + \frac{a_{22}}{n} \cdots \frac{a_{2n}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n a_{i1}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{i2}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{in}}{n}} \quad (4.3)$$

$$w_n = \frac{\frac{a_{n1}}{n} + \frac{a_{n2}}{n} \cdots \frac{a_{nn}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n a_{i1}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{i2}}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n a_{in}}{n}} \quad (4.4)$$

Aplicando-se as fórmulas mencionadas, obteve-se o vetor  $w$ , que representa o quanto cada variável, em valor normalizado, influencia no objetivo geral, que, nesse caso, é a escolha do investimento, conforme equação (4.5).

$$w = \begin{bmatrix} 0,219 \\ 0,169 \\ 0,189 \\ 0,123 \\ 0,088 \\ 0,042 \\ 0,056 \\ 0,066 \\ 0,023 \\ 0,026 \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

Para calcular os valores das variáveis  $\lambda_i$ , utiliza-se  $A_w = \lambda_{max}w$ , substituindo os valores na equação (4.6).

$$\begin{bmatrix} 1,00 & 4,00 & 2,00 & 2,00 & 2,00 & 3,00 & 4,00 & 1,00 & 7,00 & 5,00 \\ 0,25 & 1,00 & 0,50 & 2,00 & 2,00 & 5,00 & 4,00 & 5,00 & 7,00 & 7,00 \\ 0,50 & 2,00 & 1,00 & 2,00 & 2,00 & 4,00 & 3,00 & 5,00 & 7,00 & 7,00 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 1,00 & 4,00 & 3,00 & 4,00 & 5,00 & 5,00 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 2,00 & 1,00 & 5,00 & 5,00 \\ 0,33 & 0,20 & 0,25 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 0,50 & 0,33 & 3,00 & 1,00 \\ 0,25 & 0,25 & 0,33 & 0,33 & 0,50 & 2,00 & 1,00 & 2,00 & 2,00 & 2,00 \\ 1,00 & 0,20 & 0,20 & 0,25 & 1,00 & 3,00 & 0,50 & 1,00 & 2,00 & 2,00 \\ 0,14 & 0,14 & 0,14 & 0,20 & 0,20 & 0,33 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 1,00 \\ 0,20 & 0,14 & 0,14 & 0,20 & 0,20 & 1,00 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 1,00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,219 \\ 0,169 \\ 0,189 \\ 0,123 \\ 0,088 \\ 0,042 \\ 0,056 \\ 0,066 \\ 0,023 \\ 0,026 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \\ \lambda_4 \\ \lambda_5 \\ \lambda_6 \\ \lambda_7 \\ \lambda_8 \\ \lambda_9 \\ \lambda_{10} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,219 \\ 0,169 \\ 0,189 \\ 0,123 \\ 0,088 \\ 0,042 \\ 0,056 \\ 0,066 \\ 0,023 \\ 0,026 \end{bmatrix} \quad (4.6)$$

Multiplica-se, então, cada linha da equação matricial original (4.1) pela equação (4.5) (vetor  $w$ ) e divide-se o resultado por cada  $w_i$  correspondente, a fim de se obter os valores de  $\lambda_i$ . Dessa forma, para  $\lambda_1$ , teremos a equação (4.7), parcialmente representada.

$$\lambda_1 = \frac{(1 \times 0,219) + (4 \times 0,169) + (2 \times 0,189) \dots + (5 \times 0,026)}{0,219} \quad (4.7)$$

Exemplificando-se, o resultando de  $\lambda_1$  está representado na equação (4.8).

$$\lambda_1 = 10,968 \quad (4.8)$$

Efetuada os mesmos cálculos para cada  $\lambda_i$ , obteve-se a matriz (4.9).

$$\lambda = \begin{bmatrix} 10,968 \\ 10,930 \\ 10,939 \\ 10,931 \\ 10,960 \\ 10,948 \\ 10,982 \\ 11,020 \\ 10,810 \\ 11,121 \end{bmatrix} \quad (4.9)$$

Cabe lembrar que  $Aw = \lambda w$  e que no MAH,  $A_w = \lambda_{max} w$ . Logo,  $\lambda_{max}$  será a média dos  $\lambda_i$ . Dessa forma, tem-se a equação (4.10).

$$\lambda_{max} = 10,96 \quad (4.10)$$

Para calcular o índice de consistência (I.C.), utiliza-se a equação (4.11).

$$I.C. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.11)$$

O resultado do índice de consistência calculado pode ser observado na equação (4.12).

$$I.C. = \frac{10,96 - 10}{10 - 1} = 0,100 \quad (4.12)$$

O último passo é consultar o índice de consistência aleatória (R.I.) na Tabela 2.2, que é o mesmo índice de consistência calculado em uma matriz gerada aleatoriamente na escala de julgamento de 1 a 9, com os valores recíprocos calculados de modo a forçar sua consistência (WOLFF, 2008; SILVA, 2007), a fim de calcular a razão da inconsistência (*Consistency Ratio C.R.*). Para isso, utiliza-se a fórmula (4.13).

$$R.C. = \frac{I.C.}{R.I.} \quad (4.13)$$

No caso em questão, têm-se o valor resultante na equação (4.14).

$$R.C. = \frac{0,100}{1,49} = 0,067 \quad (4.14)$$

Efetuados os cálculos, observa-se que o valor do índice de consistência (R.C.) obtido ficou abaixo do valor máximo estipulado de 0,10, indicando que a matriz possui uma inconsistência aceitável.

#### 4.5 Aceitação de ferramenta informatizada

Encerrado o processo de atribuição dos pesos das variáveis e verificada a consistência dos julgamentos do diretor de TI da instituição, foi realizada com o diretor de TI e com 3 dos 4 coordenadores das áreas que compõem a Secretaria uma pesquisa para verificar o nível de aceitação para utilização de uma ferramenta informatizada para auxílio ao processo decisório.

