

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS  
E DE TECNOLOGIAS**

**RODRIGO DE ARAÚJO PEREIRA**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP NA REDUÇÃO DE  
MULTAS EM EMPRESAS DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

**CAMPINAS  
2010**

**RODRIGO DE ARAÚJO PEREIRA**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP NA REDUÇÃO DE  
MULTAS EM EMPRESAS DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, na Área de Concentração de Gestão de Redes e Serviços, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

**PUC - CAMPINAS  
2010**

Ficha Catalográfica  
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e  
Informação - SBI - PUC-Campinas

t621.3845  
P436a

Pereira, Rodrigo de Araújo.

Aplicação do método AHP na redução de multas em empresas de telecomunicações / Rodrigo de Araújo Pereira. – Campinas: PUC-Campinas, 2010.  
100p.

Orientador: David Bianchini.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Inclui anexos e bibliografias.

1. Sistemas de comunicação sem fio. 2. Agência Nacional de Telecomunicações (Brasil). 3. Telecomunicações. 4. Análise multivariada. I. Bianchini, David. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

20.ed. CDD – t621.3845

# **PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

## **GRÃO-CHANCELER**

Dom Bruno Gamberini

## **MAGNÍFICA REITORA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela de Mendonça Engelbrecht

## **VICE-REITOR**

Prof. Dr. Eduard Prancic

## **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Vera Engler Cury

## **DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIAS**

Prof. Ricardo Luís de Freitas

## **COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

## **CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES**

## **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO DE REDES E SERVIÇOS**

Prof. Dr. Marcelo Luís Francisco Abbade

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias  
Programa de Pós-Graduação EM Engenharia Elétrica**

**PEREIRA, Rodrigo de Araújo**

**Aplicação do método AHP na redução de multas em empresas de telecomunicações.**

**Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. David Bianchini,  
Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

---

Prof. Dr. Alexandre de Assis Mota,  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

---

Prof. Dr. Edson Luiz Ursini,  
Universidade Estadual de Campinas

Campinas, 17 de Dezembro de 2010

# AGRADECIMENTOS

A Deus,  
A quem eu tudo devo.

Aos meus pais Walter e Josefa,  
A quem devo a capacidade de sonhar, o exemplo de superação e a certeza de que só a educação emancipa o homem.

Ao Prof. Dr. David Bianchini,  
Pela gloriosa atenção e dedicação na orientação desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Eric Alberto de Mello Fagotto,  
Pela contribuição durante o desenvolvimento das pesquisas e pelas horas de discussões ocorridas em sala de aula.

A todos os professores do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Aos Professores Valerio Salomon, Amanda Cecília Simões, Mischel Carmen Belderrain e Heitor Quintella,  
Por toda a ajuda fornecida, pelos conhecimentos adquiridos, pelas trocas de experiências e apoio no desenvolvimento da dissertação, momentos tão difíceis para que este sonho pudesse ser realizado e por ter dado um novo sentido à minha vida acadêmica, social e profissional.

## RESUMO

PEREIRA, Rodrigo de Araújo. *Aplicação do método AHP na redução de multas em empresas de telecomunicações*. Campinas, 2010, 99f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Campinas, 2010.

A presente pesquisa investiga a forte competitividade de mercado, o aumento das exigências por parte dos clientes e a redução das margens de lucro como fatores que contextualizam o cenário de mercado atual das empresas do setor de telefonia móvel no Brasil. Para tanto, lança mão de pesquisas da Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON) e da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), para apontar que as empresas de telefonia celular são líderes em reclamações e somam multas que ultrapassam o valor de R\$ 3 milhões. A pesquisa abarca uma análise destes problemas, enfocando os de maior prejudicialidade à competitividade de mercado, ou seja, aprofunda-se em critérios diretamente ligados à conservação e degeneração da imagem destas empresas, bem como analisa quais os principais problemas e motivadores de reclamações junto aos órgãos de proteção ao consumidor. Admite como premissa hipotética de solução, a redução dos níveis de multas no setor de telefonia móvel, embasando esta tese no método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Os resultados da análise estão ordenados sob os seguintes critérios: “cobranças indevidas”, “falha no atendimento”, “qualidade do serviço”, “bloqueio”, “atraso na entrega” e “propaganda enganosa”. Sob a análise de sensibilidade, também se apontam variações periódicas da importância relativa entre tais critérios. Logo, identificadas as devidas importâncias relativas a cada um dos problemas, cabe às organizações de telefonia móvel analisar cada um destes problemas, identificando suas respectivas causas. Por conseguinte, tal análise das causas viabilizará o desenvolvimento de planos operacionais que visam soluções mais eficazes e efetivas da atual conjuntura.

**Palavras-Chave:** Método AHP; Problemas da Telefonia Móvel; Análise Multivariada.

# ABSTRACT

PEREIRA, Rodrigo de Araújo. *Application of method AHP in reduction fine in companies of telecommunications*. Campinas, 2010, 99f. Dissertation (Professional Master in Management of Nets of Telecommunications) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Campinas, 2010.

*This research investigates the highly competitive market, increased demands from customers and the reduction of profit margins as factors that contextualize the current market scenario of the companies of mobile telephony sector in Brazil. To that end, uses of research at the Foundation for the Protection and Consumer Protection (PROCON) and the National Telecommunications Agency (ANATEL) to indicate that the cell phone companies are leaders in claims and fines that exceed the total value of \$ 3 million. The research includes an analysis of these problems, focusing on the more damaging to the competitiveness of the market, i.e., expands on criteria directly related to the conservation and degeneration of the image of these companies, and analyzes what the key issues and motivators of complaints at the consumer protection agencies. It accepts the premise of a hypothetical solution, reducing the levels of fines in the mobile industry, basing this view on the method Analytic Hierarchy Process (AHP) The analysis results are ordered under the following criteria: "unauthorized charges," "Failure to comply", "quality service", "block", "delayed delivery" and "misleading propaganda". Under the sensitivity analysis, also show periodic variations in the relative importance of these criteria. Therefore, the appropriate amounts identified for each of the problems, the organizations mobile analyze each of these problems, identifying their causes. Therefore, this analysis of the causes will viabilisate the development of operational plans aimed at the most efficient and effective the current juncture.*

**Keywords:** *AHP method; Problems of Mobile; Multivariate Analysis.*



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Problemas mais Frequentes Apontados Pelo PROCON-SP .....	28
Figura 02 - Número de Artigos Publicados .....	39
Figura 03 - Citações Durante os Anos.....	39
Figura 04 - Flexibilidade do Modelo AHP .....	43
Figura 05- Estrutura hierárquica de dois níveis com n critérios e m alternativas.....	46
Figura 06- Escala de Comparação de Critérios .....	47
Figura 07- Decomposição Hierárquica das Necessidades de Implantação de Rede .....	49
Figura 08 - Fluxograma para Aplicação do Método AHP .....	50
Figura 09 - Estrutura Hierárquica do AHP .....	51
Figura 10 - Fluxo das Atividades da Pesquisa-Ação com o Método AHP .....	68
Figura 11 - Estrutura Hierárquica .....	74
Figura 12 - Total de Reclamações.....	76
Figura 13 - Relacionamento entre os Critérios .....	77
Figura 14- Hierarquia Gerada a Partir do Software SUPERDECISIONS.....	77
Figura 15 - Matriz Identificada .....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Maiores Multas Aplicadas pelo PROCON-SP .....	27
Tabela 02. Matriz de Comparação .....	46
Tabela 03. Julgamento de Prioridades entre Pares .....	46
Tabela 04. Questionário para Comparação Par a Par de 3 Elementos.....	52
Tabela 05. Iteração de Vetores .....	58
Tabela 06. Valores de IR para matrizes quadradas de ordem.....	58
Tabela 07. Comparação teórica entre métodos de MCDM.....	70
Tabela 08. Escolha dos Critérios Relevantes .....	72
Tabela 09. Ranking das Alternativas .....	79
Tabela 10. Reclamações do Mês de Outubro.....	96
Tabela 11. Reclamações do Mês de Setembro.....	97
Tabela 12. Reclamações do Mês de Agosto .....	97
Tabela 13. Reclamações do Mês de Julho.....	99

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Prioridades.....	79
Gráfico 2. Grau de importância e desempenho dos problemas .....	80
Gráfico 3. Análise de sensibilidade.....	81
Gráfico 4. Análise de Sensibilidade .....	82
Gráfico 5. Total de Reclamações do Mês de Outubro .....	96
Gráfico 6. Total de Reclamações do Mês de Setembro.....	97
Gráfico 7. Total de Reclamações do Mês de Agosto .....	98
Gráfico 8. Total de Reclamações do Mês de Julho.....	99
Gráfico 9. Total de Reclamações no Período de Julho à Outubro .....	99

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MCDM	=	<i>Multi-Criteria Decision-Making</i>
GPS	=	<i>Global Positioning System</i>
AHP	=	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ELECTRE	=	<i>Elimination et Choix Traduisant la Réalité</i>
AMD	=	Apoio multicritério à decisão
MACBETH	=	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MAUT	=	<i>Multiple Attribute Utility Theory</i>
MCDA	=	<i>Multiple criteria decision analysis</i>
GAIA	=	<i>Geometrical Analysis for Interactive Assistance</i>
PROMETHEE	=	<i>Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation</i>
MIT	=	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MCDA	=	<i>Multiple Criteria Decision Aid</i>
PDCA	=	<i>plan-do-check-act</i>
FDA	=	<i>Fuzzy Decision Approach</i>
TOPSIS	=	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
ANP	=	<i>Analytic Network Process</i>
SJT	=	<i>Social Judgement Theory</i>
PA	=	<i>Point Allocation</i>
SWOT	=	<i>Strenghts; Weaknesses; Opportunities; Threats</i>
ITIL	=	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
ANATEL	=	Agência Nacional de Telecomunicações
CDC	=	Código de Defesa do Consumidor
PROCON	=	Proteção ao Consumidor
SAC	=	Serviço de Atendimento ao Consumidor

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1. Objetivos da Pesquisa .....	13
1.2. Problematização da Pesquisa .....	14
1.3. Justificativas .....	14
1.4. Organização do Trabalho .....	15
<b>2. O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES</b> .....	<b>17</b>
2.1. Telefonia Móvel no Brasil .....	19
2.2. Serviços Existentes Ofertados.....	22
2.3. Níveis de Reclamações e Danos Judiciais: PROCON/ANATEL .....	24
2.4. Decisões Empresariais para Reverter as Reclamações.....	29
<b>3. TOMADA DE DECISÃO</b> .....	<b>31</b>
3.1. Tecnologia da Informação e Competitividade.....	34
<b>4. DECISÃO MULTICRITÉRIO</b> .....	<b>37</b>
4.1. Escolas Americana e Francesa .....	38
4.2. Métodos da Escola Francesa .....	40
4.3. Métodos da Escola Americana .....	40
4.4. Método AHP .....	41
4.4.1. Justificativa para a Escolha do Método .....	42
4.5. Aplicação da Metodologia AHP .....	44
4.5.1. Decomposição Hierárquica, Definição e Lógica das Prioridades .....	48
4.5.2 Cálculo de Autovetor de Matrizes Consistentes .....	59
4.5.3 Método da Média dos Valores Normalizados.....	60
4.5.4 Método da Média Geométrica .....	60
4.6. Vantagens e Limitações do Método.....	61
<b>5. METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>76</b>
5.1. Limitações do Estudo .....	65
5.2. Caracterização da Pesquisa.....	66
5.3. Coleta de Dados .....	67
5.4. Procedimentos de Coleta de Dados .....	68
5.5. Instrumentos de Medidas Utilizados .....	69
5.6. Tratamento e Análise dos Dados .....	73
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>76</b>

<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>87</b>
7.1. Contribuições do Trabalho.....	88
7.2. Pesquisas Futuras.....	89
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>98</b>
<b>NÍVEIS DE RECLAMAÇÕES.....</b>	<b>98</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Saaty (2001) foi capaz de elucidar de modo abrangente a importância do auxílio a decisão na vida do ser humano, seja esta voltada para as suas decisões pessoais, seja para o direcionamento de uma organização, dentre outros. De acordo com Saaty (2001), nossas vidas são constituídas por um somatório de decisões - Tanto na esfera da Administração de Negócios quanto na vida social e pessoal constantemente somos chamados a tomar decisões. As decisões tomadas intuitivas podem ser desastrosas. As decisões assertivas devem ser tomadas tendo como eixo uma abordagem sistemática para uma estrutura compreensiva da tomada de decisão.

Pode-se considerar que de uma forma geral a tomada de decisão se constitui uma atividade crucial para a atuação das organizações, que se encontram inseridas nesta nova sociedade competitiva, de modo que a eficiência desta atividade pode impactar de forma positiva ou negativa nos resultados das empresas, e assim no seu sucesso. Destarte, fora elaborado o método *Multi-Criteria Decision-Making* (MCDM) na tentativa de prever tais situações cruciais, sistematizando decisões acertadas e, conseqüentemente, atingindo um maior grau de precisão e eficácia.

Ademais, quando se realiza uma análise a respeito do atual contexto que se encontra o setor de telefonia móvel brasileiro, se faz possível notar a predominância de um setor com elevada competitividade, marcada pelo aumento das exigências por parte dos clientes e consumidores, assim como por uma expressiva redução na Margem de lucratividade destas empresas. Tal situação esta condicionando a estas empresas a realizar um rompimento de alguns de seus paradigmas de estabilidade, obrigando-as a realizar constantes investimentos na busca pela melhoria da qualidade de seus serviços, visando alavancar suas receitas.

Todavia, esta rivalidade no setor foi de grande benefício ao mercado nacional dado o aumento da demanda de produtos e serviços, decorrente das substanciais investidas das campanhas publicitárias e das ofertas direcionadas aos diversos públicos, de diversas classes econômicas. Em contrapartida, isto acabou gerando uma grande erosão nas margens das operadoras. Apesar da baixa penetração da telefonia móvel no mercado brasileiro (60%), se comparada a mercados mais desenvolvidos, como o europeu (80%), o índice das classes-alvo de ofertas inovadoras ou de valor adicionado revelou-se elevado em território nacional, atingindo mais de 95% (FRONTINI, 2008).

Portanto, o grande desafio para as empresas do setor nos próximos anos será o de buscar ganhos de escala e rentabilidade a base conquistada, intensificando a concorrência e, por sua vez, provocando um aumento do consumo para a manutenção da receita por usuário (FRONTINI, 2008). Neste contexto, o que vem se especulando no mercado é uma estratégia orientada à inovação e que visa à diferenciação e à extração do valor dos clientes, ao invés da manutenção da qualidade dos serviços ofertados. (PGT-USP, 2004 apud FRONTINI, 2008).

### **1.1. Objetivos da Pesquisa**

O presente trabalho tem como objetivo estudar um Método de Apoio à Decisão (MCDM), no intuito de reduzir os níveis de multas contra as empresas do setor de telefonia móvel, por meio da identificação dos atributos responsáveis pelas reclamações que geram tais multas. Desta maneira, objetiva-se, primeiramente, a definição dos critérios procedentes da análise desta pesquisa, feita através do Método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Em seguida, a identificação do grau de desempenho e da importância relativa entre tais critérios por meio da aplicação de ambos os métodos, AHP e MCDM, visando, assim, um aumento na transparência e na eficácia destes processos.



## 1.2. Problematização da Pesquisa

Segundo pesquisas realizadas pela Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), foi possível constatar que as empresas de telefonia celular possuem alto índice de reclamações de serviços e somam multas que ultrapassam o valor de três milhões de reais.

Este trabalho tem como propósito problematizar e investigar os fatores que ocasionam essas multas, e também identificar os índices prioritários de reclamações dos clientes para que estes possam ser reparados. Norteando-se pelo método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), a problematização motriz circunda a seguinte questão: é efetivamente possível a identificação destes índices prioritários de reclamação?

## 1.3. Justificativas

Este trabalho traz contribuições de caráter empresarial, social e acadêmico, pois problematiza e analisa a alta competitividade de mercado do setor de telefonia móvel em contexto nacional e as consequências desta competitividade. Além de sugestionar táticas para o aumento do número de clientes, gerando, assim, um aumento nos lucros.

Ademais, atinente ao aspecto social, contribui com a qualidade dos serviços prestados à sociedade pelas operadoras de telefonia móvel, já que a tática de aumento dos lucros está diretamente atrelada à melhoria na qualidade

dos serviços prestados. E, academicamente, trata da aplicação dos conceitos de tomada de decisão multicriterial na área das telecomunicações, pesquisa esta, ainda muito pouco explorada. Por conseguinte, trata-se de um tema de grande interesse organizacional, além de social e acadêmico, que visa à maximização destes benefícios conclusivos de tese.

#### **1.4. Organização do Trabalho**

O trabalho consiste em oito capítulos, subdivididos em seções. Inicia-se pela introdução que apresenta o tema, objetivos, problematização, justificativa e a importância da escolha do método de análise.

Após esse capítulo introdutório, o Capítulo 2 apresenta uma série de considerações e pequenos relatos históricos do setor de telecomunicações, que concerne à conceituação do setor de serviços e ao panorama de mercado do mesmo. O Capítulo 3 aborda questões relativas à tomada de decisão através de uma explanação sobre as abordagens gerais e a importância da tecnologia de informação e competitividade para o setor de telecomunicações.

O Capítulo 4 apresenta o método AHP como instrumento de apoio às tomadas de decisões, discorre sobre o seu surgimento, sobre toda sua abordagem de funcionamento, e sobre a aplicação do método por etapas e através do *software* escolhido para realização do trabalho. No Capítulo 5 há uma análise de argumentação lógica, sob o viés da metodologia adotada, além do processo descritivo de chegada às decisões e/ou aos resultados, por meio de compilação de dados, de testes, a fim de atingir um resumo conclusivo dos resultados analisados.

No Capítulo 6 desenvolve-se a análise detalhada dos resultados conclusivos. O Capítulo 7 consiste nas Conclusões e Recomendações, e elenca um conjunto de tópicos complementares, além de expor resultados gerais,

resumo conclusivo do capítulo, previsões possíveis e plausíveis, contribuições-chave no conjunto do trabalho, novos problemas que poderão se desenvolver e futuros estudos a serem realizados com base em oportunidades da metodologia. Por fim, encerra-se o trabalho com as referências bibliográficas e os anexos.

