

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

**MESTRADO EM ENGENHARIA DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Uma proposta para definição de uma relação  
priorizada de projetos para serem implantados  
por uma operadora de telecomunicações**

**Renato Hofmeister Antoniazzi**

**Orientador: Prof. Carlos Alberto Malcher Bastos, DSc.**

**Co-orientador: Prof. Helder Gomes Costa, DSc.**

Niterói, RJ

Julho/2009

# **Uma proposta para definição de uma relação priorizada de projetos para serem implantados por uma operadora de telecomunicações**

Renato Hofmeister Antoniazzi

Dissertação submetida à Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Telecomunicações.

Avaliação

Banca Examinadora:

Prof. Carlos Alberto Malcher Bastos, DSc.  
Orientador - UFF

Prof. Helder Gomes Costa, DSc.  
Co-orientador - UFF

Prof. Luiz Alberto Nascimento Campos Filho, DSc.  
Professor convidado – IBMEC / RJ

*Às minhas esposa e filhas, Gilda Perla, Diana e Letícia, pelo infinito amor.*

*Aos meus pais, Renato e Vera Regina, pelo apoio incontinente.*

*Aos meus orientadores e colegas pelas estimulantes discussões e avaliações.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pela minha vida.

À minha família e aos meus pais, pelos conselhos e incentivos em todos os momentos dessa jornada.

Aos meus orientadores, prof. Malcher e prof. Helder, pela orientação firme, apoio permanente e acompanhamento dedicado.

Aos meus amigos e colegas pela paciência e apoio constante.

Aos professores, funcionários e colegas do Departamento de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense (UFF), pelo apoio conferido durante o período de vínculo à esta instituição.

## RESUMO

Este trabalho propõe a utilização de um método científico para a definição e a priorização de uma relação de projetos a serem desenvolvidos por uma operadora de telecomunicações. Ele analisa os resultados da aplicação de duas abordagens distintas para solucionar o problema. No primeiro caso, o método que apóia a decisão é completamente intuitivo. No segundo caso, é utilizado um método formal de apoio à decisão, fundamentado no conceito do Auxílio Multicritério à Decisão (AMD). O resultado da análise identifica vantagens com a utilização de um método formal apropriado para o apoio à decisão, embora não indique se com o método proposto é obtida a única, ou a melhor opção para a solução do problema. O trabalho mostra que a utilização do método científico acrescenta ao decisor uma quantidade de informações com qualidade, que facilitarão a ação da escolha, propiciando a redução da instabilidade do processo e aumentando a chance de sucesso da opção realizada.

**Palavras-chave:** Projetos de OSS; Apoio multicritério à decisão; ElectreIV.

## **ABSTRACT**

This work compares two distinct approaches in solving the same problem: *build a ranking of OSS projects that should be implemented by a telecommunication company within a period of time*. In the first case the method that helps the decision maker is completely intuitive. In the second case, it is used a formal decision aided method, based in the Multiple Criteria Decision Aid (MCDA). The results identify the advantages of using a formal decision aid method, however they don't indicate whether using the proposed method, one will get the unique or the best solution for solving the problem. This work shows that the usage of a scientific method for decision aid will bring to the decision maker more information quantity and quality, witch will help the action of choice, reducing the process instability and increasing the success chance of the adopted option.

**Keywords:** OSS projects; Multi-criteria decision aiding; Electre IV.

# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	10
1.1	Objetivo .....	10
1.2	Contexto .....	11
1.3	Estrutura do Trabalho .....	11
1.4	Revisão bibliográfica .....	12
2	O eTOM do TMF .....	17
2.1	O detalhamento do eTOM .....	18
2.1.1	Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente .....	22
2.1.2	Gerenciamento e Operação de Serviços .....	23
2.1.3	Gerenciamento e Operações de Recursos .....	24
2.1.4	Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores / Parceiros.....	26
3	MÉTODOS DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO .....	28
3.1	Elementos da teoria da decisão .....	30
3.2	Situação de decisão .....	31
3.3	As etapas do processo decisório .....	32
3.4	Análise de métodos de apoio à decisão.....	33
3.5	Método de Análise Hierárquica (AHP) .....	34
3.6	Método MACBETH .....	37
3.6.1	<i>Fase da estruturação</i> .....	37
3.6.2	<i>Fase de avaliação</i> .....	39
3.7	Método de Borda .....	40
3.7.1	<i>Teoria da eleição 'posicional'</i> .....	40
3.8	Métodos ELECTRE .....	42
3.8.1	<i>Principais características dos métodos ELECTRE)</i> .....	45
3.8.2	<i>Breve descrição dos métodos da família ELECTRE</i> .....	48
3.9	Método intuitivo aplicado no estudo de caso analisado .....	59

3.10	A Escolha do método .....	60
4	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A APLICAÇÃO DO MÉTODO INTUITIVO E A DO MÉTODO CIENTÍFICO .....	63
4.1	O cenário .....	63
4.2	A solução proposta .....	64
4.3	A execução da solução proposta .....	65
4.3.1	Definição e validação da lista de projetos .....	65
4.3.2	Método para a priorização dos projetos .....	69
4.3.3	Validações finais .....	72
4.4	Aplicação do método científico baseado no ELECTRE IV .....	73
4.4.1	Modelo de referência .....	73
4.4.2	Definição da relação de iniciativas .....	73
4.4.3	Aplicação do método para priorização das iniciativas .....	74
4.5	Análise e comparação dos resultados .....	85
5	CONCLUSÃO .....	88
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91
7	GLOSSÁRIO .....	95
8	ANEXOS .....	96
8.1	ANEXO I .....	97
8.2	ANEXO II .....	104
8.3	ANEXO III/A .....	107
8.4	ANEXO III/B .....	110
8.5	ANEXO IV/A .....	113
8.6	ANEXO IV/B .....	116
8.7	ANEXO V/A .....	119
8.8	ANEXO V/B .....	122
8.9	ANEXO VI/A .....	125

8.10 ANEXO VI/B..... 128

# 1 INTRODUÇÃO

A questão que envolve a alocação dos recursos que uma organização realizará, em um determinado período, é um problema que vem se apresentando, de forma cada vez mais robusta, às áreas executivas destas organizações. Esta decisão está, cada vez mais, diretamente relacionada com o sucesso da organização no mercado em que atua. Os fatores e as razões para a tomada da decisão necessitam de argumentos de sustentação que justifiquem tal decisão.

As empresas precisam decidir se suportam ou rejeitam, priorizam ou abandonam uma dada pesquisa ou uma dada operação de desenvolvimento. Modelar este tipo de decisão é, na maioria das vezes, muito complicado devido às imprecisões associadas aos conteúdos e progressos destas operações, pela dificuldade em quantificar as muitas conseqüências que determinarão o seu sucesso e pelos investimentos que se farão necessários para sua execução (ROY, 1996).

A priorização de projetos em uma empresa de telecomunicações é um processo decisório que envolve vários aspectos, dentre eles o financeiro, o estratégico e a qualidade da informação disponível para quem vai decidir, os quais não deverão ser tratados de forma isolada, com modelagens baseadas em um único critério.

## **1.1 Objetivo**

O objetivo deste trabalho é o de propor uma abordagem multicriterial que auxilie na definição e na priorização de um conjunto de iniciativas para a otimização dos serviços de rede prestados por uma operadora de telecomunicações. Esta abordagem vai permitir ao grupo de decisores da operadora de telecomunicações – normalmente colaboradores envolvidos com o planejamento estratégico da companhia - analisar, definir e priorizar as iniciativas que, por um

determinado período, suportem e otimizem a operação contínua da operadora.

Mais precisamente, o trabalho faz uso da análise de um caso real, onde uma operadora de telecomunicações deseja priorizar a execução de projetos a partir de uma lista com mais de uma centena iniciativas.

## **1.2 Contexto**

Utiliza-se, como referência, o resultado da aplicação de um método intuitivo, aplicado na definição e priorização de uma relação de projetos de suporte à operação a serem executados por uma operadora de telecomunicações. Este método foi desenvolvido por uma empresa de consultoria e aplicado em uma grande operadora de telecomunicações brasileira.

A partir da referência citada, é identificado e proposto a utilização de um método formal para auxiliar aos decisores na confecção da lista priorizada de projetos.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

Esta dissertação está dividida em 7 partes. Na Introdução é apresentado o objetivo do trabalho, a abordagem que foi dada para a definição de uma solução para o problema e a forma como está organizado o trabalho.

No capítulo 2 é abordada uma base conceitual que será utilizada como referência na definição de processos para empresas operadoras de telecomunicações: o eTOM (enhanced Telecommunication Operating Model / Modelo de Operação de Telecomunicações - melhorado). É mostrada uma visão geral da recomendação do TeleManagement Forum (TMF), organização que é responsável pelo

eTOM. A seguir, há um detalhamento maior das recomendações que envolvem os processos de Operação de uma Empresa Operadora de Telecomunicações.

A análise e a avaliação de alguns dos métodos de apoio à decisão é realizada no capítulo 3. A partir do resultado desta análise, é indicado o método formal a ser utilizado para a elaboração da lista priorizada. É também neste capítulo que é apresentado o método intuitivo utilizado.

No capítulo 4 é aplicado o método formal no mesmo contexto onde foi aplicado o método intuitivo e são comparados os resultados das aplicações dos dois métodos para a definição e a priorização de uma relação de iniciativas para a área de Operações de uma Companhia de Telecomunicações.

O capítulo 5 apresenta as conclusões do trabalho e propõem algumas idéias para a evolução do tema aqui desenvolvido. A comparação realizada mostra que a aplicação do método científico fornece ao decisor uma quantidade maior de informações que facilitarão a ação da priorização da lista, diminuindo a instabilidade do processo e aumentando a chance de sucesso da escolha realizada.

Seguem uma relação com as referências bibliográficas utilizadas, um glossário e uma coleção de Anexos.

#### ***1.4 Revisão bibliográfica***

Em função dos diversos assuntos que compõe este trabalho, a revisão bibliográfica abordará cada capítulo de forma separada. A seguir, é apresentada uma breve revisão bibliográfica das principais fontes de pesquisa desta dissertação.

No capítulo 2 são abordados os processos do eTOM, do TMForum – Telecommunication Management Fórum, organização internacional

utilizada como referência para qualquer iniciativa que envolva as empresas operadoras de telecomunicações.

O conjunto de processos do eTOM é apresentado de forma resumida, para que se tenha a idéia de sua abrangência e, também, que se entenda que o trabalho aqui apresentado está em acordo com estes processos. A partir destes processos, pode ser definida uma relação de iniciativas que suportarão a operação de uma empresa de telecomunicações, por exemplo. Para um maior detalhamento, os processos do eTOM podem ser acessados no endereço eletrônico <http://www.tmforum.org/page32701.aspx>.

No capítulo 3 é tratada a questão do auxílio ao processo de decisão baseado em vários critérios.

Compõe a bibliografia deste capítulo alguns dos trabalhos do professor DSc. Helder Gomes Costa, do departamento de engenharia de produção da UFF – Universidade Federal Fluminense. Dentre os trabalhos do prof. Costa referenciados nesta dissertação estão: 'Introdução ao método de análise hierárquica – Análise multicritério de auxílio à decisão' – 1ª. Edição, maio de 2002 – Niterói, RJ, disponível no endereço eletrônico:

<http://www.professores.uff.br/helder/Download%20Helder%20TPP.htm>.

Neste trabalho, o professor Costa apresenta, de forma didática, os elementos, as situações e as etapas do processo de decisão. Ele também aborda o método AHP. Um maior detalhamento dos métodos de apoio à decisão multicritério *AHP (Analytic Hierarchy Process – Processo Analítico Hierárquico)* e *MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique)* é encontrado no trabalho da engenheira de produção Ângela Maria Atherino Schmidt que, em sua dissertação de mestrado intitulada 'Processo de apoio à tomada de decisão – abordagens: *AHP* e *Macbeth*', submetida à UFSC

– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, em dezembro de 1995. Além disso, Schmidt mostra exemplos dos dois métodos, que são utilizados, principalmente, para decisão multicriterial de escolha de uma das alternativas viáveis dentro do conjunto de alternativas apresentado.

Em um outro trabalho do professor Costa, 'Auxílio Multicritério à Decisão - Curso de Mestrado Acadêmico em Engenharia de Produção', disponível no endereço eletrônico:

<http://www.professores.uff.br/helder/Downloads%20sem%20Cadastro/AMD/05%20AMD.PDF>

é abordado o método de Borda, que originalmente foi desenvolvido para tratar a questão da classificações de candidatos em uma eleição e, de uma forma mais genérica, pode ser estendido para ajudar na formação de uma lista classificada e ordenada de alternativas viáveis - também conhecida como *ranking*, foco desta dissertação.

Também tratando do método de Borda está o artigo de Alexander Tabarrok e Lee Spector, '*Would the Borda Count have avoided the civil war?*', publicado no Journal of Theoretical Politics 11(2): 261-268, em 1999, pela Sage Publications, London, Thousand Oaks, CA – USA and New Delhi e disponível no endereço eletrônico:

<http://mason.gmu.edu/~atabarro/Would%20the%20Borda%20Count.pdf> .

Neste trabalho, os autores questionam a eleição americana de 1860, que elegeu Abraham Lincoln para presidência dos Estados Unidos da América. O questionamento aborda o tipo de eleição realizada e sugere um exercício utilizando o método de Borda. Para desenvolver o exercício proposto, o artigo apresenta, detalhadamente, o método de eleição proposto pelo matemático francês Jean Charles Borda, no século XVIII.

A dissertação também faz referências ao conjunto de métodos de auxílio a decisão conhecido como *ELECTRE (Elimination Et Choise Tradusaint la REalite)*.

O trabalho de José Figueira, Vincent Mousseau e Bernard Roy do LAMSADE, Universidade Paris-Dauphine, Paris, França é grande fonte de pesquisa para este tópico. Trata-se do capítulo 4 do livro '*Multiple Criteria Decision Analysis: State of the art surveys / Chapter 4: Electre Methods*' disponibilizado em forma de artigo no endereço eletrônico:

<http://www.lamsade.dauphine.fr/FILES/publi10.pdf>. Os autores abordam os métodos da família ELECTRE, mostram as características de cada um deles e apresentam o histórico de como foram sendo definidos os diversos elementos da família de métodos. É nesta família de métodos que está baseada a proposta de método científico de apoio a decisão utilizada nesta dissertação, mais especificamente no método ELECTRE IV. O estudo sobre os métodos ELECTRE é complementado pela obra '*Multicriteria Methodology for Decision Aiding*', de Bernard Roy, publicada por Kuwer Academic Publishers, na Holanda, em 1996. Dela foram extraídas várias informações sobre os métodos ELECTRE, principalmente pela contextualização ali oferecida. O autor utiliza vários tipos distintos de problemas para a análise e definição de métodos de apoio à decisão que podem ser utilizados para abordar o referido problema.

O trabalho '*Using different Electre Methods in strategic planning in the presence of human behavioral resistance*' de A.S. Milani, A. Shanian e C. El-Lahhain, publicado no *Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences*, volume 2006, article ID 10936, pgs 1-19, pela Hindawi Publishing Corporation mostra como as diferentes versões dos métodos ELECTRE podem ser usadas na escolha de estratégias de planejamento corporativo eficientes que se apliquem a uma organização, mesmo sob resistência do comportamento humano. A

idéia deste trabalho é sintetizar as características do comportamento resistivo que represente todo o grupo analisado, que deverão então, ser incluídas como um novo critério a ser analisado e considerado pelos decisores na implantação das novas estratégia de planejamento. Deste trabalho são extraídas, para a dissertação, algumas definições e conceitos sobre os métodos ELECTRE.

Dentre as demais referências listadas no capítulo 6, algumas ainda são citadas no texto e todas fazem parte da base de estudo do autor para realização desta dissertação.

## **2 O eTOM do TMF (TMForum: GB921 eTOM Rel 7.0)**

<<http://www.tmforum.org/page32701.aspx>>

Neste trabalho são utilizadas como referência de negócio, para que se tenha uma diretriz a ser seguida, as recomendações do TeleManagement Forum, mais precisamente do eTOM.

O eTOM (*Enhanced Telecom Operations Map*) - uma iniciativa do TeleManagement Forum /TMF - fornece um modelo de processos para ser usado por operadoras de serviços na "indústria" de telecomunicações. Este modelo descreve todos os processos considerados necessários para a operação de uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações e analisa-os em vários níveis de detalhe, de acordo com sua importância para o negócio. O propósito do modelo é o de servir como um direcionador dos processos de engenharia, parcerias e alianças.

Os processos recomendados pelo eTOM, para a operação de uma companhia de telecomunicações, são aceitos pelo mercado como um padrão para as operadoras de telecomunicações. Portanto a utilização destes processos pelo método aqui proposto está totalmente em acordo com as melhores práticas para o seguimento de mercado aqui analisado.

Entretanto, é bom que se frise, o eTOM não trata de questões estratégicas nem das questões que envolvam a definição de posicionamento de mercado de uma empresa de telecomunicações. Também não aborda quais segmentos de mercado deverão ser atendidos, tão pouco trata da definição da missão e da visão das empresa Operadoras de Telecomunicações.

O objetivo central do modelo do eTOM é o de categorizar os elementos dos processos e as atividades do negócio de

telecomunicações, de tal forma que eles possam ser combinados de diferentes maneiras a fim de implementar um processo completo (fim-a-fim) que venha a gerar valor tanto para o cliente quanto para a operadora. Os processos foram definidos da forma mais genérica possível, de maneira que possam ser utilizados independentemente de organizações, tecnologias ou serviços.

## **2.1 O detalhamento do eTOM**

A fig. 2.1 mostra o modelo conceitual do eTOM no seu nível mais alto, o Nível 0. Neste nível, há uma separação que diferencia, num grupo, os processos que envolvem estratégia e o ciclo de vida do produto e, no outro, os processos que controlam a operação do produto. Também são apresentadas, em barras horizontais, as áreas funcionais que permeiam todos estes grupos de processos. São elas: Mercado, Produto e Consumidor; Serviços; Recursos (aplicativos, computacionais e de rede); e Fornecedores & Parceiros. Cada uma destas barras é apoiada, de uma forma intuitiva e conceitual, naquela que está logo abaixo.

Nota-se também que todos estes processos do modelo buscam atender ao Consumidor (Cliente) que está representado no topo da figura. Também se verifica que o Gerenciamento Empresarial apóia o quadro do modelo e que as áreas dos Acionistas, Empregados e Interessados também estão envolvidas.

Na fig. 2.2, são apresentados de que forma as três maiores áreas de processos do Nível 0 são decompostas em processos do Nível 1, com maior detalhamento. Esta decomposição também fornece uma visão mais detalhada da figura do modelo do eTOM. Entretanto é na decomposição seguinte, no Nível 2, que os clientes do modelo tendem a trabalhar, pois é necessário este nível de detalhamento para analisar

os processos que envolvem o negócio da operadora de telecomunicações.

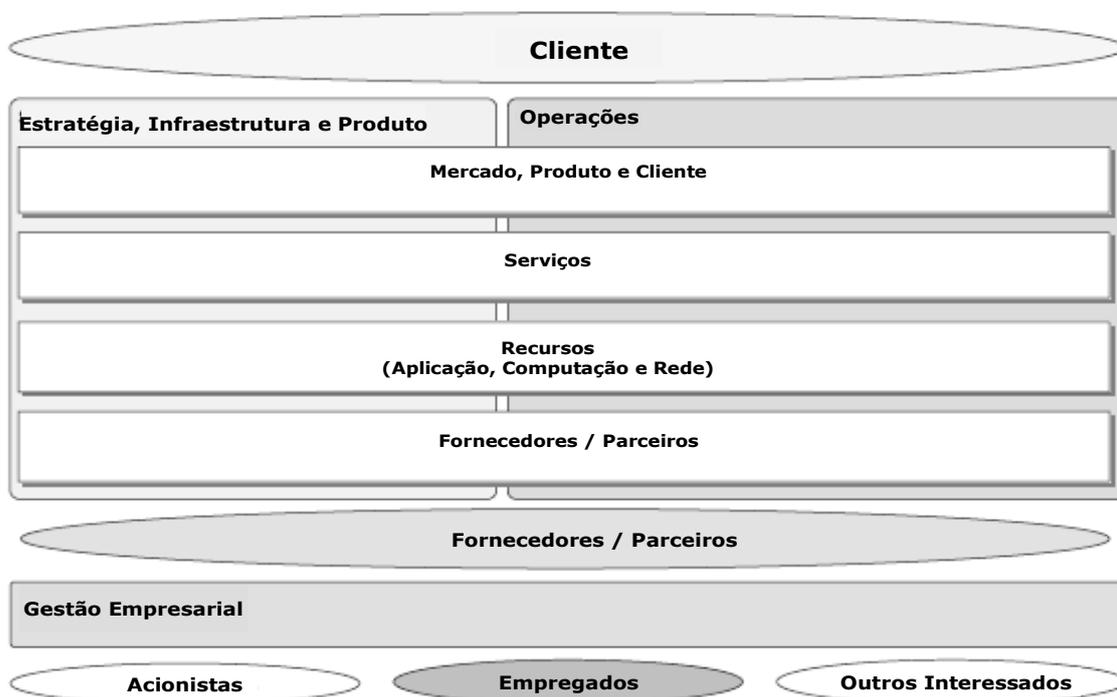


Figura 2.1 – eTOM Nível 0 (*Framework* – Estrutura Básica)

Fonte: TMF/eTOM

A fig. 2.2 também apresenta os 7 grupos de processos (verticais). Trata-se de processos fim-a-fim necessários para suportar os clientes e para gerenciar o negócio. O ponto focal do modelo do eTOM são os processos operacionais que envolvem as verticais de Implantação, Garantia e Cobrança também conhecidos como processos *FAB* (anacrônico do inglês para *Fulfillment, Assurance & Billing* - Implantação, Garantia & Cobrança).

Os processos da vertical Suporte & Disponibilidade para Operações são diferentes dos processos *FAB* pois, além deles não lidarem diretamente com o cliente, são eles que garantem e suportam a automação e o funcionamento em tempo real dos *FAB*. Ou seja, eles

fornecem o ambiente operacional e o suporte imediato para que os processos *FAB* executem suas funções em tempo real.

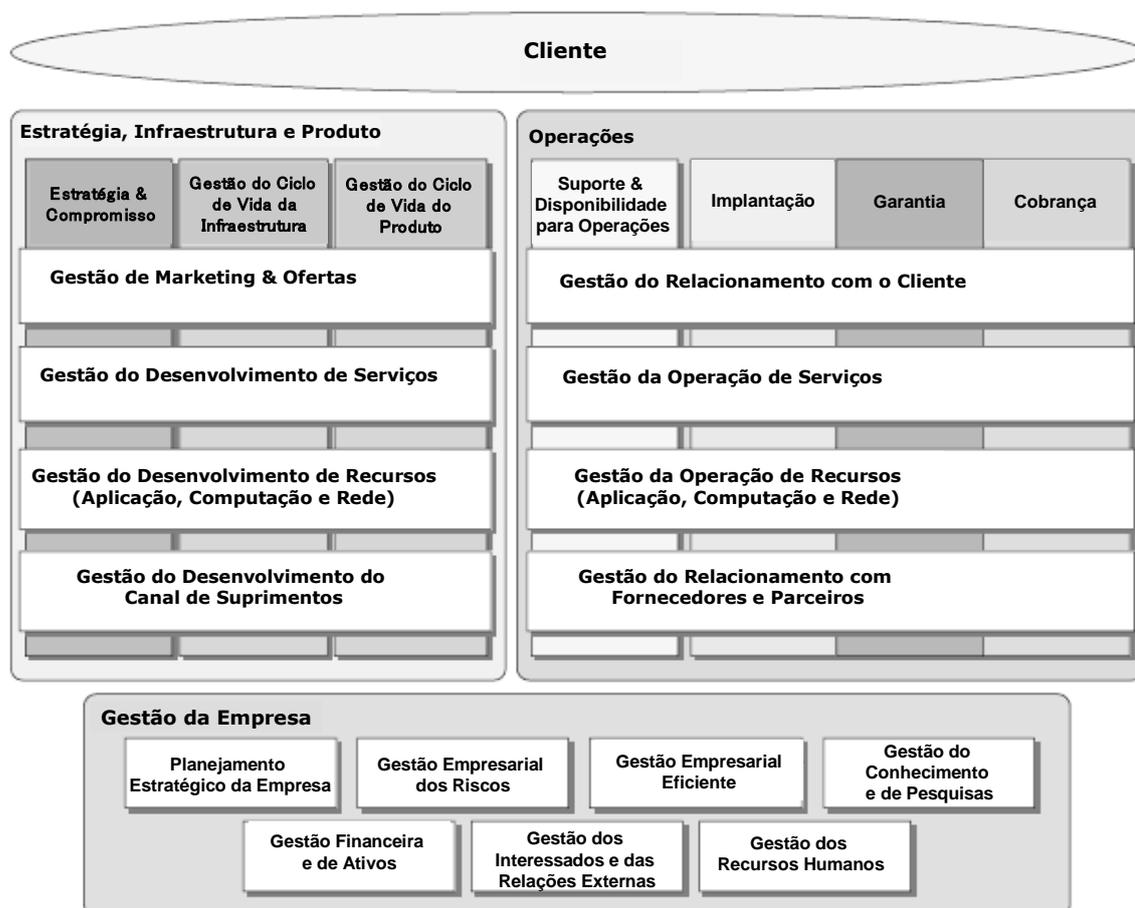


Figura 2.2 – eTOM / Nível 1

Fonte: TMF / eTOM

Fora da área Operacional, na área de Estratégia, Infra-estrutura & Produtos (EIP) a vertical Estratégia & Compromisso, e as duas verticais referentes ao Gestão do Ciclo de Vida da Infra-estrutura e do Produto são distintas porque, diferentemente dos processos da área de Operações, estes não suportam diretamente o cliente, são intrinsecamente diferentes dos processos de Operações e trabalham com diferentes ciclos de tempos.