O processo consistiu no envio de planilhas eletrônicas, por meio de *e-mail*, com 11 questionamentos, que podem ser visualizados no Anexo F. Para cada pergunta, os respondentes marcaram com um “X”, de acordo com seu julgamento, qual influência uma ferramenta informatizada, como a proposta neste estudo, gera nos respectivos gerentes.

Os questionários preenchidos foram devolvidos por *e-mail* e consolidados utilizando-se em uma planilha eletrônica que pode ser visualizada no Anexo G. Os dados consolidados desta pesquisa, podem ser visualizados na Tabela 4.8.

Observa-se que, de acordo com os dados apresentados, houve uma boa aceitação para utilização da ferramenta. A partir dos dados consolidados, cabe destacar as notas atribuídas ao questionamento: “*O sistema de apoio à decisão proposto...*”.

- a) *... pode gerar decisões mais sólidas?* – Com a mais alta nota 3,75, refletiu uma grande credibilidade na ferramenta que, a princípio, pode ter sido visualizada como o resultado de todo o processo, tanto de estruturação quanto de avaliação do problema abordado.
- b) *... tem aplicação prática na instituição?* – Com a nota mais baixa entre as questões abordadas, parece indicar uma desconfiança quanto à aceitação do processo nas demais

**Tabela 4.8** – Aceitação de ferramenta informatizada para apoio à decisão

| O sistema de apoio à decisão proposto...   | R1 | R2 | R3 | R4 | Média |
|--|----|----|----|----|-------|
| ...pode lhe auxiliar no processo decisório do seu setor?                           | 4  | 3  | 2  | 4  | 3,25  |
| ...pode auxiliar no gerenciamento do seu setor?                                    | 3  | 3  | 2  | 3  | 2,75  |
| ...tem aplicação prática na instituição?   | 3  | 3  | 2  | 2  | 2,50  |
| ...pode melhorar sua produtividade no processo decisório?                          | 3  | 3  | 3  | 3  | 3,00  |
| ...pode melhorar seu gerenciamento no processo decisório?                          | 2  | 4  | 3  | 3  | 3,00  |
| ...pode lhe poupar tempo em um processo decisório?                                 | 3  | 4  | 3  | 2  | 3,00  |
| ...pode contribuir para melhorar o processo decisório na instituição?              | 4  | 3  | 2  | 2  | 2,75  |
| ...necessita de esforço para gerar benefício?                                      | 3  | 3  | 2  | 3  | 2,75  |
| ...pode ser utilizado para outros tipos de decisão, além do proposto neste estudo? | 3  | 3  | 3  | 3  | 3,00  |
| ...pode gerar decisões mais sólidas?   | 4  | 3  | 4  | 4  | 3,75  |
| ...é de fácil utilização?  | 3  | 3  | 4  | 3  | 3,25  |

**Fonte:** Dados levantados na instituição pesquisada.

áreas da instituição.

- c) *...pode lhe auxiliar no processo decisório do seu setor?* e *...é de fácil utilização?* – As notas atribuídas a essas duas questões apontam para uma boa aceitação da ferramenta, considerando-se sua utilização, e o entendimento de que a ferramenta pode prestar um bom auxílio aos gerentes no processo decisório em suas respectivas áreas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Formulam-se aqui as conclusões deste trabalho, concentrando-se nos principais pontos abordados pelo estudo e seus resultados, bem como confrontado os objetivos propostos e os resultados obtidos.

### **Do método Delphi**

O método mostrou-se bastante eficiente para o levantamento e a consolidação dos dados, apresentando boa aceitação dos participantes. A possibilidade de realizar o julgamento e a classificação das variáveis de forma não presencial foi de grande importância para se alcançar os resultados requeridos, pois seria impraticável a reunião do número de gerentes envolvidos no processo em um mesmo evento para debater o assunto em questão, dentro de um prazo disponível para a realização do trabalho.

Em alguns momentos da pesquisa, foi necessária uma interação maior com os participantes, indicando uma necessidade de troca de informações sobre o assunto. O formulário de resposta deveria conter um campo para preenchimento das informações e dos julgamentos dos participantes para cada critério, permitindo a eles explicitar as razões que os levaram à nota atribuída. Como esse recurso não foi implementado, esse papel teve de ser executado pelo pesquisador, que levantou as justificativas gerais com cada participante, repassando aos demais quando questionado. Esse processo, se mostrou ineficiente e pode não ter traduzido o real pensamento do participante aos demais especialistas.

O processo de consolidação das notas de classificação atribuídas pelos gerentes se mostrou bastante artesanal com a utilização de planilhas eletrônicas. É recomendável a utilização de um processo automatizado, preferencialmente um sistema informatizado que funcione em rede. Essa implementação poderá agilizar consideravelmente o processo, contribuindo ainda com a possibilidade de minimizar a ocorrência de erros de transcrição dos dados informados para uma planilha de consolidação.

## Do método MAH

O método se mostrou bastante consistente, especialmente quanto à validação dos julgamentos do decisor na atribuição dos pesos às variáveis classificadas. O procedimento de atribuição dos pesos às variáveis foi efetuado pelo diretor de tecnologia da informação utilizando os dois métodos disponíveis: a) formulário impresso; e b) inserção de dados diretamente no sistema *Web-Hipre*. A utilização do formulário impresso para a atribuição dos pesos foi bem aceita e funcionou adequadamente. O processo foi bem avaliado e não gerou dúvidas quanto ao seu funcionamento e objetivo. A atribuição por meio do sistema *Web-Hipre* foi efetuada de forma mais eficiente, apesar da tela da matriz gerada não permitir a sua completa visualização dos dados já inseridos.