## 2. O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

Com a quebra do paradigma de monopolização em 1995, deu-se início a reestruturação no setor de telecomunicações brasileiro, incluindo a telefonia celular. No ano de 1997, ocorreram dois fatos importantes para este setor, primeiramente a publicação oficial da requerida – LGT - Lei Geral de Telecomunicações, nº 9472/97, e também a criação da ANATEL, feitos estes que configuraram a fase de privatização das empresas do setor. Em 1998 deu início à competitividade entre as empresas do setor. A reestruturação no setor de telecomunicações teve como objetivos principais a modernização da infraestrutura de telecomunicações e a diminuição do espaço entre oferta e demanda dos serviços existentes no mercado nacional.

Diante do marco regulatório e a atuação da agência reguladora “ANATEL”, as empresas do mundo inteiro que atuavam no setor investiram no país, assim, deu-se início à competição no setor. Segundo Frontini (2008, p.54):

Desde 1998, é vertiginoso o crescimento da base instalada em acessos fixos e móveis no país, que condiz com a busca de ganhos de escala características do setor, que requer investimentos elevados que necessita de ganhos em escala para rentabilizar os ativos.

Hoje, o setor se encontra em um novo momento, onde se busca a rentabilidade dos ativos para remunerar seus acionistas e assegurar a sobrevivência das empresas. Neste cenário, a aplicação de uma boa estratégia tem o papel fundamental para as empresas do setor (FRONTINI, 2008).

A dinâmica procedente das mudanças na economia globalizada exige que as empresas do setor de telecomunicações procurem as mais diversas formas

para sobreviver neste segmento do mercado que, a cada dia se torna mais competitivo.

Os serviços tornam-se necessidades cada vez mais rápidas e as empresas do setor precisam agir de forma mais célere, em se tratando de tomada de decisão. As adaptações das empresas são constantes devido a inúmeros fatores, dentre eles a velocidade da trafegabilidade de informação e a intercomunicação dentro das empresas, ambas, fatores que implicam numa maior eficiência de gestão.

De uma forma geral, as empresas de telecomunicações tiveram que se adaptar à abertura dos mercados e às mudanças impostas por tal fato. A competição se tornou mais acirrada, principalmente, quando as novas tecnologias se disseminaram mais rapidamente, e exigiram mudanças ágeis e eficazes em processos paradigmáticos estagnantes.

Algumas organizações atentas à dinâmica do mercado e que investiram em diferenciais tecnológicos ganharam no valor agregado a produtos, por meio de incremento nos serviços prestados, a fim de assegurar os aspectos desenvolvimentistas e de crescimento.

Sob tal conjuntura, o setor de telecomunicações enfrentou e continua enfrentando a construção de um novo cenário. Esta nova configuração pode ser vista a partir de fatores variados: a natural evolução tecnológica; novos padrões transnacionais desenhados por conta do fenômeno da globalização; mercados competitivos; processos de fusões, alianças e privatizações; políticas regulatórias que delimitam novos parâmetros técnicos e de prazo à adequação dos produtos e serviços, entre outros.

No mundo atual, predominam a tecnologia, a informação e o conhecimento. A exigência para um salto qualitativo exige muita criatividade, competência e flexibilidade. Na realidade, a convergência tecnológica em telecomunicações compôs um novo cenário no que se referem às condições, competências e capacidades. Atualmente, ao final da primeira década do terceiro milênio, o avanço deste cenário indica o crescimento contínuo com a expansão dos serviços

móveis, de Internet e de comunicação de dados em alta velocidade. A integração tecnológica pressupõe a incorporação de um sistema de infra-estrutura que, por sua vez, otimiza a relação homem X máquina, prevalecendo funcionalidades efetivas dos interesses dos usuários.

Evidentemente, esse avanço é ininterrupto. A prospecção de cenários no setor de telecomunicações conta com novos paradigmas tecnológicos. De acordo com Furtado et al. (2005, p.26), inserem-se neste contexto desafios ligados:

[...] a exploração prática de outras propriedades da matéria além do transporte de elétrons, no nível dos sistemas, com a exploração de arquiteturas radicalmente novas, como, por exemplo, aquelas inspiradas nos sistemas biológicos.

## **2.1. Telefonia Móvel no Brasil**

A composição de novos mercados no setor das telecomunicações ocorre devido ao grande desenvolvimento dos serviços móveis que se intensifica a cada ano. O desenvolvimento ainda se encontra em um estágio incipiente nos países em crescimento e possui taxas mais elevadas de crescimento nos países asiáticos e europeus. Há de se ressaltar que os EUA têm um nível mais alto em comparação aos países subdesenvolvidos, e a incorporação do serviço nesses países é pequena. O grande avanço nos serviços de telefonia móvel fez com que surgissem desafios no setor. O setor abordou uma disputa no mercado de telefonia celular mediante as análises apresentadas e destacou que:

As operadoras de telefonia móvel importaram para o Brasil a fórmula usada no mundo todo: expandir ao máximo a base de clientes em um momento inicial, e depois partir para a busca de resultados melhores. As empresas se despontaram na primeira parte da lição. No entanto, até agora conseguiram pouco sucesso

quando o assunto é lucratividade. [...] a busca pela redução de custos ganhou força a partir de 2005. (VEROL, 2006, p.57).

Para o autor, a entrada da telefonia móvel em solo brasileiro se deu a partir de duas etapas distintas: a prospecção de clientes com objetivo de atender a demanda que se configurou durante a expansão e, o grande acesso ao serviço. No entanto, a consolidação desse crescimento exige um diferencial, tendo em vista a migração do comportamento do consumidor, que antes adquiria um produto ou contratação de um serviço, principalmente, por uma necessidade, e que agora muda para um novo patamar, onde ele opta por diferenciais de valores agregados a este serviço. Cria-se, então, a segunda etapa de desenvolvimento da telefonia móvel no Brasil.

Doravante, este setor passou a ter novos parâmetros de exigências consumistas que estimula a evolução deste contexto e, por conseguinte, o avanço tecnológico associado. Verol (2006) afirma que a disputa em torno dos clientes se converte em alvo das operadoras:

Com margens operacionais que estão entre as mais baixas no mundo, as operadoras brasileiras de telefonia móvel intensificaram a disputa pelos clientes de maior valor tendo em vista o objetivo de se tornarem mais rentáveis. Embora a iniciativa seja, em geral, bem interpretada por analistas de mercado, alguns deles questionam até que ponto é mais racional a nova estratégia das operadoras. Além de gastar para atrair assinantes com maior potencial de retorno, as empresas têm que gastar mais para evitar a debandada de seus melhores clientes. (VEROL, 2006, p.44).

De fato, torna-se importante não só investir na ampliação de mercado, como também na manutenção e desenvolvimento dos serviços oferecidos, pois, com o retorno operacional limitado, o incremento em diferenciais se manifesta, primordialmente, no ambiente competitivo. Todavia, não basta distinguir ações a

clientes e *prospects*<sup>1</sup> potenciais, deve se enveredar em estratégias de manutenção de carteira.

Em razão do grande aumento dos recursos tecnológicos, ligado aos avanços das comunicações e da tecnologia da informação, fora, simultaneamente, introduzida uma possibilidade de economia de custos considerável, possibilitando o aumento da qualidade dos serviços prestados por estas empresas.

Ademais, o setor de telefonia móvel está estabilizado, e já é considerado um mercado maduro. As operadoras de telefonia móvel celular diante da nova realidade que as desafia de forma contundente devem reformular suas ações e construir novas possibilidades de criar valores que possam de algum modo incrementar a entrada de receitas oriunda de cada cliente, de forma a equilibrar o crescimento e a rentabilidade (QUINTELA e RODRIGUES, 2005).

Com o avanço da tecnologia, os clientes se tornam mais exigentes. Segundo Cunha (2004), para que as empresas possam realmente serem competitivas torna-se necessário compreender as exigências dos clientes que de forma intensa e inequívoca impõe a elas a oferta de serviços com custo que não sejam elevados, mas sem deixar de serem eficientes e preferivelmente customizáveis. Assim, os serviços fornecidos pelo setor competem em vários canais de tecnologia, disputando um espaço na preferência do consumidor. Essa tendência altera valores na prestação de serviços em telecomunicações, quanto à sua forma de atendimento aos mercados consumidores, pois existe uma independência tecnológica, levando em consideração não apenas o desafio da rentabilidade, mas também as tendências do setor que podem influenciar a determinação das estratégias pelas empresas. (CUNHA, 2004),

---

<sup>1</sup> “*Prospects*” termo que designa possíveis clientes para um vendedor ou uma empresa comercial. Prospectar é um trabalho que todo vendedor deve dominar, ou seja, trata-se do desenvolvimento de estratégias para a ampliação do quadro de clientes (pessoas, empresas, organizações etc.), por meio da divulgação da empresa e de seus produtos. Prospectar é construir uma carteira de clientes.



Ainda no âmbito dos desafios de rentabilidade, propõem-se reduções dos níveis de reclamações, que, por conseguinte, gera uma elevação do número de clientes, devido ao aumento dos níveis de satisfação dos mesmos. Nessas condições, o setor de telefonia vem se ampliando, e essa entrada de novas empresas no setor fez o mercado crescer e aumentar seu leque de produtos e serviços. Desta maneira, propiciou-se ao consumidor a possibilidade de escolha de produto, serviço e empresa.

## **2.2. Serviços Existentes Ofertados**

Atualmente, um dos fatores contribuintes ao desenvolvimento da economia, tem sido o crescimento do setor de serviços no cenário mundial. Em quase 90 anos, a sociedade testemunhou uma importante evolução que deixou de ser dominante em manufaturas para sê-lo em serviços (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005). De fato, há de considerar que, historicamente, desde a revolução industrial, mudanças vêm ocorrendo na relação compra e venda. Na verdade, essa revolução vem, paulatinamente, provocando profundas mudanças no desenvolvimento do capitalismo, criando, assim, um novo conceito de consumidor, característico do mundo moderno.

Observou-se, neste sentido, que a própria evolução do homem associada aos avanços tecnológicos desenha uma nova realidade a todo instante. O que, primeiramente, fora manual, e depois artesanal, hoje, encontra lugar na robótica. Doravante, valorizando o bem adquirido por suas vantagens e condições ímpares num contexto competitivo. Da era da produção, passou-se à era do serviço.

De acordo com Grönroos (2003), um “serviço” pode ser considerado como um processo passível de subcategorização, mais ou menos intangíveis, e que pode implicar em interações do tipo: cliente e prestador de serviços e/ou recursos, ou ainda, cliente e bens físicos e/ou sistema do fornecedor do serviço, sendo este

último responsável por soluções às queixas de clientes. E, segundo este autor (2003), o serviço pode estar agregado ao fornecimento de um bem.

A dificuldade em conceituar claramente o termo *serviços* reside em sua amplitude e diversidade semântica. Na verdade, alguns setores são mais bem compreendidos, porque oferecem produtos específicos e concretos, diferente do que condiz o setor de serviços, que oferece, em princípio, resultado de difícil mensuração.

No entanto, é importante reconhecer que o serviço tem a propriedade de agregar valor diferencial a um produto no momento em que pode ser visto como um benefício, vantagem ou ganho aos clientes.

No que se refere à intangibilidade, o conceito corresponde ao fato de que os serviços não são concretos ou palpáveis, posto que não possam ser percebidos pelos sentidos antes de serem adquiridos ou contratados.

É possível compreender-se o serviço não só como uma ação, mas também como um processo cujas características mais importantes seria a intangibilidade no que se refere a necessidade de se aplicar esforços, sejam eles do ser humano ou de máquinas, para pessoas e objetos que efetivamente não constituam a posse física.

Dentro de um cenário competitivo, o setor de serviços é economicamente difícil e há razões para esse fato: (a) poucas entradas de concorrentes no setor; (b) pequenas oportunidades para economias de escala; (c) diferenças em poder entre comprador x fornecedor; (d) fidelização de clientes.

Hoje, uma das principais armas para a sobrevivência em um cenário de grande competitividade está nos avanços tecnológicos que se transmitem em poderosas ferramentas dentro do setor, principalmente, quando se trata de casos em que a empresa lança uma nova tecnologia e faz com que esta se difunda rapidamente. Segundo Porter (1989) a tecnologia, que sempre se transforma ao longo dos tempos, deve ser responsabilizada por conduzir a concorrência.

Vislumbrando este cenário tecnológico, dados da ANATEL (2010)<sup>2</sup> revelam que alguns dos serviços que as principais operadoras do país oferecem são: recargas torpedo; recarrega somente do serviço de SMS para celulares; débito automático; cadastro de conta em débito automático; *roaming* internacional; nota fiscal de recarga; conta online; ideias *music store*; *roaming* internacional na Argentina; utilização do cartão e supercontrole; serviços 3g; vídeo conferência; portal de vídeo 3g; yahoo e google; ideias TV; vídeo (entretenimento); *videomaker*; navegador GPS; entre outros.

Logo, as pessoas não adquirem “coisas”, e sim soluções para os seus problemas. Os serviços trazem como finalidade precípua atender as expectativas de seus consumidores. Entrementes, um novo paradigma de valores, uma nova linha de raciocínio surge para as empresas, possibilitando a inferência de que o diferencial para os prestadores de serviços está contido no bom atendimento das expectativas de seus clientes. (ORTOLANI, 2005)

### **2.3. Níveis de Reclamações e Danos Judiciais: PROCON/ANATEL<sup>3</sup>**

Os assuntos ligados aos interesses e direitos dos consumidores se mostram como temas de suma importância. Nota-se o fato de uma maior consciência da sociedade em relação aos direitos contratados, fator extremamente relevante ao setor de telecomunicações. Na realidade, os clientes deste setor estão cada vez mais atentos aos critérios e condições contratuais.

A sociedade moderna é, nitidamente, uma sociedade de consumo. Os processos de consumo, por sua vez, necessitam de princípios claros e objetivos,

---

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do#>. Acesso em 22 Set 2010.

<sup>3</sup> REVISTA PROCON-SP, 2010

ligados aos direitos e deveres na relação *fornecedor X consumidor*. Portanto, as questões legais envolvidas nesse processo merecem estudo próprio.

A divulgação da legislação de defesa do consumidor para a população em geral deixa, em especial, o usuário/consumidor mais ciente de seus direitos e aperfeiçoa a aplicação efetiva da lei, sobretudo do Código de Defesa do Consumidor. Claramente, espera-se que os efeitos da utilização dessa legislação possam contribuir, em sua totalidade e de maneira efetiva, para a perfeita assimilação do conceito de cidadania pela sociedade brasileira - ideal este, obviamente colimado pelo código.

Anterior à promulgação de mecanismos legais próprios ao direito do consumidor, os casos tratados pelo Código Civil 8.078/90 não poderiam atribuir uma igualdade entre as partes. Isto quer dizer que, o vendedor de um bem, segundo o Código Civil, pode livremente impor as regras, ditar as cláusulas contratuais que estariam consubstanciadas em um contrato de consumo. Tais contratos eram regulados pelo Código Civil, fundado predominantemente em normas dispositivas.

Nessa seara, posiciona-se o PROCON, como um órgão gestor e fiscalizador. E, segundo Gugoni (2010), os serviços de telecomunicações apresentaram em 2009, de acordo com dados do PROCON, um elevado índice de reclamações, chegando a atingir 60% deste índice geral.

Nesse sentido, é importante reconhecer que, em relação às consequências e danos judiciais, nas relações de massa é muito difícil reparar adequadamente os danos causados aos consumidores. Medidas compensatórias, além de serem lentas, não abrangem todos os cidadãos. Essa é a razão pela qual os países econômica e socialmente desenvolvidos estabeleceram um controle judiciário da situação. Esse controle se destina, justamente, para evitar a consumação do prejuízo. Por exemplo, nos casos de “apagão”, os consumidores devem reivindicar prejuízos, considerando danos materiais e não materiais em face da cessação do fornecimento do serviço.

Ao final do ano de 2009, foi estabelecida parceria entre o Ministério Público do Estado de São Paulo e o PROCON do mesmo Estado. A proposta principal foi de reparar danos difusos decorrentes do primeiro grande "apagão" da empresa Telefônica.

Na cidade de São Paulo, por ocasião do "apagão", em 2008, os efeitos e consequências foram diversos, incluindo a interrupção do serviço de Internet para aproximadamente 2 milhões de usuários domésticos. A parceria estabelecida entre o Ministério Público e o PROCON contribuiu na solução deste problema para que nenhum cliente fosse lesado, tendo a concessionária Telefônica concedido, automaticamente, o desconto de 120 horas no respectivo pagamento subsequente. (PROCON, 2010)

Observou-se que a questão é delicada e merece monitoramento. Os parâmetros legais que regulam o setor têm de ser dinâmicos, como, por exemplo, a introdução formal do Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) estabelecida pela Lei de Defesa do Consumidor com determinações específicas a partir do Decreto nº. 6.523/08<sup>4</sup>.

Nesse caso, o Direito do Consumidor tem como propósito não somente proteger diretamente os consumidores, mas também racionalizar e orientar seu comportamento. Ademais, o Código de Defesa do Consumidor considera, no âmbito extracontratual, que suas normas podem ser aplicáveis a "todos lesados pelo evento danoso", causado por um produto ou serviço. Destarte, em relação ao conceito de consumidor, adota-se que este venha a se referir ao "destinatário final", sendo desta forma as normas provenientes do Código de Defesa do Consumidor, aplicáveis a estas pessoas, quais não poderiam no princípio ser enquadradas dentro do conceito de consumidor *stricto sensu*<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6523.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6523.htm)>. Acesso em 23 Set 2010.

<sup>5</sup> RETTMANN, Solange. Do consumidor equiparado a bystander. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 8, n. 88, 29 set. 2003. Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/4338>. Acesso em: 3 mar. 2011.

Assim, tendo em vista os problemas identificados da empresa Telefônica, processos administrativos continuam em curso com previsões de multa de até R\$ 3,2 milhões, sem dano da aplicação de outras sanções previstas no art. 56 do Código de Defesa do Consumidor. (PROCON, 2010)

Houve então um agravamento desta situação, decorrido do surgimento de ações civis públicas, estas ajuizadas pela Promotoria de Justiça do Consumidor, baseadas na acusação de ineficiência quanto a prestação de serviços por parte das empresas de telefonia, sendo tal questão somada a falta de atendimento por parte desta empresas, quanto ao solucionamento das necessidades dos usuários, resultando assim na abertura de processos, nos quais incorriam pedidos de indenizações no valor de R\$ 1 bilhão. (PROCON, 2010)

Não se pode negar o trabalho conjunto de fiscalização realizado pelo PROCON-SP e ANATEL que, de fato, passou a vigiar as empresas do setor. Neste acompanhamento, as medidas disciplinares de regras para atendimento ao cliente por telefone (SAC, *Callcenter*) são averiguadas nos termos da Lei, tendo resultado em aplicação de penalidades perante constatação do não cumprimento, Tabela 1.