Os grupos de processos funcionais, distribuídos horizontalmente na fig. 2.2, diferenciam os processos operacionais funcionais dos outros tipos de processos, ou seja, separam os processos de

marketing dos processos de venda, dos de desenvolvimento de serviços, dos de configuração de serviços etc. Além disso, os processos da área EIP suportam e direcionam o trabalho, na mesma horizontal, da área de Operações.

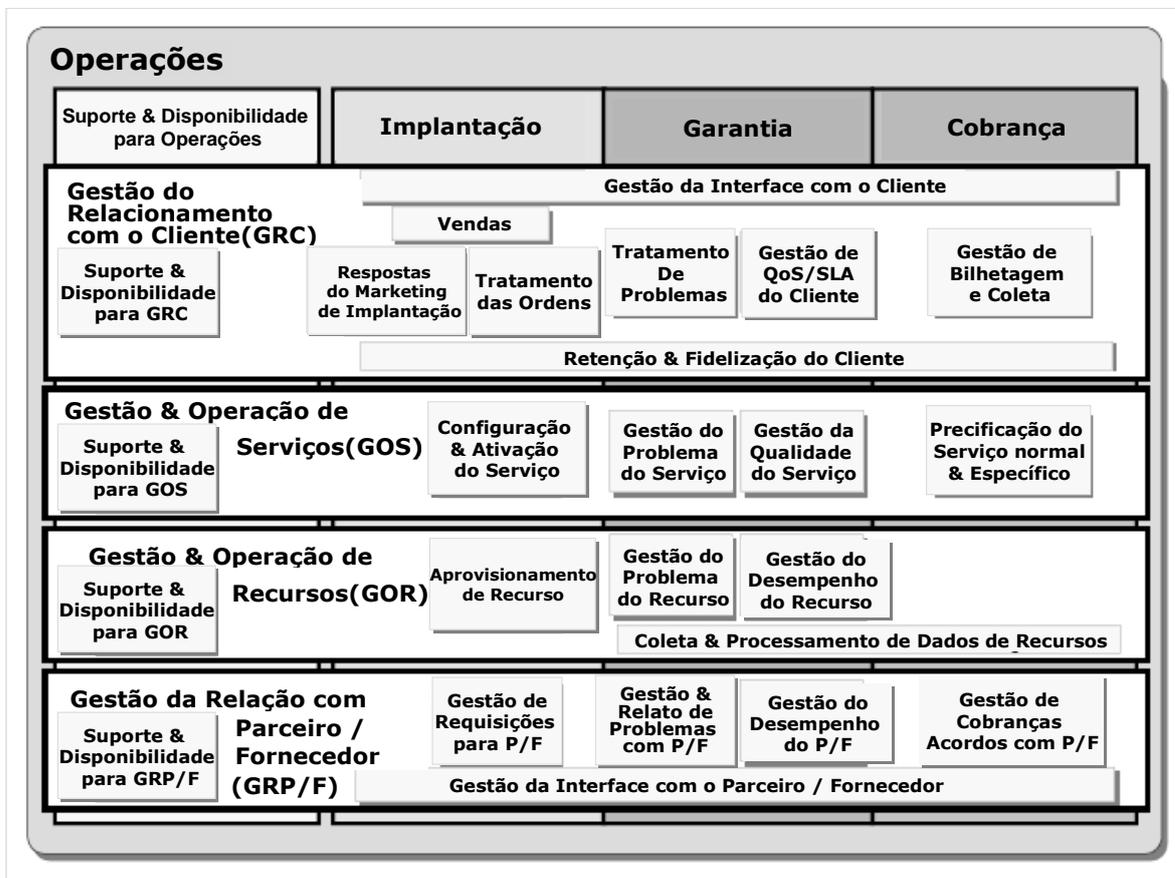


Figura 2.3 – eTOM / Nível 2 – Operações

Fonte: TMF / eTOM

Na fig. 2.3, estão apresentados os processos decompostos na 3ª. camada do eTOM (Nível 2), para a área de Operações, especificamente. Para os propósitos deste trabalho, não serão analisados os processos da vertical de Cobrança. Além disso, será dado maior foco nos processos das verticais de Implantação e Garantia, por se tratarem das disciplinas mais profundamente abordadas no método que está sendo proposto. É evidente que, sempre que necessário, os processos da vertical Suporte Operacional e Disponibilidade serão referenciados e abordados.

A seguir, um maior detalhamento dos processos, organizado de acordo com as “linhas” do modelo de Operações.

### 2.1.1 Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente

Este grupo de processos funcionais (horizontal) considera o conhecimento das necessidades dos clientes e inclui todas as funcionalidades necessárias para o estabelecimento, o engrandecimento e a retenção do relacionamento com o cliente. Estes processos estão relacionados com os serviços e o suporte prestados aos clientes. Eles também abordam o gerenciamento do relacionamento com o cliente (retenção do cliente, *marketing* e comercialização de facilidades e serviços). Também fazem parte das funções do *CRM* a gestão das informações do cliente e das aplicações utilizadas para personalizar, “*customizar*” e integrar os serviços entregues ao cliente. Estas iniciativas buscam também a identificação de oportunidades para adicionar valor aos serviços prestados ao cliente.

O *CRM* é aplicado tanto nas relações comerciais do tipo B2C (*Business to Consumer* – Fornecedor para Consumidor/Varejo) quanto nas relações B2B (*Business to Business* – Entre Empresas/Atacado). Para o *CRM* não existem diferenças entre as interações com clientes de forma automática ou manual, nem se estas interações são feitas através de documentos, da Internet ou através de outro tipo de comunicação.

Os processos que compõem o grupo de processos do *CRM* são:

- Suporte e disponibilidade do *CRM*;
- Gerenciamento da interação com o cliente;
- Ações de *marketing*;

- Vendas;
- Tratamento de pedidos de compra;
- Tratamento de problemas com os produtos e serviços vendidos;
- Gerenciamento dos níveis de Qualidade de Serviço (QoS – *Quality of Service*) e de SLA (*Service Level Agreement* – Acordo de Nível de Serviço) com o cliente;
- Gerenciamento do levantamento das cobranças a clientes;
- Retenção e “lealdade” de clientes;
- Gerenciamento de emissão de contas de cobrança a clientes;
- Gerenciamento dos recebimentos e dos pagamentos das contas;
- Tratamento das reclamações das contas de cobranças.

### 2.1.2 Gerenciamento e Operação de Serviços – G&OS

Este grupo de processos está focado no conhecimento dos serviços (acesso, conectividade, conteúdo etc) e inclui as funcionalidades necessárias para o gerenciamento e a operação dos serviços de comunicação e informação ofertados ou solicitados pelos clientes. O objetivo dos processos é o gerenciamento e a entrega dos serviços. Algumas das funções dos processos envolvem o planejamento de serviços de curta duração, a definição de serviços específicos para determinados clientes ou o gerenciamento de iniciativas de melhorias em serviços. Estas funções procuram atender as necessidades do dia-a-dia de uma operadora de serviços de telecomunicações.

Os processos desta horizontal são definidos para que se alcance, no mínimo, os objetivos definidos pela operadora envolvendo a

qualidade dos serviços, o desempenho dos processos e o grau de satisfação do cliente em relação ao nível de serviços, bem como quanto ao custo destes serviços.

Os processos que suportam o grupo de processos Gerenciamento e Operação de Serviços são:

- Suporte e disponibilidade de G&OS;
- Configuração e ativação de serviços;
- Gerenciamento de problemas de serviços;
- Gerenciamento da qualidade dos serviços;
- Classificação de serviços e eventos específicos.

### 2.1.3 Gerenciamento e Operações de Recursos – G&OR

O objetivo deste grupo de processos é manter o conhecimento dos recursos disponíveis (aplicações, infra-estrutura de rede, recursos computacionais etc). Além disso, eles também são responsáveis pelo gerenciamento de todos os recursos (redes, sistemas de TI, servidores, roteadores etc) utilizados para entregar e suportar os serviços oferecidos aos clientes.

Nestes processos também estão incluídas todas as funcionalidades responsáveis pelo gerenciamento direto de recursos utilizados pela empresa, como por exemplo, elementos de rede, estações computacionais, servidores etc.

Estes processos são responsáveis por assegurar que a infra-estrutura de rede e que as tecnologias da informação que estão sendo utilizadas suportem a entrega fim-a-fim dos serviços solicitados. Eles tem como propósito garantir que a infra-estrutura utilizada funciona corretamente e de forma contínua, está acessível aos serviços e aos funcionários da operadora, é mantida de forma a não causar impactos na operação do negócio e é responsável por atender, direta ou

indiretamente, as necessidades técnicas e operacionais dos serviços, clientes e funcionários da operadora.

Além disso, os processos de G&OR possuem a função básica de reunir as informações sobre os recursos (a partir dos elementos de rede e/ou dos sistemas de gerenciamento dos elementos de rede) e integrar, correlacionar e, em muitos casos, resumir quais os dados e informações relevantes deverão ser passados para os processos e sistemas que tratam do gerenciamento de serviços, ou ainda tomar uma ação em relação a um determinado recurso.

Os grupo de processos G&OR gerencia completamente as redes, sub-redes e a infra-estrutura de TI das operadoras de telecomunicações e, para isso, utiliza-se dos seguintes processos:

- Suporte e disponibilidade de G&OR;
- Aprovisionamento de recursos;
- Gerenciamento de problemas de recursos;
- Gerenciamento de desempenho de recursos;
- Coleta e distribuição de dados de recursos.

Observação: O modelo proposto pelo eTOM diferencia as atividades de operações e suporte das de planejamento, desenvolvimento, atividades estratégicas e de ciclo de vida dos processos. Esta ação retrata, de uma melhor forma, a estrutura da empresa, especialmente na área de “negócios eletrônicos”, principalmente as transações que se utilizam da Internet (*ebusiness*). Mais ainda, os recursos de rede, de computação e de aplicações necessitam ser, cada vez mais, gerenciados de uma forma integrada. Para lidar com estas necessidades, o modelo do eTOM inclui o grupo de processos de Gerenciamento & Operação de Recursos (juntamente com

o seu correspondente, Gerenciamento & Desenvolvimento de Recursos, grupo *SIP*: vide Figura 2.2 - eTOM/ Nível1) para prover o gerenciamento integrado entre estes três conjuntos de recursos: aplicações, computacionais e redes. Estas áreas também englobam os processos envolvidos com o gerenciamento tradicional dos elementos de rede, uma vez que estes processos são componentes críticos de qualquer processo de gerenciamento de recursos, de forma oposta à gestão de processos de camadas distintas.

#### 2.1.4 Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores / Parceiros

Este grupo funcional de processos suporta, nos principais processos, tanto as instâncias de Realização, Garantia e Cobrança, relacionadas ao cliente, quanto os processos funcionais da operação. Estes processos estão alinhados com os processos do grupo Gerenciamento do Relacionamento com o.

A inclusão, no modelo do eTOM, de processos distintos para o grupo Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores/Parceiros permite a interação direta com os processos fim-a-fim de operações de clientes ou com os processos funcionais com fornecedores e parceiros.

Nestes processos estão incluídas as questões referentes às ordens de compra e seu rastreamento através do acompanhamento das ações de negociação e de entrega destas ordens de compra. Estas ações são necessárias para a adequação aos processos que tratam dos problemas de manuseio, de validação de cobrança e autorização de pagamento, bem como do gerenciamento da qualidade dos fornecedores e parceiros. É importante notar que os processos de

Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores/Parceiros cobrem somente as compras realizadas pela companhia.

Os seguintes processos fazem parte do grupo de processos Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores/Parceiros:

- Suporte e disponibilidade de Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores / Parceiros;
- Gerenciamento das solicitações a fornecedores / parceiros;
- Gerenciamento de problemas com fornecedores / parceiros;
- Gerenciamento de desempenho de fornecedores / parceiros;
- Gerenciamento de acordos e pagamentos a fornecedores / parceiros;
- Gerenciamento da interação com fornecedores / parceiros.

### **3 MÉTODOS DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO**

Tomar uma decisão é uma ação comum na vida de todos os seres humanos. A maioria das pessoas, em idade adulta, já teve que tomar decisões em suas vidas.

Entretanto, de acordo com SCHIMIDT(1995) apud BANA (1995), a tomada de decisão é uma atividade muito complexa onde temos que optar não apenas entre as alternativas de uma ação, mas também entre os pontos de vista e as formas de avaliar estas ações, além de termos que considerar todos os fatores relacionados com a decisão a ser tomada.

Conforme ROY(1996), qualquer decisão envolverá características como compreensão, raciocínio, absurdos irracionais e efeitos organizacionais. As posições e os comportamentos das pessoas ou entidades diretamente envolvidas em um processo de decisão (atores) são o resultado da diversidade do pensamento lógico, baseado em diferentes - algumas vezes conflitantes - sistemas de valores. Ainda de acordo com ROY(1996), estas posições e comportamentos surgem de pontos de vista específicos que serão utilizados pelos atores na decisão e das suas divergentes, por vezes contraditórias, percepções da realidade (ou seja, o resultado da observação de uma situação através de diferentes pontos de vista).

Segundo SCHIMIDT (1995), os conhecimentos necessários para analisar as alternativas e entender os pontos de vista e as formas de avaliar uma ação, considerando os fatores relacionados com a decisão que será tomada, tornaram-se importantes para a realização de uma série de decisões relacionadas a projetos, tanto em nível empresarial quanto governamental.

Tudo isso nos permite perceber a real necessidade de um método baseado na avaliação de múltiplos critérios para o apoio na tomada de decisões (ROY, 1996).

De acordo com SCHIMIDT (1995), os métodos de apoio à decisão fazem com que estas decisões sejam tomadas baseadas em critérios racionais. Tornou-se possível introduzir riscos e incertezas nos métodos, o que permitiu uma melhora nos processos de decisão tornando-os mais próximos da realidade. Desde então, o desenvolvimento de novas técnicas e métodos criaram condições de interpretar com mais precisão os problemas reais.

Segundo COSTA(2002), várias abordagens têm sido desenvolvidas para que métodos de apoio a decisão fossem construídos. Podem ser citadas as árvores de decisão, a teoria dos jogos e a programação linear.

Além disso, os desenvolvimentos metodológicos para apoio à decisão mais recentes caracterizam-se por abordar a solução de problemas decisórios através de diversos critérios. Na literatura, estes métodos são denominadas como Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), *Multicriteria Decision Making (MCDM)* e *Multicriteria Decision Aid (MCDA)*.

Dentre os métodos correlatos, que tem forte integração com o AMD, destacam-se a Teoria dos Conjuntos Nebulosos (*Fuzzy Sets*), a Lógica Nebulosa (*Fuzzy Logic*), as Redes de Neurônios Artificiais (*Neural Network*) e a Teoria dos Conjuntos Grosseiros (*Rough Sets Theory*).

Além disso, COSTA(2002) também apresenta os métodos de análise multicritério mais conhecidos. São eles:

1. Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchic Process, AHP*);
2. Método *Macbeth*;
3. Método de Borda;e
4. Os métodos da família *ELECTRE (ELimination Et Choise Tradusaint la REalite)*.

Neste trabalho, serão apresentadas uma visão sumária dos métodos *AHP, Macbeth* e Borda. Será apresentada uma versão mais detalhada do método *ELECTRE IV*, no qual o trabalho é baseado.

### **3.1 Elementos da teoria da decisão**

De acordo com COSTA(2002), os seguintes elementos destacam-se no âmbito da teoria da decisão:

- Decisor: responsável pela tomada da decisão. Pode ser um único indivíduo ou um grupo de indivíduos;
- Alternativa viável: estratégia ou ação que poderá ser adotada pelo decisor;
- Cenário: representação de uma idéia ou de "um 'estado da natureza' projetado para o futuro" (COSTA 2002). Normalmente os cenários tem três classificações: otimista, moderado ou pessimista, com respectivas probabilidades de ocorrência associadas;
- Critério: é a propriedade ou a variável sob a qual a alternativa será avaliada;
- Atributo: é o valor do desempenho da alternativa quando lhe for aplicado um critério;

- Tabela de valores (notas): é a tabela que será preenchida com os valores atribuídos às alternativas, de acordo com um respectivo critério.

De acordo com SCHIMIDT(1995), existe um outro importante elemento, o Analista, com as seguintes características:

- Analista : tem a função de esclarecer os atores e de mobilizar o processo de avaliação e/ou de negociação referente à tomada da decisão.

### **3.2 Situação de decisão**

Conforme COSTA(2002), o problema ou a situação de decisão é caracterizado pela necessidade de se avaliar um conjunto de alternativas a fim de que se realize uma escolha, ou seja, uma decisão seja tomada. Esta situação pode ser relacionada e classificada da seguinte forma:

- *Escolha*: é o ato de optar por uma das alternativas dentre um conjunto de alternativas viáveis;
- *Classificação*: é a ação de se dispor o conjunto de alternativas viáveis em diversos subconjuntos;
- *Ordenação*: é a atividade de relacionar os elementos de alternativas viáveis de um dado conjunto de acordo com um conjunto de critérios pré-estabelecido;
- *Classificação ordenada*: é o ato de classificar os elementos de um conjunto de alternativas viáveis em subconjuntos ou em classes de referências, ordenados através de critérios pré-definidos;
- *Priorização*: é a ação de estabelecer uma regra, baseada em critérios, sob a qual serão classificadas as alternativas de um dado conjunto de alternativas viáveis.

### 3.3 As etapas do processo decisório

“Um processo de decisão é um sistema que relaciona os elementos de natureza objetiva próprios às ações a elementos de natureza subjetiva próprios aos sistemas de valores dos decisores. Tal sistema é indivisível e, portanto, não pode ser negligenciado. Os objetivos e características unem-se no que se chama ponto de vista”. (SCHIMIDT,1995 apud BANA,1995).

Baseado na definição anterior de BANA(1995), segue, na fig. 3.1, o macro fluxo do processo decisório (COSTA, 2002) que pode ser descrito da seguinte forma:

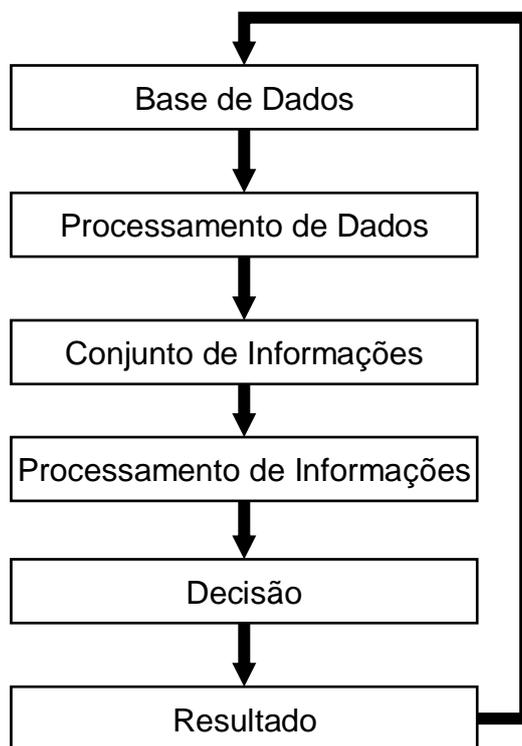


Figura 3.1 – Macro fluxo do processo decisório

Fonte: Costa, 2002

- A partir dos dados contidos em uma base de dados, submete-se esta base a um sistema de informações – onde são realizados um ou mais processos de informação – e obtém-se uma base de informações;

- As informações da base de informações são, então, processadas e obtém-se a decisão, ou seja, escolhe-se uma alternativa ou um curso de ação;
- Após a execução da ação, ela irá gerar alguma interferência sobre a base de dados, que será re-alimentada pelo resultado destas ações.

### **3.4 Análise de métodos de apoio à decisão**

ROY(1996) define apoio à decisão como sendo “[...] a atividade da pessoa que, através da utilização explícita de modelos, não necessariamente formais, ajuda a obter os elementos que respondam às questões formuladas pelos envolvidos em um processo de decisão. Estes elementos são utilizados para esclarecer a decisão e para recomendar, ou simplesmente, para servir como uma referência de comportamento que busca a melhoria da consistência entre a evolução do processos e os objetivos dos envolvidos [...]”.

Conforme COSTA(2002), um modelo é uma representação abstrata de uma realidade e pode-se medir a sua eficácia avaliando o quanto ele se aproxima da realidade que está sendo modelada e um método de apoio a decisão é um processador de informações que leva a uma tomada de decisão. Além disso, o nível de complexidade utilizado para avaliar o problema é uma função das conseqüências da decisão que foi tomada. Sendo assim, a quantidade de esforço realizado e o tipo de análise a ser realizada nos processos decisórios são relacionados com:

- A relevância da decisão;
- As restrições associadas a fatores como tempo, recursos financeiros, disponibilidade de dados e nível de complexidade do problema.

A seguir, são apresentados alguns dos principais métodos de apoio a decisão multicritério.

### **3.5 Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchic Process* – *AHP*)**

Segundo SCHIMIDT(1995), o *AHP* é um método cuja característica é analisar um problema de tomada de decisão através da construção de níveis hierárquicos. Sendo assim, para que se tenha uma visão global da relação complexa inerente à situação analisada, o problema é decomposto em fatores. Desta forma, estes fatores são decompostos em um novo nível de fatores e assim por diante até que esta decomposição atinja um nível determinado.

COSTA(2002) acrescenta que a construção das hierarquias no *AHP* é um dos três princípios do pensamento analítico – os outros dois são a definição das prioridades e a consistência lógica – e que a estruturação do problema em níveis hierárquicos é uma forma de melhorar o seu entendimento e, conseqüentemente, sua avaliação. Além disso, na construção de hierarquias – etapa fundamental do processo de raciocínio humano – são identificados os elementos chave para a tomada da decisão, agrupando-os em conjuntos que, por sua vez, são alocados em camadas específicas.

A definição das prioridades no *AHP* está fundamentada na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre os objetos e as ações que estão sendo observadas, comparando os pares de mesmo nível conforme um determinado critério – ou foco (julgamento paritário). O *AHP* é ainda um método que permite avaliar a priorização realizada de acordo com a sua consistência lógica (COSTA, 2002).

De acordo com SCHIMIDT(1995), os elementos do *AHP* são organizados de uma forma hierárquica descendente, onde os objetivos finais encontram-se no topo da pirâmide; logo abaixo deles estão os

sub-objetivos; no próximo nível, as forças limitadoras dos decisores; a seguir os objetivos dos decisores e, por fim, os vários resultados possíveis – os cenários. Assim, os cenários definem as probabilidades de se atingir os objetivos que, por sua vez, influenciam os decisores; estes decisores orientam as forças que causarão impacto nos objetivos finais.

SCHIMIDT(1995) observa que o método “*AHP* parte do geral para o mais particular e concreto” e que o processo de ordenação atinge dois propósitos: “fornecer uma visão global da relação complexa inerente à situação” e “ajudar o tomador de decisão a avaliar se os critérios de cada nível são da mesma ordem de grandeza” de maneira a permitir a comparação “de cada elemento homogêneo apuradamente”.

Seguem, de acordo com COSTA(2002), as etapas para a utilização do método *AHP*:

- **Construir a hierarquia**, onde devem ser identificados os elementos que formam a sua estrutura:
  - Foco principal;
  - Critérios de avaliação;
  - Sub-critérios (quando houver);
  - Alternativas.
- Aquisição de dados ou coleta de **juízos de valor** emitidos por especialistas;
- Resumo dos dados obtidos dos julgamentos, através de cálculo da **prioridade de cada alternativa em relação ao foco principal**;

- **Análise da consistência** do julgamento, identificando o quanto o sistema de classificação utilizado é consistente na ordenação das alternativas viáveis. Deve ser observado que o sistema é formado pela hierarquia, métodos de aquisição dos julgamentos de valor e pelos avaliadores.

De acordo com SCHIMIDT(1995), este método permite estruturar de forma hierárquica qualquer problema complexo que tenha vários critérios de decisão, vários decisores e vários períodos. Trata-se de um processo flexível, que se utiliza da lógica ao mesmo tempo em que se utiliza da intuição humana. Tem ainda a capacidade de incluir e medir fatores importantes, qualitativos e/ou quantitativos, sejam eles tangíveis ou intangíveis além de facilitar sua utilização.