## Da ferramenta informatizada

A ferramenta escolhida, o sistema *Web-Hipre*, atendeu às expectativas do projeto, permitindo uma estruturação do modelo de decisão, produzido pela classificação das variáveis identificadas por meio do método Delphi e atribuição dos seus pesos por meio do método MAH, de acordo com o planejamento inicial. Entretanto, alguns pontos devem ser considerados se a utilização for direcionada para uso não acadêmico, a saber:

- a) A ordenação dos elementos para o processo de atribuição de pesos se dá com a entrada dos dados elementos no modelo. Portanto, no caso de redistribuição dos elementos na matriz de comparação, seja para efeito de simulação, como foi o caso neste trabalho, seja para melhor visualização dos dados, como maior ordem de classificação da etapa de estruturação, será necessária a exclusão dos elementos existentes e sua reintrodução na ordem requerida no modelo.
- b) Existe na ferramenta uma variável denominada “CM” que, a princípio, indicaria o índice de consistência da matriz. Durante o preenchimento dos dados, essa variável apresentou valor divergente do calculado por meio das fórmulas propostas por Saaty (1990, p. 13). A documentação do sistema não apresenta maiores esclarecimentos da utilização dessa variável ou o método para o seu cálculo. A variável em questão pode ser visualizada nas Figuras 2.10 e 2.11.
- c) A ferramenta não permite uma visualização completa dos valores que cada elemento contribui para atingir o objetivo de forma prática, após a comparação paritária dos

elementos.

Apesar das limitações apresentadas, a utilização da ferramenta *Web-Hipre* atingiu os objetivos traçados, haja vista que o foco deste estudo procurou se direcionar para o estudo dos métodos de estruturação e avaliação para a decisão de investimento. Conforme observado na seção “Definição do sistema a ser utilizado”, caso se opte pela informatização do processo, é recomendável a avaliação de outras ferramentas, preferencialmente profissionais.

### **Do modelo gerado**

O modelo de decisão gerado representa a visão da diretoria de TI da instituição sobre as principais variáveis a serem consideradas na escolha de investimento. Não foi possível a utilização do modelo com opções de investimento atualmente disponíveis, o que seria uma forma interessante de validação do processo.

Alguns gerentes questionaram a maturidade do modelo de decisão proposto, deixando a entender que este pode ser considerado um bom início, mas que a discussão sobre as variáveis levantadas deveria prosseguir. Esse era um dos objetivos específicos deste trabalho, que não tinha a pretensão de apresentar um modelo final de decisão, mas levantar a discussão sobre o assunto na instituição pesquisada.

### **Verificação dos objetivos propostos**

Quanto ao objetivo principal do trabalho, pode-se considerar que o mesmo foi completamente atingido. Um conjunto considerável de variáveis consideradas importantes pelos gestores foi identificado através das pesquisas semiestruturadas. Essas variáveis foram, em seguida, classificadas pelo método Delphi e tiveram os seus pesos definidos pelo método MAH. Pode-se considerar que as etapas do processo proporcionaram uma boa consistência nos resultados, que podem ser verificados na seção “Variáveis relevantes” identificadas no capítulo 4 e nas Tabelas 4.6, 4.7, respectivamente.

Quanto aos objetivos secundários ou específicos, também pode-se considerá-los atingidos. Este estudo gerou o modelo que pode ser visualizado na Figura 4.1, com as 10 variáveis

mais bem classificadas no processo. A diretoria de TI aceitou a adoção do modelo inicial, observando que ele ainda precisa ser amadurecido.

Quanto à utilização de ferramenta informatizada, a pesquisa feita com os coordenadores das áreas que compõem a secretaria de TI, apontou uma boa aceitação para a utilização desse tipo de recurso, com o objetivo de auxiliar os gerentes no processo de tomada de decisão. Os resultados dessa pesquisa pode ser visualizado na Tabela 4.8.

### **Limitações do estudo**

O presente estudo, de natureza qualitativa e quantitativa, de caráter exploratório, possui as limitações inerentes aos métodos adotados: a) levantamento do conjunto inicial de variáveis a ser trabalhado por meio de entrevistas semiestruturadas; b) classificação das variáveis identificadas na etapa anterior por meio do método Delphi; e c) atribuição de pesos, por meio do método MAH, às variáveis com maior nota atribuída na fase de classificação. Porém, que se tratavam das escolhas mais adequadas aos objetivos traçados e às características envolvidas.

A generalização dos resultados também fica limitada, uma vez que se tratou de estudo de caso único, método que, de acordo com Yin (2005), como esforço de pesquisa, vem sendo encarado como uma forma menos desejável de investigação do que experimentos ou levantamentos. Entretanto, apesar das críticas quanto à falta de rigor deste método, sua pequena capacidade de generalizar, a demora na execução e uma grande quantidade de documentos gerados, os estudos de casos estão sendo cada vez mais utilizados como ferramenta de pesquisa (YIN, 2005). Acrescenta-se também a subjetividade das análises dos processos envolvidos anteriormente citados, os vieses possíveis da interpretação das colocações dos participantes e do entendimento destes do objetivo do estudo.

Vale ressaltar que o estudo não se baseou em estudo quantitativo representativo da categoria, se limitando a explorar dentro do grupo de especialistas citado uma visão de pontos relevantes para o processo de decisão. Dessa forma, os dados estatísticos aqui apresentados ficam limitados ao estudo, servindo apenas de referência para outros aprofundamentos.

### **Sugestões de novos estudos**

A expectativa foi delimitar bem o foco do trabalho, considerando apenas os gestores de TI de uma instituição pública no estado. Um ponto interessante que pode ser abordado em estudos futuros, é a replicação do estudo nas unidades regionais pares da instituição pesquisada. Essas unidades possuem ambiente com várias semelhanças e, naturalmente, especificidades locais. Portanto, um ambiente propício ao estudo comparativo.