Cabe observar que a ação do PROCON-SP foi fundamental em tais constatações de irregularidades no setor de telecomunicações. Foram, ainda, estabelecidas punições para as empresas não enquadradas nas condições legais de serviços, com multas que variaram de R\$ 212,00 a R\$ 3.192,300, considerando-se a gravidade, quantidade de infrações e condição econômica do infrator.

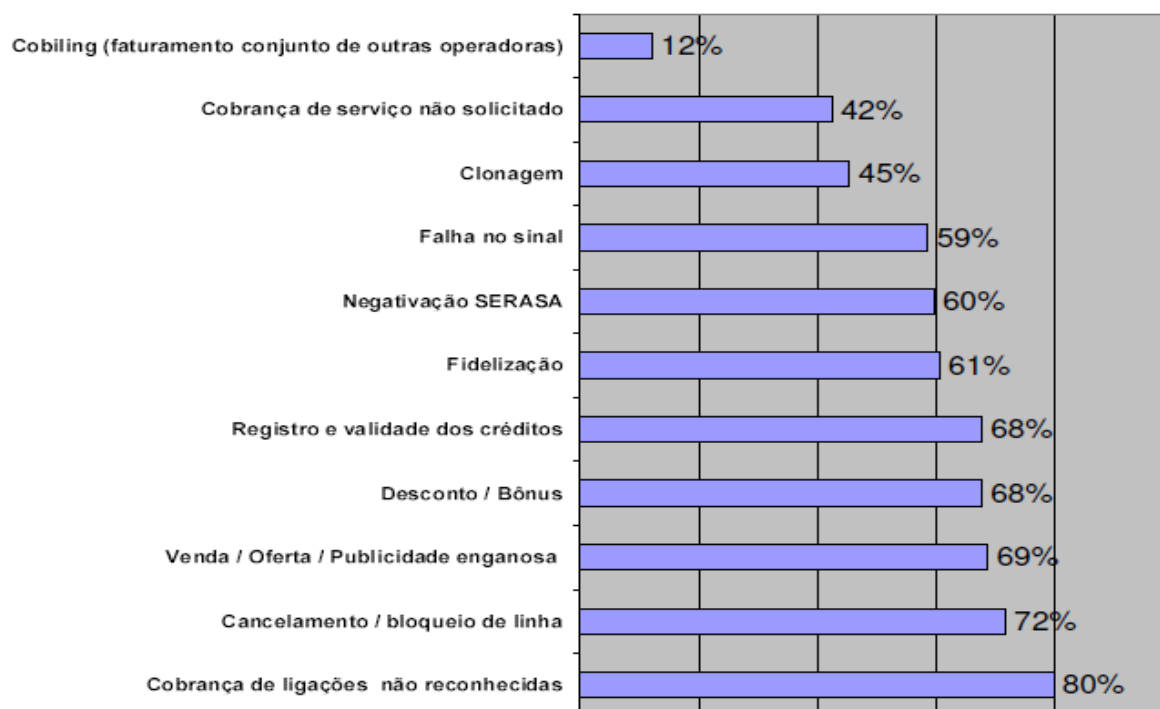
**Tabela 1.** Maiores multas aplicadas pelo PROCON-SP

<b>Empresas que não seguiram a Lei do SAC</b>	<b>Valor da Multa aplicada</b>
<b>Telefônica, Vivo, Claro, TIM e Eletropaulo</b>	R\$ 3.192.300,00
<b>Caixa Econômica Federal</b>	R\$ 2.128.200,00
<b>Citibank</b>	R\$ 510.986,67
<b>Banco GMAC</b>	R\$ 382.229,78
<b>Marítima</b>	R\$ 299.562,00

Fonte: REVISTA PROCON-SP (2010, p.28).

Observa-se que decorrido um ano da vigência do Decreto 6.523/08, o PROCON-SP multou 43 empresas do setor, compondo o valor de R\$ 35 milhões. Como pode ser observado na Figura 1, foram aplicadas multas na ordem de R\$ 3 milhões, sendo as maiores dirigidas às empresas Telefônica, Claro, TIM e Vivo (R\$ 3.192.300,00 cada uma delas), destacando a duplicidade cobrada às empresas Telefônica e Claro por reincidência. (PROCON, 2010)

Cabe assim destacar que, nos dias de hoje, início da segunda década do século XXI, não basta vender e fornecer o serviço, mas se deve, principalmente, primar por uma efetividade e eficácia no cumprimento do acordo contratual firmado com o consumidor. Sendo assim, torna-se relevante a capacitação operacional neste ambiente, distinguindo, qualitativamente, a interação empresa prestadora X cliente, sendo este último, conhecedor de seus direitos. Neste contexto, cabe ao prestador de serviço priorizar as necessidades e desejos do cliente, que, usualmente, dirige-se primeiramente à própria organização ou concessionária de serviço, antes de buscar seus direitos legais por meio dos órgãos competentes. Conforme apresentado na Figura 2, há uma variação na repercussão dos problemas, cabe em ações contínuas do PROCON:



**Figura 1.** Problemas mais Frequentes Apontados pelo PROCON-SP.  
Fonte: PROCON-SP (2008, p.5).

Conforme o alerta do próprio PROCON (2008), não basta somente o foco comercial na venda de produtos e serviços. A gestão de resultados efetivos é essencial para alavancar a empresa. Deve, então, a prestadora de serviço se preparar adequadamente em termos de maquinários, equipamentos, tecnologia e pessoal qualificado, de modo que haja o gerenciamento das reclamações, visando à minimização de problemas, bem como sua evitação. É condizente a este tipo de gestão, uma relação legal mais produtiva, assegurando uma melhor representatividade da empresa junto aos clientes, e possibilitando a resolução de questões sem a necessidade de acionamento de leis e órgãos de defesa, pois, de acordo com os dados apontados pelo PROCON-SP (2008), cerca de 66% dos clientes buscam a solução de problemas, primeiramente, com o prestador de serviço.

Todo esse processo de monitoramento e aplicação de penalidades resulta na construção de um novo ambiente conjuntural, onde é válido reconhecer o empenho das empresas em melhorias, propondo-se a gerir mais adequadamente seu relacionamento com o cliente. Consequentemente, investir em qualidade significa definir com clareza os objetivos a serem atingidos e as normas a serem utilizadas, de acordo com as características do produto/serviço final desejado. Em contrapartida, isto dependerá, sobretudo, do nível de conhecimento e envolvimento da empresa que, por sua vez, não deve garantir a qualidade de seus produtos ou serviços unicamente pelo uso de dispositivos legais e/ou normas empresariais, mas também pela adaptação categórica das mesmas às necessidades declaradas de seus clientes.

## **2.4. Decisões Empresariais para Reverter as Reclamações**

Um das principais soluções para reverter ou evitar o aumento nos níveis de reclamações é atuando na prevenção de ocorrência de erros. Hoje, esta



prevenção é um dos maiores desafios para os gestores nos mais diversos mercados, pois ainda se trata de uma tarefa difícil, dispor de meios que evitem a insatisfação dos clientes.

No Brasil, o aumento pelo interesse na insatisfação do consumidor e o seu comportamento se iniciou, principalmente, pela aprovação do Código de Defesa do Consumidor, que teve seu funcionamento inicial no final dos anos 90.

O conflito estabelecido entre empresas e consumidores pode ser comparado ao litigante que mostra seu caso à corte judicial. Hoje, é possível notar que diversas empresas demonstram grande interesse na compreensão desse cenário de pós-insatisfação, por meio de sistemas que maximizam as oportunidades de queixas e de solicitações do cliente. Trabalha-se, portanto, na recuperação e eficácia dos serviços, tais como em resolução efetiva de problemas, manutenção de clientes, etc.

Apesar da existência de diversos instrumentos que visam à prevenção dos erros, o avanço foi limitado pelo desconhecimento da natureza e dos tipos de erros de cada setor, o que acaba impedindo uma ação mais enérgica de prevenção e recuperação das falhas.

Um cliente insatisfeito pode gerar como resultado para a empresa uma forte propaganda negativa. Todavia, é possível sanar este problema quando as empresas mantêm certa preocupação em ouvir as reclamações e de solucioná-las, a fim de satisfazer, e gerar confiança e credibilidade absolutas.

A nivelção da qualidade notada pelo cliente em relação a um determinado serviço é a diferença entre a qualidade esperada antes de receber o serviço e a qualidade provada durante e após a prestação do serviço (GRÖNROOS, 1995). Há problema de qualidade ou falha na prestação do serviço a partir do momento que o serviço prestado não consegue alcançar o nível de expectativas do cliente. Por conseguinte, a compreensão do ponto original e da natureza das falhas é fundamental para uma gestão da qualidade.

### 3. TOMADA DE DECISÃO

Os processos de tomada de decisão nas empresas do setor de telecomunicações se modificaram de forma muito rápida nos últimos anos, devido à velocidade, à exigência do mercado e ao avanço da tecnologia da informação e de comunicações (MURAKAMI, 2003). A tomada de decisão se distingue conforme o setor empresarial e, particularmente, no das telecomunicações, em razão da grande velocidade necessária na troca de informação, além dos elevados níveis de incerteza e instabilidade peculiares deste setor (CHERUBIN, 2002).

As decisões tomadas por uma empresa neste contexto devem ser planejadas com cautela, já que estas repercutem, diretamente, em perdas & ganhos de suntuosos montantes de dinheiro. As tomadas de decisões decorrem de fatos sob diversas condições, às vezes, favoráveis ou que representam certeza, incerteza, ou ainda, fatores de risco.

A evolução continuada da tecnologia se configurou como um dos pontos-chave para a transformação do atual cenário competitivo de mercado. E a disseminação desta evolução interferiu de modo significativo em todas as atividades humanas, fazendo com que o grau de incerteza e imprevisibilidade do futuro aumentasse (WENDORFF e FRANZ, 2006).

Robbins (2001 apud Batochio, 2002) afirma que a tomada de decisão é de extrema importância na arte de administrar, fato este, já anteriormente apregoado por Herbert Simon, ganhador do prêmio Nobel, que afirma quão importante e crucial é a tomada de decisão para as organizações. Simon afirma que estas, são fundamentais para o desempenho empresarial e, que o uso de métodos e técnicas para auferir uma decisão apropriada diante de determinados eventos, já se tornara uma praxe para organizações com certa maturidade. Existem estudos

referentes ao comportamento dos gestores no momento da decisão. Segundo Gontijo e Maia (2004, p.14):

Os métodos e processos visam assegurar uma ação positiva, ao mesmo tempo em que se formulam princípios com o objetivo de promover uma ação concatenada por parte de um grupo de indivíduos. Essa maneira de conceber a Administração faz com que se dê maior destaque ao que é realmente feito e pouca atenção à escolha que antecede qualquer ação, isto é, à determinação do que se deve fazer.

Nas organizações competitivas, as tomadas de decisões são direcionamentos que devem ser realizados de forma programada e não aleatória. Com o desenvolvimento tecnológico, torna-se acessível aos gestores uma grande variedade de ferramentas que são fundamentais no processo de tomada de decisão. O uso de técnicas e métodos tem a função de nortear esse momento que exigirá um posicionamento do gestor em termos de escolha ou feitura. E conforme Buehler et al. (2008, p.62): “[...] muitas decisões fundamentais [...] exigem uma quantificação de riscos rigorosa como a praticada no mercado financeiro”.

O fato é que, mediante as mudanças tecnológicas num ambiente competitivo, não se pode ter consistência e desempenho dos sistemas de informação de uma empresa com o risco de se perder mercado e receita (ROCHA et al., 2005). E ainda:

Para empresas com essas características, e que ainda não possuem um sistema de informação amplo e padronizado, faz-se necessário, inicialmente, que seja concebido um banco de dados corporativo que possa ser acessado e alimentado de forma descentralizada e que possua flexibilidade para permitir a realização de adaptações rapidamente. Isso se deve principalmente ao fato de que as soluções de telecomunicações são muitas vezes amoldadas a cada necessidade específica e que a agência reguladora, em prazos geralmente muito curtos, exige a apresentação de diferentes séries de informações em formatos variados (ROCHA et al., 2005, p.2).

Diante de um cenário de grande competitividade, como o do mercado de telecomunicações, para que seja possível uma tomada de decisão estratégica são necessários subsídios e informações relevantes aos dirigentes das empresas. Isso possibilita alavancar não só o desempenho organizacional das mesmas, como também identificar eventuais oportunidades de mercado a serem exploradas (CARSTENS, 2006). Conforme Solino e Waid (2001, p.15), existem no processo decisório:

Alguns aspectos que influenciam o comportamento dos administradores no exercício do processo decisório das organizações em que atuam, demonstrando que suas decisões nem sempre seguem um processo racional descrito na literatura organizacional, mas respalda muitas vezes, em formas intuitivas e criativas de decisão, que dependem muito mais do seu talento e da sua percepção sobre as ameaças e oportunidades do ambiente organizacional interno e externo do que propriamente de seu embasamento teórico. Em face da atual complexidade do mundo empresarial, onde as decisões devem ser tomadas de forma rápida e eficaz, em meio a um ambiente instável e de mudanças aceleradas, o processo decisório vai além da racionalidade [...] assumindo configurações estratégicas que estão baseadas em aspectos racionais e intuitivos, que ainda ninguém tome decisões puramente intuitivas, ou somente racionais.

No Brasil, o mercado de telecomunicações (telefonia móvel) sofreu intensas mudanças na última década, dentre elas as mais fortes de natureza regulatórias, como por exemplo, a Lei Geral de 1997 de telecomunicações, que, de acordo com Rocha et al (2005) veio a culminar com a mudança de cenário onde as empresas estatais deixaram seu domínio prioritário e deram vez a um novo ambiente no país pleno de competitividade e diversidade tecnológica.

Nicolao (2002, p.7) avalia que a estratégia, no processo de tomada de decisão, constitui-se de regras de decisão em condições de desconhecimento parcial e que dependem de informações precisas e seguras. A informação e a tecnologia são estratégias que produzem cenários positivos para as organizações.

Hoje, as empresas do setor de telecomunicações enfrentam um cenário de alta turbulência, causado por grandes ações judiciais. Ao visionar-se uma saída para tal situação, primeiramente, deve-se considerar que o não cumprimento das determinações da agência reguladora, ou ainda, que haja atrasos nas quitações, além das medidas previstas, pode prejudicar de forma significativa a dinâmica e a agilidade da empresa (ROCHA et al., 2005). Portanto, é notória a priorização da redução de multas e de ações judiciais, visto tamanhos prejuízos.

Por conseguinte, a tomada de decisão, permeada de tecnologias e estratégias apropriadas, pode e deve ser um instrumento resolutivo para esta questão.

### **3.1. Tecnologia da Informação e Competitividade**

É de grande importância o uso das tecnologias da informação, e de fundamental importância o uso apropriado delas, pois, faz-se necessário o processamento exato dos dados para uma abordagem correta dos processos. Para as organizações, saber lidar com o conhecimento e com a formação de capitais intelectuais significa ter uma estratégia de sucesso no mercado, considerando, obviamente, o universo de mudanças econômicas influenciadas por incertezas (PEREIRA, 2009).

As empresas precisam de estratégias políticas e tecnológicas para buscar formas alternativas de enfrentamento da competitividade e de manutenção da qualidade de seus serviços no mercado.

A estratégia de monitoramento permanente do fluxo de informações gerenciais possibilita uma dinâmica interativa entre setores operacionais e administrativos. Este tipo de monitoramento se processa no ambiente externo e interno de negócios e envolve vários processos dinâmicos entre pessoas,

instituições e organizações. Além de ser extremamente dinâmico em sua conjuntura produtiva. De acordo com Quintella e Cunha (2004, p.6):

O uso da Tecnologia de Informação como ferramenta estratégica procura reforçar competências críticas da organização para: Estabelecer barreiras à entrada de novos competidores no mercado; Influenciar trocas de fornecedores, bem como alterar o poder de barganha; Alterar a base da competição (baseada no custo, diferenciação ou enfoque); Alterar o poder de barganha nas relações com os compradores; Gerar novos produtos.

Um dos aspectos positivos do fluxo de informações diz respeito ao seu uso para tomadas de decisões e para redução do tempo em relação às respostas provenientes de pesquisas do ambiente externo, a fim de transformar em inteligência as informações, sob rápida avaliação, dos problemas de níveis operacionais e administrativos.

Atualmente, as empresas são conscientes da necessidade de ampliar a tecnologia da informação para além de suas fronteiras. O uso desta tecnologia visa possibilitar a evolução da cadeia de suprimentos de uma estrutura tradicional para uma forma de teia, onde ocorre uma variação dinâmica dos setores empresariais, quais aderem às reais condições do mercado. (PAIM; QUINTELLA; PESTANA, 2005).

A tecnologia da informação trabalha em todo o sistema de valor, unificando elos existentes de modo ágil e eficaz, aumentando, assim, seu envolvimento no processo. Destarte, pode-se assim alegar que a criação de vantagem competitiva, no caso do uso da tecnologia da informação, provem na possibilidade quanto a redução dos custos, assim como na diferenciação e na otimização dos processos, que tal tecnologia proporciona. (FRONTINI, 2008).

O uso da tecnologia da informação é considerado de extrema importância para alcançar a competitividade em ambientes de tecnologias convergentes e interligadas (PORTER; MILLAR, 1985 apud NUNES, 2009). Na aplicação do Método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), assim como em qualquer outro método

similar, a tecnologia da informação é considerada como "engrenagem motora" para um bom resultado.

Os resultados das análises procedem de bases históricas das empresas e de aplicação de questionários. A utilização dos métodos de apoio à tomada de decisão se tornou relevante, devido à garantia de um retorno positivo. Através destes métodos, tomadores de decisões podem obter e analisar dados em prol de uma escolha acertada. Este processo de escolha se embasa em informações concretas que, por sua vez, aumentam a competitividade da empresa.

## 4. DECISÃO MULTICRITÉRIO

Perante a definição da Sociedade Internacional de MCDM (2009), o MCDM trabalha no estudo da inserção de critérios conflitantes em decisões. De acordo com os critérios de Banville et al. (1998), este método foi definido para utilização em casos bem específicos, porque oferece variantes significativas, como: melhor análise da tomada de decisão, identificação de atores, soluções alternativas, consequências etc.

Situações de diversas escolhas, muitas vezes, exigem a decisão multicritério. Estas, também são chamadas de decisões com Critérios Múltiplos ou com vários tributos. Seguem alguns exemplos contextuais:

- Trocar de aparelho celular.
- Selecionar um provedor de internet.
- Montar uma rede de computadores.
- Selecionar um portfólio de investimentos.