*O AHP é um método simples, claro e fácil de ser explicado, o que permite a interação entre o analista e o decisor para produzir uma decisão final que será a escolha de uma das alternativas viáveis. Entretanto, a maior dificuldade encontrada na utilização do AHP é a necessidade de uma grande quantidade de julgamentos o que pode "ocasionar a repetição do processo, para que se tenha a certeza de que os decisores não tenham mudado de opinião drasticamente" (SCHIMIDT, 1995).*

RESENDE (2007, apud GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004) observa que "... o método AHP tem como principal vantagem a sua facilidade de esclarecimento do problema, virtude da decomposição hierárquica, permitindo uma compreensão e avaliação mais fácil por parte dos envolvidos na decisão. Sua principal desvantagem é que as avaliações podem levar a inconsistências na hierarquia dos critérios, pois a posição relativa das alternativas pode se alterar, em função de inclusão ou retirada de uma alternativa".

### **3.6 Método MACBETH – Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique**

O método *MACBETH*, segundo SCHIMIDT(1995), é uma técnica de análise de decisão de múltiplos critérios desenvolvido por Carlos A. Bana e Costa e por J.C. Vansnick na década de 1990. Este método permite representar de forma numérica os julgamentos realizados pelos decisores em relação à importância das alternativas viáveis, juntando sua representação quantitativa (relacionada aos valores dos julgamentos) com sua representação qualitativa (relacionada com os critérios utilizados), dentro de um método de avaliação global. "Trata-se de uma abordagem interativa que auxilia a construção das medidas cardinais de julgamentos sobre o grau (de atratividade) para o qual os elementos de um grupo de ações potenciais finito 'A' possui critérios 'P' ".(SCHIMIDT, 1995)

Tendo sido desenvolvido desta forma, o método torna-se muito útil na fase de avaliação do processo de apoio à decisão, pois ajuda na construção de uma função de critério para cada ponto de vista e na determinação dos parâmetros que tratarão da informação intra-critérios para um dado procedimento de agregação multicriterial.

SCHIMIDT(1995) observa que o *MACBETH* possui duas importantes fases, sem que haja uma maior importância de uma das fases sobre a outra. São elas: estruturação e avaliação. Estas fases estão interligadas e ambas colaboram conjuntamente para que se alcance a melhor solução quanto à decisão a ser tomada.

#### **3.6.1 Fase da estruturação (SCHIMIDT, 1995)**

Esta fase trata do entendimento do problema decisório, onde é analisado o ambiente em que o problema está inserido e onde são identificadas as possíveis situações que irão exigir que sejam tomadas decisões.

É apresentada a seguir, de forma resumida, uma relação dos tópicos abordados pela fase de estruturação:

- Identificação dos **critérios de rejeição** e do conjunto dos **pontos de vista fundamentais (PVFs)** considerados relevantes e que podem ser definidos como critérios que representem os valores dos decisores. Para uma melhor visualização é apresentada na fig. 3.2 uma estrutura em árvore com vários níveis de identificação. Nesta estrutura estão mostrados os vários tipos de pontos de vista: o ponto de vista global (PVG), os pontos de vista fundamentais (PVF) e os pontos de vista elementares (PVE). Os PVFs podem estar situados em qualquer nó da árvore.

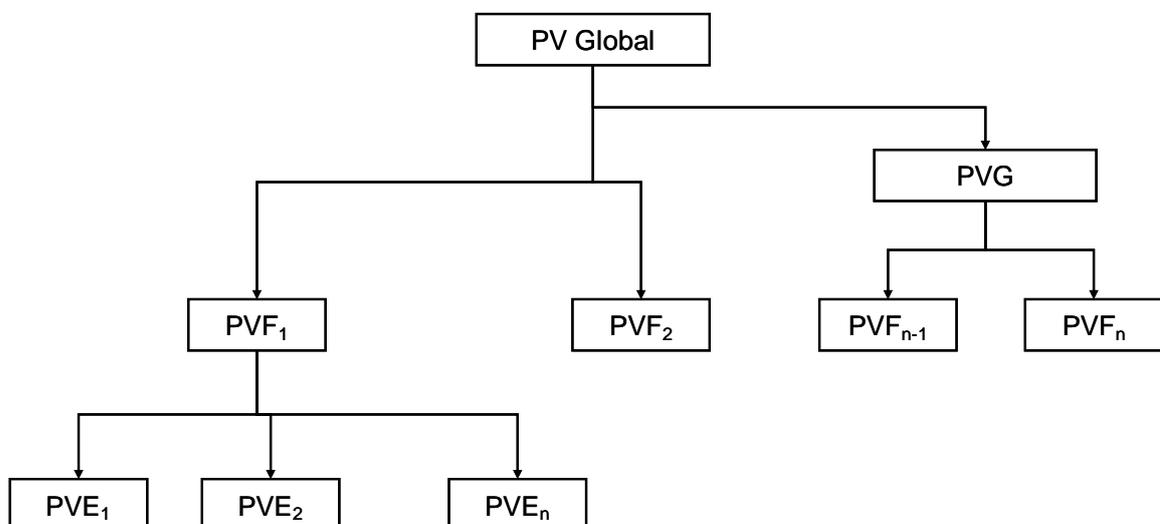


Figura 3.2 – Estrutura básica, em árvore, dos vários tipos de pontos de vista (PV)

Fonte: SCHIMIDT (1995)

- Definição do(s) indicador(es) ou sistema de indicadores que possibilitará(ão) a operacionalização dos PVFs através da criação de um **descriptor dos níveis de impacto** para a identificação e análise, mais detalhada possível, das alternativas das ações viáveis segundo esse PVF;

- Construção da **matriz de juízo de preferências** de cada PVF para avaliar a importância relativa de cada nível de impacto;
- **Ordenar os PVFs** de acordo com o juízo de valores dos decisores;
- Construção da **matriz de juízo de valores dos PVFs** a fim de identificar a importância relativa dos PVFs ou, equivalentemente, suas taxas de substituição;

### **3.6.2 Fase de avaliação (SCHIMIDT, 1995)**

A fase de avaliação consiste em:

- Calcular o **valor global da cada alternativa** viável de acordo com o método de juízo de preferência construído na fase de estruturação. Este juízo é realizado de forma binária e relativa, cabendo ao decisor avaliar, dado uma ação 'a' e outra 'b', se 'a' é mais atrativa do que 'b'. As respostas possíveis serão: sim, não e não posso decidir. Após esta avaliação, o decisor quantificará sua opção, agregando a ela um *grau de atratividade* definido de acordo com a comparação de uma ação em relação à outra.
- **Hierarquizar as alternativas** viáveis conforme seu valor global e **analisar a sensibilidade** de cada valor associado a uma alternativa de acordo com o juízo de valores estabelecidos.

O método *MACBETH* "... auxilia na racionalização dos recursos e na sistematização dos procedimentos em contextos problemáticos e complexos". Além de propor uma escala numérica, baseada em juízos sobre a diferença de atratividade sentida pelo decisor, entre pares de elementos de um mesmo conjunto, o método também permite medir o grau de atratividade de uma alternativa viável por meio de medida cardinal.

Por fim, conclui SCHIMIDT(1995), trata-se de um método interativo de escolha de uma das alternativas viáveis, dentro de um conjunto de alternativas, que, como todo procedimento interativo, permite o estabelecimento de um processo de aprendizagem que, por sua vez, corrobora para a geração do consenso entre os indivíduos envolvidos com o processo decisório.

O principal diferencial do MACBETH, de acordo com RESENDE (2007), é a introdução dos pontos de vista, utilizados para definir como os agentes expressam suas preferências. Entretanto, devido a forma como o método foi estruturado, a interatividade necessária no processo pode se tornar cansativa, no caso de uma grande quantidade de comparações.

### **3.7 Método de Borda**

Este método foi desenvolvido pelo matemático francês Jean Charles Borda, no século XVIII, para ser utilizado como um sistema de eleição 'posicional' (TABARROK e SPECTOR, 1999). Seu objetivo era o de criar um lista contendo as opções do eleitor, desde o candidato mais preferido até o menos preferido por este eleitor. A este tipo de lista costuma-se chamar de *ranking*.

#### **3.7.1 Teoria da eleição 'posicional'**

Suponhamos que está estabelecido um cenário de eleições para cargos públicos com 'n' candidatos e vamos assumir que cada eleitor deva elaborar uma lista com os 'n' candidatos, classificando-os de acordo com a sua própria ordem de preferência, do mais preferido para o menos preferido, ou seja, formando seu *ranking*. O sistema de eleição 'posicional' atribuirá pontos distintos para cada um dos candidatos, de acordo com sua posição relativa no *ranking* do eleitor. Os candidatos mais preferidos, aqueles do topo *ranking*, receberão

mais pontos do que os menos preferidos - os da parte final do *ranking* do eleitor (TABARROK e SPECTOR, 1999).

A eleição direta é um tipo de eleição onde o eleitor vota em um único candidato e onde o vencedor é o candidato com maior número de votos. TABARROK e SPECTOR(1999) observam que a eleição direta é uma particularidade do sistema de eleição 'posicional', onde é dado um ponto ao candidato no topo do *ranking* do eleitor e zero ponto aos demais candidatos que, por terem não terem recebido pontos, não fazem parte do *ranking*. Obviamente que esta simplificação tem seu preço: a eleição direta despreza um conjunto significativo de informações relativas à preferência dos eleitores.

TABARROK e SPECTOR(1999) ilustram a situação acima da seguinte forma:

- suponha que em uma eleição haja três candidatos: 'a', 'b' e 'c';
- suponha que o *ranking* a-b-c ('a' é mais preferido do que 'b' que é mais preferido do que 'c') tenha recebido 10.001 votos;
- suponha também que o *ranking* b-c-a tenha recebido 10.000 votos.

Pelas regras da eleição direta, o candidato 'a' recebeu 10.001 votos contra 10.000 do candidato 'b' e, portanto, 'a' é o vencedor da eleição. Entretanto se observarmos as preferências do eleitorado, constataremos que o candidato 'a' é o mais preferido de 10.001 eleitores e fica em 3º. lugar na preferência dos outros 10.000 eleitores, enquanto que o candidato 'b' é o mais preferido de 10.000 eleitores e fica em 2º. lugar na preferência dos outros 10.001 eleitores. Nota-se que, em relação a todo o eleitorado, o candidato 'b' obteve um índice de preferência próximo ao do candidato 'a',

enquanto este último obteve um índice de rejeição bem maior do que o candidato 'b'.

Assim, para que a escolha seja inteligente e reflita o desejo dos eleitores, observam TABARROK e SPECTOR (1999), o sistema de eleição precisa ser capaz de fazer distinção entre os diferentes *rankings* do eleitorado. Este é o objetivo do sistema de eleição 'posicional'.

O método de Borda, conforme TABARROK e SPECTOR (1999), define um *ranking* final a partir dos valores dos *rankings* individuais elaborados por cada decisor. Para o conjunto de 'n' alternativas viáveis, o método atribui, para cada critério, (n-1) pontos ao primeiro do *ranking* (a alternativa de maior preferência); (n-2) ao segundo e assim por diante. Desta forma, ao "i-ésimo" colocado em cada *ranking* (observando-se que  $n \geq i$ ) serão atribuídos (n-i) pontos. O *ranking* final conterá a relação de todas as alternativas viáveis. A cada uma das alternativas viáveis será associada a soma dos pontos obtidos em cada *ranking* individual (ordenação por critério). O conjunto de alternativas é então classificado em ordem decrescente. A alternativa que possuir a maior soma de pontos será a de maior preferência dos decisores; a que tiver o segundo maior número de pontos, será a de segunda preferência dos decisores e assim por diante.

### **3.8 Métodos ELECTRE (ELimination Et Choise Tradusaint la REalité - Eliminação e escolha expressando a realidade)**

Os métodos multicritério de apoio à decisão da família ELECTRE foram desenvolvidos a partir de 1965, quando Bernad Roy, na época trabalhando como Consultor na empresa SEMA, iniciou um trabalho que visava melhorar o limitado método de apoio à decisões MARSAN (FIGUEIRA et al, 2005).

De acordo com FIGUEIRA et al (2005), Roy iniciou por desenvolver um método para escolher a melhor ação dentro de um

dados conjunto de ações. Este método passou a ser conhecido como ELECTRE I. O método evoluiu e gerou uma versão extra-oficial chamada ELECTRE 1v (lê-se electre 'um vê') que leva em consideração o conceito do veto da preferência. Uma outra versão, conhecida como ELECTRE 1S (lê-se electre 'um esse') foi apresentada para ser utilizada na modelagem de situações onde os dados poderiam ser considerados 'imperfeitos'. O ELECTRE 1S é a versão atual dos métodos da família ELECTRE para problemas que envolvam a escolha de uma alternativa viável dentre o conjunto de alternativas.

O ELECTRE II surgiu para ajudar a solucionar o problema da classificação priorizada - por exemplo, dado um conjunto de ações, organiza-lo da melhor para a pior opção - também conhecido como *ranking* das ações. Entretanto, observam FIGUEIRA et al (2005), "[...] em um mundo onde o conhecimento perfeito é raro, o conhecimento imperfeito só poderá ser levado em consideração nos métodos ELECTRE através do uso da distribuição probabilística e do critério da utilização esperada."

Como uma forma de tratar com a incerteza, com a imprecisão e com a má definição foi introduzido o conceito de nível de tolerância ou, simplesmente, "gatilho" de tolerância. Foi então desenvolvido um novo método para compor um *ranking* de ações: o ELECTRE III, que trouxe como idéias principais, a utilização do pseudo-critérios e as relações de *ranking* utilizando lógica nebulosa (*fuzzy logic*).

O método ELECTRE IV surgiu para ajudar a resolver um problema real, relacionado com o metrô da cidade de Paris. Com o novo método foi possível construir um *ranking* de ações sem utilizar os coeficientes de importância dos critérios relativos. O ELECTRE IV é o único método da família ELECTRE que não utiliza estes coeficientes. Além disso, complementam FIGUEIRA et al (2005), o novo método

possui um processo de relacionamento entre as ações listadas no *ranking*.

No final da década de 1970 foi proposta uma nova técnica de agrupar ações em categorias ordenadas e pré-definidas: o procedimento de tricotomia (uma estrutura do tipo 'árvore de decisão'). Com o objetivo de ajudar na tomada de decisões em uma grande instituição bancária, que estava envolvida com o problema de aceitar ou recusar solicitações de liberação de créditos realizadas por empresas, observam FIGUEIRA et al (2005), foi criado um método especial, o ELECTRE A, que foi aplicado em 10 setores diferentes da atividade econômica. O método mais recente para escolha e agrupamento de ações é o ELECTRE TRI, que foi inspirado no trabalho anterior, o ELECTRE A.

De acordo com RESENDE (2007), os métodos da família ELECTRE, pertencem à categoria de superação, que focam em comparação de pares de alternativas e se prestam geralmente a soluções de problemas discretos. Os métodos são baseados na avaliação de dois índices:

- o índice de concordância  **$C(a, b)$**  que mede a força que suporta a evidência na informação disponível de que a alternativa  **$a$**  é pelo menos tão boa quanto a alternativa  **$b$** .
- o índice de discordância  **$D(a, b)$**  que mede a evidência contra a hipótese anterior.

O principal questionamento em relação ao ELECTRE, segundo RESENDE (2007), diz respeito ao arbitramento do limite de concordância  **$C$**  e do limite de discordância  **$D$** .

### 3.8.1 Principais características dos métodos ELECTRE (FIGUEIRA et al, 2005)

A seguir são apresentados e discutidos os principais pontos e características relacionados à aplicação dos métodos ELECTRE:

- O contexto onde os métodos são relevantes;
- A modelagem com uma relação de subordinação;
- A estrutura do método;
- O papel dos critérios utilizados;
- Como lidar com a imperfeição do conhecimento.

#### 3.8.1.1 Contextos onde os métodos ELECTRE são relevantes

Os métodos ELECTRE são relevantes quando aplicados a situações de decisão com as seguintes características:

- O decisor (*decision maker* - DM) quer incluir no método, no mínimo 3 critérios de decisão;
- Quando, no mínimo, uma das seguintes situações for observada:
  - As ações foram avaliadas em uma escala ordinal, por, no mínimo, um critério e foi obtido um valor  $g_j(x)$ , que representa a avaliação da ação 'x' sob o critério  $g_j$ ;
  - Existe uma grande heterogeneidade relacionada com a natureza das avaliações entre os critérios (por exemplo, duração, barulho, distância, segurança etc). Este fato torna difícil a agregação dos critérios em uma escala única;
  - A compensação da perda em um dado critério pelo ganho em um outro poderá não ser aceita pelo decisor.

Estas situações necessitam da utilização dos procedimentos de agregação não compensatórios;

- Ao menos, para um critério, deverá ser observado que pequenas diferenças de avaliação não devem ser consideradas significativas em termos de preferência, enquanto que o acumulo de varias pequenas diferenças pode se tornar um sinal significativo de preferência. Esta situação faz com que se torne necessária a introdução dos níveis (gatilhos) de preferência e de indiferença.

### 3.8.1.2 Modelagem das preferências utilizando a relação de subordinação

No ELECTRE, as preferências são modeladas através do uso de comparações binárias entre as ações, chamadas de **S** – que significa “no mínimo, tão bom quanto” e  $\bar{S}$  \*- negação de **S**. Se considerarmos duas ações, ‘**a**’ e ‘**b**’, quatro situações de comparação poderão ocorrer:

- **$a S b$  e  $b \bar{S} a \Rightarrow a P b$  (**a** é extremamente preferível a **b**);**
- **$b S a$  e  $a \bar{S} b \Rightarrow b P a$  (**b** é extremamente preferível a **a**);**
- **$a S b$  e  $b S a \Rightarrow a I b$  (**a** é indiferente a **b**);**
- **$a \bar{S} b$  e  $b \bar{S} a \Rightarrow a R b$  (**a** é incomparável a **b**).**

A utilização das relações de comparação binária para modelagem das preferências introduziu uma nova relação de preferência, a incomparabilidade **R**. Esta relação é muito útil em situações onde o decisor não tem condições de comparar duas ações quaisquer à luz de um determinado critério.

Outro aspecto também notado é o fato de que a construção de um *ranking* é baseada em dois conceitos principais:

---

\* Notação inserida pelo autor para facilitar a compreensão das expressões.

- **Concordância** – para que uma relação **aSb** seja validada é necessário que a avaliação da relação binária entre **a** e **b**, na maioria de critérios, tenha concordado que '**a** é, no mínimo, tão bom quanto **b**', ou seja, **aSb** vale para a maioria dos critérios;
- **Não-Discordância** – após a condição de concordância ser satisfeita, é necessário que em nenhuma das situações de minoria – avaliação da relação de comparação binária à luz dos critérios onde não foram observados a relação **aSb** – seja observada uma forte oposição à afirmativa **aSb**.

Estas duas condições precisam ser satisfeitas para que se possa validar a afirmativa **aSb**.

### 3.8.1.3 Estrutura dos métodos ELECTRE

Os métodos ELECTRE são compostos por dois procedimentos principais:

- A construção de uma, ou muitas, relações de subordinação;
- Os procedimentos de exploração.

A construção da(s) relação(ões) de subordinação busca a comparação de cada par de ações de uma forma compreensiva. Já os procedimentos de exploração são utilizados para elaborar recomendações a partir dos resultados obtidos nas comparações. A natureza destas recomendações depende do tipo de problema que se está analisando: escolha, *ranking*, classificação etc.

### 3.8.1.4 A importância relativa dos critérios

A função dos critérios utilizados nos métodos ELECTRE é definida por dois conjuntos distintos de parâmetros: os coeficientes de importância e os valores de disparo ('gatilho') do veto.

Os coeficientes de importância estão relacionados diretamente com os 'pesos' dos critérios. Para um dado critério, o peso **w<sub>j</sub>** do

critério reflete o seu 'poder' de participação (ou de "votação") quando da avaliação da contribuição deste critério para a definição do grau de preferência da ação '*a*' em relação à ação '*b*'.

Os valores de 'gatilho' do veto expressam o poder atribuído por um determinado critério contra a afirmativa '*a*' é, no mínimo, tão bom quanto '*b*', quando a diferença entre  $g_j(b)$  e  $g_j(a)$  for maior do que este valor de 'gatilho'.

### **3.8.1.5 Discriminação dos níveis de disparo ('gatilhos')**

Por ter que levar em consideração as características de imperfeição que estão envolvidas com a avaliação das ações, os métodos ELECTRE fazem uso dos limites de discriminação: indiferença e preferência. Isto conduz à utilização do método de pseudo-critérios.

A discriminação dos 'gatilhos' é utilizada para modelar situações nas quais a diferença entre as avaliações associadas a duas diferentes ações, sob a luz do mesmo critério, podem produzir:

- a justificativa da preferência em favor de uma das duas ações (nível, ou valor, de disparo do 'gatilho' de preferência,  $p_j$ );
- a compatibilidade entre as duas ações (nível, ou valor, de disparo do 'gatilho' de indiferença,  $q_j$ );
- a hesitação entre optar pela preferência ou pela indiferença entre as duas ações.

FIGUEIRA et al (2005) observam que não existem valores fixos ou pré-definidos para os níveis de disparo dos 'gatilhos'. Portanto, os valores escolhidos para os 'gatilhos' devem ser os mais convenientes para expressar as imperfeições do conhecimento.

### **3.8.2 Breve descrição dos métodos da família ELECTRE**

A seguir, conforme FIGUEIRA et al (2005), é apresentada uma síntese dos conceitos elementares dos métodos ELECTRE.

### 3.8.2.1 A problemática da escolha

A problemática da escolha, reside em ajudar o decisor a selecionar, a partir do conjunto de todas as ações válidas, um subconjunto de ações, o menor possível, e repetir este processo de forma que, no final do processo, uma única ação possa ser identificada como a escolhida.

A maneira como será feita a apresentação que segue, permitirá que se compreenda a introdução de dois conceitos fundamentais da disciplina de auxílio à decisão por múltiplos critérios: os 'gatilhos' de veto e os pseudo-critérios.

#### 3.8.2.1.1 ELECTRE I

Trata-se de um método muito simples, que deve ser aplicado somente quando todos os critérios forem definidos nas mesmas escalas de unidades numéricas. Em tal situação, poderemos afirmar que **aSb** somente se duas condições forem satisfeitas:

- A força da concordância tem que ser robusta o suficiente para suportar a afirmativa **aSb**. Por 'força da concordância' entende-se como a soma dos pesos associados aos critérios que suportam a afirmativa. É definido o *índice de concordância* **c(aSb)**, como sendo:

$$\sum_{j \in J} w_j = 1, \text{ onde } J \text{ é conjunto dos índices dos critérios,}$$
$$c(aSb) = \sum_{\{j: g_j(a) \geq g_j(b)\}} w_j \quad (1)$$

onde  $\{j: g_j(a) \geq g_j(b)\}$  é o conjunto de índices dos critérios, sob a luz dos quais, a afirmativa **aSb** é verdadeira.

Em outras palavras, o valor do índice de concordância precisa ser maior ou igual do que um dado nível de

concordância,  $s$ , cujo valor situa-se no intervalo  $[0,5 ; (1 - \min_{j \in J} w_j)]$ , assim:

$$s \in [0,5 ; (1 - \min_{j \in J} w_j)] \quad (2)$$

e  $c(aSb) \geq s$  (3)

- A discordância contra a afirmativa  $aSb$  pode ocorrer. O índice de discordância pode ser definido como:

$$d(aSb) = \max_{\{j: g_j(a) < g_j(b)\}} \{g_j(b) - g_j(a)\} \quad (4)$$

Se o nível de discordância superar um determinado valor,  $v$ , os critérios de discordância não são mais válidos; neste caso tornando-se válida a afirmativa  $aRb$  (' $a$ ' não pode ser comparado a ' $b$ ').

Tanto o índice de concordância quanto o de discordância devem ser computados para cada par de ações ( $a, b$ ) no conjunto de ações  $A$ , onde  $a \neq b$ .

O segundo procedimento do ELECTRE I consiste em explorar a relação de classificação das ações a fim de identificar o menor subconjunto de ações do qual a melhor ação possa ser escolhida. Assim, seja  $\bar{A}$  uma partição do conjunto de ações  $A$ . Então, cada classe em  $\bar{A} = \{\bar{A}_1, \bar{A}_2, \dots\}$  é agora composta por um conjunto de ações equivalentes. Deve ser notado que uma nova relação de preferência,  $\succ$ , é definida em  $\bar{A}$  como:

$$\bar{A}_p \succ \bar{A}_q \iff \exists a \in \bar{A}_p \text{ e } \exists b \in \bar{A}_q \text{ tal que } aSb, \text{ para } \bar{A}_p \neq \bar{A}_q \quad (5)$$

### 3.8.2.1.2 ELECTRE Iv

O nome ELECTRE Iv\* foi um nome criado para uma versão não oficial dos métodos ELECTRE e que significa ELECTRE I com **nível de veto**. Trata-se da introdução do nível de disparo ('gatilho') da condição de veto,  $v_j$ , que poderá ser atribuída a um certo critério  $g_j$ . O

---

\* Lê-se: Electre "um - vê".

conceito do **veto** está relacionado com a definição de um valor de margem superior que a discordância sobre a afirmativa **aSb** não pode transpor. Assim, a **condição de veto** é definida como:

$$\mathbf{g}_j(\mathbf{a}) + \mathbf{v}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a})) \geq \mathbf{g}_j(\mathbf{b}), \quad \forall j \in J \quad (6)$$

### 3.8.2.1.3 ELECTRE IS

O principal conceito introduzido pelo ELECTRE IS foi a utilização do pseudo-critério ao invés do critério real. Este método é uma extensão dos anteriores, com algumas pequenas alterações. Seguem as condições de concordância e de veto:

- Condição de concordância:

$$\mathbf{c}(\mathbf{aSb}) = \sum_{j \in J^S} \mathbf{w}_j + \sum_{j \in J^Q} \boldsymbol{\varphi}_j \mathbf{w}_j \quad (7)$$

onde,

$$\boldsymbol{\varphi}_j = \frac{\mathbf{g}_j(\mathbf{a}) + \mathbf{p}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a})) - \mathbf{g}_j(\mathbf{b})}{\mathbf{p}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a})) - \mathbf{q}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a}))} \quad (8)$$

O coeficiente  $\boldsymbol{\varphi}_j$  diminui linearmente de 1 para 0, enquanto  $\mathbf{g}_j$  varia no intervalo  $[\mathbf{g}_j(\mathbf{a}) + \mathbf{q}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a})); \mathbf{g}_j(\mathbf{a}) + \mathbf{p}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a}))]$ .