Como o foco do trabalho se restringiu à área de TI, outro ponto interessante de ser avaliado é a percepção das principais variáveis para investimentos para as demais áreas da instituição, de uma forma mais generalizada. Essa abordagem poderia avaliar, inclusive, o alinhamento de pensamento entre a instituição e a TI, levando a discussão para um outro nível.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. d. M. Tecnologia de informação e desempenho empresarial no gerenciamento de projetos de ti. In: XXXI ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
- AMARAL, J. F. e. S.; SILVA, J. T. M.; TEIXEIRA, L. A. A. Aplicação do processo analítico hierárquico como suporte à decisão na produção bovina de corte na região de betim/mg. *Contabilidade Vista e Revista*, v. 18, n. 3, p. 159, Jul/Set 2007.
- ARGYRIS, C. Barreiras interpessoais à tomada de decisão. In: \_\_\_\_\_. *Processo decisório: os melhores artigos da harvard business review*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 214.
- BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v. 17, n. 1, p. 22, 1991.
- BRAGA, S. M. *Sistema de informação gerencial como suporte ao processo decisório: um estudo de caso aplicado ao instituto de previdência do município de fortaleza - ipm*. 172 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Controladoria) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- BURN, J. *et al.* Critical issues of is management in hong kong: a cultural comparison. *J. Glob. Inf. Manage.*, IGI Publishing, Hershey, PA, USA, v. 1, n. 4, p. 28–37, 1993. ISSN 1062-7375.
- CARVALHO, G. S. d.; MINGOTI, S. A. *Programas para realização da Análise Hierárquica: manual do usuário*. Minas Gerais, 2005. 30 p.
- CHILD, J. *Organization: contemporary principles and practice*. Oxford: Blackwell, 2005.
- CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2003. 425 p.
- \_\_\_\_\_. *A organização do conhecimento: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2006. 425 p.
- DICKSON, G. W. *et al.* Key information systems issues for the 1980's. *MIS Quarterly*, v. 8, n. 3, p. 135–159, 1984.
- DRUCKER, P. F. A decisão eficaz. In: \_\_\_\_\_. *Processo decisório: os melhores artigos da harvard business review*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 214.

- FERREIRA, L. B.; RAMOS, A. S. M. Tecnologia da informação: commodity ou ferramenta estratégica? *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, p. 69–79, 2005. Disponível em: <<http://www.jistem.fea.usp.br/index.php/jistem/article/viewFile/14/9>>. Acesso em: 22/03/2008.
- GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. o.; ALMEIDA, A. T. d. *Tomada de decisão gerencial: Enfoque multicritério*. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 289 p.
- GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. d. M. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 200 p.
- GONTIJO, A. C.; MAIA, C. S. C. Tomada de decisão, do modelo racional ao comportamental: uma síntese teórica. p. 18, 2004. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/v11n4art2.pdf>>. Acesso em: 06/01/2009.
- GORVETT, R.; LIU, N. Using interpretive structural modeling to identify and quantify interactive risks. p. 11, 2007. Disponível em: <<http://www.actuaries.org/ASTIN/Colloquia/Orlando/Papers/Gorvett.pdf>>. Acesso em: 04/02/2009.
- GOUVEIA NETO, N. d. C. *Uma abordagem multicritérial para apoiar decisões de gestão sobre sistemas de informação nas secretarias de governo do Rio Grande do Norte*. 159 f. Dissertação (Mestrado em Administração) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.
- GOUVEIA NETO, N. d. C.; DORNELAS, J. S. Uma análise multicritério em um ambiente público de gestão da tecnologia da informação: um exercício no governo do estado do rio grande do norte. In: I ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO. Florianópolis: EnADI, 2007. p. 16.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. Intenção estratégica. In: \_\_\_\_\_. *O processo da estratégia*. 3<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 404.
- HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations - technical. *IBM Systems Journal*, v. 32, n. 1, p. 4–16, 1993.
- JAMIL, G. L. *Repensando a ti na empresa moderna: atualizando a gestão com a tecnologia da informação*. 1<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Axcel, 2001. 547 p.
- JOIA, C. A. d. S. M. a. L. A. Evidências empíricas da resistência à implantação de prescrição eletrônica: um estudo de caso. In: XXXI ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
- KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. Método delphi: fundamentos, críticas e vieses. *Cadernos de pesquisa em Administração*, v. 1, n. 4, p. 51–61, 1997. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/c4-art5.pdf>>. Acesso em: 16/12/2008.

KEARNS, G. S.; LEDERER, A. L. A resource-based view of strategic it alignment: how knowledge sharing creates competitive advantage. *Decision Sciences*, v. 34, n. 1, p. 30, 2003.

KOTLER, P. *Administração de Marketing: a edição do novo milênio*. 10<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000. 764 p.

LAURINDO, F. J. B. Tecnologia da informação como suporte às estratégias empresariais. *Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, p. 14, 2001. Disponível em: <[www.prd.usp.br/redecoop/TI\\_estrat\\_BAH\\_FJBL\\_format.PDF](http://www.prd.usp.br/redecoop/TI_estrat_BAH_FJBL_format.PDF)>. Acesso em: 18/01/2009.

LAURINDO, F. J. B. *et al.* Selecionando uma aplicação de tecnologia da informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para pcp. *Gestão e Produção*, v. 9, n. 3, p. 377–396, Novembro 2002. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2002000300011&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2002000300011&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 19/12/2008.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T. Benchmarking de estratégias de tecnologia da informação. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DA ENGENHARIA DA PRODUÇÃO E IV INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING. Niterói: ANPAD, 1998. p. 8. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998\\_ART541.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998_ART541.pdf)>. Acesso em: 04/01/2009.

LAURINDO, F. J. B. *et al.* O papel da tecnologia da informação (ti) na estratégia das organizações. *Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, p. 20, 2001.

LEITE, J. C. Decisões de investimentos em tecnologia de informação: Discurso e prática dos executivos. In: IBERO AMERICAN ACADEMY OF MANAGEMENT 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE. Lisboa - Portugal: Anais do Ibero American Academy of Management 4TH International Conference, 2005. v. 1, p. 1–31.

MACEDO, M. A. d. S. *et al.* Heurísticas e vieses de decisão: a racionalidade limitada no processo decisório. In: XXXVIII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ESCOLAS DE ADMINISTRAÇÃO (CLADEA). Lima - Peru: Anais do XXXVIII CLADEA, 2003.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 305 p.

MIGLIOLI, A. M. *Tomada de decisão na pequena empresa: estudo multi caso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão*. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MINTZBERG, H. Estratégias genéricas de negócio. In: \_\_\_\_\_. *O processo da estratégia*. 3<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 404.