Nestes casos, há um número limitado de alternativas e devem ser considerados diversos objetivos, normalmente, contraditórios. Caso a decisão seja coletiva, aciona-se a dimensão dos múltiplos objetivos dos participantes do grupo. Existem vários métodos MCDM para solução de problemas de múltiplos critérios, por exemplo:

- “*Analytic Hierarchy Process*” (AHP);
- “*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*” (ELECTRE);
- “*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*” (MACBETH);



- “Multi-Attribute Utility Theory” (MAUT).

#### 4.1. Escolas Americana e Francesa

A forma de seleção das melhores alternativas em situações de decisão com múltiplos critérios deu origem a diversas escolas, dentre elas se destacam a Escola Americana e a Escola Francesa “Européia”. Neste caso existe uma posição por parte dos especialistas, quanto a superioridade dos métodos de decisão da Escola Européia, sobre os métodos da Escola Americana, esta baseada no fato dos primeiros permitirem o surgimento de um paradigma construtivo. (ENSSLIN et al., 2001)

A Escola Americana, por sua vez, incorpora o paradigma racionalista, onde se busca "a solução ótima do problema"; diferindo do paradigma construtivista que busca "gerar conhecimento" (SALOMON, 2010, p.16). E, ainda:

No paradigma racionalista os modelos são considerados como tão mais próximos da verdade quanto mais aproximado do problema real for o modelo, sendo possível encontrar a solução ótima. Enquanto que no paradigma construtivista, os modelos não são aproximações da verdade externa aos decisores, não sendo, por esta razão, possível dizer que encontrou a solução ótima, e sim que encontrou uma solução que atenda aos objetivos e valores dos decisores (ENSSLIN et al., 2001, p.28).

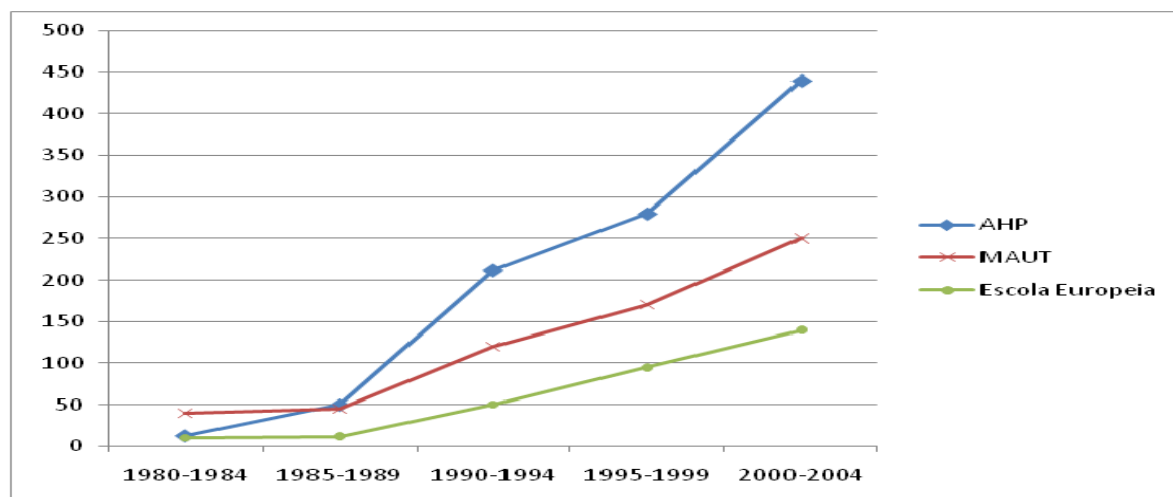
Apesar de ser esta uma discussão de grande interesse, não houve uma significativa repercussão sobre esta questão nos meios acadêmicos e empresariais. Em uma pesquisa recente, o banco de dados do Instituto Científico de Informação<sup>6</sup> revelou a importância do método AHP, conforme ilustrado nas

---

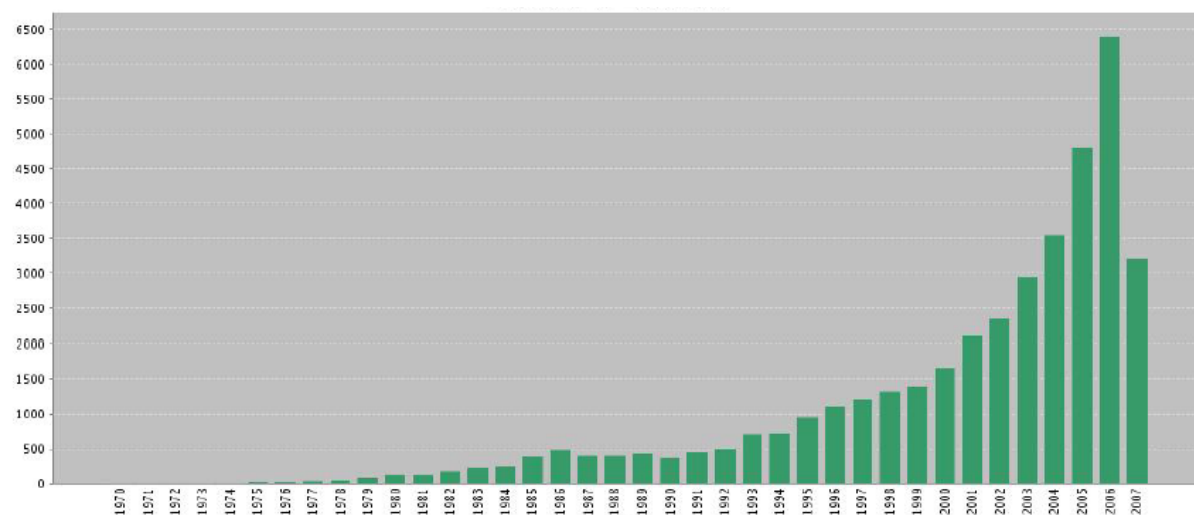
<sup>6</sup> [www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)

figuras 2 e 3 (WALLENIUS et al., 2008; SALOMON, 2010), que aparecem na próxima página.

Nelas, se ilustra este método, o qual tem sido objeto de uma enorme quantia de artigos publicados e citações.



**Figura 2.** Número de artigos publicados.  
Fonte: SALOMON (2010, p.17).



**Figura 3.** Citações ao longo dos anos  
Fonte: WALLENIUS (2008, p.7).

Independente da escolha do método para verificação dos impactos das estratégias de telecomunicações ou de negócios, o tomador de decisão estará, constantemente, diante de um volume de informações correlacionadas e questões paralelas e concorrentes, não importando os conflitos que possam ocorrer neste cenário diversificado. Exemplo disto seria a falta de clareza da estratégia de negócio e uma limitada compreensão de oportunidade de TI, devido às diferentes prioridades e aos diversos interesses políticos.

## 4.2. Métodos da Escola Francesa

Os métodos mais conhecidos são: “*Eliminasion et Choix Traduisant la Réalité*” (ELECTRE), “*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*” (PROMETHEE) e “*Geometrical Analysis for Interactive Assistance*” (GAIA), conforme citados por Ehrlich (1996). O “*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*” (MACBETH) é um método desenvolvido na Europa que tem características das duas escolas, francesa e americana.

Na área acadêmica brasileira, o MACBETH tem grande destaque. Ele consiste em julgamentos concernentes à relevância dos critérios, não pareados, mas ainda sob comparações padronizadas e normativas, previamente definidas. Ademais, possui dependência da utilização de *software* proprietário.

## 4.3. Métodos da Escola Americana

O “*Multi-Attribute Utility Theory*” (MAUT) é o único método que trabalha com a utilidade agregada e condicionada às análises. O “*Analytic Hierarchy Process*” (AHP) é diferente do MAUT em termos de complexidade, pois o processo de modelagem de decisão permite uma maior interação do tomador de decisão com o método de análise, gerando, assim, uma maior compreensão de todo o processo.

O método AHP apresenta a maior quantidade de artigos publicados, e também é um método bastante utilizado em ambientes corporativos. Isso se deve à grande disponibilidade de empresas de consultoria e *softwares* gratuitos para a sua aplicação. (WALLENIOUS et al., 2008).

#### 4.4. Método AHP

O método AHP fora adotado como ferramenta de apoio a este trabalho por sua eficiência em análise de cenários complexos. Alguns problemas da tomada de decisão podem ser classificados da seguinte forma: não estruturados (nível estratégico) e de múltiplos critérios (quantitativos ou qualitativos). Assim, o AHP foi um dos pioneiros a facilitar neste processo de escolha por meio dos múltiplos critérios (quantitativos ou qualitativos).

Critérios são atributos que podem ser quantificados ou avaliados e que contribuem para a decisão. A busca da solução de um problema freqüentemente ocorre em ambiente em que os critérios são conflitantes, ou seja, em que o ganho de um critério poderá causar uma perda em outro. Estes critérios podem ser do tipo fator, compostos por variáveis que acentuam ou diminuem a aptidão de uma determinada alternativa para o objetivo em causa ou podem ser do tipo exclusão, variáveis que limitam as alternativas em consideração na análise, excluindo-as do conjunto solução. (ZAMBON et al., 2005, p.3).

Ademais, trata-se de uma ferramenta proposta por Thomas L. S. da Universidade da Pensilvânia, na década 1970<sup>7</sup>, cujo objetivo era de reproduzir o raciocínio humano na comparação de elementos como o auxílio à tomada de decisões. Tal processo acontece por meio da ordenação dos itens averiguados, de acordo com o nível de importância e dos atributos (SILVA; CABRERA; TEIXEIRA, 2006).

---

<sup>7</sup> Na década de 70, surgiram os primeiros métodos do apoio multicritério à decisão e diversos autores, como Gomes, Araya, Carignano, Salomon, Belderrain, Silva e outros, atestam que o método AHP foi um dos primeiros métodos desenvolvidos em ambiente de Decisões Multicritério Discretas.

Segundo Rafaeli e Müller (2007), um dos pontos de maior dificuldade enfrentado pelas empresas é o de ponderar, de forma qualitativa, como uma unidade de análise cumpre suas metas. Verifica-se que os indicadores disponibilizados pelas unidades são atualizados e analisados constantemente, no entanto, quanto maior o número de indicadores, maior o grau de dificuldade avaliativa de desempenho.

#### **4.4.1. Justificativa para a Escolha do Método**

Trabalhar com medida de desempenho nem sempre é uma tarefa simples, pois, muitas vezes, os dados não estão disponíveis, acessíveis ou estruturados de modo ideal para realizar o trabalho. Devem ser considerados também, os aspectos subjetivos, que embutem certas complexidades de caráter pessoal e de difícil exteriorização.

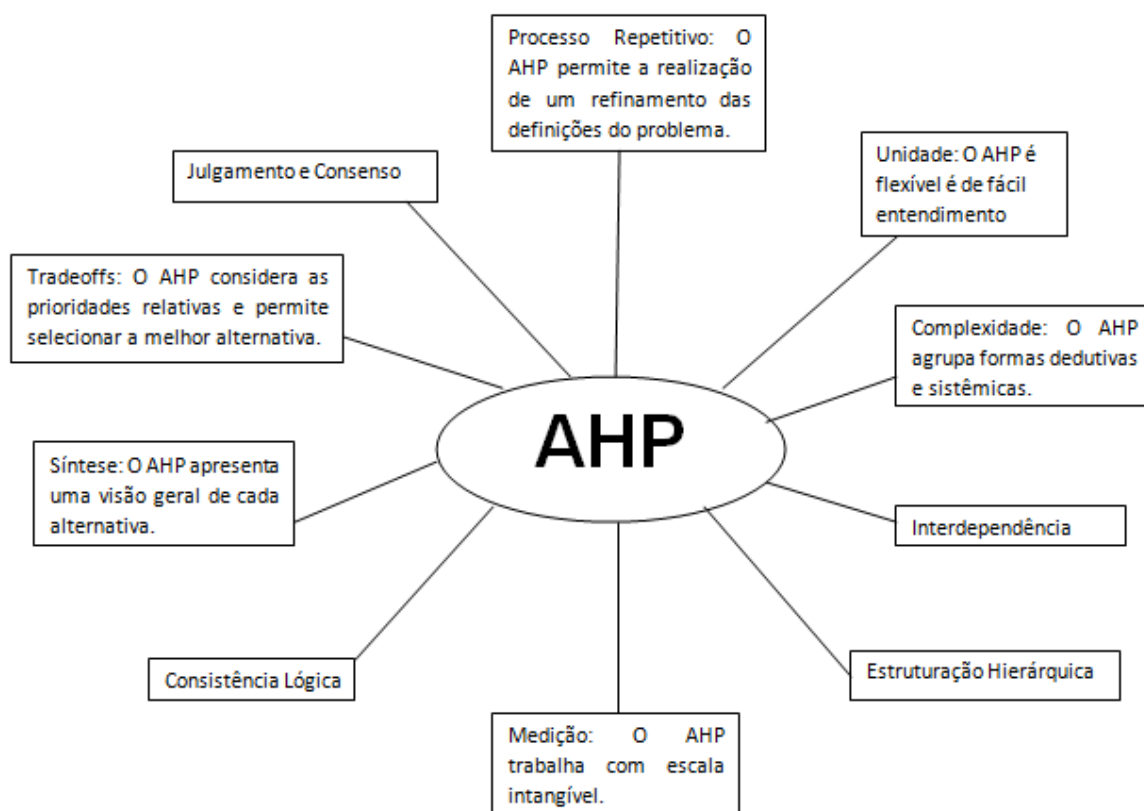
O fundamento do método AHP consiste na decomposição e síntese do sistema de critérios até chegar-se à priorização das indicações e, logo, obter o melhor resultado de medição (SAATY, 1991).

Estão envolvidas seleções de alternativas e critérios em diferentes tipos de situações para tomada de decisões. Porém, os tomadores de decisões têm pontos conflitantes e diferenças de juízos de valores. Os métodos de decisões multicritério surgem como uma alternativa para solução desses problemas, embora seja uma técnica que pode ser utilizada para:

1. Identificar a melhor opção;
2. Ordenar as opções;
3. Gerar um número limitado de alternativas para uma subsequente avaliação;

#### 4. Distinguir as possibilidades aceitáveis das não aceitáveis.

Devido à quantidade de opções em métodos multicritério para a tomada de decisão e da diversidade de características que cada um dos métodos possui, torna-se crucial para o desenvolvimento desta pesquisa selecionar aquele que seja mais adequado, conforme ilustrado abaixo:



**Figura 4.** Flexibilidade do modelo AHP  
Fonte: Adaptado de GOMES (2009, p.77).

Algumas características favoráveis no uso do método AHP são apresentadas em por Goodwin (2004):

- A estruturação formal dos problemas, carentes de escolhas ou julgamentos, permite que, estes sejam decompostos em conjuntos mais simples, e oferece uma razão documentada para a escolha ou priorização de determinada opção em detrimento de outras;
- A simplicidade da comparação entre pares de alternativas implica na possibilidade do julgador focar a minúcia por etapas. Comparações verbais e descritivas também são importantes aos julgadores, viabilizando outros recursos além dos dados numéricos;

- A redundância de julgamentos permite que a consistência do julgamento seja verificada, e é considerada uma boa prática a obtenção das entradas para um modelo de decisão de diferentes formas. Com a utilização do AHP isso é feito de maneira automática;
- Faz-se possível evidenciar a versatilidade do AHP através dos diferentes tipos de aplicação que tal sistema permite, incluso aquelas que envolvem incertezas e previsões;

Dentro deste quadro, o método AHP se apresentou suficiente para a realização deste trabalho.

#### **4.5. Aplicação da Metodologia AHP**

O método AHP é muito aplicado em situações complexas: estruturação, medida, e outros, entretanto, de modo infrequente são usados isoladamente, exemplificando isto, temos: a aplicação do método junto ou para a sustentação de outras metodologias, no intuito de sintetizar os resultados de outros métodos, como também para decidir quantos funcionários empregar, levando em consideração tempos de espera, custos e frustrações humanas, ou deduzir probabilidades para uma árvore de decisão. As grandes áreas onde AHP foi empregado com sucesso incluem: seleção de uma alternativa; atribuição dos recursos; previsão; gerência de qualidade total; reengenharia do processo de negócio; distribuição da função de qualidade e marcador equilibrado, além de outras ilustradas a seguir. Para Prieto (2011), as três funções básicas do AHP são:

- Decomposição;
- Julgamentos comparativos;

- Composição ou síntese hierárquica das prioridades.

A decomposição é o princípio aplicado para estruturar um problema complexo em hierarquias, *sub-clusters* e conjuntos secundário-secundários. (FORMAN; GASS, 2001). E o princípio dos julgamentos comparativos é aplicado à construção por pares. Estas comparações vão explorar múltiplas combinações dos elementos em um conjunto, e são usadas de par em par para deduzir prioridades dos elementos em um conjunto. (FORMAN e GASS, 2001).

O princípio da composição ou de síntese hierárquica é aplicado para multiplicar as prioridades locais dos elementos em um conjunto 'global' prioridade do elemento de pai que produz prioridades globais durante toda a hierarquia e, então, adicionando as prioridades globais para os elementos do mais baixo nível (geralmente as alternativas) (FORMAN; GASS, 2001). Saaty (1991) afirma que este mesmo método fornece apoio à decisão multicritério baseado nos seguintes princípios:

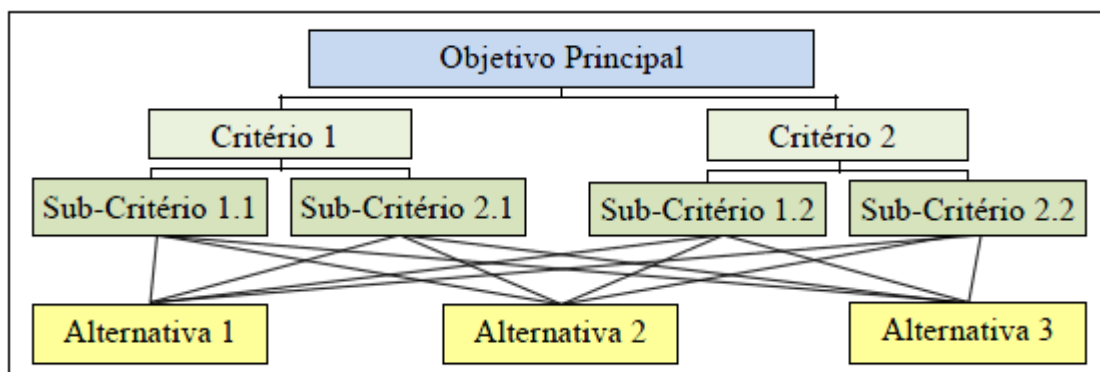
- Construção de um nível hierárquico;
- Definições de prioridades;
- Lógica das prioridades.