- Condição de veto:

$$\mathbf{g}_j(\mathbf{a}) + \mathbf{v}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{a})) \geq \mathbf{g}_j(\mathbf{b}) + \mathbf{q}_j(\mathbf{g}_j(\mathbf{b})) \boldsymbol{\eta}_j \quad (9)$$

$$\text{onde, } \boldsymbol{\eta}_j = \frac{\mathbf{1} - \mathbf{c}(\mathbf{aSb}) - \mathbf{w}_j}{\mathbf{1} - \mathbf{s} - \mathbf{w}_j}$$

### 3.8.2.2 A problemática do ranking

Quando se aborda o problema de ordenação priorizada de ações – definição de um *ranking* – o apoio ao decisor consiste basicamente em definir a lista de ações, organizada da melhor para a pior opção.

### 3.8.2.2.1 ELECTRE II

De acordo com MILANI et al(2006), a principal diferença entre o ELECTRE II e o ELECTRE I é a definição de duas relações de preferência em vez de uma: a relação de *preferência forte* e a relação de *preferência fraca*.

Conforme FIGUEIRA et al(2005), o procedimento de construção do ELECTRE II é muito próximo ao utilizado pelo ELECTRE IV, uma vez que o método também é baseado em critérios reais. Embora as condições de veto continuem as mesmas, as condições de concordância sofrem modificações em relação ao ELECTRE IV e passam a considerar o conceito de relação de 'preferência embutida'. São consideradas duas possibilidades desta relação: a relação de **preferência forte** e a relação de **preferência fraca**. Estas relações foram construídas baseadas na definição de dois níveis de concordância,  $s^1 > s^2$ , onde  $s^1, s^2 \in [0,5 ; (1 - \min_{j \in J} w_j)]$ . Assim, a condição de concordância,  $aSb$ , pode ser escrita da seguinte forma:

$$c(aSb) \geq s^r \quad \text{e} \quad c(aSb) \geq c(bSa), \quad \text{para } r=1,2 \quad (10)$$

O algoritmo do método é composto de quatro etapas:

- Particionar o conjunto de ações  $A$ : consideremos uma relação  $S^1$  – de preferências – sobre  $A$ . Esta relação pode definir em  $A$  um ou vários ciclos de preferências. Se todas as ações pertencendo ao mesmo ciclo máximo forem reunidas em um único grupo, uma partição,  $\bar{A}$  de  $A$ , será obtida. Sempre que uma partição  $\bar{A}$  não for um conjunto unitário, as ações pertencentes à esta partição serão consideradas *ex æquo*. Para os fins de comparação entre os elementos de  $\bar{A}$ , uma relação de preferência,  $\succ^1$ , será utilizada, com o mesmo significado que possui no ELECTRE I.
- Construir uma pré-ordem  $Z_1$  completa em  $\bar{A}$ : após a obtenção de  $\bar{A}$ , o procedimento identifica um subconjunto  $B^1$  de ações de  $\bar{A}$

que atende à regra de seleção 'nenhuma outra ação é mais preferida do que esta', de acordo com a relação  $\succ^1$ . Após a extração de  $B^1$  de  $\bar{A}$ , aplica-se a mesma regra sobre  $\bar{A} \setminus B^1$  e encontra-se o subconjunto  $B^2$ . Aplicando-se este procedimento recursivo sobre  $\bar{A}$ , obtém-se o conjunto final  $\{B^1, B^2, \dots\}$ .

Referindo-nos à relação  $S^1$ , podemos definir uma versão preliminar, isto é, grosseira ou não definitiva, da pré-ordem completa  $Z_1$ , colocando no topo desta pré-ordem todas as ações de  $B^1$ , depois as de  $B^2$  e assim por diante.

- Construir uma pré-ordem  $Z_2$  completa em  $\bar{A}$ : o procedimento para obter esta pré-ordem é análogo ao utilizado acima. Há duas modificações em relação ao procedimento anterior:
  - aplicar a regra de seleção 'nenhuma outra ação é menos preferida do que esta', obtendo-se, desta forma, o conjunto  $B^{1'}$ . Assim, conforme o procedimento anterior, teremos o conjunto final  $\{B^{1'}, B^{2'}, \dots\}$ ;
  - definir a versão preliminar completa da pré-ordem  $Z_2$ , colocando no topo desta pré-ordem todas as ações de  $B^{1'}$ , depois as de  $B^{2'}$  e assim por diante.
- Definir a pré-ordem parcial  $Z$ : a pré-ordem parcial  $Z$  é a interseção entre  $Z_1$  e  $Z_2$ .

$$Z = Z_1 \cap Z_2, \text{ e } aZb \Leftrightarrow aZ_1b \text{ e } aZ_2b \quad (11)$$

MILANI et al(2006) observa que o problema com o ELECTRE II é que ele requer a definição de muitos níveis de disparos para a construção das duas relações de preferência. São necessários serem definidos " três níveis de disparo para concordância global (dois para relação de preferência forte e um para relação de preferência fraca) e dois níveis de disparo para discordância, para cada critério" (MILANI et al, 2006). Entretanto, embora a implementação do método seja muito complexa, ele provê um processo poderoso para a classificação de alternativas baseada em relações de preferências.

### 3.8.2.2.2 ELECTRE III

O ELECTRE III foi projetado como uma evolução do ELECTRE II. De acordo com FIGUEIRA et al(2005), o método trata da questão dos dados incorretos, imprecisos, incertos e mal determinados e apresenta a utilização do conceito de pseudo-critério ao invés do critério real.

Além disso, no ELECTRE III a relação de preferência pode ser interpretada como um relação imprecisa ou nebulosa. Para a construção desta relação é necessário a definição do **índice de credibilidade,  $\rho(aSb)$** , que caracteriza a credibilidade da relação  **$aSb$** . O **índice de credibilidade** está relacionado tanto com o índice de concordância,  **$c(aSb)$** , quanto com o **índice de discordância,  $d_j(aSb)$** , para um determinado critério  **$g_j$** .

A discordância de um critério  **$g_j$**  leva em conta o fato deste critério ser mais ou menos discordante com a relação  **$aSb$** . O **índice de discordância** atinge seu valor máximo quando, pelo critério  **$g_j$** , a relação  **$aSb$**  atinge o valor de disparo de 'gatilho' de veto. Já o valor mínimo do índice é obtido quando o critério  **$g_j$**  não é discordante da relação  **$aSb$** . A seguir, conforme FIGUEIRA et al (2005), são definidos o **índice de discordância,  $d_j(aSb)$**  e o **índice de credibilidade,  $\rho(aSb)$** :

$$d_j(aSb) = \begin{cases} 1, & \text{se } g_j(b) > g_j(a) + v_j(g_j(a)) \\ 0, & \text{se } g_j(b) \leq g_j(a) + p_j(g_j(a)) \text{ ou} \\ \frac{g_j(b) - g_j(a) - p_j(g_j(a))}{v_j(g_j(a)) - p_j(g_j(a))} & \end{cases} \quad (12)$$

$$\rho(aSb) = c(aSb) * \prod_{\{j \in J : d_j(aSb) > c(aSb)\}} \frac{1 - d_j(aSb)}{1 - c(aSb)} \quad (13)$$

Esta definição é baseada nas seguintes idéias:

- Nas relações onde não houver critério de discordância, a credibilidade da relação de preferência é igual ao índice de concordância;
- Quando o critério de discordância ativa o 'gatilho' de veto, não é mais válida a afirmação **aSb** e o índice de credibilidade torna-se nulo;
- Para as demais situações, onde o índice de concordância é extremamente menor do que o índice de discordância, no critério de discordância, o índice de credibilidade torna-se menor do que o índice de concordância devido ao efeito de oposição levantado pelo critério de discordância.

O procedimento de ordenação começa, de acordo com FIGUEIRA et al (2005), a partir da definição de duas listas completas pré-ordenadas, como no ELECTRE II. No fim, a pré-ordem parcial **Z** será a interseção das duas listas completas pré-ordenadas **Z<sub>1</sub>** e **Z<sub>2</sub>**, que são obtidas pelo mesmo princípio, mas de formas antagônicas.

Para se definir **Z<sub>1</sub>**, define-se um conjunto **D<sub>0</sub> = A**. "Destilam-se" as classes **B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, ..., B<sub>h</sub>**, de **A**, como no ELECTRE II. Após obter a classe **B<sub>h</sub>**, na 'destilação' h+1, o procedimento apresentará **D<sub>0</sub> = A \ (B<sub>1</sub> U B<sub>2</sub> U ... U B<sub>h</sub>)**. De acordo com **Z<sub>1</sub>**, as ações da classe **B<sub>h</sub>** são preferíveis àquelas da classe **B<sub>h+1</sub>**. Por este motivo, estas 'destilações' são chamadas de descendentes (*top-down*).

O procedimento para definição de **Z<sub>2</sub>** é análogo, mas agora as ações em **B<sub>h+1</sub>** são preferíveis às de **B<sub>h</sub>**. Estas 'destilações' são chamadas de ascendentes (*botton-up*).

A pré-ordem parcial **Z** será formada pela interseção de **Z<sub>1</sub>** e **Z<sub>2</sub>**.

### 3.8.2.2.3 ELECTRE IV

Segundo MILANI et al (2006), o ELECTRE IV não utiliza o conceito dos pesos para os critérios. No restante, o método é similar ao ELECTRE III: ele compara as ações **a** e **b** sob a luz de um mesmo critério **g<sub>j</sub>** a fim de determinar se a relação **aSb** é satisfeita. A partir daí, estabelece uma relação priorizada de ações, um 'ranking'.

Devido a característica da ausência dos pesos nos critérios, o ELECTRE IV pode ser bastante útil ao decisor que não tem condições de definir um conjunto de pesos. Estes pesos seriam associados aos critérios utilizados nas comparações das ações viáveis para refletir requerimentos específicos de um dado problema.

### 3.8.2.3 A problemática do agrupamento

Segundo FIGUEIRA et al (2005), agrupar ações de acordo com características similares e pré-definidas conforme regras estabelecidas, aborda a questão do julgamento absoluto. Sendo assim, o agrupamento de uma dada ação, 'a', em uma categoria específica não influenciará a categoria na qual uma outra ação, 'b', venha a ser agrupada.

#### 3.8.2.3.1 ELECTRE TRI

O ELECTRE TRI, de acordo com FIGUEIRA et al (2005), foi projetado para agrupar um conjunto de ações, itens ou objetos em categorias. Estas categorias são ordenadas. Assim elas podem assumir uma ordenação do tipo: para a pior categoria, **C<sub>1</sub>** e para a melhor, **C<sub>k</sub>**. Cada categoria deve, ainda, ser caracterizada por um perfil (limite) inferior e por um perfil superior. Assim tem-se que **C** = {**C<sub>1</sub>**,..., **C<sub>h</sub>**,...,**C<sub>k</sub>**} denota o conjunto das categorias. O agrupamento de uma dada ação 'a' em uma certa categoria **C<sub>h</sub>** resulta da comparação de 'a' com os perfis definidos (inferior e superior) para a categoria. Seja, então, **b<sub>h</sub>** o limite superior da categoria **C<sub>h</sub>** e, também, o limite

inferior da categoria  $C_{h+1}$ , para todo  $h = 1, 2, \dots, k$ . Então para um dado limite  $b_h$ , a comparação depende do índice de credibilidade das afirmativas  $aSb_h$  e  $b_hSa$ , que é definido da mesma forma que no ELECTRE III.

Após a determinação do índice de credibilidade, deve ser considerado um nível de corte ' $\lambda$ ', definido como o menor valor do índice de credibilidade que suporta a afirmativa  $aSb_h$ .

FIGUEIRA et al(2005), descreve que se o símbolo ' $\succ$ ' denotar a preferência,  $I$  denotar a indiferença e  $R$  denotar a incomparabilidade entre as ações, a ação 'a' e o limite  $b_h$  se relacionarão da seguinte forma:

- $a I b_h \Rightarrow a S b_h \text{ e } b_h S a;$
- $a \succ b_h \Rightarrow a S b_h \text{ e } b_h \overline{S} a;$
- $b_h \succ a \Rightarrow b_h S a \text{ e } a \overline{S} b_h;$
- $a R b_h \Rightarrow a \overline{S} b_h \text{ e } b_h \overline{S} a.$

Para os agrupamentos de ações devem ser consideradas duas 'lógicas':

- Lógica conjuntiva, na qual uma ação será agrupada em uma dada categoria quando sua avaliação, em cada um dos critérios, é, no mínimo, tão boa quanto o limite inferior definido para esta categoria. A ação será agrupada na maior categoria que atenda a esta condição.
- Lógica disjuntiva, onde uma ação, para ser agrupada a uma categoria, deverá ter, pelo menos em um critério, uma avaliação tão boa quanto o limite inferior deste critério para esta categoria. A ação será agrupada na maior categoria que atenda a esta condição.

Com a regra da lógica disjuntiva o agrupamento de uma ação é geralmente em uma categoria mais alta do que com a regra da lógica conjuntiva. Por isto, geralmente a aplicação da regra conjuntiva é chamada de *método pessimista* enquanto que a aplicação da regra disjuntiva é chamada de *método otimista*.

Quando não ocorre nenhuma incomparabilidade entre uma ação e os limites de uma categoria, esta ação será agrupada à mesma categoria, tanto pelo método otimista quanto pelo pessimista. Por outro lado, quando a ação 'a' é agrupada em categorias diferentes, quando da aplicação dos métodos otimista e pessimista, 'a' é incomparável para todos os limites "intermediários" entre as categorias onde 'a' foi agrupada.

Ainda de acordo com FIGUEIRA et al (2005), o ELECTRE TRI é uma generalização destas duas regras, conforme segue:

- Lógica conjuntiva, na qual uma ação será agrupada em uma dada categoria quando sua avaliação, **na maioria dos critérios e com a ausência do veto**, é, no mínimo, tão boa quanto o limite inferior, definido para esta categoria. A ação será agrupada na maior categoria que atenda a esta condição.
- Lógica disjuntiva, onde uma ação, para ser agrupada a uma categoria, deverá ter, **na minoria dos critérios e com a ausência do veto**, uma avaliação tão boa quanto o limite inferior deste critério para esta categoria. A ação será agrupada na maior categoria que atenda a esta condição.

Por fim, FIGUEIRA et al (2005), apresentam as regras da seguinte forma:

- Regra pessimista: uma ação 'a' será agrupada à mais alta categoria  $C_h$  de forma que a relação  $aSb_{h-1}$  seja satisfeita.
  - Compara-se 'a' sucessivamente com  $b_r$ ,  $r=k-1, k-2, \dots, 0$ .

- O limite  $\mathbf{b}_h$  será o primeiro perfil encontrado em que a condição  $\mathbf{aSb}_h$  seja satisfeita. Agrupe a ação ' $\mathbf{a}$ ' à categoria  $\mathbf{C}_{h+1}$ .
- Regra otimista: uma ação ' $\mathbf{a}$ ' será agrupada à mais baixa categoria  $\mathbf{C}_h$  de forma que a relação  $\mathbf{b}_h \succ \mathbf{a}$  seja satisfeita.
  - Compara-se ' $\mathbf{a}$ ' sucessivamente com  $\mathbf{b}_r, r=1, 2, \dots, k-1$ .
  - O limite  $\mathbf{b}_h$  será o primeiro perfil encontrado em que a condição  $\mathbf{b}_h \succ \mathbf{a}$  seja satisfeita. Agrupe a ação ' $\mathbf{a}$ ' à categoria  $\mathbf{C}_h$ .

### **3.9 Método intuitivo aplicado no estudo de caso analisado**

Trata-se de um método que se propõe a apresentar uma relação priorizada de projetos a partir de uma lista definida de iniciativas.

A aplicação do método considera as seguintes etapas e suas respectivas sub-etapas:

- Definição e validação da lista de projetos:
  - Obtenção de uma estrutura de referência (*framework*) funcional de OSS;
  - Realização de reuniões de trabalho (*workshops*) com os interessados e envolvidos;
  - Definição, pelos *workshops*, de uma relação de iniciativas consideradas necessárias;
  - Validação da relação extraída dos *workshops* de acordo com *framework* funcional;
- Criação das regras de priorização dos projetos;
  - Definição dos métodos de avaliação e dos critérios a serem adotados para a avaliação dos projetos;

- Definição dos critérios de restrição;
- Aplicação das regras de priorização sobre a lista de projetos e definição da relação priorizada de projetos (*ranking*);
  - Obtenção da primeira versão da lista priorizada de projetos;
- Distribuição do *ranking* de projetos ao longo do tempo e validação da capacidade de gerenciamento dos projetos no tempo;
  - Obtenção da segunda versão da lista priorizada de projetos;
- Apresentação do *ranking* final com os projetos distribuídos ao longo de três anos;
  - Obtenção da versão final da lista priorizada de projetos.

### **3.10 A Escolha do método**

Para escolher o método científico a ser utilizado, foram avaliados os métodos citados e analisados anteriormente. A tabela 3.1 apresenta uma comparação das principais características destes métodos, de acordo com o que foi apresentado na seção 3.2, considerando-se as características: Seleção, Classificação e Ordenação.

Dentre as situações de decisão apresentadas na seção 3.2, observa-se que o método para definir uma lista priorizada possui como característica principal a Ordenação.

Uma forma de tratar com a incerteza, com a imprecisão e com a má definição das informações utilizadas em uma decisão é através da utilização do conceito de pseudo-critérios. Neste caso, são definidas as relações de preferência forte e fraca, indiferença e incomparabilidade

entre duas ações, sob a luz de um mesmo critério. A utilização de pseudo-critérios propicia uma forma mais fácil de lidar com a imperfeição do conhecimento. Sendo assim, o método a ser escolhido deverá utilizar pseudo-critérios.

MÉTODO	PRINCIPAL CARACTERÍSTICA		
	SELEÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ORDENAÇÃO
AHP	X		
MACBETH	X		
BORDA			X
ELECTRE I	X		
ELECTRE II			X
ELECTRE III			X
ELECTRE IV			X
ELECTRE TRI		X	
INTUITIVO			X

Tabela 3.1 – Principal característica dos métodos analisados

Sobre os critérios utilizados podem ser aplicados pesos a fim de valorizar determinados aspectos da decisão. Entretanto, a não utilização de pesos sobre os critérios permite uma avaliação imparcial na comparação das alternativas, de forma que todos os critérios utilizados tenham a mesma relevância. Optou-se pela escolha de um método que não aplique peso aos critérios.

MÉTODO	TIPO DE CRITÉRIO	APLICA PESO
BORDA	<b>SIMPLES</b>	<b>NÃO</b>
ELECTRE II	<b>SIMPLES</b>	<b>SIM</b>
ELECTRE III	<b>PSEUDO</b>	<b>SIM</b>
ELECTRE IV	<b>PSEUDO</b>	<b>NÃO</b>
INTUITIVO	<b>SIMPLES</b>	<b>SIM</b>

Tabela 3.2 – Comparação dos métodos por tipo de critério e peso

A partir da tabela 3.1, são destacados os métodos cuja principal característica é a Ordenação. Na tabela 3.2, estes métodos são

comparados quanto ao tipo de critério utilizado e se sobre estes critérios são aplicados ou não pesos.

Tendo como referência as considerações citadas acima, escolheu-se o ELECTRE IV como o método a ser utilizado no apoio à decisão multicritério, para compor a definição do *ranking* dos projetos de OSS de uma operadora de telecomunicações.

## **4 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A APLICAÇÃO DO MÉTODO INTUITIVO E A DO MÉTODO CIENTÍFICO**

O cenário que resultou no método intuitivo e os resultados das aplicações dos dois métodos, o intuitivo e o científico são apresentados a seguir. Estes métodos são aplicados com a finalidade de auxiliar os decisores a elaborar uma lista priorizada de projetos de suporte à operação de uma operadora de telecomunicações.

### **4.1 O cenário**

O problema proposto consistiu em definir e validar uma lista de projetos que envolvessem os sistemas de suporte de operação (Operations Support Systems - OSS) de uma grande operadora de telecomunicações, a partir de mais de duzentas iniciativas coletadas entre as diversas áreas interessadas da operadora. Esta lista deveria conter os projetos a serem executados, considerando principalmente:

- o atendimento às principais demandas das áreas de planejamento, engenharia e operação;
- a capacidade de gestão dos projetos pelos recursos da própria operadora;
- o atendimento ao plano estratégico trienal da operadora;
- o atendimento às necessidades regulatórias;
- as restrições orçamentárias;
- a realização dos projetos escolhidos dentro de um período de 3 anos a partir da aprovação da lista priorizada.

Foi então, de comum acordo, definido um plano para o trabalho a ser executado bem como os resultados e as entregas que eram esperadas a partir deste trabalho.

Para fins desta dissertação, vamos passar a chamar a operadora de telecomunicações de “operadora” e a empresa de consultoria de telecomunicações de “consultoria”.

Para que haja um melhor entendimento, são descritas as etapas planejadas e o trabalho que foi realizado. Por questões de confidencialidade, os nomes dos projetos foram suprimidos.

## **4.2 A solução proposta**

O problema da operadora não se resumia somente a ordenar prioritariamente uma lista de projetos de OSS para serem realizados em três anos. Ele ia além disso. Era necessário, primeiramente, definir a lista dos projetos.

A análise do problema levou a elaboração de uma solução que envolveria as seguintes etapas e suas respectivas sub-etapas:

- Definição e validação da lista de projetos:
  - Obtenção de uma estrutura de referência (*framework*) funcional de OSS;
  - Realização de reuniões de trabalho (*workshops*) com os interessados e envolvidos de cada uma das áreas da operadora;
  - Definição, pelos *workshops*, de uma relação de iniciativas consideradas necessárias;
  - Validação da relação extraída dos *workshops* de acordo com *framework* funcional;
- Criação das regras de priorização dos projetos;
  - Definição dos métodos de avaliação e dos critérios a serem adotados para a avaliação dos projetos;
  - Definição dos critérios de restrição;

- Aplicação das regras de priorização sobre a lista de projetos e definição da relação priorizada de projetos (*ranking*);
  - Obtenção da primeira versão da lista priorizada de projetos;
- Distribuição do *ranking* de projetos ao longo do tempo e validação da capacidade da operadora em gerenciar os projetos;
  - Obtenção da segunda versão da lista priorizada de projetos;
- Apresentação do *ranking* final com os projetos distribuídos ao longo de três anos;
  - Obtenção da versão final da lista priorizada de projetos.

### **4.3 A execução da solução proposta**

Segue o detalhamento dos cinco passos da implementação da solução proposta.

#### **4.3.1 Definição e validação da lista de projetos**

Nesta etapa era necessário que se tivesse uma referência única, que garantisse que os principais processos de negócio de uma operadora estivessem contemplados e compreendidos em um único método. Esta referência também deveria definir todas as macro-funcionalidades que suportam os processos de negócio de OSS de uma operadora de telecomunicações.

Então, baseados no eTOM, a consultoria desenvolveu uma abordagem do *framework* funcional que é apresentado na fig. 4.1.\*

Este *framework* apresenta uma visão dos grupos de processos relacionados ao OSS e sua participação dentro das principais áreas funcionais de uma operadora de telecomunicações: Engenharia,

---

\* Esta representação não é única, podendo haver operadoras que utilizem outros modelos, com áreas funcionais distintas destas.

Suporte e Operações, Aprovisionamento e Falhas & Desempenho. Também pode ser observado que cada área funcional tem domínio sobre os quatro tipos de redes selecionados para fazer parte do *framework*: rede móvel, rede fixa, rede de dados e rede de transmissão.