MORGADO, E. M.; REINHARD, N. Avaliando o gerenciamento da tecnologia da informação no setor bancário brasileiro. *Sistemas de Informação*, n. 8, p. 7–21, 1998. Disponível em: <<http://193.137.8.31/index.php/revista%20-%20/article/viewFile/46/43>>. Acesso em: 05/02/2009.

MORITA, H.; SHIMIZU, T.; LAURINDO, F. J. B. Modelos para estruturar e avaliar alternativas de decisão em tecnologia da informação. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, 1999. v. 1, p. 20. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1999\\_A0287.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP1999_A0287.PDF)>. Acesso em: 19/12/2008.

MOTTA, P. R. *Transformação organizacional: a teoria e a prática de inovar*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 248 p.

NASCIMENTO, V. P. d.; ALVES, C. A. d. M. Avaliação de um modelo de gerenciamento de riscos corporativos segundo práticas recomendadas pelo instituto brasileiro de governança corporativa: estudo de caso da brasil telecom. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. Curitiba: ENANGRAD, 2008.

OLIVEIRA NETO, O. J. d. *et al.* Integração entre o diagrama de causa e efeito e a matriz swot na definição de prioridades em uma propriedade rural especializada em criação de bovinos de corte. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. Curitiba: ENANGRAD, 2008.

PILLOTTO, S. S. D. *O conhecimento sensível nos processos decisórios da gestão*. 153 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PIMENTA, H. L. d. N.; MACEDO, M. A.; MELLO, J. a. C. C. B. S. d. Decisão da realização de investimentos em tecnologia da informação com análise envoltória de dados. *Revista Produção On Line*, p. 16, 2004. Disponível em: <[http://www.producaoonline.ufsc.br/v04n02/artigos/PDF/115\\_2004.pdf](http://www.producaoonline.ufsc.br/v04n02/artigos/PDF/115_2004.pdf)>. Acesso em: 22/03/2008.

PORTER, M. E. *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

\_\_\_\_\_. *Competitive advantage: creating e sustaining superior performance*. London: Collier Macmillan, 1998.

\_\_\_\_\_. Strategy and internet. *Harvard Business Review*, p. 20, 2001.

PUGH, D. S.; HICKSON, D. J. *Teóricos das organizações*. Rodrigues, Suzana Braga and Barros, Betania Tanure de and Meirelles, Anthero de Moraes and Aguiar, Afrânio C. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. 221 p.

RODRIGUES, S. B. Processo de decisão em universidades: Teoria iii. *Revista de Administração Pública*, v. 19, p. 60–75, 1984.

ROSINI, A. M.; PALMISANO, A. *Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento*. 1ª. ed. [S.l.]: Thomson Learning, 2003.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, v. 48, p. 9–26, 1990.

\_\_\_\_\_. *Método de análise hierárquica*. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991. 367 p.

SALOMON, V. A. P. Auxílio à decisão para a adoção de políticas de compras. *Produto e Produção*, v. 6, n. 1, p. 1–8, Fevereiro 2002. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/view/1442/387>>. Acesso em: 16/12/2008.

SANTOS, L. L. d. S.; VEIGA, R. T.; ALMEIDA, K. N. T. d. Integração da estratégia tecnológica com a estratégia de negócio: um estudo de caso no setor eletro-eletrônico. p. 16, 2005. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/3es/2005/dwn/3es2005-328.pdf>>. Acesso em: 22/03/2008.

SANTOS, N. R. d. *Modelo multicritério de apoio à identificação e seleção de municípios visando projetos e modernização tributária*. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Controladoria) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SATO, Y. Questionnaire design for survey research: Employing weighting method. In: VII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS. Honolulu - Hawaii: ISAHP, 2005.

SILVA, D. M. R. e. *Aplicação do método ahp para avaliação de projetos industriais*. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, J. T. M. *Tomada de decisão sob múltiplos critérios: uma aplicação do projeto de irrigação do jaíba*. 0 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SILVA, J. T. M.; CABRERA, P. A. L.; TEIXEIRA, L. A. A. Aplicação do método de análise hierárquica no processo de tomada de decisão: um estudo com o empreendedor agrícola da região de divino/mg. *Gestão e Planejamento*, n. 14, p. 103, Jul/Dez 2006.

SILVEIRA, M. A. P. d. Como tornar projetos de tecnologia de informação uma vantagem competitiva para a organização. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. ENANPAD, 2003. p. 16. Disponível em: <[www.imes.edu.br/pesquisasacademicas/projetos\\_arq/?f=Silveira2003-.pdf](http://www.imes.edu.br/pesquisasacademicas/projetos_arq/?f=Silveira2003-.pdf)>. Acesso em: 22/03/2008.

SIMON, H. A. *Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1965. 311 p.

SOLOMON, M. J. *Análise de projetos para o crescimento econômico*. Rio de Janeiro: APEC, 1970. 594 p.

SOUZA, J. G. A. d. *Alinhamento estratégico de TI: Avaliando as percepções de executivos de negócio e ti*. 126 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) — Escola Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro, 2008.

TAPSCOTT, D. O que esperar do mundo digital. In: JÚLIO, C. A.; NETO, J. S. (Org.). *E-Business e Tecnologia: Autores e conceitos imprescindíveis*. São Paulo: PubliFolha, 2001. cap. 2, p. 17–22.

TEIXEIRA, R. S.; MINADEO, R. Construção da marca através da internet: estudo de caso do lançamento do fiat punto. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. Curitiba: ENANGRAD, 2008.

TURBAN, E.; KELLY, R. R.; POTTER, R. E. *Administração de Tecnologia da Informação: teoria e prática*. 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 618 p.

VENKATRAMAN, N. Strategic orientatin of business enterprises: the construct, dimensionality, and measurement. *Management Science*, v. 35, n. 8, p. 22, August 1989.