[...] Basicamente à aplicação do método AHP deve priorizar a importância relativa de  $n$  elementos de tomada de decisão em relação a um objetivo, por avaliações prévias dos elementos, facilitando com isso a análise dos avaliadores [...]. (FRANCISCHINI; CABEL, 2003, p.3).

Ainda de acordo com Saaty (1991), para a aplicação do AHP devem ser aplicados os seguintes passos:

- a) Determinar o problema e o objetivo almejado através do uso do método;
- b) Definir uma hierarquia, partindo do objetivo principal, seguindo pelos critérios de avaliação e, por fim, chegando ao nível mais baixo da hierarquia (conforme quadro ilustrativo abaixo):





**Figura 5.** Estrutura hierárquica de dois níveis com  $n$  critérios e  $m$  alternativas.  
Fonte: SALOMON, MARINS e DUDUCH (2009, p.3).

c) Determinação de valores para os critérios através de matriz  $n \times n$ , onde serão comparadas as importâncias relativas. Para realizar as comparações, normalmente, é utilizada uma escala linear que varia de 1 a 9, denominada de Escala Fundamental (SAATY, 1980), conforme ilustrado nas Tabelas 2 e 3, e ainda na figura 6, todas na próxima página:

**Tabela 2.** Matriz de Comparação

Critério	C1	C2	C3	.....	CN	Peso
C1	C1/C1	C1/C2	C1/C3	.....	C1/CN	C1
C2	C2/C1	C2/C2	C2/C3	.....	C2/CN	C2
C3	C3/C1	C3/C2	C3/C3	.....	C3/CN	C3
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
CN	CN/C1	CN/C2	CN/C3	.....	CN/CN	CN

Fonte: Adaptado de Salomon, Marins e Duduch (2009, p.3).

**Tabela 3.** Julgamento de prioridades entre pares

1	Igual Importância.	A duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância Pequena de uma sobre a outra.	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra.
5	Importância Grande ou Essencial.	A experiência ou o juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância Muito Grande ou Demonstrada.	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
9	Importância Absoluta.	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	Valores Intermediários.	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Francischini e Cabel (2003, p.4).

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extrema- mente	bastante	muito	pouco	igual	pouco	muito	bastante	extrema- mente
<b>MENOS IMPORTANTE</b>				<b>MAIS IMPORTANTE</b>				

**Figura 6.** Escala de comparação de critérios  
Fonte: ZAMBON et al., (2005, p.189).

d) Cálculo da matriz de síntese de prioridades, do vetor de prioridades e do maior autovalor  $\lambda_{\max}$ , utilizados na medição da consistência do julgamento. Importante ressaltar a respeito da possibilidade de se desenvolver os cálculos de forma manual ou então por meio de softwares específicos;

e) Cálculo do  $(CI)^8$ , onde  $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$ ;

f) Cálculo do  $(CR)^9$ , onde  $CR = CI / RI$  e, impreterivelmente,  $CR < 0,1$ , caso contrário a tabela  $n \times n$  deverá ser refeita para que o método AHP seja aplicado.

A verificação da coerência entre as comparações se destaca como um dos pontos interessantes no método AHP. Caso todas as comparações sejam coerentes entre si, então, o autovalor,  $\lambda_{\max}$ , da matriz de comparações será igual à ordem da matriz,  $n$ .

No caso de uma matriz de comparações ser inconsistente, teremos:  $w_1 > w_2$ ,  $w_2 > w_3$  e  $w_1 < w_3$ , o valor de  $\lambda_{\max}$ , será maior que  $n$ . O CR será um indicador da coerência entre as comparações. No cálculo do CR, leva-se em consideração a distância entre  $\lambda_{\max}$ , e  $n$ , de acordo com a equação abaixo, e pode considerar um erro aleatório ligado à ordem da matriz e dado pelo "Random Index" (RI), apontado em Salomon (2009):

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n - 1) RI}$$

De início, foi proposto por Saaty que o limite  $CR =$  pode considerar uma matriz consistente. Para Salomon (2009), pode a incoerência das comparações

<sup>8</sup> "Consistency Index".

<sup>9</sup> "Consistency Ratio".

ser empregada mais na forma de um alerta, do um fato necessariamente, não desejável. Saaty (2001) recomenda ainda, que os valores comparativos e acima de 0,20 obtidos no CR devem ser revistos. De acordo com Salomon (2009) e Saaty (2001) é possível concluir que o CR deve estar no máximo entre 0 e 0,20 e que valores fora destes padrões devem ser revistos pelos especialistas.

Quando é preciso tomar uma decisão que envolva diversas variáveis, principalmente variáveis que apontem novos rumos em uma empresa, é fundamental ter como apoio uma análise consistente para a tomada de decisão. A partir dos resultados, o método AHP oferece uma conclusão baseada em princípios. Torna-se de vital importância realizar um destaque a respeito da valia que a experiência e os conhecimentos dos tomadores possui sobre o sucesso da atividade, tal como os dados levantados para o uso.

#### **4.5.1. Decomposição Hierárquica, Definição e Lógica das Prioridades**

Para a decomposição de uma hierarquia é necessário que se defina os objetivos, critérios e alternativas. A decomposição hierárquica do problema torna possível a visualização do mesmo por meio da imagem de uma árvore. É possível exemplificar a hierarquia em uma rede de microcomputadores da seguinte forma:

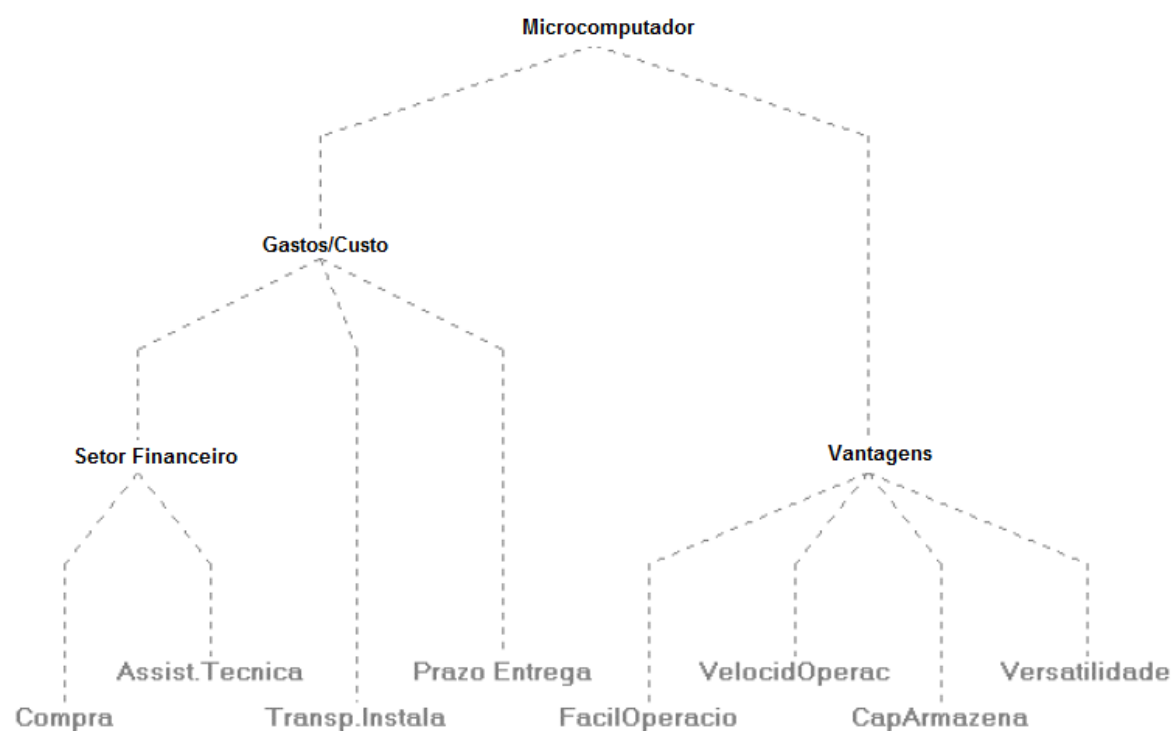
Ao realizar uma análise de “n” alternativas de propostas para implantação de uma rede, parte do objetivo principal se decompõe nos critérios, *Custo* e *Benefício*. Estes itens de Custos e Benefícios são ramificados numa estrutura hierárquica, também chamada de árvore hierárquica. (EHRlich, 2010)

A exploração da imagem desta árvore, que vem figurar tal decomposição, revela-nos algumas perguntas: num movimento descendente "como?"; e num ascendente, "para quê?". (EHRlich, 2010)

Ainda, algumas reflexões sobre os motivos de se desejar certa “Capacidade de Armazenamento” vêm de encontro ao já citado critério de *Benefício* que, conseqüentemente, se obtém através da *Versatilidade*.

Constantemente, o nó do topo de Objetivo, os intermediários e últimos dos sub-objetivos são denominados de atributos. (EHRlich, 2010)

Ao comparar as alternativas durante a passagem por cada atributo resultam na preferência. As importâncias trabalham no sentido de baixo para cima. Ainda Ehrlich (2010), para ramificações sob um mesmo nó é determinado pesos/valores para refletir as importâncias, conforme a figura 7 ilustra, na página seguinte:



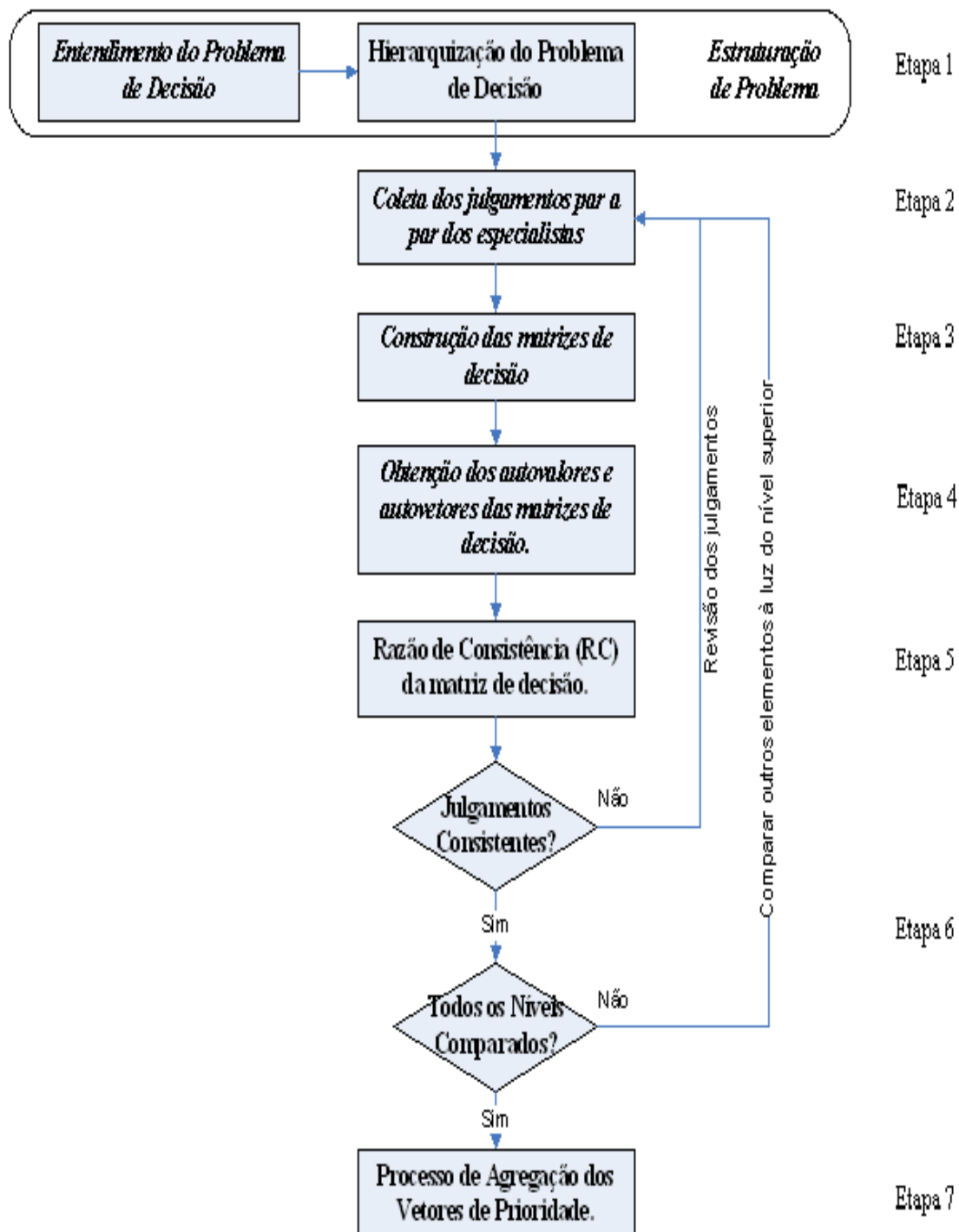
**Figura 7.** Decomposição hierárquica das necessidades de implantação de uma rede.

Fonte: Adaptada de Ehrlich (2010, p.4).

Na Figura 8, a seguir, está ilustrado o fluxograma de aplicação do método AHP, de acordo com as seguintes etapas:

- (1) estruturação do problema de decisão;
- (2) coleta dos julgamentos par a par dos decisores;
- (3) construção das matrizes de decisão;

- (4) obtenção dos autovalores e autovetores das matrizes de decisão;
- (5) razão de consistência da matriz de decisão;
- (6) verificação da consistência dos julgamentos; e,
- (7) processo de agregação dos vetores de prioridade. Os procedimentos contidos nessas etapas serão descritos a seguir (SILVA et al., 2010):



**Figura 8.** Fluxograma para a aplicação do método AHP  
 Fonte: OLIVEIRA e BELDERRAIN (2008, p.8).

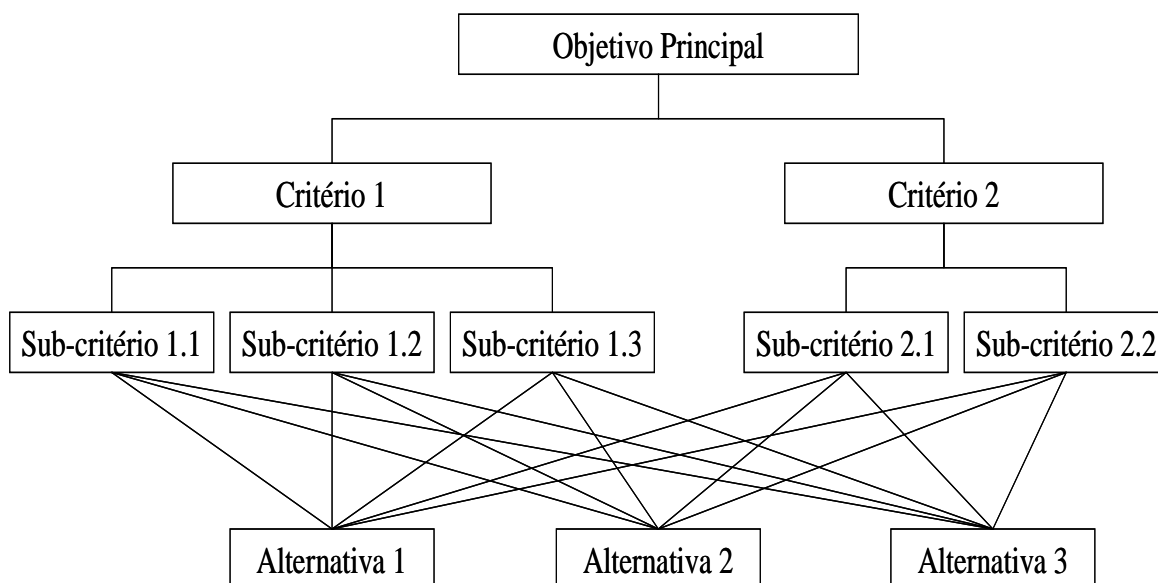
Conforme apresentado neste fluxograma, a metodologia AHP pode ser explicada por uma sequência de etapas:

Etapa 1: Entendimento do problema de decisão:

O sistema é estudado em detalhes, no intuito de identificar o objetivo do processo decisório, os critérios/subcritérios baseados nos valores, crenças e convicções do decisor, bem como as alternativas para a solução do problema.

Etapa 2: Hierarquização do problema de decisão:

Pode-se realizar uma divisão do problema de decisão em níveis hierárquicos, tendo por finalidade facilitar o entendimento e avaliação do mesmo. A Figura 9 representa a estruturação dos critérios na formulação hierárquica:



**Figura 9.** Estrutura hierárquica do AHP  
Fonte: Salgado apud SAATY (2008, p.26)

Etapa 3: Coleta dos julgamentos par a par dos especialistas

Uma vez montada a estrutura, há necessidade da coleta de dados referente aos julgamentos dos especialistas ou decisores para uma comparação par a par, tanto das alternativas sob o enfoque de cada subcritério, quanto dos subcritérios e critérios em relação ao nível imediatamente superior. Geralmente, as opções qualitativas dos especialistas, em relação a um determinado critério, são coletadas por meio de questionários, conforme exemplo apresentado na

Tabela 4. Nesta primeira comparação, o especialista considerou que A possui uma importância muito grande em relação a B; na segunda comparação, considerou que C possui uma importância entre pequena e grande em relação a A; e, na terceira comparação, considerou que C possui uma importância absoluta em relação a B.

**Tabela 4.** Questionário para comparação par a par de três elementos:

	Absoluta	M. grande	Grande	Pequena	Igual	Pequena	Grande	M. grande	Absoluta	
A		X								B
A						X	X			C
B									X	C

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses julgamentos, posteriormente, são convertidos em índices quantitativos utilizando uma escala própria que varia de 1 a 9, denominada escala fundamental, proposta por Saaty (1980), conforme Tabela 3.

Etapa 4: Construção das matrizes de decisão:

Cada questionário elaborado na etapa anterior deve ser organizado em uma matriz quadrada, denominada matriz de decisão, de ordem igual ao número de elementos comparados. A inserção dos elementos desta matriz segue as seguintes regras (SAATY, 1980):

Regra 1:  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ . Indica que se na comparação de  $A_i$  em relação a  $A_j$  for obtido o índice 7, entra-se na matriz o valor de 7. Conseqüentemente, na comparação de  $A_j$  em relação a  $A_i$ , entra-se na matriz o valor de  $1/7$ . Logo, se  $a_{ij}=a$ , então  $a_{ji}=1/a$  para todo  $a>0$ ; e

Regra 2:  $a_{ii}=1$  para todo  $i$ . Portanto, indica que qualquer critério comparado a ele próprio possui igual importância na escala fundamental.