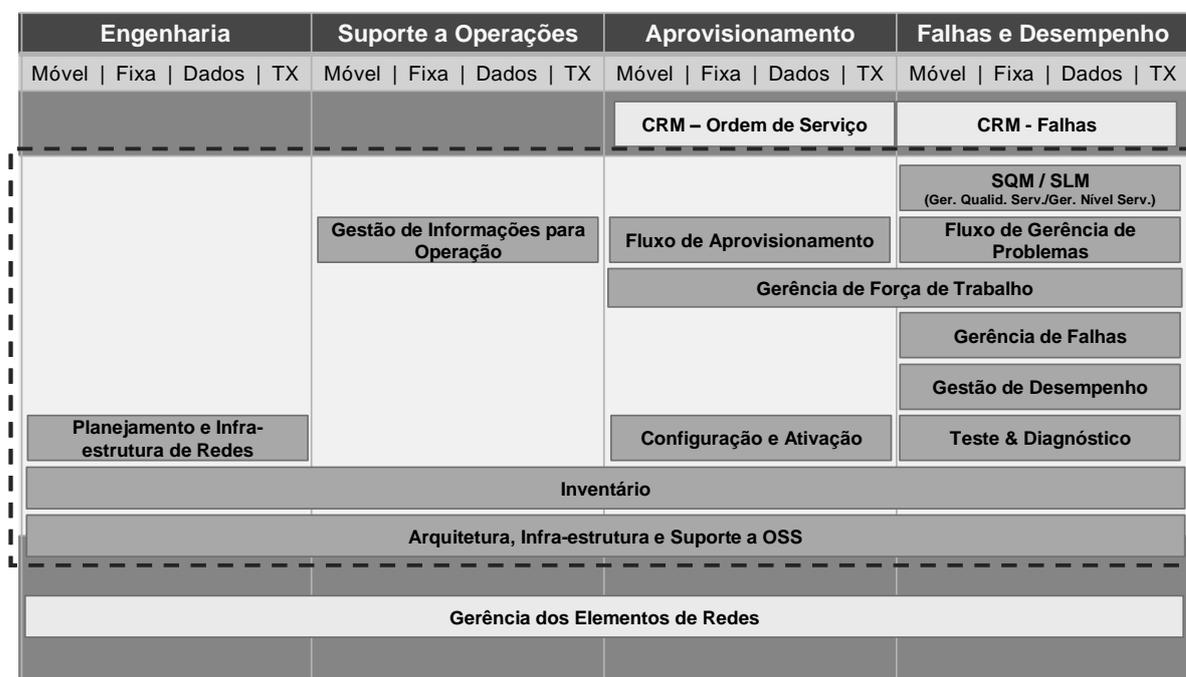


Figura 4.1 – *Framework* funcional de OSS

Fonte: Accenture (2008)

As **áreas de interesse** são aquelas que estão localizadas dentro do retângulo central, destacado na fig. 4.1. As demais áreas, são consideradas como áreas de suporte, cujos processos podem, eventualmente, se relacionar com os processos das áreas de interesse.

Cada uma das áreas de interesse do *framework* possui um quadro com sua definição e principais características e um outro com os direcionamentos estratégicos da operadora, de acordo com seu plano de negócios que deverão ser respeitados quando da elaboração da lista de projetos. A fig. 4.2 apresenta uma abordagem do quadro com a definição da área de interesse e com um breve sumário de suas

principais características. Por questões de confidencialidade, não é apresentado o quadro com o direcionamento estratégico da operadora para as áreas de interesse. A relação completa dos quadros com a definição de cada área está no Anexo I.

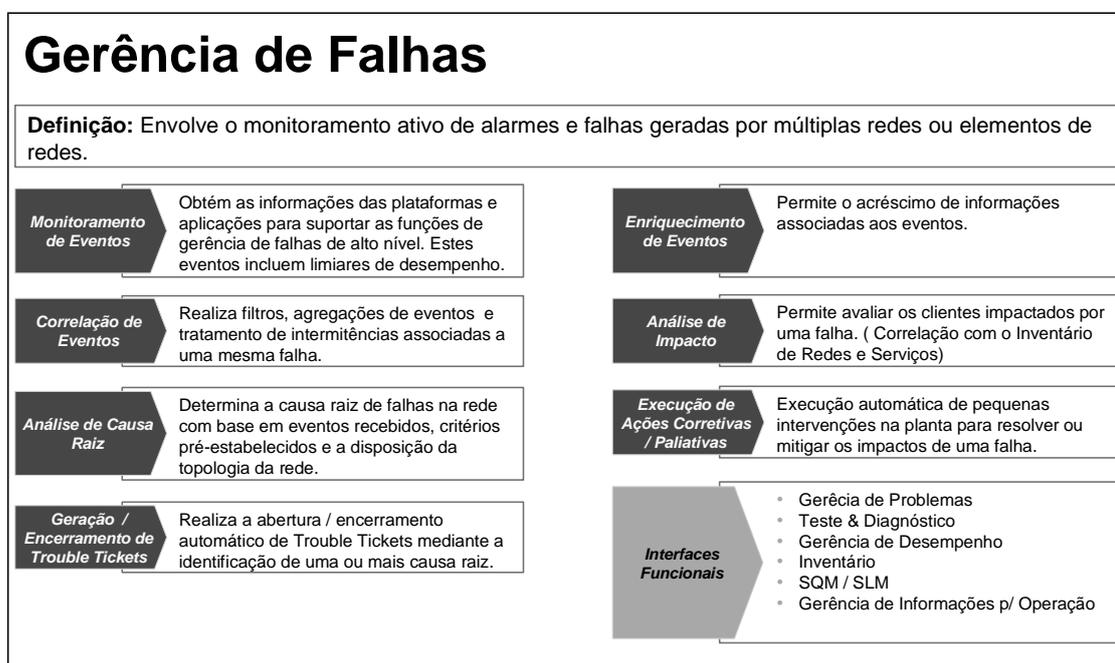


Figura 4.2 – Quadro com as definições da área de interesse Gerência de falhas

Fonte: Accenture (2008)

A partir da definição e aprovação do *framework* foi iniciado o trabalho que teve como objetivo definir uma lista com todas as iniciativas sugeridas. Para se obter o conjunto inicial das iniciativas a serem avaliadas, foram tomadas, entre outras, as seguintes ações:

- avaliação das solicitações de iniciativas consideradas necessárias pelos interessados;
- realização de entrevistas com os gestores para levantamento das iniciativas das respectivas áreas;
- realização de reuniões de trabalho (*workshops*) que envolveram os interessados de uma mesma área.

Fizeram parte do conjunto de ações propostas, entre outros, os seguintes grupos de iniciativas:

- ante-projetos: avaliação preliminar de riscos e de impactos nas necessidades de tempo, custo e recursos para implantação de ações de crescimento e desenvolvimento do negócio como, por exemplo, aquelas relacionadas com a implantação de novas tecnologias de comunicação móvel;
- projetos em andamento: avaliação das necessidades e das oportunidades para continuação, alteração ou interrupção dos projetos em desenvolvimento, como por exemplo, o crescimento da taxa de oferta e instalação dos acessos em banda larga;
- estudos de viabilidade econômica: análise dos parâmetros econômicos e financeiros para os atuais e para os novos investimentos, como a avaliação econômica da instalação da rede 3G, em função das regiões onde será disponibilizado o serviço;
- treinamentos: avaliação das necessidades dos mais diversos tipos de treinamento, como por exemplo a instrução da postura do profissional que lida diretamente com o cliente final e também cursos de atualização sobre os novos equipamentos utilizados nas telecomunicações móveis;
- projetos para melhoria na operação: definição e implantação de soluções para monitoramento do desempenho da rede da operadora e dos serviços ofertados.

A lista inicial apresentou mais de 240 ações.

De posse do conjunto inicial de iniciativas, foi feita uma análise e a validação daquelas que atendiam ao modelo de referência e a

outros documentos relacionados a ele, como por exemplo, o plano estratégico da Operadora para OSS.

Ao final desta etapa, obteve-se a relação de iniciativas de OSS consideradas relevantes pelas áreas envolvidas, elaborada de acordo com o framework e seus quadros de apoio.

#### **4.3.2 Método para a priorização dos projetos**

Em paralelo com os *workshops* foram desenvolvidos e aprovados os métodos de avaliação dos projetos para compor a lista, o conjunto de regras de priorização dos projetos e os critérios a serem adotados para a avaliação de cada um dos projetos da lista, incluindo os critérios de restrição.

O método adotado é bastante simples e intuitivo. Segue a descrição deste método:

- **Objetivos do método:**
  - Classificar os projetos em ordem decrescente formando um “ranking” com os projetos mais importantes no topo da lista e os menos importantes, no final da lista;
  - Aplicar os Critérios de Escolha (inclusive os restritivos) para definir quais os projetos que serão considerados para os anos de 2008/2009/2010.
- **Critérios motivadores para realizar investimentos em projetos de OSS:**
  - Necessidades regulatórias aceitas pela operadora ;
  - Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente da operadora;
  - Eficiência operacional: redução de custos nas cadeias de processos fim-a-fim;

- Atendimento à estratégia de negócio da operadora;
- Suporte à evolução de redes e à oferta de novos serviços.
- ***Critérios restritivos***
  - Orçamento anual;
  - Capacidade de gestão de projetos simultâneos pela operadora;
  - Necessidade regulatória;
  - Nível de consenso na concepção da solução.
- ***Critérios de Desempate***
  - O critério do peso;
  - A maior nota recebida nos critérios motivadores, pela ordem crescente dos critérios, apresentada nos “Motivadores para Investir em Projetos de OSS”;
  - Decisão da Diretoria da operadora.
- ***Fórmula para o cálculo da Nota Final (NF):***
  - Cada critério pode assumir três valores:
    - 5, se o projeto estiver totalmente em acordo com o critério;
    - 3, se o projeto estiver parcialmente em acordo com o critério;
    - 0, se o projeto não estiver em acordo com o critério;
    - Os projetos que atendam ao critério ‘Necessidades regulatórias aceitas pela operadora’ não são julgados pelos outros critérios e recebem pontuação máxima, o que significa que serão realizados pela operadora.

- Os pesos foram definidos, pela Diretoria da operadora, da seguinte forma:
  - 1, para projetos que atendam redes móveis;
  - 2, para projetos que atendam redes fixas;
  - 3, para projetos que atendam redes de dados;
  - 4, para projetos que atendam redes de transporte;

Observação: Se um projeto atender a mais de um tipo de rede, seu peso será igual à soma dos pesos das redes atendidas.

- São então dadas as notas, de acordo com os critérios e pesos, para cada um dos projetos. Na fig. 4.3 é apresentado o quadro de notas utilizado.

NOME DO PROJETO	DISCIPLINA DO FRAMEWORK	Necessidade Regulatória		Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente		Atendimento à estratégia de negócios da operadora	Suporte à evolução de Redes e a novos Serviços	Soma das notas dos critérios - NF1	Peso do segmento de Rede/serviço	Duração
		Há consenso na solução?	Redução de Custos fim-a-fim	SIM NÃO	SIM NÃO					

Figura 4.3 – Quadro de notas dos projetos de acordo com critérios e pesos

Fonte: Accenture (2008)

- Para o cálculo da nota final, NF, foi definido o seguinte procedimento:

- Obtém-se a soma das notas dos critérios, para cada projeto;
- Dentre os projetos que ficaram empatados com o mesmo resultado, realiza-se o desempate pelo critério do peso das redes atendidas. Neste caso, quanto maior o valor do peso, melhor a posição do projeto no *ranking*.

$$NF_1 = \sum \text{Notas dos critérios motivadores}$$

$NF = NF_1$  ordenada ou desempatada pelo 'peso do segmento de rede'

### 4.3.3 Validações finais

Após a ordenação dos projetos de acordo com os critérios e restrições, realizou-se a última etapa do processo de *ranking* que consistiu em 2 fases:

- Avaliação da capacidade de gerência do conjunto de projetos que se está planejando executar por uma determinada área da operadora. Realizou-se um estudo e chegou-se a um limite máximo do número de projetos que as áreas de Engenharia, Suporte e Operações, Aprovisionamento, Falhas & Desempenho e Tecnologia da Informação (TI) poderiam suportar. Chegou-se a conclusão que a operadora poderia executar 40 projetos por ano.

A partir daí, uma nova redistribuição temporal de projetos ocorreu, onde foram levados em conta o prazo de realização de cada projeto e a capacidade de gerenciamento de projetos de cada área envolvida.

- Finda a fase anterior, iniciou-se a última fase do processo que tratou da avaliação estratégica da lista de projetos de OSS apresentada. Nesta fase, os altos executivos das áreas técnicas da

operadora, reunidos, avaliaram a lista e decidiram realizar algumas alterações no posicionamento de projetos considerados mais prioritários do que aqueles que o método apresentou, em função de características estratégicas e mercadológicas que, segundo eles, “não haveria como inserir no método criado”.

Após todo este trabalho, foi definida uma lista com 120 projetos de OSS, com sua execução distribuída ao longo de três anos, de 2008 a 2010.

#### **4.4 Aplicação do método científico baseado no ELECTRE IV**

Este método também segue o procedimento proposto no item 4.2. Assim, as seguintes etapas deverão ser consideradas na aplicação deste método:

##### **4.4.1 Modelo de referência**

Deverá ser definido um modelo de referência funcional e de processos, no nosso caso, de OSS. Recomenda-se utilizar um padrão de mercado que atenda ao planejamento estratégico da Operadora. Um modelo de referência de processos muito utilizado em Operadoras de Telecomunicações é o eTOM do TMForum, apresentado no capítulo 2.

No caso desta dissertação, foi utilizado o mesmo *framework* usado no método intuitivo, que é baseado no modelo de referência de processos do eTOM e no plano estratégico da Operadora.

##### **4.4.2 Definição da relação de iniciativas**

Podem fazer parte deste conjunto, entre outras, as seguintes iniciativas:

- ante-projetos;
- estudos de viabilidade econômica;
- treinamentos;
- expansões de instalações etc.

Para se obter o conjunto das iniciativas a serem avaliadas, poderão ser tomadas, entre outras, as seguintes ações:

- realizar solicitações verbais ou escritas;
- agendar e realizar entrevistas individuais com cada interessado;
- agendar e realizar reuniões de trabalho (*workshops*) que envolvam os interessados de uma mesma área;

De posse do conjunto de iniciativas, deverá ser feita a análise e posterior validação das iniciativas que atendam ao modelo de referência e outros documentos relacionados a ele, como por exemplo, o plano estratégico da Operadora para OSS. Ao final desta etapa, obtém-se a relação de iniciativas de OSS que deverá ser priorizada.

No caso desta dissertação, será utilizada a mesma relação apresentado no método intuitivo.

#### **4.4.3 Aplicação do método para priorização das iniciativas**

Como já definido, será utilizado o método ELECTRE IV.

Para utilização prática do ELECTRE IV, procurou-se seguir o processo apresentado em MOREIRA (2007). Este processo estabelece os seguintes passos:

- Levantamento das alternativas;
- Identificação dos critérios;

- Avaliação das alternativas à luz dos critérios estabelecidos;
- Definição dos limites de preferência, indiferença e veto;
- Elaboração da tabela dos limites de preferência, indiferença e veto;
- Comparação entre as alternativas;
- Cálculo dos índices de concordância e discordância;
- Definição do grau de credibilidade da relação de subordinação;
- Criação da matriz de credibilidade e determinação do índice de credibilidade da relação de subordinação;
- Elaboração do *ranking* de projetos a partir da ordenação decrescente dos índices de credibilidade.

#### **4.4.3.1 Levantamento das alternativas**

O conjunto das alternativas que serão priorizadas deve ser formado a partir de uma relação maior de ações, que contemplem as iniciativas que uma operadora de telecomunicações precisa atender para operar sua rede. Uma referência utilizada para construção desta relação é o documento *GB921 eTOM Release 7.0* do Tele Management Forum (TMF), apresentado no Capítulo 2 deste trabalho.

Por uma questão de simplificação, o conjunto de alternativas viáveis que será avaliado é composto por 15 projetos com diferentes graus atribuídos pelos critérios e apresentados de acordo com sua posição no *ranking* final da aplicação do método intuitivo (Anexo II). Assim, o projeto  **$P_n$** , ocupa no ranking apresentado a n-ésima posição. Não foram considerados os três primeiros projetos ( **$P_1$** ,  **$P_2$** , e  **$P_3$** ), pois se trata de projetos que deverão ser realizados para atender às necessidades regulatórias. A lista completa, com a classificação final de todos os projetos encontra-se no Anexo II.

Os projetos escolhidos foram: **P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>23</sub>, P<sub>24</sub>, P<sub>25</sub>, P<sub>27</sub>, P<sub>28</sub>, P<sub>31</sub>, P<sub>32</sub>, P<sub>35</sub>, P<sub>36</sub>, P<sub>37</sub>, P<sub>38</sub> e P<sub>39</sub>**.

#### **4.4.3.2 Identificação dos critérios**

Segundo RESENDE (2007), apud BRANCHE e BODLEY-SCOTT (2006), os critérios normalmente utilizados para a priorização de projetos fazem parte da seguinte relação:

- Alinhamento com o plano estratégico da empresa;
- Geração de crescimento de vendas de produtos e serviços;
- Aumento do grau de satisfação dos clientes;
- Redução de custos;
- Criação de vantagem competitiva ou eliminação de desvantagem competitiva;
- Retenção dos empregados e colaboradores e melhoria do nível de sua satisfação;
- Atendimento às exigências regulatórias.

Os critérios a serem estabelecidos deverão satisfazer as seguintes propriedades:

- Relevância de valor – relação do critério com o objetivo da decisão;
- Compreensão – entendimento comum do critério pelos decisores;
- Mensurabilidade – capacidade do critério quantificar a alternativa viável sob análise;
- Não redundância – não deve haver mais de um critério para medir cada fator;

- Independência – a avaliação de uma alternativa viável sob a luz de um critério não deverá influir na avaliação da mesma alternativa sob a luz de outro critério;
- Operacionalidade – a utilização de um dado critério não deverá exigir grandes esforços dos decisores.

O número de critérios a serem utilizados também é um fator citado por RESENDE (2007) apud GOMES, ARAYA e CARIGNANO (2004): “Quanto ao número de critérios a serem avaliados a recomendação é que não ultrapassem 7 (sete), em função de estudos de psicoterapia que demonstram limitações do cérebro humano para comparar, ao mesmo tempo, mais de sete atributos.”

Por coerência do estudo comparativo, os critérios utilizados serão os mesmos 5 (cinco) que foram utilizados no caso estudado.

Para facilitar a apresentação das tabelas, foi utilizada uma conversão entre os critérios, conforme segue na tabela 4.1:

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>Definição</b>
<b>C1</b>	Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente
<b>C2</b>	Redução de Custos fim-a-fim
<b>C3</b>	Atendimento à estratégia de negócios da Operadora
<b>C4</b>	Suporte à evolução de Redes e a novos Serviços
<b>C5</b>	Redes Atendidas

Tabela 4.1 – Definição dos critérios.

Fonte – Accenture (2008)

A tabela 4.2 apresenta as alternativas de valores de cada critério, de acordo com a condição de avaliação.

CRITÉRIOS	Valores	Condição de avaliação
C1	5	Iniciativa totalmente em acordo
C2	3	Iniciativa parcialmente em acordo
C3	0	Iniciativa não está em acordo
C4		
C5	1	REDE MÓVEL
	2	REDE FIXA
	3	REDE DADOS ou REDES FIXA + MÓVEL
	4	REDE TRANSPORTE ou REDES DADOS + MÓVEL
	5	REDES TRANSP. + MÓVEL ou REDES DADOS + FIXA
	6	REDES TRANSP. + FIXA ou REDES DADOS + FIXA + MÓVEL
	7	REDES TRANSP. + DADOS ou REDES TRANSP. + FIXA + MÓVEL
	8	REDES TRANSP. + DADOS + MÓVEL
	9	REDES TRANSP. + DADOS + FIXA
	10	REDES TRANSP. + DADOS + FIXA + MÓVEL

Tabela 4.2 – Alternativas de valores para os critérios.

Fonte – Accenture (2008)

#### 4.4.3.3 Avaliação dos projetos

Seja  $P$  o conjunto de projetos definidos pela Operadora. Seja,  $\succ$ , uma relação de preferência entre dois projetos deste conjunto. Definimos  $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ , onde,  $P_1 \succ P_2 \succ \dots \succ P_n$  é uma relação de preferências que forma uma lista prioritária.

A tabela 4.3 apresenta os valores atribuídos pelos decisores do caso apresentado (Gerentes das áreas de Planejamento e Operação da Operadora em questão) à cada projeto, de acordo com os critérios descritos acima.

	C1	C2	C3	C4	C5
P4	5	5	5	5	10
P5	5	5	5	5	9
P6	5	5	5	5	7
P23	5	3	5	5	6
P24	3	5	5	5	3
P25	3	5	5	5	3
P27	5	5	3	5	3
P28	5	5	5	3	3
P31	5	5	3	3	8
P32	5	5	3	3	7
P35	5	5	3	3	4
P36	5	3	5	3	3
P37	5	5	5	0	10
P38	5	5	5	0	10
P39	5	5	5	0	10

Tabela 4.3 – Valores atribuídos aos projetos, pelos decisores, por critério.

Fonte – Accenture (2008)

#### **4.4.3.4 Definição dos limites de preferência, indiferença e veto**

Conforme já mencionado no capítulo 3, os métodos ELECTRE trabalham com pseudo-critérios. De acordo com MOREIRA (2007) as definições dos 'gatilhos' (ou níveis) de preferência,  $p_j$ , de indiferença,  $q_j$ , e de veto,  $v_j$ , estabelecem "a partir de que valor ou pontuação o agente de decisão alteraria o seu grau de preferência buscando refletir essa sensibilidade dentro do método escolhido".

A tabela 4.4 apresenta os valores definidos para os níveis de preferência, indiferença e veto. Estes níveis foram definidos pelo autor deste trabalho, baseado na definição de Bernard Roy e citados em MOREIRA (2007). Para o veto foi adotada um valor próximo ao dobro do nível de preferência mas que, devido às opções de valores utilizadas nos critérios, teve que ser ajustado para que fizesse sentido a existência do veto.

CRITÉRIOS	Limites de Preferências dos Critérios		
	p	q	v
C1	2.50	1.50	3.50
C2	2.50	1.50	3.50
C3	2.50	1.50	3.50
C4	2.50	1.50	3.50
C5	4.50	2.50	8.00

Tabela 4.4 – Níveis de preferência, indiferença e veto

A fig. 4.1 ilustra, para um dado critério  $j$ , como os níveis de preferência poderão atuar na avaliação do decisor. A figura apresenta o gráfico da avaliação da comparação de dois projetos, 'a' e 'b' sob a luz do mesmo critério  $j$ . Segundo MOREIRA (2007), quando o valor da comparação entre os valores (ou notas) de 'a' e 'b', para o critério  $j$ , for maior do que  $p$ , diz-se que 'a' é estritamente preferível a 'b', ou 'a' tem preferência forte sobre 'b', no critério  $j$  ou seja,  $aP_jb$ . Quando a diferença for maior do que  $q$  e menor do que  $p$ , diz-se que 'a' é fracamente preferível a 'b', sob o critério  $j$ , ou  $aQ_jb$ .

Quando a diferença situar-se entre  $0$  e  $q$ , no critério  $j$ , a comparação entre 'a' e 'b' é dita indiferente, ou seja,  $aI_jb$ , a luz do critério  $j$ .

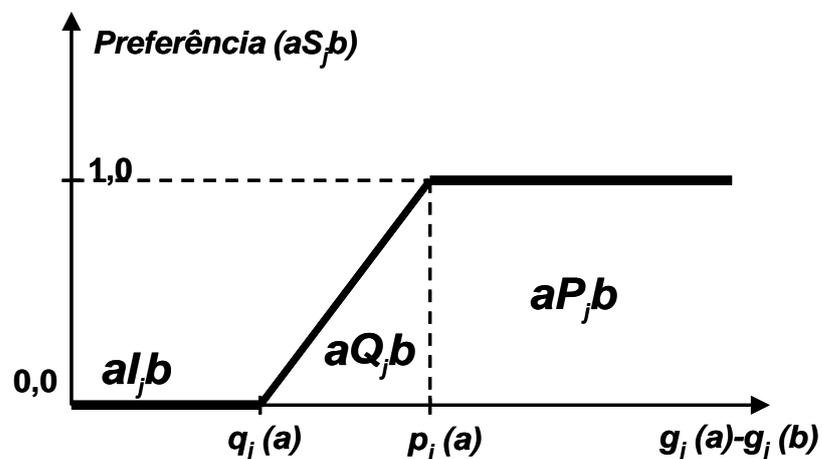


Figura 4.1 – Avaliação da preferência.

Ou seja, para um dado critério  $j$ :

- $g_j(a) - g_j(b) \geq p_j \Rightarrow aP_jb$  – relação de preferência forte;
- $q_j < g_j(a) - g_j(b) < p_j \Rightarrow aQ_jb$  – relação de preferência fraca;
- $g_j(a) - g_j(b) \leq q_j \Rightarrow aI_jb$  – relação de indiferença;

#### **4.4.3.5 Tabela de comparação entre as alternativas**

A tabela de comparação entre os projetos está mostrada no ANEXO III-A. Nesta tabela é mostrada a diferença entre as 'notas' de cada dupla de projetos. É feita uma comparação de projetos, dois a dois, para cada um dos critérios estabelecidos. Esta tabela apresenta o valor  $g_j(a) - g_j(b)$ , ou seja, a diferença entre o grau atribuído ao projeto 'a' e o grau atribuído ao projeto 'b' sob a luz do mesmo critério 'j'.

A partir destes valores serão definidos os índices de concordância e de discordância.