WOLFF, C. S. *O método AHP: revisão conceitual e proposta de simplificação*. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisa em Administração*, São Paulo, v. 01, n. 12, p. 12, 2000.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

## ANEXO A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevistado:

Cargo:

Data:

Local:

Objetivo: Levantar como funciona o processo para definição de investimento em Tecnologia da Informação bem como seus critérios mais relevantes, na visão da diretoria TI desta instituição. Os dados coletados serão utilizados para confecção dos questionários Delphi para aplicação aos demais participantes da pesquisa.

- a. Como o Sr(a) descreveria o processo para definição de investimentos em Tecnologia da Informação nesta Secretaria?
- b. Quais as variáveis que o Sr(a) considera mais relevantes neste processo para escolha?
- c. Já existe algum modelo, mesmo que informal, para esse processo? Se existe, pode descrevê-lo?

## ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS - FASE 1

### Questionário Classificação de Critérios



Esta pesquisa compreende parte do trabalho de Glaysson Gomes Rocha para o programa de Mestrado em Administração pela Universidade FUMEC. Seu principal objetivo é levantar os principais critérios que os gestores desta Secretaria consideram importantes na avaliação de investimentos em Tecnologia da Informação e propor um modelo que possa auxiliar esses gestores nesta tomada de decisão. A técnica utilizada para este levantamento denomina-se Delphi, tem ampla utilização no meio acadêmico e consiste na aplicação de questionários para especialistas por rodadas até que se alcance o consenso no grupo.

Abaixo estão listados os principais critérios levantados através de entrevista com os gerentes de TI desta Secretaria.

**Os dados coletados não serão divulgados, garantindo o anonimato do respondente.**

Agradeço, antecipadamente, sua participação neste projeto.

#### Instruções:

- Para ver as legendas, posicione o mouse sobre o quadro com o texto "Legenda"

- Preencha sempre nos quadros da cor verde.

- Informe para cada critério uma nota de acordo com seu ponto de vista e legenda correspondente.

#### Parte I – Perfil do respondente

|              |         |          |         |                  |         |
|--------------|---------|----------|---------|------------------|---------|
| Gênero       | Legenda | Formação | Legenda | Período no cargo | Legenda |
| Faixa etária | Legenda | Cargo    | Legenda |                  |         |

#### Parte II – Levantamento de prioridades

| Notas | Importância | Informe abaixo suas notas |
|-------|-------------|---------------------------|
| 1-3   | Pequena     |                           |
| 4-7   | Média       |                           |
| 8-10  | Grande      |                           |

#### Redesenho dos processos de negócio

Utilizar a TI não somente para otimizar os processos já existentes como também para redefinir-los evitando a automatização do caos e gerando uma estrutura mais ágil.

0,00

#### Segurança de TI – Administrativos

Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação investindo em itens que auxiliem a manter a integridade, disponibilidade e autenticidade das informações.

0,00

#### Planejamento estratégico de TI

Utilizar os recursos para investimento em TI buscando o alinhamento desta com o planejamento estratégico da organização.

0,00

#### Governo eletrônico

Utilizar os recursos disponíveis para implementar ações internas ou de órgão superior diretamente ligadas aos objetivos diretos da instituição disponibilizando produtos informatizados ao público alvo.

0,00

#### Concretização dos projetos de governo

O objetivo é usar a informatização para viabilizar os serviços públicos e para a concretização dos projetos de governo. O paralelo numa empresa privada seria usar a TI para obtenção de vantagens competitivas.

0,00

#### Medição de efetividade e produtividade

Utilizar os recursos disponíveis objetivando a aplicação em função da possibilidade e retorno previsto em função da efetividade e produtividade.

0,00

#### Redução de custos

Utilizar os recursos disponíveis objetivando a redução de custos dos processos.

0,00

#### Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação

0,00

|  |      |
|--|------|
| Utilizar os recursos disponíveis objetivando melhorias em infraestrutura a fim resguardar a capacidade crescente de processamento, armazenamento e comunicação.  | 0,00 |
| <b>Escalabilidade e capacidade de integração</b>   | 0,00 |
| Utilizar como critério a possibilidade de escalabilidade e capacidade de integração.   |      |
| <b>Aderência ou compatibilidade com padrões</b>  | 0,00 |
| Utilizar como critério a aderência ou compatibilidade aos padrões estabelecidos por órgão superior ou infraestrutura já implementada.  |      |
| <b>Segurança de TI –voltada ao negócio</b>   | 0,00 |
| Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação investindo em itens que auxiliem a manter a integridade, disponibilidade e autenticidade das informações voltado para o negócio da instituição.       |      |
| <b>Recuperação de desastres</b>  | 0,00 |
| Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação permitindo a recuperação dos sistemas e informações em casos de desastres.  |      |
| <b>Situação atual de TI</b>  | 0,00 |
| Considerar os investimentos já efetuados e o parque computacional existente como direcionador de investimento.   |      |
| <b>Prioridades estabelecidas pela alta gestão</b>  | 0,00 |
| Considerar as solicitações e necessidades da alta gestão como requisito direcionador de investimentos.   |      |
| <b>Complementação de serviços de TI</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para contratação de consultorias ou treinamentos que complementem os serviços de TI já executados internamente.   |      |
| <b>Automação de escritório</b>   | 0,00 |
| Direcionar os recursos para aquisição de suítes integradas para automação de escritório (Lotus Notes, etc.).   |      |
| <b>Arquitetura da informação</b>   | 0,00 |
| Direcionar os recursos para a construção, manutenção e ampliação de estrutura de arquitetura da informação, com bases de dados corporativas, consolidadas, de acesso generalizado, porém estruturado e de qualidade. |      |
| <b>Definir o papel da informática</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para demonstrar a crescente importância do papel da TI dentro das instituições.   |      |
| <b>Produtividade no desenvolvimento de sistemas</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para aquisição de ferramentas, consultoria e treinamento voltadas para o desenvolvimento de sistemas internos.  |      |
| <b>Sistemas amplos e integrados</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para aquisição e/ou desenvolvimento de sistemas que abranjam grande parte da instituição de forma integrada (ERP, etc.).  |      |
| <b>Capacitação dos servidores</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para capacitação técnica dos servidores com ações de treinamento continuado, consultorias, participação em eventos, etc.  |      |
| <b>Atualização tecnológica</b>   | 0,00 |
| Direcionar os recursos para atualização tecnológica em hardware e software.  |      |
| <b>Necessidades voltadas ao negócio</b>  | 0,00 |
| Direcionar os recursos para suprir as necessidades básicas e essenciais voltadas para o negócio da instituição.  |      |