Essas regras caracterizam que a matriz de decisão é sempre uma matriz quadrada, recíproca e positiva e deve possuir a seguinte forma:

$$\begin{vmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \cdots & 1 \end{vmatrix}$$

A matriz positiva goza de algumas propriedades, sendo que a principal para o AHP é a definida pelo Teorema de Perron (apud BOROBIA e TRÍAS, 1992, p.62):

Uma matriz quadrada positiva tem um valor próprio (autovalor) de multiplicidade 1 igual ao seu raio espectral<sup>10</sup>, não havendo nenhum valor próprio tão grande em valor absoluto. Existe, além disso, um vetor próprio (autovetor) à direita e um vetor próprio à esquerda correspondente ao valor espectral somente com componentes positivas.

Essa última frase do teorema de Perron garante que o autovetor, associado ao autovalor de maior valor absoluto, possua somente componentes positivos. Quanto a Saaty (1980) este foi capaz de demonstrar que o método de auto-vetor à direita vem a ser que o melhor processo para obter o vetor de prioridades dos elementos da matriz de decisão. Sendo assim, quando não especificado, a expressão autovetor no AHP estará sempre associada ao autovetor direito. Referente ao questionário apresentado na Tabela 4 e utilizando as regras apresentadas se obtém a seguinte matriz de decisão:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 & A & B & C \\
 A & 1 & 4 & 1/7 \\
 B & 1/4 & 1 & 1/9 \\
 C & 7 & 9 & 1
 \end{array} \\
 [2]
 \end{array}$$

Esta matriz de decisão de ordem 3, embora recíproca e positiva, não é consistente, pois o elemento  $a_{23} \neq a_{21} * a_{13} \rightarrow 1/9 \neq 1/4 * 1/7$ . As matrizes de decisão de ordem 1 e 2 serão sempre consistentes.

Na etapa 6, será apresentada a metodologia para verificar a razão de consistência de uma matriz de decisão proposta por Saaty. Entretanto, antes é necessário obter o autovalor máximo da matriz de decisão e seu autovetor associado.

---

<sup>10</sup> O raio espectral de uma matriz quadrada é o maior valor próprio em valor absoluto.



Etapa 5: Obtenção dos autovalores e autovetores das matrizes de decisão:

É possível calcular o autovalor e autovetor de qualquer matriz por dois métodos: algébrico e numérico. O cálculo algébrico é efetuado a partir da equação característica da matriz (SAATY, 1980; HOWARD; RORRES, 2001; LATHI, 2007). A equação característica da matriz de decisão descrita é a seguinte:

$$\begin{array}{rcc}
 & A & B & C \\
 A & 1-\lambda & 4 & 1/7 \\
 B & 1/4 & 1-\lambda & 1/9 \\
 C & 7 & 9 & 1-\lambda
 \end{array}$$

$$\det (M-\lambda I)=[(1-\lambda)^3+28/9+9/28]-[(1-\lambda) +(1-\lambda) +(1-\lambda)] \rightarrow$$

$$=[1-3\lambda+3\lambda^2-\lambda^3+865/252]-[3-3\lambda] \rightarrow$$

$$=[3\lambda^2-\lambda^3+1,4325]=0.$$

A equação característica dessa matriz tem como solução o valor próprio  $\lambda = 3,1448$  de multiplicidade 1,  $\lambda = -0,0724 + 0,6710i$  de multiplicidade 1; e  $\lambda = -0,0724 - 0,6710i$  de multiplicidade 1. A soma dos autovalores calculados é igual ao traço da matriz original.

Conforme o teorema de Perron enunciado anteriormente, é necessário obter o maior autovalor ( $\lambda_{max}$ ) que estará associado ao autovetor principal da referida matriz positiva (SAATY, 1980; HOWARD; RORRES, 2001; LATHI, 2007). Portanto o  $\lambda_{max}$  será 3,1448.

Uma vez obtido o  $\lambda_{max}$ , é necessário calcular o autovetor à direita, associado de modo que  $AW=\lambda w$  (SAATY, 1980; HOWARD; RORRES, 2001; LATHI, 2007). Dessa forma, devem-se construir as seguintes equações:

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 1/7 \\ 1/4 & 1 & 1/9 \\ 7 & 9 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{vmatrix} = 3,1448 \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{vmatrix}$$

$$w_1 + 4w_2 + 1/7w_3 = 3,1448w_1$$

$$1/4w_1 + 1w_2 + 1/9w_3 = 3,1448w_2$$

$$7w_1 + 9w_2 + 1w_3 = 3,1448w_3$$

$$W = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,7404w_2 \\ w_2 \\ 13,1385w_2 \end{pmatrix} = w_2 \begin{pmatrix} 2,7404 \\ 1 \\ 13,1385 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,2086 \\ 0,0761 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Como se pode observar, o processo algébrico para a determinação de valores e vetores próprios é trabalhoso para a maioria das matrizes de grande dimensão. Em sua substituição, foram desenvolvidos métodos numéricos. Cada método inclui critérios de parada, geralmente, um teste que determinará quando se atinge determinado grau de precisão (se os resultados forem convergentes), e um limite para o número de iterações a serem realizadas (no caso de não haver convergência). O método numérico mais simples para se obter o máximo autovalor e seu autovetor associado é o método da potência (iteração de vetores) que será apresentado neste trabalho (SAATY, 1980; HOWARD e RORRES, 2001; LATHI, 2007).

A idéia principal é obter iterações de modo que  $X_{k+1} = cAX_k$ , onde  $k$  é o número de iterações e  $c$  é uma constante de normalização que impede  $X_{k+1}$  de ser muito grande. Após várias iterações, ( $k \rightarrow \infty$ ),  $X_{k+1}$  convergirá para o autovetor principal  $W_1$  de  $A$ , correspondente ao autovalor  $\lambda_{\max} = \lambda_1$ . Supõe-se que exista um autovalor dominante  $\lambda_1$ , de tal forma que,  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 \dots > \lambda_n$ .

Inicializa-se a iteração construindo um vetor inicial  $X_0$ . Para observar porque este processo converge-se e se decompõe o vetor  $X_0$  no espaço em função dos autovetores associados aos  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \dots \lambda_n$ , obtendo-se:

$$X_0 = c_1W_1 + c_2W_2 + \dots + c_nW_n.$$

De acordo com Lathi (2007) que para qualquer autovalor obtido vale a expressão:

$$AW = \lambda W$$

$$A^2W = A (AW) = A\lambda W = \lambda AW = \lambda^2W$$

$$A^3W = A^2 (AW) = A^2\lambda W = \lambda A^2W = \lambda^3W$$

$$A^k W = A^{k-1} (AW) = A^{k-1}\lambda W = \lambda A^{k-1}W = \lambda^k W$$

Portanto:

$$X_k = AX_{k-1} = \dots = A^k X_0 = c_1 \lambda_1^k W_1 + c_2 \lambda_2^k W_2 + \dots + c_n \lambda_n^k W_n.$$

Dividindo-se tudo  $c_1 \lambda_1^k$ , obtém-se:

$$\frac{X_k}{c_1 \lambda_1^k} = \frac{A^k X_0}{c_1 \lambda_1^k} = W_1 + \frac{c_2 \lambda_2^k W_2}{c_1 \lambda_1^k} + \dots + \frac{c_n \lambda_n^k W_n}{c_1 \lambda_1^k} =$$

$$\frac{X_k}{c_1 \lambda_1^k} = \frac{A^k X_0}{c_1 \lambda_1^k} = W_1 + \frac{c_2}{c_1} \left( \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \right)^k W_2 + \dots + \frac{c_n}{c_1} \left( \frac{\lambda_n}{\lambda_1} \right)^k W_n$$

Todos os termos  $\left( \frac{\lambda_i}{\lambda_1} \right)^k, i \neq 1$  são menores que 1 e tendem a zero. Portanto,

a expressão tende a convergir para o autovetor principal  $W_1$ , após várias iterações ( $k \rightarrow \infty$ ). LATHI (2007)

A razão de convergência é determinada pela relação do segundo maior autovalor e pelo maior autovalor (LATHI, 2007). Quanto menor esta razão, mais rápida será a convergência:

$$\frac{|\lambda_2|}{|\lambda_1|}$$

O algoritmo usual para a utilização desse método é o seguinte:

a) define-se a precisão desejada do autovalor (P) e o número máximo de iterações;

b) inicializa-se  $X_0$ , construindo um vetor coluna não nulo e um contador de iterações. Sugere-se iniciar com um vetor coluna unitário;

c) calcula-se o vetor  $Y_k = A * X_{k-1}$ ;

- d) determina-se o maior valor de  $Y_k$  que será representado por  $\lambda_k = \max(Y_k)$ ;
- e) faz-se  $X_k = (1/\lambda_k) * Y_k$ ; f) se  $|\lambda_k - \lambda_{k-1}| < P$ , para o autovalor e autovetor associado, que são  $\lambda_k$  e  $X_k$ . Caso contrário, continua-se; e
- g) adiciona-se 1 a k. Se k for maior que o número máximo de iterações a ser efetuado, caso contrário, retorna-se à alínea c.

Outra maneira de se utilizar o método da potência é elevando a matriz de decisão a uma potência alta e multiplicá-la por um vetor coluna unitário. Em seguida, deve-se normalizar o vetor resultante pela norma da soma. Entretanto, essa metodologia converge apenas para o autovetor, devendo obter o autovalor a partir do autovetor convertido por meio da equação  $AW = \lambda W$  (LATHI, 2007).

Exemplificando o método e utilizando a matriz de decisão, escolhe-se  $X_0 = [1 \ 1 \ 1]^T$ , obtendo as seguintes iterações:

1ª Iteração :

$$Y_1 = AX_0 = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1/7 \\ 1/4 & 1 & 1/9 \\ 7 & 9 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5,1429 \\ 1,3611 \\ 17 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_1 = 17 \quad X_1 = \frac{1}{\lambda_1} * Y_1 = [0,3025 \quad 0,0801 \quad 1]^T$$

2ª Iteração :

$$Y_2 = AX_1 = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1/7 \\ 1/4 & 1 & 1/9 \\ 7 & 9 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0,3025 \\ 0,0801 \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,7656 \\ 0,2668 \\ 3,8382 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_2 = 3,8382 \quad X_2 = \frac{1}{\lambda_2} * Y_2 = [0,1995 \quad 0,0695 \quad 1]^T$$

A Tabela 5 gerou as iterações em que todos os valores são arredondados a quatro casas decimais. Conforme se pode observar, o método da potência converge para o autovalor 3,1448, associado ao autovetor  $[0,2085 \ 0,0761 \ 1]^T$ .

**Tabela 5.** Iteração de Vetores

Iteração	Autovetor			Autovalor
0	1	1	1	0
1	0,3025	0,0801	1	17
2	0,1995	0,0695	1	3,8382
3	0,2053	0,0763	1	3,0220
4	0,2091	0,0764	1	3,1235
5	0,2087	0,0761	1	3,1518
6	0,2085	0,0761	1	3,1455
7	0,2085	0,0761	1	3,1445
8	0,2086	0,0761	1	3,1448
9	0,2085	0,0761	1	3,1449
10	0,2085	0,0761	1	3,1448

Fonte: Elaborado pelo autor.

Etapa 6: Razão de Consistência da matriz de decisão:

Uma matriz recíproca, positiva e consistente possui apenas um autovalor diferente de zero e igual ao número de ordem da matriz. Saaty (1991) demonstrou que uma matriz  $A$  recíproca e positiva possui seu autovalor máximo  $\lambda_{max} \geq n$ . A igualdade somente é possível, quando a matriz  $A$  for consistente.

De acordo com Saaty (1980), O Índice de Consistência (IC) foi definido como:

$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ , em que  $\lambda_{max}$  é o máximo autovalor da matriz de decisão e  $n$  é o número de ordem da matriz. Saaty (1994) propôs a Tabela 6 com os Índices Aleatórios, do inglês, *Random Indices* (RI) para matrizes.

**Tabela 6.** Valores de IR para matrizes quadradas de ordem

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,4	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,58

Fonte: Elaborado pelo autor.

O índice de consistência (IC) calculado para a matriz de decisão é comparado com o valor de RI para fornecer a Razão de Consistência (RC), de forma que  $RC = IC / RI$ . Se RC for menor que 0,1, então, os julgamentos da matriz de decisão são considerados consistentes, caso contrário, existe alguma inconsistência nos julgamentos e o especialista pode ser solicitado para rever a sua opinião.

Utilizando os resultados obtidos na etapa anterior, referente à matriz de decisão de 3ª ordem, representativa dos julgamentos descritos na Tabela 6, verifica-se a sua razão de consistência. Neste caso, tem-se  $n=3$ ,  $\lambda_{\max}=3,1448$ , que proporcionam os seguintes cálculos:

$$IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = (3,1448 - 3) / 2 = 0,0724$$

$$RC = IC / RI = 0,0724 / 0,52 = 0,14.$$

Como o RC é maior do que 0,1, logo, é necessário solicitar que o especialista revise seus julgamentos antes de considerar o autovetor obtido como o vetor prioridade.

Etapa 7: Processo de agregação dos vetores de prioridade:

Após obtenção dos vetores de prioridades das matrizes de decisão, referente às alternativas sob cada sub-critério, destes em relação aos critérios superiores e dos critérios em relação ao objetivo principal, deve ser gerado os vetores de prioridades globais das alternativas.

Pode-se assim encontrar as prioridades globais das alternativas por meio da multiplicação de suas prioridades locais pelas prioridades globais de todos os critérios e sub-critérios, procedendo após com a soma dos resultados para todas as alternativas.

#### **4.5.2 Cálculo de Autovetor de Matrizes Consistentes**

Duas alternativas para obtenção dos algoritmos do vetor de prioridades descritos na literatura para matrizes recíprocas e consistentes são: método da média dos valores normalizados e o método da média geométrica.

### 4.5.3 Método da Média dos Valores Normalizados

De acordo com Saaty (2000) e Gomes (2004), a média dos valores normalizados consiste dos seguintes passos:

a) Normalização pela soma dos elementos de cada coluna.

$$W_i(M_j) = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad j = 1, \dots, n \quad [3] \quad W_i(M_j) = \begin{vmatrix} 6/9 & 6/9 & 6/9 \\ 2/9 & 2/9 & 2/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{vmatrix}$$

b) Somatório dos elementos de cada linha normalizada, dividido pela ordem da matriz.

$$W(M_i) = \sum_{j=1}^m W_i(M_j) / n \quad \forall i = 1, \dots, n \quad [4] \quad W(M_i) = \begin{vmatrix} 6/9 \\ 2/9 \\ 1/9 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 0,333 \\ 0,1667 \end{vmatrix}$$

c) Cálculo do autovalor associado ao vetor calculado no item anterior.

$$M * W = \lambda_{\max} * W \quad \lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[MW]_i}{w_i}$$

$$M * W = \lambda_{\max} * W \implies \begin{vmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 1/3 & 1 & 2 \\ 1/6 & 1/2 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} 1 \\ 0,3333 \\ 0,1667 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 \\ 1 \\ 0,5 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[MW]_i}{w_i} = \frac{1}{3} * \left( \frac{3}{1} + \frac{1}{0,3333} + \frac{0,5}{0,1667} \right) = 3$$

### 4.5.4 Método da Média Geométrica

Segundo Bajwa et al. (2008), após comparar diversos métodos para analisar a obtenção de vetores de prioridades para matriz de comparação de paridade por meio de simulações, é que foi possível identificar o método da média geométrica proposto por Crawford e Williams (1985), este fora mais eficaz no que concerne às propriedades exigidas.

A média geométrica consiste dos seguintes passos, exemplificada pela matriz de decisão M (CRAWFORD e WILLIAMS, 1985; SAATY, 2000; BAJWA, 2008):

a) Produto dos elementos de cada linha elevado ao inverso da ordem da matriz.

$$W(M) = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad i = 1, \dots, n \quad [5] \quad W(M) = \begin{vmatrix} (1 * 3 * 6)^{1/3} \\ (1/3 * 1 * 2)^{1/3} \\ (1/6 * 1/2 * 1)^{1/3} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2,6207 \\ 0,8736 \\ 0,4368 \end{vmatrix}$$

b) Normalização do vetor de prioridades obtido.

$$W(M) = \begin{vmatrix} 2,6207 \\ 0,8736 \\ 0,4368 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 0,3333 \\ 0,1667 \end{vmatrix} \quad [6]$$

c) Cálculo do autovalor associado ao vetor calculado, redundando em resultado idêntico ao subitem anterior.

#### 4.6. Vantagens e Limitações do Método

O método (AHP) tem algumas vantagens sobre os demais métodos de decisão multicritérios, como, por exemplo: *softwares* gratuitos, facilidade de uso e a habilidade de manusear julgamentos inconsistentes. Na concepção de Schmidt (1995), raramente são consistentes os julgamentos das pessoas que atuam de



forma unilateral. De acordo com Schmidt (apud SAATY, 1990), as vantagens hierárquicas são:

- Primeiramente tem-se a apresentação de um sistema de forma hierárquica, possibilitando seu uso de forma descritiva, havendo assim mudanças nas prioridades dos níveis mais altos, quais afetam a prioridade dos níveis inferiores;
- Auxilia na uniformidade do entendimento do problema por parte de todos os envolvidos no processo decisório, permitindo visualizar os inter-relacionamentos dos fatores de nível mais baixo;
- Ganho de eficiência, por parte do desenvolvimento de sistemas naturais montados de forma hierárquica, tornando-se este superior aos sistemas montados de forma geral;
- Estabilidade das hierarquias, pois a ocorrência de pequenas modificações apresentam efeitos flexíveis e de pequeno impacto, possibilita ainda a realização de adições, pois hierarquias bem estruturadas não sofrem perturbação no desempenho.

De uma forma geral, auxilia nas limitações para se tomar uma decisão que tem o início nas próprias limitações do ser humano. Além disso, o ser humano carrega consigo suas limitações para qualquer decisão, sejam elas referentes aos seus conhecimentos, dificuldades e incertezas diversas, etc. Acrescentando ainda as incertezas das decisões (ROWE e LUECKE, 2006), dificuldades das decisões (CLEMEN e REILLY, 2001) e diversas outras citadas por vários outros autores, os quais asseveram que para qualquer decisão, devem-se considerar as limitações do homem.

Miller (1956)<sup>11</sup>, professor do MIT, apresentou os limites da capacidade humana em processar a informação, e nele ficou demonstrado que o número de informações que o ser humano consegue processar é de 7, mais ou menos dois.