#### **4.4.3.6 Cálculo do índice de concordância**

De acordo com ALMEIDA et al (2007), o índice de concordância parcial no critério  $j$ ,  $c_j(a,b)$ , para todo  $j \in J$  pode ser definido como:

- **1**, se 'a' é pelo menos tão bom quanto 'b' (de acordo com o critério  $j$ ) e não há, sequer, uma única preferência fraca de 'b' em relação a 'a'. Ou seja, se  $g_j(a) - g_j(b) > -q \Rightarrow c_j(a,b) = 1$ .
- **0**, se 'b' é estritamente preferível a 'a', no critério  $j$ , então 'a' definitivamente não é preferível a 'b'. Ou seja, se  $g_j(a) - g_j(b) \leq -p \Rightarrow c_j(a,b) = 0$ .
- Quando 'b' é somente fracamente preferível a 'a', então a condição de concordância fica ambígua e o valor do índice recai entre **0** e **1** e passa a ser dado pela expressão:

$$c_j(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \frac{g_j(\mathbf{a}) + p_j(\mathbf{a}) - g_j(\mathbf{b})}{p_j(\mathbf{a}) - q_j(\mathbf{a})}$$

para um dado critério  $j$ .

O índice global de concordância de um determinado projeto é dado pela média aritmética dos índices parciais de concordância.

A tabela contendo o resultado do cálculo dos índices parciais e Global pode ser vista no ANEXO IV-A.

#### 4.4.3.7 Cálculo do índice de discordância

Segundo com ALMEIDA et al (2007), a sobre-classificação de 'b' por 'a', sob a luz do critério  $j$ , é vetada, isto é,  $\mathbf{aR}_j\mathbf{b}$ , se o valor do grau atribuído a 'b', em um determinado critério, exceder ao valor atribuído a 'a', neste mesmo critério, por uma quantidade maior que o nível de veto,  $v$ .

Conforme definido no capítulo 3, o índice de discordância,  $d_j(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ , para um critério  $j$ , pode assumir os seguintes valores:

- **1**, se  $g_j(\mathbf{b}) > g_j(\mathbf{a}) + v_j(\mathbf{a})$
- **0**, se  $g_j(\mathbf{b}) \leq g_j(\mathbf{a}) + p_j(\mathbf{a})$  ou
- $\frac{g_j(\mathbf{b}) - g_j(\mathbf{a}) - p_j(\mathbf{a})}{v_j(\mathbf{a}) - p_j(\mathbf{a})}$ , se  $-v_j(\mathbf{a}) \leq g_j(\mathbf{a}) - g_j(\mathbf{b}) < -p_j(\mathbf{a})$

No ANEXO V-A estão mostradas as tabelas com o cálculo dos índices de discordância.

#### 4.4.3.8 Definição do grau de credibilidade

De acordo com o que foi definido no capítulo 3, o grau de credibilidade,  $\rho(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ , da afirmativa  $\mathbf{aSb}$  é dado por:

$$\rho(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = c(\mathbf{a}, \mathbf{b}) * \prod_{\{j \in J : d_j(\mathbf{aSb}) > c(\mathbf{aSb})\}} \frac{1 - d_j(\mathbf{a}, \mathbf{b})}{1 - c(\mathbf{a}, \mathbf{b})}$$

FIGUEIRA et al(2005), observaram os seguintes casos especiais:

- Nas relações onde não houver critério de discordância, a credibilidade da relação de preferência é igual ao índice de concordância;
- Quando o critério de discordância ativa o 'gatilho' de veto, não é mais válida a afirmação **aSb** e o índice de credibilidade torna-se nulo.

A tabela com o cálculo do grau de credibilidade para as comparações dos projetos dois a dois é apresentada no ANEXO VI-A.

O ELECTRE IV define que se a relação  $g_j(a) - g_j(b) > -q_j$  então o índice de concordância  $c_j(a,b) = 1$ . Assim, se relação  $g_j(b) - g_j(a) > -q_j$ , também teremos o índice de concordância  $c_j(b,a) = 1$ . Este fato sugere a avaliação, também, das relações de concordância  $c_j(b,a)$ , de discordância  $d_j(b,a)$  e o grau de credibilidade  $\rho(b,a)$  para que se obtenha um *ranking* onde alternativas sejam priorizadas através das análises direta e reversa das comparações entre elas.

Os ANEXOS III-B, IV-B, V-B e VI-B mostram as respectivas tabelas para: comparação entre as alternativas, cálculo do índice de concordância, cálculo do índice de discordância e cálculo do grau de credibilidade.

#### **4.4.3.9 Matriz de credibilidade**

Após terem sido determinados os graus de credibilidade de cada uma das duplas de projetos comparados, deveremos ser capazes de extrair destes valores as parcelas que compõem o nível de credibilidade de cada projeto.

Devido a matriz de credibilidade ser do tipo  $n \times n$ , ela admite simetria. Admitindo-se esta simetria (a simetria é observada na maneira como os projetos estão listados: tanto no eixo das abscissas quanto no eixo das ordenadas e na mesma ordem, a partir da origem) e considerando-se que o grau de credibilidade máximo de cada

comparação é 1, em uma relação de comparação entre 'a' e 'b' que tenha gerado um valor  $k$  ( $k \leq 1$ ) para o grau de credibilidade, este valor deverá ser atribuído ao ponto ('a','b') na matriz. Ao seu ponto simétrico, o ponto ('b','a') da matriz, será atribuído o valor do grau de credibilidade extraído da relação de comparação entre 'b' e 'a'. Aos pontos ('p','p') da matriz deverá ser atribuído o valor 0 (ROY, 1996).

Após a matriz ter sido totalmente preenchida, de acordo com ALMEIDA et al (2007), os valores que compõe cada uma das linhas da matriz deverão ser somados e este resultado será o nível de credibilidade para o projeto que está listado do lado esquerdo da linha. A tab. 4.5 mostra a matriz de credibilidade, com o valor do nível de credibilidade já calculado para cada um dos projetos. Os pontos da matriz cujos valores são 0,00(zero) e não fazem parte da diagonal maior, da esquerda para a direita da matriz, correspondem a comparações entre ações onde ocorreu o veto.

	P4	P5	P6	P23	P24	P25	P27	P28	P31	P32	P35	P36	P37	P38	P39	Nível de Credibilidade
P4	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00
P5	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00
P6	0.80	0.90	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	13.55
P23	0.00	0.70	0.90	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	0.75	0.75	0.75	11.15
P24	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1.00	0.90	0.90	0.70	0.75	0.90	0.90	0.67	0.67	0.67	8.75
P25	0.00	0.00	0.00	0.70	1.00	0.00	0.90	0.90	0.70	0.75	0.90	0.90	0.67	0.67	0.67	8.75
P27	0.00	0.00	0.00	0.70	0.90	0.90	0.00	0.90	0.80	0.85	1.00	0.90	0.67	0.67	0.67	8.95
P28	0.00	0.00	0.00	0.70	0.90	0.90	0.90	0.00	0.80	0.85	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	9.45
P31	0.70	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90	0.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	12.10
P32	0.60	0.70	0.80	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90	1.00	0.00	1.00	0.90	0.85	0.85	0.85	11.75
P35	0.00	0.00	0.60	0.70	0.80	0.80	0.90	0.90	0.00	0.80	0.00	0.90	0.70	0.70	0.70	8.50
P36	0.00	0.00	0.00	0.70	0.80	0.80	0.80	0.90	0.00	0.00	0.90	0.00	0.67	0.67	0.67	6.90
P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	1.00	1.00	6.00
P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	0.00	1.00	6.00
P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	0.00	6.00

Tabela 4.5 – Matriz de credibilidade dos projetos

#### 4.4.3.10 *Elaboração do ranking final*

A partir da matriz de credibilidade, já é possível visualizar o *ranking* final com a relação priorizada dos projetos. Basta que se ordenem os projetos listados na coluna da esquerda da matriz de acordo com os valores apresentados na coluna da direita. A tab. 4.6/a mostra os projetos listados, ainda sem a ordenação, com seus respectivos níveis de credibilidade e a tab. 4.6/b apresenta o ranking final ordenado de forma decrescente.

LISTA ORIGINAL	
PROJETOS	Nível de Credibilidade
P4	14.00
P5	14.00
P6	13.55
P23	11.15
P24	8.75
P25	8.75
P27	8.95
P28	9.45
P31	12.10
P32	11.75
P35	8.50
P36	6.90
P37	6.00
P38	6.00
P39	6.00

Tabela 4.6/a – Lista de projetos com níveis de credibilidade

LISTA ORDENADA	
PROJETOS	Nível de Credibilidade
P4	14.00
P5	14.00
P6	13.55
P31	12.10
P32	11.75
P23	11.15
P28	9.45
P27	8.95
P24	8.75
P25	8.75
P35	8.50
P36	6.90
P37	6.00
P38	6.00
P39	6.00

Tabela 4.6/b – Lista de projetos priorizados

#### 4.5 *Análise e comparação dos resultados*

Ao se comparar as tabelas 4.6/a com 4.6/b, podem ser observadas algumas características:

- A tab. 4.6/a contém a lista de projetos, com a priorização resultante da aplicação do método intuitivo, conforme a ordem crescente nos índices que identificam cada projeto.
- Ao se ordenar os projetos da tab. 4.6/a, com base no valor do grau de credibilidade, ela se transforma na tab 4.6/b.
- Se for realizada uma comparação entre a tab 4.6/a e a tab. 4.6/b, pode-se observar que a ordem dos três primeiros projetos é mantida. A partir do quarto projeto listado, passa a haver uma mudança na relação de projetos priorizados. Os cinco últimos também são mantidos nas mesmas posições nas duas listas.
- O principal fator que gerou a alteração das posições intermediárias do *ranking* foi a comparação que o método ELECTRE IV realiza entre cada par de alternativas, caracterizando uma relação direta de comparação entre as alternativas. A estas relações estão associados os pseudo-critérios (indiferença, preferência e veto) que contribuem para uma avaliação mais precisa no que tange à preferência de uma determinada alternativa em relação às outras. Já o método intuitivo utilizado somente valora as alternativas a luz dos critérios definidos, o que torna a relação de comparação entre as alternativas uma relação indireta.
- Pode-se perceber, por exemplo, que P31 e P32, que não tiveram nenhum veto, assumiram uma posição superior à P23, P24, P25, P27 e P28 que foram avaliados com o veto em algumas comparações (vide Matriz de credibilidade de projetos - Tab.4.5).

Alguns autores, como ALMEIDA e MOTA (2007) e MOREIRA (2007), sugerem que se realize, até por uma questão de maior segurança na decisão, a análise de sensibilidade, necessária segundo eles, devido às características de imprecisão, ignorância e baixa

qualidade das informações que são consideradas durante o processo de decisão.

Esta análise, segundo MOREIRA (2007), consiste na variação dos limites dos níveis de indiferença, de preferência e de veto. Normalmente aumenta-se os valores destes níveis e se realizam novos cálculos, de forma a comparar os novos resultados com os já obtidos na análise prévia (MOREIRA, 2007).

Não é objetivo deste trabalho avançar pelo processo de análise de sensibilidade, por se tratar de um conjunto de atividades opcionais, que podem vir a gerar maior segurança para o decisor, no que tange a validação do resultado já obtido.

## 5 CONCLUSÃO

O processo da tomada de decisão tem como características a novidade e o dinamismo, o que o torna um processo instável com possibilidade de alterações a qualquer momento. A imprecisão e a incerteza das informações envolvidas no processo são fatores que também contribuem para a instabilidade do processo (ROY, 1996).

Uma forma de amenizar esta instabilidade é a utilização de métodos comprovados de apoio à tomada de decisão.

Com as aplicações de um método científico, baseado no ELECTRE IV e de um método intuitivo a um caso real, - o *ranking* de uma coleção de projetos - e com a realização de comparações entre os resultados encontrados nas duas situações, este trabalho mostra que a tomada de decisão apoiada em métodos científicos vem acrescentar ao decisor uma quantidade maior de informações que, certamente, facilitarão a ação da escolha que terá que ser efetuada e diminuirão a instabilidade do processo, aumentando a chance de sucesso da escolha efetuada.

Um outro aspecto que fica claro através do trabalho apresentado é que, quando da utilização do método proposto, a ação de decidir é auxiliada pelas características qualitativas apresentadas pelo método de auxílio à decisão utilizado: o ELECTRE IV.

Os conceitos de preferência forte, preferência fraca, indiferença e veto fornecem ao decisor meios para uma rápida avaliação inicial - mesmo que de forma mental - que após a aplicação formal do método poderá ser comprovada.

A comparação dos resultados encontrados na análise dos dois casos avaliados mostra que a atribuição de notas aos projetos e sua posterior ordenação decrescente em função da soma destas notas (síntese do método intuitivo utilizado no estudo de caso) não

demonstra claramente a preferência dos decisores pela formação do *ranking* alcançado. Pelo contrário, quando da aplicação, sobre o mesmo caso, do método proposto, a utilização dos limites de preferência, indiferença e veto proporcionaram ao decisor uma condição de avaliação mais detalhada e precisa, que contribuiu para a redução do grau de incerteza do resultado do processo. Os resultados obtidos identificam este fato, principalmente se forem analisados os casos dos projetos onde, na utilização do método proposto, houve a aplicação do veto (P23, P24, P25, P27 e P28). Estes projetos foram reclassificados em relação ao *ranking* apresentado pelo método intuitivo, perdendo suas posições, na classificação inicial, para projetos que haviam sido classificados em posições inferiores (P31 e P32), mas que não tiveram o critério de veto aplicado sobre eles.

Os resultados da aplicação do método demonstraram o aumento do nível de precisão da lista priorizada de projetos em relação ao *ranking* original do caso estudado. Este fato mostra que a utilização do método proposto é uma ferramenta robusta para o auxílio a tomada de decisões em um ambiente onde há incertezas nas informações.

Este trabalho incentiva a pesquisa e a evolução neste ramo do conhecimento. Como trabalhos futuros são sugeridos os seguintes tópicos:

- a utilização do método descrito aqui, porém sobre um conjunto de projetos de uma outra área de conhecimento do eTOM;
- a utilização do método descrito aqui, porém sobre um conjunto de projetos de qualquer outra atividade correlata – por exemplo a ordenação de projetos de uma incubadora universitária da área de Telecomunicações.
- aplicação do método utilizando um conjunto com mais critérios do que os aqui utilizados, cujos valores possíveis de opções

tenham uma maior abrangência – sem ficar retido a três valores: 0, 3 e 5. Valores orçamentários da execução dos projetos também poderão ser utilizados como critérios;

- o desenvolvimento de uma ferramenta de software, em que, dados a relação dos projetos, a definição dos critérios e suas opções de valores, os limites de indiferença, preferência e veto, permita aos decisores valorar os projetos de acordo com os critérios e informar o tipo de apoio a decisão que desejam: se desejam fazer uma escolha, ou se desejam compor um *ranking* ou ainda se desejam ordenar os projetos em classes. Após estas definições a ferramenta deverá apresentar o resultado segundo a ação de apoio a decisão desejada. Esta ferramenta será de grande aplicação junto aos decisores e permitirá que as decisões possam ser tomadas com maior rapidez.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Adiel Teixeira de; MOTA, Caroline Maria de Miranda; SZAJUBOK, Nadia Klener. *Uso do método multicritério Electre TRI para classificação de estoques na Construção Civil.*- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE: Pesquisa Operacional, v. 26, n. 3, p. 625-648, Setembro a Dezembro de 2006.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de; MOTA, Caroline Maria de Miranda. *Métodos multicritério Electre IV para priorização de atividades de projetos.*- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE: Pesquisa Operacional, v. 27, n. , p. 247-269, Maio a Agosto de 2007.

BAPTISTA, Gustavo E. A. P. A.; GIUSTI, Rafael. *Composição de Rankings para Otimização Multi-Objetivo.* Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, USP, São Carlos , SP.

COSTA, Helder Gomes. *ESTRUTURAS DE SUPORTE À DECISÃO – MÉTODOS DISCRETOS TRADICIONAIS: MONOCRITÉRIO E MULTICRITÉRIO.* - Universidade Federal Fluminense, Centro Tecnológico, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia de Produção: Niterói, RJ, 2005.

COSTA, Helder Gomes. *INTRODUÇÃO AO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA - ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO AUXÍLIO À DECISÃO.* - Universidade Federal Fluminense, Centro Tecnológico, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia de Produção: 1a. edição Niterói, RJ, Maio de 2002.

CRUZ, Anamaria da Costa; FORGHIERI, Marisa; VASCONCELOS, Maria Lucia M. *Diretrizes e normas para apresentação de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses – NBR 14724/2002.* Editora Anhembi Morumbi: São Paulo, SP, 2007.

FIGUEIRA, José; MOUSSEAU, Vincent; ROY, Bernard. *Multiple criteria decision analysis : State of the art surveys / Chapter 4: Electre Methods* – Springer Verlag, J. Ferreira, S. Greco, and M. Ehrgott editor(s) – Boston, Dordrecht, London, 2005. Disponível em <<http://www.lamsade.dauphine.fr/FILES/publi10.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2008.

GOMES, Carlos Francisco Simões; GOMES Luiz Flavio Autran Monteiro. *A Função de Decisão Multicritério. Parte I: Dos Conceitos Básicos à Modelagem Multicritério*. ADM.MADE – Revista do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial, ano 2 número 3. Disponível em <<http://www.estacio.br/revistamade/03/artigo7.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

GOMES, Carlos Francisco Simões; GOMES Luiz Flavio Autran Monteiro. *A Função de Decisão Multicritério. Parte II: Classificação dos Métodos Empregados na Modelagem Multicritério*. ADM.MADE – Revista do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial, ano 2, número 3. Disponível em <<http://www.estacio.br/revistamade/03/artigo7.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

HILL, Gerard M. *The Complete Project Management Office Handbook* - E.S.I. International Inc, Auerbach Publications, Washington, USA: CRC Press, 2004.

KERZNER, Harold. *Project Management – a system approach to planning, scheduling and controlling*. – John Wiley & Sons, 7<sup>th</sup> edition: New York, USA, 2001.

LAURINDO, Fernando José Barbin; MORAES, Renato de Oliveira. *Um estudo de caso de gestão de portfolio de projetos de Tecnologia da Informação*. GESTÃO & PRODUÇÃO, v.10, n.3, p. 311-328, Dez 2003.

MILANI, A.S., SHANIAN, A. and EL-LAHHAM,C. *Using different ELECTRE methods in strategic planning in the presence of human behavioral resistance* – Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences, vol 2006, article ID 10936, pages 1-19, accepted 24 July 2006 – Hindaw Publishing Corporation.

MOREIRA, Rogério Amadel. *Análise multicritério dos projetos do Sebrae/RJ através do ELECTRE IV* – Dissertação de Mestrado Profissionalizante – Programa de Pós-Graduação das Faculdades IBMEC, Rio de Janeiro, RJ Setembro/2007.

PAGE, A.L. "PDMA new product development survey: Performance and best practices", white paper, PDMA – Chicago, USA: Product Development Management Association, 1991.

PRODUCT Development Institute Inc. *The Portfolio Management System with its Key Components* - Disponível em <<http://www.prod-dev.com/portfolio-diagram.shtml>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

RESENDE, Ricardo de Castro. *"Priorização de portfólios de projetos de telecomunicações usando Promethée V"* – Dissertação de Mestrado, Administração de Empresas, Rio de Janeiro, RJ: Faculdades IBMEC, Novembro/2007.

ROY, Bernard. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding* - The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SCHMIDT, Ângela Maria Atherino. *"Processo de apoio à tomada de decisão – Abordagens: AHP e MACBETH"* – Dissertação de Mestrado, Engenharia de Produção, Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Dezembro/1995.

SILVEIRA, André. *Gestão de Portfolio – Administrando sua carteira de projetos*. Expleo, 2006. Disponível em <<http://www.expleo.com.br>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

TMF – TeleManagement Forum. *GB921 eTOM Release 7.0* - Disponível em <<http://www.tmforum.org/page32701.aspx>>. Acesso em: 01 mai. 2008.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*.- Bookman Companhia Editora: Porto Alegre, RS, 2005.

## 7 GLOSSÁRIO

- AHP** – *Analytic Hierarchic Process* (Processo Hierárquico Analítico)
- AMD** – Auxílio Multicritério à Decisão
- B2B** - *Business to Business* (Relação entre empresas).
- B2C** - *Business to Consumer* (Relação entre fornecedor e consumidor)
- Customizar** – Neologismo que significa 'personalizar'.
- CRM** – *Customer Relationship Management* (Gestão do Relacionamento com o Cliente)
- DM** - *Decision maker* (Decisor)
- ELECTRE** – *Elimination Et Choise Tradusaint la Realité* (Eliminação e escolha traduzindo a realidade)
- ebusiness** – *Electronic business* (Negócio eletrônico, normalmente via Internet)
- eTOM** – *Enhanced Telecommunication Operation Map* (Mapa de Operação de Telecomunicações melhorado)
- Framework** – Quadro de referência
- MACBETH** – *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evolution Technique* (Medição da preferência através de uma técnica evolutiva baseada em categorias)
- MCDA** – *Multiple Criteria Decision Aid* (Auxílio Multicritério à Decisão)
- OSS** – *Operating Support Systems* (Sistemas de Suporte à Operação)
- QoS** – *Quality of Service* (Qualidade de Serviço)
- SLA** – *Service Level Agreement* (Acordo de Nível de Serviço)
- TI** – Tecnologia da Informação
- TMF** – Telecommunication Management Fórum

## **8 ANEXOS**

## 8.1 ANEXO I

### Detalhamento das áreas / Estrutura de Referência (Framework)

#### Gerência de Falhas

**Definição:** Envolve o monitoramento ativo de alarmes e falhas geradas por múltiplas redes ou elementos de redes.

##### Monitoramento de Eventos

Obtém as informações das plataformas e aplicações para suportar as funções de gerência de falhas de alto nível. Estes eventos incluem limiares de desempenho.

##### Correlação de Eventos

Realiza filtros, agregações de eventos e tratamento de intermitências associadas a uma mesma falha.

##### Análise de Causa Raiz

Determina a causa raiz de falhas na rede com base em eventos recebidos, critérios pré-estabelecidos e a disposição da topologia da rede.

##### Geração / Encerramento de Trouble Tickets

Realiza a abertura / encerramento automático de Trouble Tickets mediante a identificação de uma ou mais causa raiz.

##### Enriquecimento de Eventos

Permite o acréscimo de informações associadas aos eventos.

##### Análise de Impacto

Permite avaliar os clientes impactados por uma falha. ( Correlação com o Inventário de Redes e Serviços)

##### Execução de Ações Corretivas / Paliativas

Execução automática de pequenas intervenções na planta para resolver ou mitigar os impactos de uma falha.

##### Interfaces Funcionais

- Gerência de Problemas
- Teste & Diagnóstico
- Gerência de Desempenho
- Inventário
- SQM / SLM
- Gerência de Informações p/ Operação

#### Gerência de Desempenho

**Definição:** Avalia diversos aspectos relativos ao desempenho de redes e serviços.

##### Identificação de Problemas

Determinado pela identificação de problema durante a análise de histórico de desempenho ou degradação.

##### Coleta de Dados p/ Análise

Realiza a coleta dos dados necessários para a análise de tendência.

##### Suporte a Análise & Análise de Tendências

Consolidação de dados históricos em diversas formas (textos, gráficos, diagramas, etc) para facilitar a análise.