## ANEXO C – CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS - FASES 2 E 3

### Questionário Classificação de Critérios



Esta pesquisa compreende parte do trabalho de Glaysson Gomes Rocha para o programa de Mestrado em Administração pela Universidade FUMEC. Seu principal objetivo é levantar os principais critérios que os gestores desta Secretaria consideram importantes na avaliação de investimentos em Tecnologia da Informação e propor um modelo que possa auxiliar esses gestores nesta tomada de decisão. A técnica utilizada para este levantamento denomina-se Delphi, tem ampla utilização no meio acadêmico e consiste na aplicação de questionários para especialistas por rodadas até que se alcance o consenso no grupo.

Abaixo estão listados os principais critérios levantados através de entrevista com os gerentes de TI desta Secretaria.

**Os dados coletados não serão divulgados, garantindo o anonimato do respondente.**

Agradeço, antecipadamente, sua participação neste projeto.

#### Instruções:

- Para ver as legendas, posicione o mouse sobre o quadro com o texto "Legenda"
- Preencha sempre nos quadros da cor verde.
- Informe para cada critério um a nota de acordo com seu ponto de vista e legenda correspondente.

#### Parte I – Perfil do respondente

|              |         |          |         |                  |         |
|--------------|---------|----------|---------|------------------|---------|
| Gênero       | Legenda | Formação | Legenda | Período no cargo | Legenda |
| Faixa etária | Legenda | Cargo    | Legenda |                  |         |

#### Parte II – Levantamento de prioridades

| Notas   | Importância | Informe abaixo suas novas notas | Sua nota anterior | Nota média do grupo |
|---|-------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| 1-3   | Pequena     |                                 |                   |                     |
| 4-7   | Média       |                                 |                   |                     |
| 8-10  | Grande      |                                 |                   |                     |
| <b>Redesenho dos processos de negócio</b>   |             |                                 |                   |                     |
| Utilizar a TI não somente para otimizar os processos já existentes com o também para redefini-los evitando a automatização do caos e gerando um a estrutura mais ágil.  |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Segurança de TI – Administrativos</b>  |             |                                 |                   |                     |
| Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação investindo em itens que auxiliem a manter a integridade, disponibilidade e autenticidade das informações.  |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Planejamento estratégico de TI</b>   |             |                                 |                   |                     |
| Utilizar os recursos para investimento em TI buscando o alinhamento desta com o planejamento estratégico da organização.  |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Governo eletrônico</b>   |             |                                 |                   |                     |
| Utilizar os recursos disponíveis para implementar ações internas ou de órgão superior diretamente ligadas aos objetivos diretos da instituição disponibilizando produtos informatizados ao público alvo.          |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Concretização dos projetos de governo</b>  |             |                                 |                   |                     |
| O objetivo é usar a informatização para viabilizar os serviços públicos e para a concretização dos projetos de governo. O paralelo num a empresa privada seria usar a TI para obtenção de vantagens competitivas. |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Medição de efetividade e produtividade</b>   |             |                                 |                   |                     |
| Utilizar os recursos disponíveis objetivando a aplicação em função da possibilidade e retorno previsto em função da efetividade e produtividade.  |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Redução de custos</b>  |             |                                 |                   |                     |
| Utilizar os recursos disponíveis objetivando a redução de custos dos processos.   |             | 0,00                            | 0,00              | 0,00                |
| <b>Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação</b>   |             |                                 |                   |                     |

|  |      |      |      |
|--|------|------|------|
| Utilizar os recursos disponíveis objetivando melhorias em infraestrutura a fim resguardar a capacidade crescente de processamento, armazenamento e comunicação.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Escalabilidade e capacidade de integração</b>   |      |      |      |
| Utilizar como critério a possibilidade de escalabilidade e capacidade de integração.   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Aderência ou compatibilidade com padrões</b>  |      |      |      |
| Utilizar como critério a aderência ou compatibilidade aos padrões estabelecidos por órgão superior ou infraestrutura já implementada.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Segurança de TI – voltada ao negócio</b>  |      |      |      |
| Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação investindo em itens que auxiliem a manter a integridade, disponibilidade e autenticidade das informações voltado para o negócio da instituição.       | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Recuperação de desastres</b>  |      |      |      |
| Implementar mecanismos para aumento da segurança da informação permitindo a recuperação dos sistemas e informações em casos de desastres.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Situação atual de TI</b>  |      |      |      |
| Considerar os investimentos já efetuados e o parque computacional existente com o direcionador de investimento.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Prioridades estabelecidas pela alta gestão</b>  |      |      |      |
| Considerar as solicitações e necessidades da alta gestão com o requisito direcionador de investimentos.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Complementação de serviços de TI</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para contratação de consultorias ou treinamentos que complementem os serviços de TI já executados internamente.   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Automação de escritório</b>   |      |      |      |
| Direcionar os recursos para aquisição de suites integradas para automação de escritório (Lotus Notes, etc.).   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Arquitetura da informação</b>   |      |      |      |
| Direcionar os recursos para a construção, manutenção e ampliação de estrutura de arquitetura da informação, com bases de dados corporativas, consolidadas, de acesso generalizado, porém estruturado e de qualidade. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Definir o papel da informática</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para demonstrar a crescente importância do papel da TI dentro das instituições.   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Produtividade no desenvolvimento de sistemas</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para aquisição de ferramentas, consultoria e treinamento voltadas para o desenvolvimento de sistemas internos.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Sistemas amplos e integrados</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para aquisição e/ou desenvolvimento de sistemas que abranjam grande parte da instituição de forma integrada (ERP, etc.)   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Capacitação dos servidores</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para capacitação técnica dos servidores com ações de treinamento continuado, consultorias, participação em eventos, etc.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Atualização tecnológica</b>   |      |      |      |
| Direcionar os recursos para atualização tecnológica em hardware e software.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <b>Necessidades voltadas ao negócio</b>  |      |      |      |
| Direcionar os recursos para suprir as necessidades básicas e essenciais voltadas para o negócio da instituição.  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