---

<sup>11</sup> “The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information”

As informações de entrada são captadas e absorvidas pela nossa memória rápida, a captura destas informações pelo sistema cognitivo é realizada por meio dos olhos, ouvidos, olfato e tato. É através dela que, também são depositadas as saídas, ou seja, as informações que se expressam com a fala, os movimentos e as ações.

Tal nome lhe é conferido, devido ao fato da mesma ser capaz de absorver e armazenar as informações, por um pequeno período de tempo, o qual na ordem de 10 segundos, além é claro deste possuir informações de ações se desenvolve de forma repetida em frações de segundos, sendo deste modo seu acesso extremamente rápido. Neste caso tem-se o armazenamento de uma quantidade de  $7 \pm 2$  informações, onde a memória de curto tempo, ao realizar a captação de certo número de informações, através de um dos sentidos de entrada, realiza o armazenamento de em média 7 destas informações, apresentando assim uma variabilidade média de 2, ou seja, ocorre desta forma o armazenamento de 5 a 9 informações.

Neste caso ao se ditar para um indivíduo uma lista contendo aproximadamente 30 ou 40 palavras, no término, solicita-se ao ouvinte que o mesmo escreva o maior número de palavras que puder se lembrar. De uma forma geral, as pessoas costumam se lembrar de aproximadamente 7 palavras, podendo uns até ultrapassar este limite médio, porém será necessário retirar algumas palavras, devido ao fato das mesmas não pertencerem a lista anteriormente lida. (MILLER, 1956).

Saaty (2003, p.233-234) justifica a escolha do número 9 para criação da tabela de peso para julgamento, que trata das limitações humanas na capacidade de processar informação em elementos simultaneamente de interação com exatidão de confiança e com validade. Este limite é sete mais ou menos dois elementos, nota-se que o número sete aparece em diversos aspectos da vida: das sete maravilhas do mundo aos sete mares e aos sete pecados mortais. Ainda segundo Saaty (2003), o fazer julgamentos em pares de elementos de um grupo, como no processo de hierarquia analítico (AHP), o número de elementos no grupo não deve ser maior de sete.

As limitações gerais no desempenho humano são muito familiares na literatura da psicologia e são classificadas, frequentemente, junto às extensões cognitivas. Tais limites são conhecidos extensamente como “memória”, “capacidade de concentração”, “extensão da apreensão”, “extensão perceptual”, “extensão do julgamento absoluto”. São limites no número de sensações: impressões, ou distinções que podem ser realizadas na mente momentaneamente e, por conseguinte, agarradas imediatamente, ou usadas como uma base de julgamentos (SAATY, 2003).

O julgamento absoluto é a identificação do valor de algum simples estímulo, por exemplo, o brilho de uma luz, o volume de um tom, ou a curvatura da linha em termos dos padrões de memória sobre estímulos similares. Ação esta contrária ao julgamento relativo, qual consiste na identificação de alguma relação entre dois estímulos que se apresentam ao observador. (SAATY, 2003).

## **5. METODOLOGIA DE PESQUISA**

Nesta fase, será definida onde e como a pesquisa acontecerá. Além do tipo de pesquisa, limitações, população (universo da pesquisa), amostragem, instrumentos de coleta de dados e a forma de como será tabulado e analisado os dados colhidos. Todas as fases identificadas e as orientações realizadas deverão servir de guia para a elaboração desta pesquisa.

### **5.1. Limitações do Estudo**

Primeiramente, este setor escolhido para a pesquisa empírica, o de telecomunicações, em caráter específico, o de telefonia móvel, é um setor muito problemático, devido a diversos fatores conjunturais e, até mesmo, estruturais do país. Se a pesquisa abrangesse todos eles, tanto em âmbito quantitativo como qualitativo, com certeza, seria um estudo interminável.

Outra limitação do estudo diz respeito à impossibilidade de se generalizar o caso. Quanto a isto, dois são os fatores determinantes: o primeiro, por se tratar de uma pesquisa exploratória; o segundo, pela especificidade do tema/assunto escolhido como pesquisa. Neste caso torna-se complexa ou até mesmo impossível de ser operacionalizada a generalização das mudanças e das adaptações estratégicas ocorridas na organização por determinado período de tempo. Poder-se-ia então propor neste caso a realização de um estudo múltiplo, possibilitando assim realizar uma comparação dos dados existentes em busca de outras conclusões. Porém, esta não é a real situação desta pesquisa, que visa apenas um único caso numa relativa profundidade.

## 5.2. Caracterização da Pesquisa

Toda a pesquisa bibliográfica é demonstrada com conceitos, definições e estudos sobre Avaliação de Desempenho, Tomada de Decisão, *Multiple criteria decision analysis* (MCDA) e sobre o Método AHP. Segundo Gil (1991 apud SILVA e MENEZES, 2001, p.21): “Pesquisa Bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet”.

Para realização deste estudo, adotou-se a metodologia da pesquisa exploratória. De acordo com Piovesan e Temporini (1995), uma pesquisa exploratória pode ser realizada de três formas: (1) mostrar um entendimento melhor ao pesquisador sobre uma situação, (2) aplicar a prática de um método em estudo e (3) desenvolver um método que poderá ser aplicado.

Define-se pesquisa exploratória, na qualidade de parte integrante da pesquisa principal, como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer. Em outras palavras, a pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere. A pesquisa exploratória tem por finalidade o refinamento dos dados da pesquisa e o desenvolvimento e apuro das hipóteses, nesta nova concepção é realizado com a finalidade precípua de corrigir o viés do pesquisador e, assim, aumentar o grau de objetividade da própria pesquisa, tornando-a mais consentânea com a realidade (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p.321).

Desta forma, uma pesquisa científica consistiria na realização de forma concreta de uma investigação planejada e desenvolvida, baseando-se nas normas estabelecidas pela metodologia científica. E a última é entendida como um conjunto de fases ordenadamente colocadas, a fim de vencer na investigação

de um fenômeno. Isso inclui: escolha do tema, planejamento, desenvolvimento, coleta e a tabulação de dados, análise dos resultados, realização das conclusões e a publicação dos resultados (SILVA; MENEZES, 2001).

### 5.3. Coleta de Dados

O universo da pesquisa se centrou no setor de telefonia móvel e a amostra foi composta por dados colhidos do site RECLAMEAQUI (2010)<sup>12</sup>. A amostra foi selecionada pelo *ranking* de empresas mais reclamadas deste site.

O RECLAMEAQUI Consumidor foi selecionado como fonte fornecedora dos dados, pois, segundo pesquisas<sup>13</sup> realizadas no início de 2009, pela e-Life, empresa especializada no monitoramento de marcas na internet, e pelo Portal da Revista Exame. Este site, lançado há cinco anos, conta com aproximadamente 105.000 reclamações por mês e com mais de 1.700.000 de usuários cadastrados, sendo, então, o quarto site do Brasil que mais recebe comentários de usuários sobre empresas, ficando atrás apenas do *Orkut*, *Blogspot* e *Wordpress* (SILVA e PAIVA, 2009).

Ademais, o RECLAMEAQUI é considerado um site que ganhou o espaço dos órgãos de defesa do consumidor, devido ao retorno obtido de maior satisfação para os consumidores. Difere daquelas feitas por meio convencional, dado que o PROCON estabelece um prazo de 100 dias para um retorno às empresas que, muitas vezes, acaba sem solução. Vale dizer que, o RECLAMEAQUI tem uma média de três dias para resposta (SILVA e PAIVA, 2009).

---

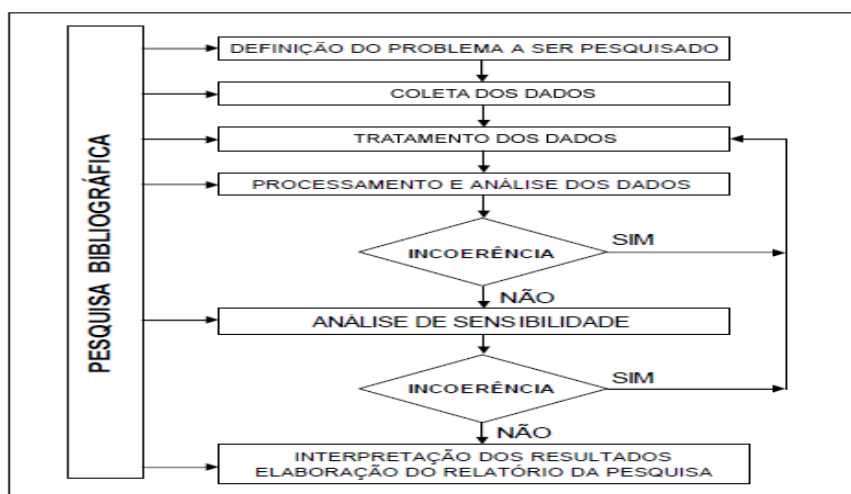
<sup>12</sup> <http://www.reclameaqui.com.br/ranking/>

<sup>13</sup> <http://elife.com.br/estudospapers/marcas-na-web/>

## 5.4. Procedimentos de Coleta de Dados

Os dados para realização do trabalho foram obtidos por meio das reclamações de clientes no site RECLAMEAQUI (2010). Para a realização dessa análise, foram coletados dados de 3.615 reclamações relativas aos meses de julho, agosto, setembro e outubro de 2010, avaliando-se a evolução de cadeia destes problemas nesse período, segundo os anexos deste trabalho. Também na figura 12, do capítulo seguinte, pode-se perceber a quantidade total de reclamações apresentadas, além do impacto de cada tipo de problema sobre a imagem da organização.

A aplicação do método AHP no trabalho se deu conforme a figura 10, abaixo, em que é possível a visualização do fluxo das atividades realizadas. A pesquisa é caracterizada pela interação entre tais fatores: os atores dos problemas a serem estudados e o planejamento e a busca pela solução do problema na pesquisa. Destaca-se como uma característica bastante forte na pesquisa-ação, a possibilidade de redirecionamento do trabalho, conforme o desenvolvimento do mesmo. A partir desta perspectiva, pode-se notar a semelhança existente entre a pesquisa-ação e o Ciclo *plan-do-check-act* (PDCA).



**Figura 2** - Fluxo das atividades da pesquisa-ação com o Método AHP  
Fonte: Adaptado de SOUZA (2003).

## 5.5. Instrumentos de Medidas Utilizados

Diversos autores desenvolveram estudos sobre MCDM, dentre eles, destacam-se Salomon e Montevechi (2001), que apresentam comparações realizadas por Zanakis (1998), sobre o AHP, “*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*” (TOPSIS) e “*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*” (ELECTRE).

Ainda, Salomon et al. (1999; 2010) realizaram uma pesquisa comparativa dentre os métodos AHP, “*Fuzzy Decision Approach*” (FDA), “*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*” (MACBETH), TOPSIS e “*Analytic Network Process*” (ANP). Concluíram que, em nenhum momento, o AHP fora inferior a qualquer outro método de decisão multicritério e que, mediante tais resultados, pôde-se considerar o AHP similar aos demais métodos, senão mais vantajoso em termos de aplicação em relação aos demais.

Por fim, Salomon (2010; 2004) recomenda a utilização do método AHP para obtenção de ótimos resultados. Saunders (2010), em uma análise técnica entre os métodos “*Social Judgement Theory*” (SJT), “*Multiple Attribute Utility Theory*” (MAUT), AHP e “*Point Allocation*” (PA), aponta o método AHP como uma tecnologia claramente superior.

Salomon (2010) realizou a comparação em sua tese de livre-docência, entre os métodos MCDM, AHP e MACBETH e comprovou que, de fato, o AHP é o melhor método para a tomada de decisão multicritério.

Guglielmetti, Marins e Salomon (2003), em trabalho de mapeamento profundo dos métodos de decisão, identificaram pontos e características importantes, mostrando os principais pontos fortes e fracos de cada um dos



métodos testados. Deste modo, facilitando a escolha dos usuários em relação a qual método utilizarem em cada situação, conforme Tabela 7, na próxima página.

**Tabela 7.** Comparação teórica entre métodos de MCDM

	AHP	MAHP	ELECTRE
<b>ENTRADA DOS DADOS (INPUT)</b>			
Utilização em decisões com vários níveis	SIM	SIM	NÃO
Restrições quanto à quantidade de elementos em um nível	SIM	NÃO	NÃO
Restrições quanto à quantidade de elementos em um nível	ALTA	MÉDIA A ALTA	BAIXA
Necessidade de processar os dados antes que estes possam ser usados	NÃO	SIM	SIM
Possibilidade de tratar dados quantitativos e qualitativos	SIM	SIM	SIM
Possibilidade de lidar com problemas do tipo técnico	SIM	SIM	SIM
Possibilidade de tratar critérios/alternativas estatisticamente dependentes	NÃO	NÃO	NÃO
Possibilidade de criar as escalas de julgamento de acordo com o contexto	NÃO	SIM	NÃO
<b>SAIDA DOS DADOS (OUTPUT)</b>			
Problemas com alocação em conjuntos	NÃO	NÃO	NÃO
Problemas com avaliação de desempenho	SIM	SIM	NÃO
Problemas com avaliação de desempenho em classes	NÃO	NÃO	NÃO
Problemas com avaliação de desempenho em classes	SIM	SIM	NÃO
Proporciona soluções muito refinadas	SIM	SIM	NÃO
Proporciona somente eliminação de algumas alternativas	NÃO	NÃO	SIM
Permite a avaliação de coerência dos julgamentos	SIM	NÃO	NÃO
<b>INTERFACE TOMADOR DE DECISÃO versus MÉTODO</b>			
Disponibilidade de <i>software</i> para download gratuito	SIM	NÃO	NÃO
Necessidade de um especialista no método utilizado	MÉDIA	ALTA	MÉDIA
Utilização de decisões em grupo	SIM	SIM	NÃO
Permissão para a participação de mais de uma pessoa na decisão	SIM	SIM	SIM
Facilidade para estruturar o problema	ALTA	MÉDIA	N/A
Possibilita o aprendizado sobre a estrutura do problema	SIM	SIM	N/A
Nível de compreensão conceitual e detalhada do modelo e algoritmo	ALTO	MÉDIA	BAIXO
Nível de compreensão para o decisor referente à forma de trabalho	ALTO	ALTO	BAIXO
Transparência no processamento e nos resultados	ALTA	BAIXA	MÉDIA
Quantidade de aplicações práticas	ALTA	BAIXA	BAIXA
Número de publicações científicas	ALTA	BAIXA	MÉDIA

Fonte: Adaptado de Guglielmetti, Marins e Salomon (2003)

Quando da aplicação em decisões de vários níveis, torna-se possível notar que tanto os métodos AHP e MAHP apresentam metodologias específicas para a resolução e composição dos problemas através de hierarquias profundas. Mas, com o ELECTRE, não foram encontrados artigos que abrangessem o assunto de hierarquias com diversos níveis (GUGLIELMETTI; MARINS; SALOMON, 2003).

Para Guglielmetti, Marins e Salomon (2003), quanto à quantidade de alternativas e critérios, constataram que o único método que apresenta alguma

restrição é o AHP original. Baseado em Miller (1956), Saaty (1997) propôs a comparação com no máximo nove itens em simultaneidade, problema este, que foi corrigido por Saaty com a aplicação do *ratings*.

Conjunto de níveis de intensidade (ou categorias) que servem como base para avaliar o desempenho das alternativas em termos de cada critério e/ou subcritério. As categorias que formam um ratings, devem ser definidas de uma forma clara e o menos ambígua possível para descrever adequadamente o critério/subcritério. O ratings é considerado adequado na medida em que os decisores o consideram como uma ferramenta apropriada à avaliação das alternativas. (SILVA e BELDERRAIN, 2010, p.4).

Saaty (2006 e 2008) e Saloman et al. (2009) que na aplicação do *ratings* pode-se perceber uma diferença quanto a este permitir estabelecer comparações junto a mais de nove níveis de importância ou desempenho. Dado a questão do mesmo vir a trabalhar com a medição absoluta, sendo neste caso as alternativas comparadas segundo os níveis de intensidade associados a cada critério/subcritério.

Tanto o sistema MAHP, quanto ELECTRE apresentam uma grande dificuldade adicional, dado a questão de tornar-se necessário um procedimento preliminar dos dados quantitativos durante a aplicação do algoritmo. No ELECTRE faz-se também necessário transformar os valores cardinais em ordinais, enquanto que MAHP, precisa-se realizar a transformação para uma escala geométrica. (GUGLIELMETTI; MARINS; SALOMON, 2003).

Em relação ao método MAHP, esta apresenta um série de dificuldades na implementação dos algoritmos, como o tomador de decisão pode vir a interferir nos resultados, faz-se necessário realizar o processamento dos dados quantitativos. Quanto as dificuldades do ELECTRE estas estão relacionadas a atividade de comparação de duas alternativas, decorrida neste caso da falta de informação, ou então pelo excesso de subjetividade por parte do tomador de decisão, tal fato vem a acarretar na imprecisão do resultado.

Outro problema enfrentado pelo método está relacionado ao número de parâmetros presentes em seu desenvolvimento, porém, é muito complexo e difícil de ser aplicado (ALVES, 2007).

**Tabela 8.** Escolha dos Critérios Relevantes

	AHP	MAHP	ELECTRE
<b>Entrada de Dados (Input)</b>			
Utilização com decisões em vários níveis	Sim	Sim	Não
Necessidade de processar dados antes que estes possam ser usados	Não	Sim	Sim
Possibilidade de lidar com problemas do tipo técnico	Sim	Sim	Sim
Possibilidade de criar as escalas de julgamento de acordo com o contexto	Não	Sim	Não
<b>Saída de Dados (Output)</b>			
Proporciona ranking completo de alternativas	Sim	Sim	Não
Proporciona soluções muito refinadas	Sim	Sim	Não
Permite avaliação de coerência dos julgamentos	Sim	Não	Não
<b>Interface tomador de decisão versus método</b>			
Disponibilidade de software sobre a estrutura do problema	Sim	Sim	Não
Possibilita o aprendizado sobre a estrutura do problema	Sim	Sim	Não
Facilidade para estruturar o problema	Alta	Média	Não
Transparência no processamento e no resultado	Alta	Baixa	Média

Fonte: Adaptado de Alves (2007, p.3)

A escolha do método AHP foi dada como a mais adequada para o desenvolvimento desta pesquisa após se analisar as informações contidas na Tabela 7 e 8 e Figuras 3 e 4. Realizou-se, também, um estudo detalhado na literatura disponível sobre tomada de decisão (MCDM). Sendo assim, foram considerados os seguintes aspectos relevantes para a escolha da ferramenta: facilidade de uso; consistência, lógica, transparência, tempo requerido para o processo de análise e disponibilidade de software; quantidade de aplicações práticas e publicações científicas.