##### Geração de KPIs

Geração de indicadores de desempenho, baseados em diversas bases de dados cobrindo as seguintes disciplinas:  
- Fraude/Segurança;  
- Desempenho de rede (inclui tráfego), equipamento e facilidade;

##### Geração de Eventos em tempo real

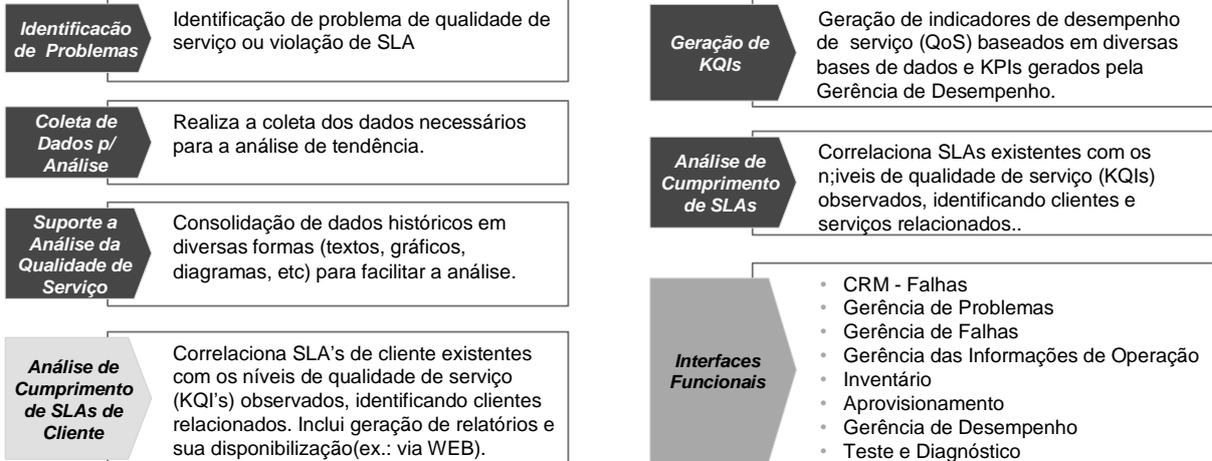
Eventos gerados em tempo real por não atingir critérios pré-estabelecidos de desempenho mínimo (limiares) ou por violação de segurança

##### Interfaces Funcionais

- Gerência de Problemas
- Gerência de Falhas
- Gerência das Informações de Operação
- Inventário
- SQM / SLM
- CRM - Falhas
- Teste e Diagnóstico

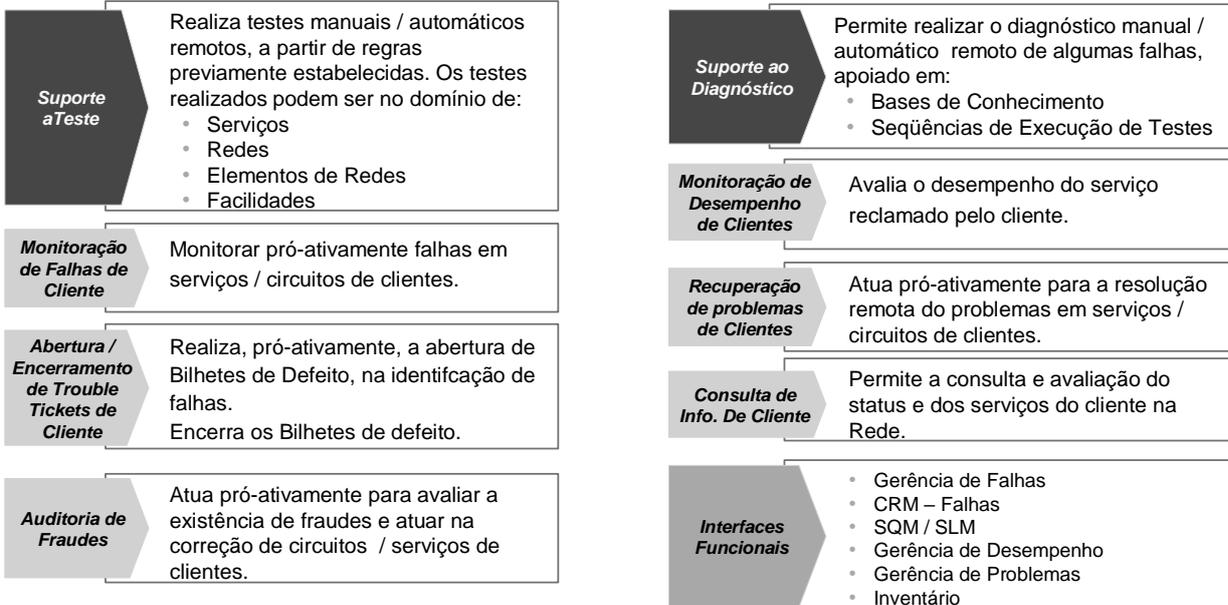
# SQM/SLM

**Definição:** Avalia diversos aspectos relativos a qualidade de serviço e cumprimento de SLAs.



# Teste e Diagnóstico

**Definição:** Os testes são utilizados para validar e garantir o funcionamento correto dos serviços e recursos da rede. O diagnóstico permite identificar falhas nestes serviços e recursos utilizando-se da execução de testes como procedimento básico para sua determinação.



# Gestão das Informações para Operação

**Definição:** Manipulação de informações, extraídas de Bancos de Dados, de acordo com critérios pré-estabelecidos, para possibilitar que sejam criadas visões que permitam subsidiar a análise e a tomada de decisões.

## Extração das Fontes de Dados

Realiza a extração das informações de diversas fontes de dados para agrupá-las em um repositório único. Durante esta etapa as informações são transformadas de acordo com as necessidades de negócio.

## Repositório de Dados

Armazenar de forma estruturada os dados extraídos e os agrupa em Dimensões (estruturas de dados criadas para facilitar o agrupamento das informações permitindo a manipulação de dados).

## Manipulação das Dimensões

Representa o tratamento das informações contidas nas dimensões de forma a se obter uma visão (análise) adequada. De acordo com o ponto de vista requerido.

## Interfaces Funcionais

- CRM - Falhas
- Gerência de Problemas
- Gerência de Falhas
- Inventário
- SQM/SLM
- Aprovisionamento
- Gerência de Desempenho

# Configuração e Ativação

**Definição:** Permite a automação das atividades de designação e configuração para a ativação de recursos que suportarão os serviços oferecidos pelas Redes.

## Configuração de Serviços

Representa a implementação lógica, em plataformas de redes, das características do produto / serviço de forma a disponibilizar o serviço a um determinado cliente.

## Ativação de Recursos / Serviços

Permite a ativação dos recursos que compõe um determinado serviço.

## Tratamento de Exceções

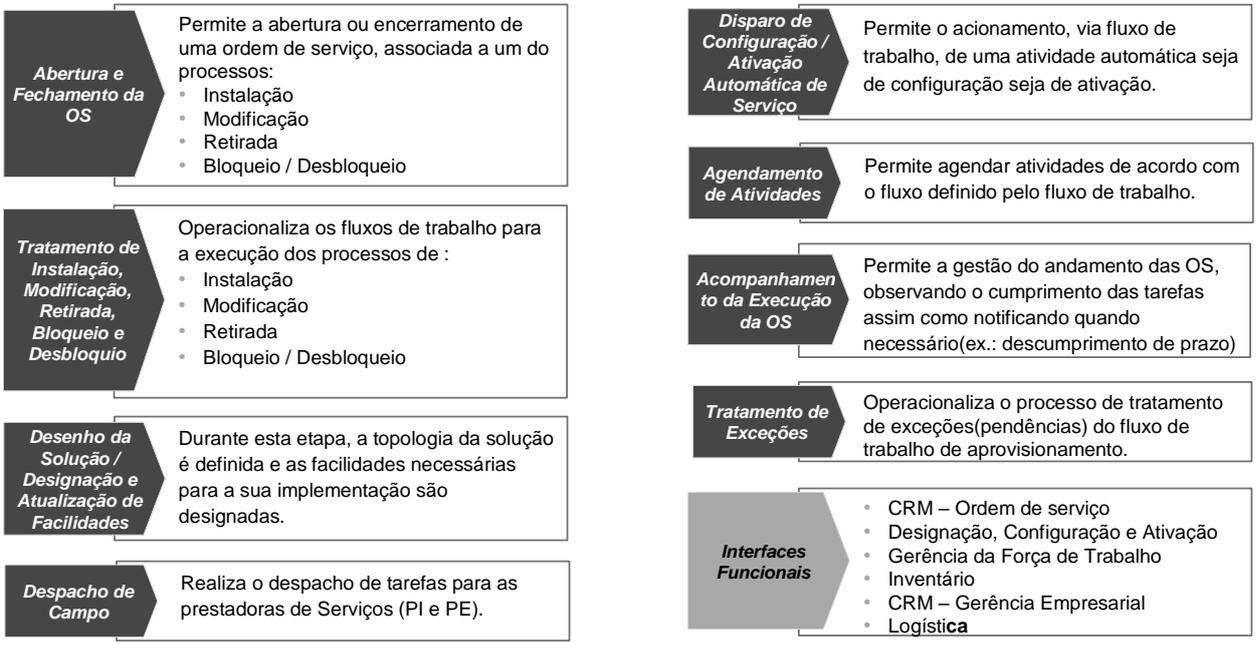
Operacionaliza o processo de tratamento de exceções (pendências) específicas, referentes à configuração e designação dos serviços das redes, incluindo mecanismo de consulta e interação aos recursos de redes.

## Interfaces Funcionais

- Fluxos de Aprovisionamento
- Inventário
- CRM – Ordem de serviço
- Teste e Diagnóstico
- Gerências de elementos de redes

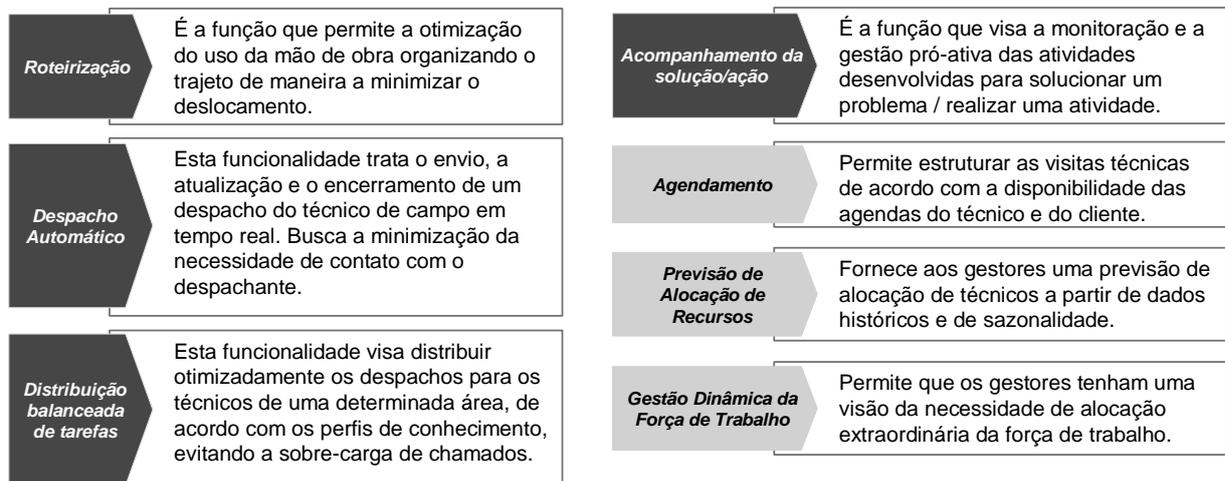
# Fluxos de provisionamento de serviços

**Definição:** Tem por objetivo estruturar as atividades necessárias para a ativação do serviço contratado.



# Gerência da Força de Trabalho

**Definição:** Realiza a análise da força de trabalho, permitindo verificar as futuras necessidades da força de trabalho, identificando necessidades entre a situação atual e futuras e implementando soluções para atender tais objetivos . Através das suas funcionalidades é possível otimizar o uso da força de trabalho.



# Inventário

**Definição:** Repositórios das informações lógicas e físicas de redes e de serviços.

## Inventário Físico

O inventário físico contém informações dos elementos de rede, places, espaço no rack, conectividade física, disponibilidade de portas, características da fibra e outros aspectos da rede física. Também inclui informações de sites, redes, servidores, etc.

## Inventário de Números

O inventário de números fornece o controle da designação de endereços e a reconciliação dos mesmos dentro do domínio em que atua. O gerenciamento envolve a alocação e a desalocação de números telefônicos, endereços IP, etc.

## Designação de Recursos

Representa a seleção dos recursos necessários para a implementação do serviço / produto em função de suas características.

## Inventário da Planta Externa Georeferenciada (GIS)

O inventário georeferenciado da rede através de coordenadas geográficas (UTM / Lat-long) permite localizar geograficamente e de forma precisa a Planta Externa (metálica, óptica, acesso móvel). Este inventário suporta o ciclo de vida da operação: análise de demanda, planejamento, projeto, operação e manutenção da planta externa (PE).

## Descoberta e Reconciliação

Os equipamentos descobertos na rede (através de solução de *network discovery*) são reconciliados a partir das informações contidas nos sistemas de inventário e de configuração, CRM e suas informações são atualizadas nos repositórios de dados visando manter a integridade do inventário.

## Inventário de Serviços do Cliente

Contém o histórico de serviços do cliente que estão ou já trafegaram na rede da operadora. Mantém detalhes da solução entregue ao cliente, pois fornece uma visão clara dos recursos físicos e lógicos da rede utilizados para suportar os serviços contratados. Suporta análise de impacto (falha/desempenho).

## Inventário Lógico

Contém o inventário atual, planejado e histórico dos serviços que estão trafegando pela rede da operadora. Mantém detalhes da solução entregue ao cliente, pois fornece uma visão clara dos recursos lógicos da rede utilizados para suportar os serviços contratados. O Inventário lógico também contém as informações de ocupação e capacidade da rede.

## Designação de facilidades

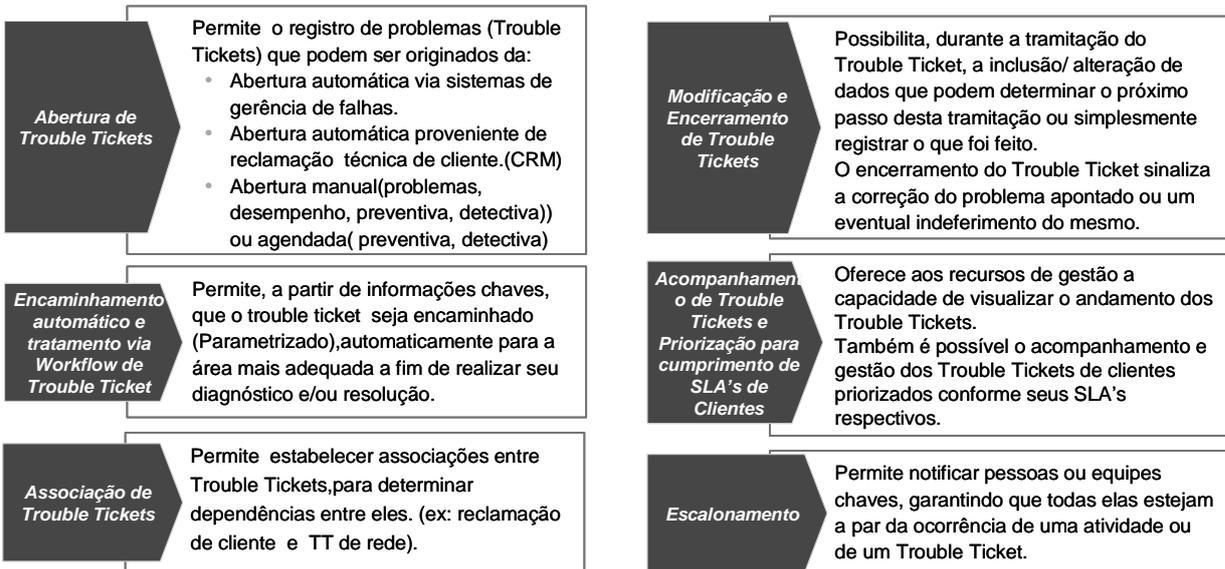
O inventário deve suportar a atividade de designação de facilidades de rede a serem configuradas/ativadas. Deve suportar as regras de negócio para a designação de circuitos fim a fim, cálculos de capacidade e custos para distintos fornecedores e tecnologias de rede.

## Interfaces Funcionais:

- Gerência de Falhas
- Gerência de Desempenho
- Designação, Configuração e Ativação
- Gerência de Problemas
- Fluxos de Aprovisionamento
- CRM

# Gerência de Problemas

**Definição:** gerencia a agregação o escalonamento e a resolução dos problemas, sejam estes originados na rede ou de reclamações Técnicas de clientes.



# Planejamento de Infra-Estrutura de Redes

**Definição:** É o conjunto de funcionalidades utilizadas para definir e implantar uma infra-estrutura de redes. Inclui todas as atividades necessárias para logística de aquisição de material, desenho da rede, construção implantação e início da operação da mesma.

## Construção da Rede

Envolve o gerenciamento do projeto de construção e implantação das redes e seus elementos. Suporta a instalação física e configuração do hardware e software, baseado nos documentos de configuração.

## Desenho da Rede

É a funcionalidade através da qual são desenvolvidos os planos, as políticas, as regras e desenho das redes que atenderão as futuras demandas da rede, suas mudanças, reorganização ou implantação de novos produtos e serviços.

## Análise e Aquisição de Recursos

Esta funcionalidade envolve as atividades relativas à identificação dos locais adequados e a coordenação da logística dos recursos onde a infra-estrutura de redes será implantada.

## Engenharia de Redes

É o conjunto de funcionalidades que definirão a arquitetura técnica e operacional da rede.

## Gerência da Implantação de Redes

Inclui todas as atividades necessárias para instalar os equipamentos de rede e executar os processos operacionais.

## GIS

Esta funcionalidade é responsável por fornecer as visões topográficas que permitem que às equipes de operações mapear a infra-estrutura baseado na sua localização geográfica. Isto é especialmente relevante para a elementos da planta externa, como cabos e fibras.

## Planejamento e Criação da Rede

Esta funcionalidade envolve a construção e a implantação de redes e seus elementos.

## 8.2 ANEXO II

### Ranking final dos projetos do Estudo de Caso

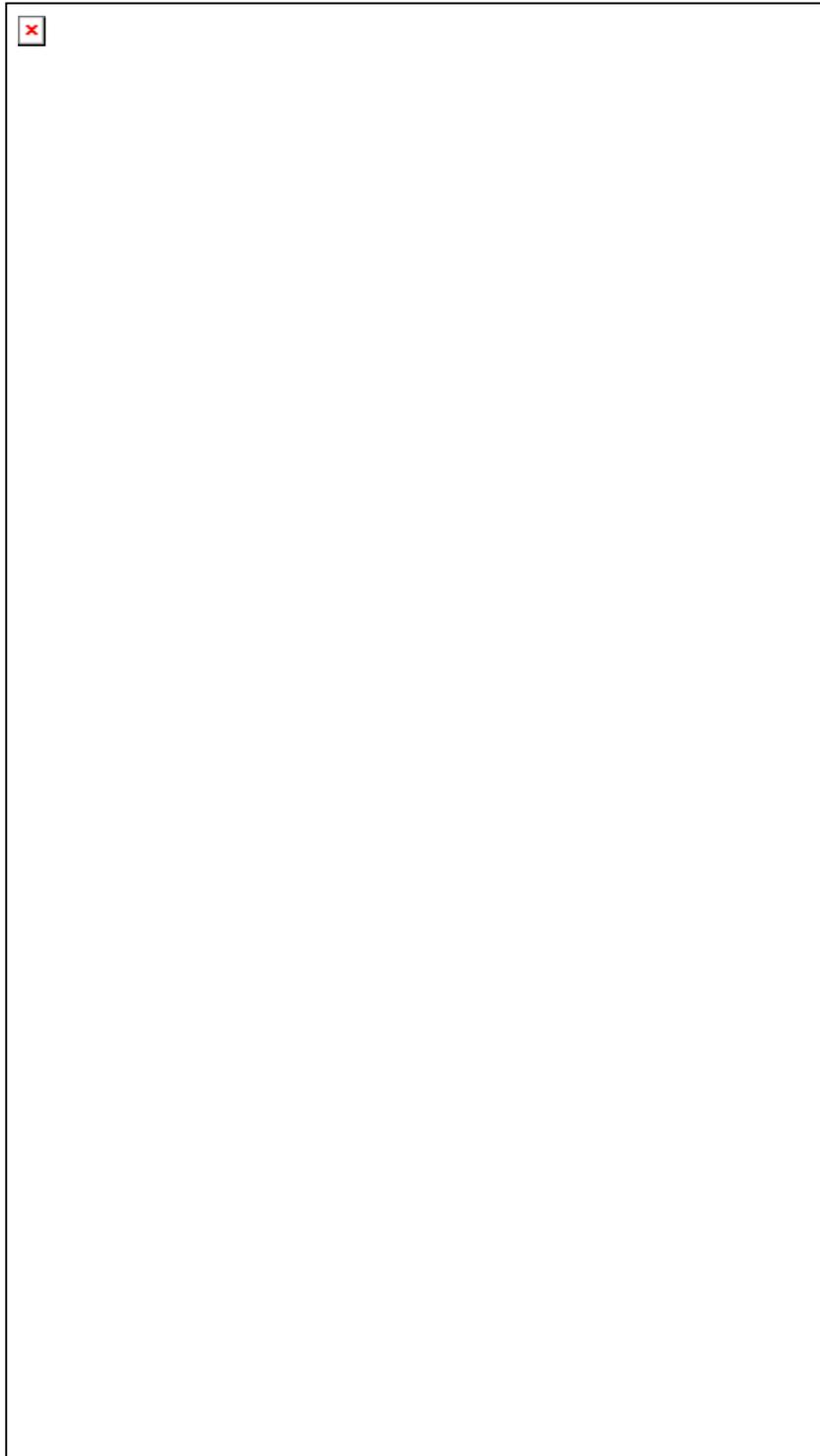
NOME DO PROJETO	DISCIPLINA DO FRAMEWORK	Necessidade Regulatória	Há consenso na solução?	Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente	Redução de Custos fim-a-fim	Atendimento à estratégia de negócios da operadora	Suporte à evolução de Redes e a novos Serviços	Soma das notas dos critérios - NF1	Peso do segmento de Rede/serviço	Duração
		SIM NÃO	SIM NÃO	5 - TOTALMENTE EM ACORDO 3 - PARCIALMENTE EM ACORDO 0 - NÃO ESTA EM ACORDO				NOTA DAS CARACTERÍSTICAS	4 - TRANSP. 3 - DADOS 2 - FIXA 1 - MOVEL	CURTA: 3 MESES MÉDIA: 6 MESES LONGA: 12 MESES
P1	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	SIM	SIM					20	3	3
P2	CONFIG. & ATIVAÇÃO	SIM	SIM					20	3	3
P3	GER. DESEMPENHO	SIM	SIM					20	3	3
P4	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	10	6
P5	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	9	3
P6	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	7	6
P7	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	4	6
P8	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	4	12
P9	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	4	12
P10	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	4	6
P11	GER. PRBLM.	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	4	6
P12	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	3
P13	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	12
P14	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	6
P15	GER. PRBLM.	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	12
P16	GER. PRBLM.	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	6
P17	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	3
P18	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	6
P19	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	12
P20	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	12
P21	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	3	6
P22	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	5	5	20	1	6
P23	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	3	5	5	18	6	3
P24	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	3	5	5	5	18	3	3
P25	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	3	5	5	5	18	3	3
P26	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	3	5	5	5	18	3	3
P27	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	3	5	18	3	6
P28	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	5	3	18	3	12
P29	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	5	5	3	18	3	6
P30	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	3	5	18	1	6
P31	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	3	16	8	3
P32	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	3	16	7	3
P33	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	3	16	4	3
P34	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	3	16	4	3
P35	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	3	16	4	3
P36	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	3	5	3	16	3	6
P37	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	10	6
P38	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	10	6
P39	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	10	6

NOME DO PROJETO	DISCIPLINA DO FRAMEWORK	Necessidade Regulatória		Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente	Redução de Custos fim-a-fim	Atendimento à estratégia de negócios da operadora	Suporte à evolução de Redes e a novos Serviços	Soma das notas dos critérios - NF1	Peso do segmento de Rede/serviço	Duração
		SIM NÃO	SIM NÃO							
P40	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	6	3
P41	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	5	6
P42	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	5	3
P43	GER. QUALID. SERV / GER. NIVEL SERV.	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	5	6
P44	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	3	12
P45	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	3	6
P46	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	2	3
P47	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	2	3
P48	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	2	6
P49	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	2	3
P50	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	2	3
P51	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	2	6
P52	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	5	0	15	2	6
P53	GER. QUALID. SERV / GER. NIVEL SERV.	NÃO	SIM	5	0	5	5	15	1	6
P54	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	5	3	14	4	6
P55	INVENTARIO	NÃO	SIM	3	3	3	5	14	4	3
P56	GESTÃO DE INFO. P/ OPERAÇÃO	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	10	3
P57	GESTÃO DE INFO. P/ OPERAÇÃO	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	10	3
P58	PLANJT. INFRA REDES	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	10	6
P59	PLANJT. INFRA REDES	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	10	3
P60	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	7	3
P61	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	0	3	13	7	3
P62	PLANJT. INFRA REDES	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	7	3
P63	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	5	6
P64	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	4	6
P65	GER. QUALID. SERV / GER. NIVEL SERV.	NÃO	SIM	5	0	5	3	13	4	3
P66	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	0	5	3	13	3	3
P67	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	5	3	0	13	2	6
P68	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	3	3	3	3	12	1	6
P69	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	3	0	3	11	4	3
P70	INVENTARIO	NÃO	SIM	3	5	0	3	11	4	3
P71	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	0	3	3	11	3	3
P72	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	0	5	3	3	11	3	3
P73	INVENTARIO	NÃO	SIM	3	5	3	0	11	2	3
P74	TEST&DIAG	NÃO	SIM	5	3	0	3	11	1	6
P75	INVENTARIO	NÃO	SIM	5	5	0	0	10	10	3
P76	APROVISIONAMENTO	NÃO	SIM	5	5	0	0	10	2	12
P77	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	0	0	10	2	6
P78	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	6
P79	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	6