## ANEXO E - QUESTIONÁRIO MAH

**Tabela E.1** – Questionário MAH

|                                      | 9..7..5..3..1..3..5..7..9 |  |
|--------------------------------------|---------------------------|--|
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Recuperação de desastres   |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Segurança de TI - Administrativos                                  |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Redução de custos  |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Governo eletrônico   |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Segurança de TI - Voltada ao negócio | + + + +   + + + +         | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Recuperação de desastres             | + + + +   + + + +         | Segurança de TI - Administrativos                                  |
| Recuperação de desastres             | + + + +   + + + +         | Redução de custos  |
| Recuperação de desastres             | + + + +   + + + +         | Governo eletrônico   |

Tabela E.1 – Questionário MAH. Continuação...

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Recuperação de desastres          |  | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| Recuperação de desastres          |  | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Recuperação de desastres          |  | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Recuperação de desastres          |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Recuperação de desastres          |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Redução de custos  |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Governo eletrônico   |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Segurança de TI - Administrativos |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Redução de custos                 |  | Governo eletrônico   |
| Redução de custos                 |  | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| Redução de custos                 |  | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Redução de custos                 |  | Medição de efetividade e produtividade                             |

Tabela E.1 – Questionário MAH. Continuação...

|  |  |  |
|--|--|--|
| Redução de custos                      |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Redução de custos                      |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Governo eletrônico                     |  | Redesenho dos processos de negócio                                 |
| Governo eletrônico                     |  | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Governo eletrônico                     |  | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Governo eletrônico                     |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Governo eletrônico                     |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Redesenho dos processos de negócio     |  | Planejamento estratégico de TI                                     |
| Redesenho dos processos de negócio     |  | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Redesenho dos processos de negócio     |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Redesenho dos processos de negócio     |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Planejamento estratégico de TI         |  | Medição de efetividade e produtividade                             |
| Planejamento estratégico de TI         |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |
| Planejamento estratégico de TI         |  | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Medição de efetividade e produtividade |  | Necessidades voltadas ao negócio                                   |

**Tabela E.1** – Questionário MAH. Continuação...

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| Medição de efetividade e produtividade | ■         ■         ■ | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |
| Necessidades voltadas ao negócio       | ■         ■         ■ | Previsões de demandas de processamento, armazenamento, comunicação |

## ANEXO F – QUESTIONÁRIO ACEITAÇÃO

## Questionário de aceitação do processo AMD informatizado



Esta pesquisa compreende parte do trabalho de Glaysson Gomes Rocha para o programa de Mestrado em Administração pela Universidade FUMEC. Seu principal objetivo é verificar o nível de aceitação dos decisores quanto ao processo AMD com ferramenta informatizada para a tomada de decisão gerencial.

Agradeço antecipadamente sua participação neste projeto.

**Instruções:**

– Identificação do perfil do respondente;  
 – Para cada pergunta assinale com um “X” a opção que melhor de acordo com seu ponto de vista.

| Parte I – Perfil do respondente |                 |          |                 |
|---------------------------------|-----------------|----------|-----------------|
| Gênero                          | Legenda na nota | Formação | Legenda na nota |
| Faixa etária                    | Legenda na nota | Cargo    | Legenda na nota |

|  | Nada | Um pouco | Moderadamente | Muito | Muitíssimo |
|--|------|----------|---------------|-------|------------|
| O sistema de apoio à decisão proposto...   |      |          |               |       |            |
| ...pode lhe auxiliar no processo decisório do seu setor?                           |      |          |               |       |            |
| ...pode auxiliar no gerenciamento do seu setor?                                    |      |          |               |       |            |
| ...tem aplicação prática na instituição?   |      |          |               |       |            |
| ...pode melhorar sua produtividade no processo decisório?                          |      |          |               |       |            |
| ...pode melhorar seu gerenciamento no processo decisório?                          |      |          |               |       |            |
| ...pode lhe poupar tempo em um processo decisório?                                 |      |          |               |       |            |
| ...pode contribuir para melhorar o processo decisório na instituição?              |      |          |               |       |            |
| ...necessita de esforço para gerar benefício?                                      |      |          |               |       |            |
| ...pode ser utilizado para outros tipos de decisão, além do proposto neste estudo? |      |          |               |       |            |
| ...pode gerar decisões mais sólidas?   |      |          |               |       |            |
| ...é de fácil utilização?  |      |          |               |       |            |

## ANEXO G - CONSOLIDAÇÃO ACEITAÇÃO

**Consolidação questionário aceitação**

| O sistema de apoio à decisão proposto...  | R1   | R2   | R3   | R4   | Média |
|---|------|------|------|------|-------|
| <b>...pode lhe auxiliar no processo decisório do seu setor?</b>                           | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 4,00 | 3,25  |
| <b>...pode auxiliar no gerenciamento do seu setor?</b>                                    | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,75  |
| <b>...tem aplicação prática na instituição?</b>   | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,50  |
| <b>...pode melhorar sua produtividade no processo decisório?</b>                          | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00  |
| <b>...pode melhorar seu gerenciamento no processo decisório?</b>                          | 2,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00  |
| <b>...pode lhe poupar tempo em um processo decisório?</b>                                 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00  |
| <b>...pode contribuir para melhorar o processo decisório na instituição?</b>              | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,75  |
| <b>...necessita de esforço para gerar benefício?</b>                                      | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,75  |
| <b>...pode ser utilizado para outros tipos de decisão, além do proposto neste estudo?</b> | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00  |
| <b>...pode gerar decisões mais sólidas?</b>   | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,75  |
| <b>...é de fácil utilização?</b>  | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,25  |

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)