NOME DO PROJETO	DISCIPLINA DO FRAMEWORK	Necessidade Regulatória	Há consenso na solução?	Melhoria dos níveis de atendimento ao cliente	Redução de Custos fim-a-fim	Atendimento à estratégia de negócios da operadora	Suporte à evolução de Redes e a novos Serviços	Soma das notas dos critérios - NF1	Peso do segmento de Rede/serviço	Duração
		SIM NÃO	SIM NÃO	5 - TOTALMENTE EM ACORDO 3 - PARCIALMENTE EM ACORDO 0 - NÃO ESTA EM ACORDO			NOTA DAS CARACTERÍSTICAS	4 - TRANSP. 3 - DADOS 2 - FIXA 1 - MOVEL	CURTA: 3 MESES MÉDIA: 6 MESES LONGA: 12 MESES	
P80	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	3
P81	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	6
P82	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	3
P83	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	3
P84	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	6
P85	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	3	9	4	3
P86	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	3	0	3	3	9	4	6
P87	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	3	5	0	0	8	3	3
P88	GER. FALHAS	NÃO	SIM	5	0	3	0	8	3	3
P89	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	3	0	8	2	3
P90	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	5	0	3	0	8	2	3
P91	GER. FALHAS	NÃO	SIM	3	5	0	0	8	2	6
P92	GER. FALHAS	NÃO	SIM	3	5	0	0	8	2	6
P93	TEST&DIAG	NÃO	SIM	3	5	0	0	8	2	3
P94	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	3	3	0	6	4	3
P95	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	0	6	3	3
P96	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	0	6	3	3
P97	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	3	0	3	0	6	3	3
P98	GER. FALHAS	NÃO	SIM	0	3	3	0	6	3	3
P99	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	3	0	0	6	2	6
P100	GER. DESEMPENHO	NÃO	SIM	3	0	3	0	6	2	3
P101	TEST&DIAG	NÃO	SIM	3	3	0	0	6	2	3
P102	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	5	0	0	5	4	3
P103	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	5	0	0	0	5	3	3
P104	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	5	5	0	0	10	2	6
P105	GER. FORÇA TRAB.	NÃO	SIM	0	5	0	0	5	2	3
P106	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	0	0	0	3	4	3
P107	INVENTARIO	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	4	3
P108	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	0	0	0	3	3	3
P109	GER. FALHAS	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	3	3
P110	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	0	0	0	3	2	6
P111	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	3	0	0	0	3	2	3
P112	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	2	3
P113	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	2	3
P114	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	2	6
P115	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	2	3
P116	CONFIG. & ATIVAÇÃO	NÃO	SIM	0	3	0	0	3	1	6
P117	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	0	0	0	0	2	12
P118	ARQUITETURA, INFRA-ESTRUTURA & SUPORTE	NÃO	SIM	0	0	0	0	0	2	12
P119	GER. DE INFO. P/ OPERAÇÃO	NÃO	SIM	0	0	0	0	0	0	3

### **8.3 ANEXO III/A**

***Tabela de comparação entre os projetos avaliados à luz dos critérios definidos:  $g_i(a) - g_i(b)$***



**COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**  
 $g_i(a) - g_i(b)$

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>P23 - P24</b>	2	-2	0	0	3
<b>P23 - P25</b>	2	-2	0	0	3
<b>P23 - P27</b>	0	-2	2	0	3
<b>P23 - P28</b>	0	-2	0	2	3
<b>P23 - P31</b>	0	-2	2	2	-2
<b>P23 - P32</b>	0	-2	2	2	-1
<b>P23 - P35</b>	0	-2	2	2	2
<b>P23 - P36</b>	0	0	0	2	3
<b>P23 - P37</b>	0	-2	0	5	-4
<b>P23 - P38</b>	0	-2	0	5	-4
<b>P23 - P39</b>	0	-2	0	5	-4
<b>P24 - P25</b>	0	0	0	0	0
<b>P24 - P27</b>	-2	0	2	0	0
<b>P24 - P28</b>	-2	0	0	2	0
<b>P24 - P31</b>	-2	0	2	2	-5
<b>P24 - P32</b>	-2	0	2	2	-4
<b>P24 - P35</b>	-2	0	2	2	-1
<b>P24 - P36</b>	-2	2	0	2	0
<b>P24 - P37</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P24 - P38</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P24 - P39</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P25 - P27</b>	-2	0	2	0	0
<b>P25 - P28</b>	-2	0	0	2	0
<b>P25 - P31</b>	-2	0	2	2	-5
<b>P25 - P32</b>	-2	0	2	2	-4
<b>P25 - P35</b>	-2	0	2	2	-1
<b>P25 - P36</b>	-2	2	0	2	0
<b>P25 - P37</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P25 - P38</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P25 - P39</b>	-2	0	0	5	-7
<b>P27 - P28</b>	0	0	-2	2	0
<b>P27 - P31</b>	0	0	0	2	-5
<b>P27 - P32</b>	0	0	0	2	-4
<b>P27 - P35</b>	0	0	0	2	-1
<b>P27 - P36</b>	0	2	-2	2	0
<b>P27 - P37</b>	0	0	-2	5	-7
<b>P27 - P38</b>	0	0	-2	5	-7
<b>P27 - P39</b>	0	0	-2	5	-7

**COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**  
 $g_i(a) - g_i(b)$

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>P28 - P31</b>	0	0	2	0	-5
<b>P28 - P32</b>	0	0	2	0	-4
<b>P28 - P35</b>	0	0	2	0	-1
<b>P28 - P36</b>	0	2	0	0	0
<b>P28 - P37</b>	0	0	0	3	-7
<b>P28 - P38</b>	0	0	0	3	-7
<b>P28 - P39</b>	0	0	0	3	-7
<b>P31 - P32</b>	0	0	0	0	1
<b>P31 - P35</b>	0	0	0	0	4
<b>P31 - P36</b>	0	2	-2	0	5
<b>P31 - P37</b>	0	0	-2	3	-2
<b>P31 - P38</b>	0	0	-2	3	-2
<b>P31 - P39</b>	0	0	-2	3	-2
<b>P32 - P35</b>	0	0	0	0	3
<b>P32 - P36</b>	0	2	-2	0	4
<b>P32 - P37</b>	0	0	-2	3	-3
<b>P32 - P38</b>	0	0	-2	3	-3
<b>P32 - P39</b>	0	0	-2	3	-3
<b>P35 - P36</b>	0	2	-2	0	1
<b>P35 - P37</b>	0	0	-2	3	-6
<b>P35 - P38</b>	0	0	-2	3	-6
<b>P35 - P39</b>	0	0	-2	3	-6
<b>P36 - P37</b>	0	-2	0	3	-7
<b>P36 - P38</b>	0	-2	0	3	-7
<b>P36 - P39</b>	0	-2	0	3	-7
<b>P37 - P38</b>	0	0	0	0	0
<b>P37 - P39</b>	0	0	0	0	0
<b>P38 - P39</b>	0	0	0	0	0

## 8.4 ANEXO III/B

Tabela de comparação entre os projetos avaliados à luz dos critérios definidos:  $g_i(b) - g_i(a)$

COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS $g_i(b) - g_i(a)$					
	C1	C2	C3	C4	C5
P39 - P38	0	0	0	0	0
P39 - P37	0	0	0	0	0
P39 - P36	0	2	0	-3	7
P39 - P35	0	0	2	-3	6
P39 - P32	0	0	2	-3	3
P39 - P31	0	0	2	-3	2
P39 - P28	0	0	0	-3	7
P39 - P27	0	0	2	-5	7
P39 - P25	2	0	0	-5	7
P39 - P24	2	0	0	-5	7
P39 - P23	0	2	0	-5	4
P39 - P6	0	0	0	-5	3
P39 - P5	0	0	0	-5	1
P39 - P4	0	0	0	-5	0
P38 - P37	0	0	0	0	0
P38 - P36	0	2	0	-3	7
P38 - P35	0	0	2	-3	6
P38 - P32	0	0	2	-3	3
P38 - P31	0	0	2	-3	2
P38 - P28	0	0	0	-3	7
P38 - P27	0	0	2	-5	7
P38 - P25	2	0	0	-5	7
P38 - P24	2	0	0	-5	7
P38 - P23	0	2	0	-5	4
P38 - P6	0	0	0	-5	3
P38 - P5	0	0	0	-5	1
P38 - P4	0	0	0	-5	0
P37 - P36	0	2	0	-3	7
P37 - P35	0	0	2	-3	6
P37 - P32	0	0	2	-3	3
P37 - P31	0	0	2	-3	2
P37 - P28	0	0	0	-3	7
P37 - P27	0	0	2	-5	7
P37 - P25	2	0	0	-5	7
P37 - P24	2	0	0	-5	7
P37 - P23	0	2	0	-5	4
P37 - P6	0	0	0	-5	3
P37 - P5	0	0	0	-5	1
P37 - P4	0	0	0	-5	0

**COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**  
 $g_i(b) - g_i(a)$

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
P36 - P35	0	-2	2	0	-1
P36 - P32	0	-2	2	0	-4
P36 - P31	0	-2	2	0	-5
P36 - P28	0	-2	0	0	0
P36 - P27	0	-2	2	-2	0
P36 - P25	2	-2	0	-2	0
P36 - P24	2	-2	0	-2	0
P36 - P23	0	0	0	-2	-3
P36 - P6	0	-2	0	-2	-4
P36 - P5	0	-2	0	-2	-6
P36 - P4	0	-2	0	-2	-7
P35 - P32	0	0	0	0	-3
P35 - P31	0	0	0	0	-4
P35 - P28	0	0	-2	0	1
P35 - P27	0	0	0	-2	1
P35 - P25	2	0	-2	-2	1
P35 - P24	2	0	-2	-2	1
P35 - P23	0	2	-2	-2	-2
P35 - P6	0	0	-2	-2	-3
P35 - P5	0	0	-2	-2	-5
P35 - P4	0	0	-2	-2	-6
P32 - P31	0	0	0	0	-1
P32 - P28	0	0	-2	0	4
P32 - P27	0	0	0	-2	4
P32 - P25	2	0	-2	-2	4
P32 - P24	2	0	-2	-2	4
P32 - P23	0	2	-2	-2	1
P32 - P6	0	0	-2	-2	0
P32 - P5	0	0	-2	-2	-2
P32 - P4	0	0	-2	-2	-3
P31 - P28	0	0	-2	0	5
P31 - P27	0	0	0	-2	5
P31 - P25	2	0	-2	-2	5
P31 - P24	2	0	-2	-2	5
P31 - P23	0	2	-2	-2	2
P31 - P6	0	0	-2	-2	1
P31 - P5	0	0	-2	-2	-1
P31 - P4	0	0	-2	-2	-2

**COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**  
 $g_i(b) - g_i(a)$

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>P28 - P27</b>	0	0	2	-2	0
<b>P28 - P25</b>	2	0	0	-2	0
<b>P28 - P24</b>	2	0	0	-2	0
<b>P28 - P23</b>	0	2	0	-2	-3
<b>P28 - P6</b>	0	0	0	-2	-4
<b>P28 - P5</b>	0	0	0	-2	-6
<b>P28 - P4</b>	0	0	0	-2	-7
<b>P27 - P25</b>	2	0	-2	0	0
<b>P27 - P24</b>	2	0	-2	0	0
<b>P27 - P23</b>	0	2	-2	0	-3
<b>P27 - P6</b>	0	0	-2	0	-4
<b>P27 - P5</b>	0	0	-2	0	-6
<b>P27 - P4</b>	0	0	-2	0	-7
<b>P25 - P24</b>	0	0	0	0	0
<b>P25 - P23</b>	-2	2	0	0	-3
<b>P25 - P6</b>	-2	0	0	0	-4
<b>P25 - P5</b>	-2	0	0	0	-6
<b>P25 - P4</b>	-2	0	0	0	-7
<b>P24 - P23</b>	-2	2	0	0	-3
<b>P24 - P6</b>	-2	0	0	0	-4
<b>P24 - P5</b>	-2	0	0	0	-6
<b>P24 - P4</b>	-2	0	0	0	-7
<b>P23 - P6</b>	0	-2	0	0	-1
<b>P23 - P5</b>	0	-2	0	0	-3
<b>P23 - P4</b>	0	-2	0	0	-4
<b>P6 - P5</b>	0	0	0	0	-2
<b>P6 - P4</b>	0	0	0	0	-3
<b>P5 - P4</b>	0	0	0	0	-1

## 8.5 ANEXO IV/A

**Tabela com os índices parciais, por critério, e Geral de concordância da relação C(a,b)**

CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA $C_i(a,b)$						ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL
	C1	C2	C3	C4	C5	C (a,b)
P4 - P5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P4 - P39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P5 - P39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P6 - P37	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.95
P6 - P38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.95
P6 - P39	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.95

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA**  
 $C_i(a,b)$

**ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL**

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C (a,b)</b>
P23 - P24	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P25	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P27	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P28	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P31	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P32	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P35	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P23 - P36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
P23 - P37	1.00	0.50	1.00	1.00	0.25	<b>0.75</b>
P23 - P38	1.00	0.50	1.00	1.00	0.25	<b>0.75</b>
P23 - P39	1.00	0.50	1.00	1.00	0.25	<b>0.75</b>
P24 - P25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
P24 - P27	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P24 - P28	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P24 - P31	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P24 - P32	0.50	1.00	1.00	1.00	0.25	<b>0.75</b>
P24 - P35	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P24 - P36	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P24 - P37	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P24 - P38	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P24 - P39	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P25 - P27	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P25 - P28	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P25 - P31	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P25 - P32	0.50	1.00	1.00	1.00	0.25	<b>0.75</b>
P25 - P35	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P25 - P36	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P25 - P37	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P25 - P38	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P25 - P39	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P27 - P28	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P27 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
P27 - P32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	<b>0.85</b>
P27 - P35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
P27 - P36	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P27 - P37	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P27 - P38	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P27 - P39	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA**  
 $C_i(a,b)$

**ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL**

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C (a,b)</b>
<b>P28 - P31</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>P28 - P32</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	<b>0.85</b>
<b>P28 - P35</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P28 - P36</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P28 - P37</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>P28 - P38</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>P28 - P39</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>P31 - P32</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P31 - P35</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P31 - P36</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P31 - P37</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P31 - P38</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P31 - P39</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P32 - P35</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P32 - P36</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P32 - P37</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.75	<b>0.85</b>
<b>P32 - P38</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.75	<b>0.85</b>
<b>P32 - P39</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.75	<b>0.85</b>
<b>P35 - P36</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P35 - P37</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P35 - P38</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P35 - P39</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P36 - P37</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P36 - P38</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P36 - P39</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P37 - P38</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P37 - P39</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P38 - P39</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>

## 8.6 ANEXO IV/B

**Tabela com os índices parciais, por critério, e Geral de concordância da relação C(b,a)**

CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA $C_i(b,a)$						ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL
	C1	C2	C3	C4	C5	C (b,a)
P39 - P38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P39 - P37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P39 - P36	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P35	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P32	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P31	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P28	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P27	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P25	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P24	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P23	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P6	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P5	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P39 - P4	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P38 - P36	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P35	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P32	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P31	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P28	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P27	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P25	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P24	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P23	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P6	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P5	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P38 - P4	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P36	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P35	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P32	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P31	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P28	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P27	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P25	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P24	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P23	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P6	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P5	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80
P37 - P4	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.80

<b>CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA</b> $C_i (b,a)$						<b>ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL</b>
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C (b,a)</b>
P36 - P35	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P36 - P32	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P36 - P31	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
P36 - P28	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P36 - P27	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P36 - P25	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P36 - P24	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P36 - P23	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	<b>0.70</b>
P36 - P6	1.00	0.50	1.00	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P36 - P5	1.00	0.50	1.00	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P36 - P4	1.00	0.50	1.00	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P35 - P32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
P35 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
P35 - P28	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P35 - P27	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
P35 - P25	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P35 - P24	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P35 - P23	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	<b>0.70</b>
P35 - P6	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P35 - P5	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P35 - P4	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P32 - P31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
P32 - P28	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P32 - P27	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
P32 - P25	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P32 - P24	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P32 - P23	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P32 - P6	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P32 - P5	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	<b>0.70</b>
P32 - P4	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	<b>0.60</b>
P31 - P28	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
P31 - P27	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
P31 - P25	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P31 - P24	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P31 - P23	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P31 - P6	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P31 - P5	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	<b>0.80</b>
P31 - P4	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	<b>0.70</b>

<b>CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA</b> $C_i (b,a)$						<b>ÍNDICE DE CONCORÂNCIA GERAL</b>
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C (b,a)</b>
<b>P28 - P27</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
<b>P28 - P25</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
<b>P28 - P24</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	<b>0.90</b>
<b>P28 - P23</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	<b>0.70</b>
<b>P28 - P6</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	<b>0.70</b>
<b>P28 - P5</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	<b>0.70</b>
<b>P28 - P4</b>	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	<b>0.70</b>
<b>P27 - P25</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P27 - P24</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P27 - P23</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P27 - P6</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P27 - P5</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P27 - P4</b>	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P25 - P24</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>P25 - P23</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P25 - P6</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P25 - P5</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P25 - P4</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P24 - P23</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P24 - P6</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P24 - P5</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P24 - P4</b>	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P23 - P6</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	<b>0.90</b>
<b>P23 - P5</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P23 - P4</b>	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	<b>0.70</b>
<b>P6 - P5</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	<b>0.90</b>
<b>P6 - P4</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>P5 - P4</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>

## 8.7 ANEXO V/A

**Tabela com os índices de discordância  
 $D_i(a,b)$**

<b>CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA <math>D_i(a,b)</math></b>					
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
P4 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4 - P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5 - P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P6 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA**  
 $D_i(a,b)$

	C1	C2	C3	C4	C5
P23 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P23 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P24 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
P24 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P24 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P24 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P24 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.71
P25 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
P25 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P25 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P25 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P25 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.71
P27 - P28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
P27 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P27 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P27 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P27 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.71

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA**

$$D_i(a,b)$$

	C1	C2	C3	C4	C5
P28 - P31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
P28 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P28 - P35	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P28 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P28 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P28 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P28 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.71
P31 - P32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P31 - P35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P31 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P31 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P31 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P31 - P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32 - P35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32 - P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P35 - P36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P35 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
P35 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
P35 - P39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
P36 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P36 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
P36 - P39	0.00	0.00	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	0.71
P37 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P37 - P39	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00
P38 - P39	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00	0.00

## 8.8 ANEXO V/B

Tabela com os índices de discordância  $D_i(b,a)$

CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA $D_i(b,a)$					
	C1	C2	C3	C4	C5
P39 - P38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P39 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P39 - P36	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P39 - P35	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P39 - P32	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P39 - P31	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P39 - P28	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P39 - P27	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P24	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P23	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P6	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P39 - P4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P38 - P36	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P38 - P35	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P38 - P32	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P38 - P31	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P38 - P28	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P38 - P27	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P24	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P23	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P6	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P38 - P4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P36	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P37 - P35	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P37 - P32	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P37 - P31	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P37 - P28	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
P37 - P27	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P24	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P23	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P6	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P37 - P4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA**

$$D_i (b,a)$$

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>P36 - P35</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P36 - P32</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P36 - P31</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P36 - P28</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P36 - P27</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P36 - P25</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P36 - P24</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P36 - P23</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
<b>P36 - P6</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P36 - P5</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P36 - P4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P35 - P32</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
<b>P35 - P31</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P35 - P28</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P35 - P27</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P35 - P25</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P35 - P24</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P35 - P23</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P35 - P6</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
<b>P35 - P5</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P35 - P4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>P32 - P31</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P28</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P27</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P25</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P24</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P23</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P6</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P5</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P32 - P4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
<b>P31 - P28</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P27</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P25</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P24</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P23</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P6</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P5</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>P31 - P4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE DISCORDÂNCIA**  
 $D_i (b,a)$

	C1	C2	C3	C4	C5
P28 - P27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P28 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P28 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P28 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P28 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P28 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P28 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P27 - P25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P27 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P27 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P27 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P25 - P24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P25 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P25 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P25 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P24 - P23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P24 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P24 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P24 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P23 - P6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P23 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P6 - P5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P6 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
P5 - P4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## 8.9 ANEXO VI/A

Tabela com os valores do grau de credibilidade  $T(a,b)$

GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING $T(a,b)$	
	$T(a,b)$
P4 - P5	1.00
P4 - P6	1.00
P4 - P23	1.00
P4 - P24	1.00
P4 - P25	1.00
P4 - P27	1.00
P4 - P28	1.00
P4 - P31	1.00
P4 - P32	1.00
P4 - P35	1.00
P4 - P36	1.00
P4 - P37	1.00
P4 - P38	1.00
P4 - P39	1.00
P5 - P6	1.00
P5 - P23	1.00
P5 - P24	1.00
P5 - P25	1.00
P5 - P27	1.00
P5 - P28	1.00
P5 - P31	1.00
P5 - P32	1.00
P5 - P35	1.00
P5 - P36	1.00
P5 - P37	1.00
P5 - P38	1.00
P5 - P39	1.00
P6 - P23	1.00
P6 - P24	1.00
P6 - P25	1.00
P6 - P27	1.00
P6 - P28	1.00
P6 - P31	1.00
P6 - P32	1.00
P6 - P35	1.00
P6 - P36	1.00
P6 - P37	0.95
P6 - P38	0.95
P6 - P39	0.95

<b>GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING <math>T(a,b)</math></b>	
	<b><math>T(a,b)</math></b>
P23 - P24	0.90
P23 - P25	0.90
P23 - P27	0.90
P23 - P28	0.90
P23 - P31	0.90
P23 - P32	0.90
P23 - P35	0.90
P23 - P36	1.00
P23 - P37	0.75
P23 - P38	0.75
P23 - P39	0.75
P24 - P25	1.00
P24 - P27	0.90
P24 - P28	0.90
P24 - P31	0.70
P24 - P32	0.75
P24 - P35	0.90
P24 - P36	0.90
P24 - P37	0.67
P24 - P38	0.67
P24 - P39	0.67
P25 - P27	0.90
P25 - P28	0.90
P25 - P31	0.70
P25 - P32	0.75
P25 - P35	0.90
P25 - P36	0.90
P25 - P37	0.67
P25 - P38	0.67
P25 - P39	0.67
P27 - P28	0.90
P27 - P31	0.80
P27 - P32	0.85
P27 - P35	1.00
P27 - P36	0.90
P27 - P37	0.67
P27 - P38	0.67
P27 - P39	0.67

<b>GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING <math>T(a,b)</math></b>	
	<b><math>T(a,b)</math></b>
P28 - P31	0.80
P28 - P32	0.85
P28 - P35	1.00
P28 - P36	1.00
P28 - P37	0.80
P28 - P38	0.80
P28 - P39	0.80
P31 - P32	1.00
P31 - P35	1.00
P31 - P36	0.90
P31 - P37	0.90
P31 - P38	0.90
P31 - P39	0.90
P32 - P35	1.00
P32 - P36	0.90
P32 - P37	0.85
P32 - P38	0.85
P32 - P39	0.85
P35 - P36	0.90
P35 - P37	0.70
P35 - P38	0.70
P35 - P39	0.70
P36 - P37	0.67
P36 - P38	0.67
P36 - P39	0.67
P37 - P38	1.00
P37 - P39	1.00
P38 - P39	1.00

## 8.10 ANEXO VI/B

Tabela com os valores do grau de credibilidade  $T(b,a)$

<b>GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING <math>T(b,a)</math></b>	
	<b><math>T(b,a)</math></b>
P39 - P38	1.00
P39 - P37	1.00
P39 - P36	0.80
P39 - P35	0.80
P39 - P32	0.80
P39 - P31	0.80
P39 - P28	0.80
P39 - P27	0.00
P39 - P25	0.00
P39 - P24	0.00
P39 - P23	0.00
P39 - P6	0.00
P39 - P5	0.00
P39 - P4	0.00
P38 - P37	1.00
P38 - P36	0.80
P38 - P35	0.80
P38 - P32	0.80
P38 - P31	0.80
P38 - P28	0.80
P38 - P27	0.00
P38 - P25	0.00
P38 - P24	0.00
P38 - P23	0.00
P38 - P6	0.00
P38 - P5	0.00
P38 - P4	0.00
P37 - P36	0.80
P37 - P35	0.80
P37 - P32	0.80
P37 - P31	0.80
P37 - P28	0.80
P37 - P27	0.00
P37 - P25	0.00
P37 - P24	0.00
P37 - P23	0.00
P37 - P6	0.00
P37 - P5	0.00
P37 - P4	0.00

<b>GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING <math>T(b,a)</math></b>	
	<b><math>T(b,a)</math></b>
P36 - P35	0.90
P36 - P32	0.00
P36 - P31	0.00
P36 - P28	0.90
P36 - P27	0.80
P36 - P25	0.80
P36 - P24	0.80
P36 - P23	0.70
P36 - P6	0.00
P36 - P5	0.00
P36 - P4	0.00
P35 - P32	0.80
P35 - P31	0.00
P35 - P28	0.90
P35 - P27	0.90
P35 - P25	0.80
P35 - P24	0.80
P35 - P23	0.70
P35 - P6	0.60
P35 - P5	0.00
P35 - P4	0.00
P32 - P31	1.00
P32 - P28	0.90
P32 - P27	0.90
P32 - P25	0.80
P32 - P24	0.80
P32 - P23	0.80
P32 - P6	0.80
P32 - P5	0.70
P32 - P4	0.60
P31 - P28	0.90
P31 - P27	0.90
P31 - P25	0.80
P31 - P24	0.80
P31 - P23	0.80
P31 - P6	0.80
P31 - P5	0.80
P31 - P4	0.70

<b>GRAU DE CREDIBILIDADE DO RANKING <math>T(b,a)</math></b>	
	<b><math>T(b,a)</math></b>
P28 - P27	0.90
P28 - P25	0.90
P28 - P24	0.90
P28 - P23	0.70
P28 - P6	0.00
P28 - P5	0.00
P28 - P4	0.00
P27 - P25	0.90
P27 - P24	0.90
P27 - P23	0.70
P27 - P6	0.00
P27 - P5	0.00
P27 - P4	0.00
P25 - P24	1.00
P25 - P23	0.70
P25 - P6	0.00
P25 - P5	0.00
P25 - P4	0.00
P24 - P23	0.70
P24 - P6	0.00
P24 - P5	0.00
P24 - P4	0.00
P23 - P6	0.90
P23 - P5	0.70
P23 - P4	0.00
P6 - P5	0.90
P6 - P4	0.80
P5 - P4	1.00