Doravante, foi possível considerar o AHP como o método mais recomendável para ser aplicado no ambiente empresarial, por ele se utilizar de uma estratégia de descentralização do conhecimento e ser de fácil compreensão e aplicação. E ainda, por possuir diversas aplicações práticas (ALVES, 2007) que, segundo as pessoas consultadas nos estudos de Guglielmenti, Marins e Salomon (2003), possibilitam considerar o AHP original como o MCDM mais “amigável”, ou seja, de entendimento mais fácil em relação aos demais métodos. De acordo com Alves (2007), o AHP também merece destaque, por trabalhar na divisão de problemas de decisão em nível hierárquico, a fim de obter uma melhor compreensão e avaliação.

A partir dos critérios determinados foi possível chegar à conclusão que o método AHP seria o mais indicado para o desenvolvimento desta pesquisa, pois têm vários atributos desejáveis à realização do estudo proposto, como:

a) trata-se de um processo de decisão estruturado, que pode ser documentado e repetido;

b) é aplicável a situações que envolvem julgamentos subjetivos;

c) utiliza tanto dados quantitativos como qualitativos;

d) provê medidas de consistência das preferências;

e) há uma ampla documentação sobre suas aplicações práticas na literatura acadêmica;

f) seu uso é apropriado para grupos de decisão (JIANYUAN, 2010; STEIGUER; DUBERSTEIN; LOPES, 2010).

## 5.6. Tratamento e Análise dos Dados

Este trabalho científico utilizou o *software* SUPERDECISIONS<sup>14</sup> para o tratamento e análise dos dados do método AHP, o que possibilitou modelar, automaticamente, as matrizes de comparação, de acordo com a hierarquia do problema de decisão, implantada no programa pelo usuário.

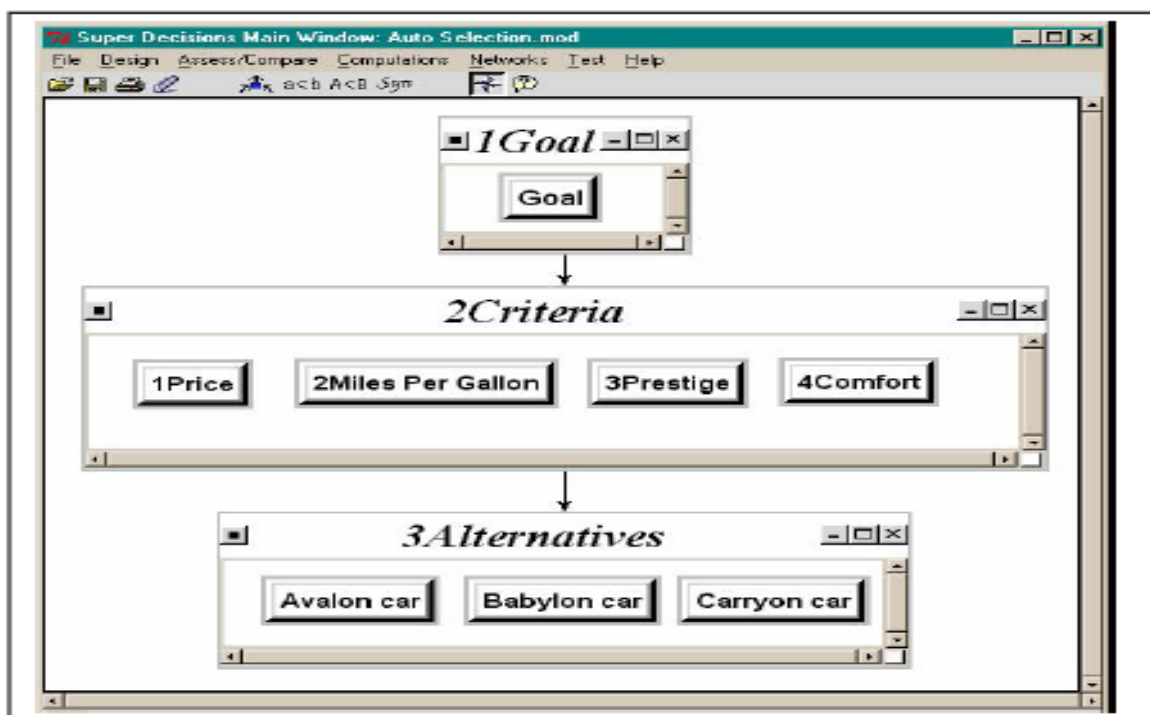
O *software* foi criado por uma equipe de profissionais orientados por Saaty, para desenvolver decisões em situações de grandes complexidades que utilizam o método AHP e o ANP para tomada de decisões e *feedback*. A ferramenta

---

<sup>14</sup> Este produto foi projetado por Bill Adams e a fundação criativa da decisão. O número da versão atual é 2.0.8 produzido em, 01 Jun 2009 23:25:25 -0400. VCRevInfo 2118. Tcl\_Versão é 8.5. Disponível em: [HTTP://www.superdecisions.com](http://www.superdecisions.com). Acesso em 13 Out. 2010.

SUPERDECISIONS consiste em *clusters* de elementos (nós), e não elementos organizados em níveis. A menor hierarquia tem: *cluster* do objetivo, contendo o objetivo (*goal*); *cluster* dos critérios, contendo os elementos dos critérios e *cluster* de alternativas, contendo seus elementos (alternativas).

Segundo Boas (2006), ao se realizar uma análise teórica a respeito do AHP, MAHP e do ELECTRE, pode-se perceber a existência de uma grande vantagem no emprego do AHP, esta sustentada pela facilidade existente quanto à obtenção dos softwares, quais não requerem grandes investimentos, pois são sistemas gratuitos; outro fator também esta relacionado a simplicidade da interface método x tomador de decisão. Destaca-se também a facilidade em se estruturar o problema, quanto a se compreender a estrutura do problema, facilitando também a compreensão detalhada tanto do modelo quanto do algoritmo.



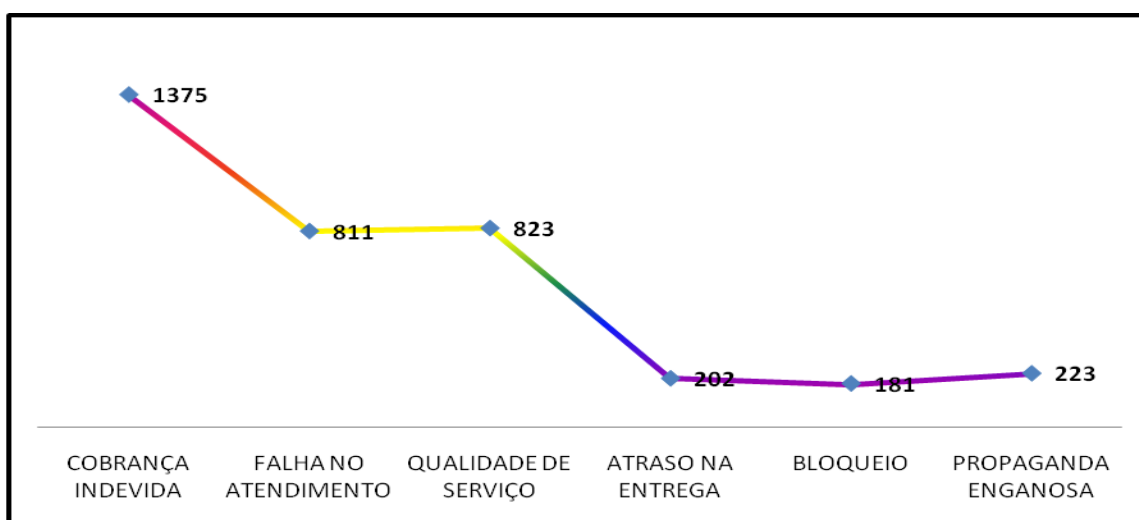
**Figura 3** - Estrutura hierárquica.  
Fonte: SAATY (2003).

Uma importante ressalva a se destacar esta no fato ser necessário primeiramente realizar uma análise pormenorizada das alternativas de decisão, e somente após isto se realiza a análise dos resultados obtidos pelo software SUPERDECISIONS. Para cada alternativa gerou-se um cenário diferente, possibilitando a manutenção ou desativação deste cenário no futuro. Na

concepção de Saaty (1991) o cenário é definido como sendo uma representação de uma idéia particular de um respectivo assunto, o qual vem a ser enfatizado como sendo uma representação adequada de sua interação junto a fatores ambientais, políticos, tecnológicos, econômicos e sociais.

## 6. RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados que têm por objetivo verificar o ponto crítico causador do grande número de reclamações por parte dos clientes e, conseqüentemente, que geram ações judiciais e grandes despesas em multas às empresas do setor de telefonia móvel, conforme apresentado na Figura 13:



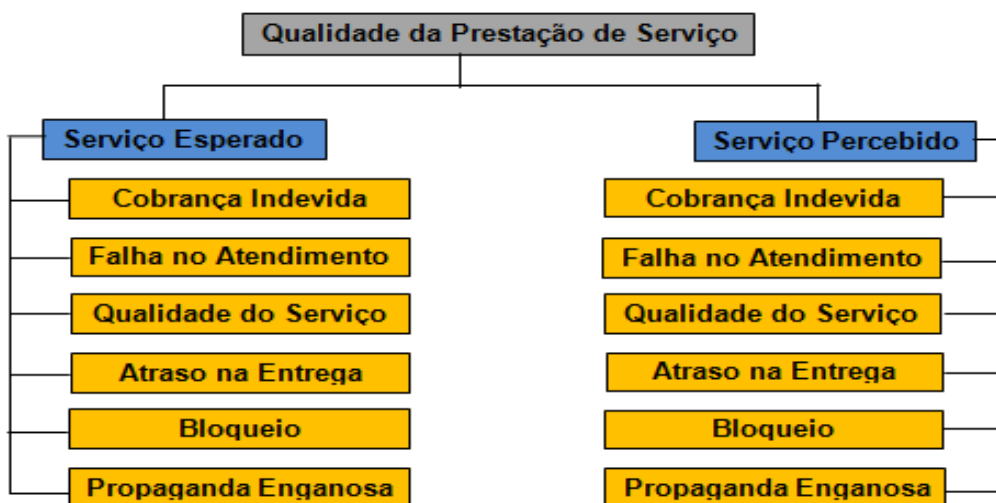
**Figura 4.** Total de Reclamações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a conclusão dos resultados, levou-se em consideração itens que obtivessem: (1) menor desempenho; (2) maior importância. Os resultados deste estudo se propõem a comprovar, através da aplicação de um método de apoio, a tomada de decisão, ao verificar qual alternativa seria a mais adequada em determinados períodos, e os índices de menores e maiores importâncias obtidos por meio dos valores normalizados dos autovetores.

A lógica para obtenção dos resultados é apresentado na figura 14, onde se tem *cliente x qualidade da prestação do serviço* oferecido pela empresa. De acordo com Parasuraman, Berry e Zeithaml (1988), a qualidade percebida pelo serviço é resultado dentre as comparações das percepções e as expectativas do cliente.

Já Hubbert (1994) refere que a qualidade do serviço é a impressão do cliente sobre a relação superioridade/inferioridade da organização e dos seus serviços. Seria como a atitude resultante da comparação entre expectativas x percepção do serviço pelo cliente.

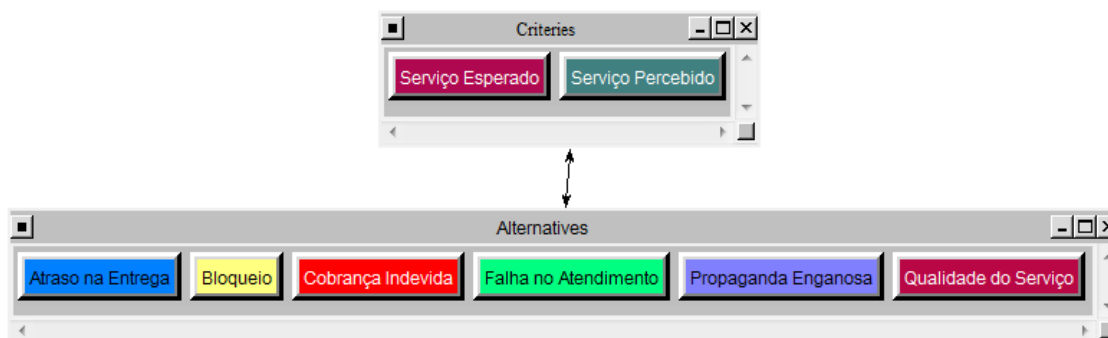


**Figura 5.** Relacionamento entre os critérios.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O objetivo lógico da figura 13 é chegar ao ponto de relação entre Serviço Esperado e Serviço Percebido, como a lógica a seguir elencada:

- expectativas < percepções: a qualidade percebida é boa;
- expectativas = percepções: a qualidade percebida é aceitável;
- expectativas > percepções: a qualidade percebida é pobre.

Conhecendo as expectativas e problemas enfrentados pelos clientes, a empresa poderá prestar um serviço adequado e/ou superar os problemas ocorridos.



**Figura 6.** Hierarquia gerada a partir do software SUPERDECISIONS.  
Fonte: Elaborado pelo autor.



Na figura acima, os critérios foram definidos de acordo com Parasuraman, Berry e Zeithaml (1993), e as alternativas foram criadas com base nas fontes do PROCON (2008) e RECLAMEAQUI (2010). Estes ressaltaram os seis critérios de maior índice de reclamação, conforme apresentado no gráfico anexo 9, ao final desta dissertação, seguiu-se o relacionamento entre as alternativas e critérios, conforme apresentado na figura 13, da página anterior.

Pela figura 14, acima, é possível notar os valores determinados para julgamento e comparação entre cada critério determinado, conforme se pode observar nas figuras 13 e 14, para que, com isso, possa-se finalizar a aplicação do método AHP.

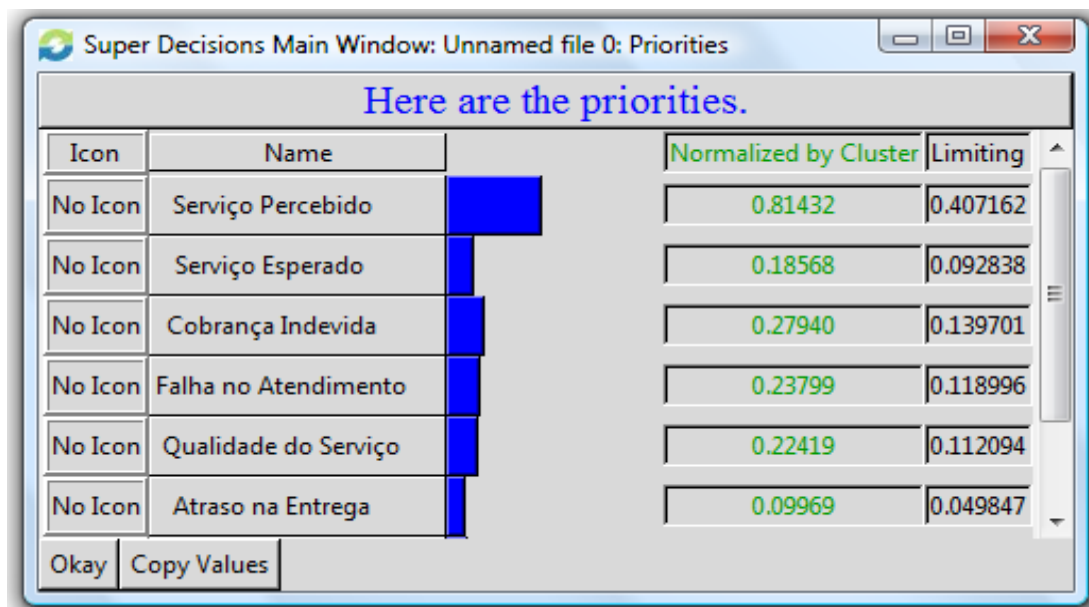
Super Decisions Main Window: final.mod: Limit Matrix

Cluster Node Labels	Alternatives							Criteria	
	Atraso na Entrega	Bloqueio	Cobrança Indevida	Falha no Atendimento	Propaganda Enganosa	Qualidade do Serviço	Serviço Esperado	Serviço Percebido	
Atraso na Entrega	0.079193	0.079193	0.079193	0.079193	0.079193	0.079193	0.079193	0.079193	
Bloqueio	0.048136	0.048136	0.048136	0.048136	0.048136	0.048136	0.048136	0.048136	
Cobrança Indevida	0.141305	0.141305	0.141305	0.141305	0.141305	0.141305	0.141305	0.141305	
Falha no Atendimento	0.118013	0.118013	0.118013	0.118013	0.118013	0.118013	0.118013	0.118013	
Propaganda Enganosa	0.003105	0.003105	0.003105	0.003105	0.003105	0.003105	0.003105	0.003105	
Qualidade do Serviço	0.110248	0.110248	0.110248	0.110248	0.110248	0.110248	0.110248	0.110248	
Serviço Esperado	0.009311	0.009311	0.009311	0.009311	0.009311	0.009311	0.009311	0.009311	
Serviço Percebido	0.490689	0.490689	0.490689	0.490689	0.490689	0.490689	0.490689	0.490689	

Done

**Figura 15.** Matriz identificada.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio do Gráfico 1, na sequência, acerca das prioridades: é possível notar as que devam ser trabalhadas e observa-se um índice muito elevado na resultante *Serviço Percebido* em relação ao *Serviço Esperado*. Desta forma, percebe-se maior atenção ao serviço que ao cliente, ou seja, o mesmo não está atendendo às expectativas do contratante.



**Gráfico 1.** Prioridades.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a aplicação do método AHP foi possível obter a importância e o desempenho de cada critério a ser trabalhado, segundo a Tabela 9, que, junto com a análise de sensibilidade, possibilita visualizar qual critério deve ser trabalho e a partir de qual momento deve ser dada atenção ao critério e, assim, conseguir obter um maior sucesso na organização.

Através da Tabela 9, é possível notar na coluna “Gráfico” qual critério obteve o maior índice e através da coluna “Ranking” o ranking geral. Através de cálculos de porcentagens, foi possível obter os índices de importância e desempenho de cada critério, ou seja, foi possível notar qual critério obteve o maior desempenho, o que, teoricamente, torna o critério menos prioritário a tratamento das reduções de multas. E por meio do grau de importância, foi possível observar qual critério teve maior importância nas reduções das multas judiciais.

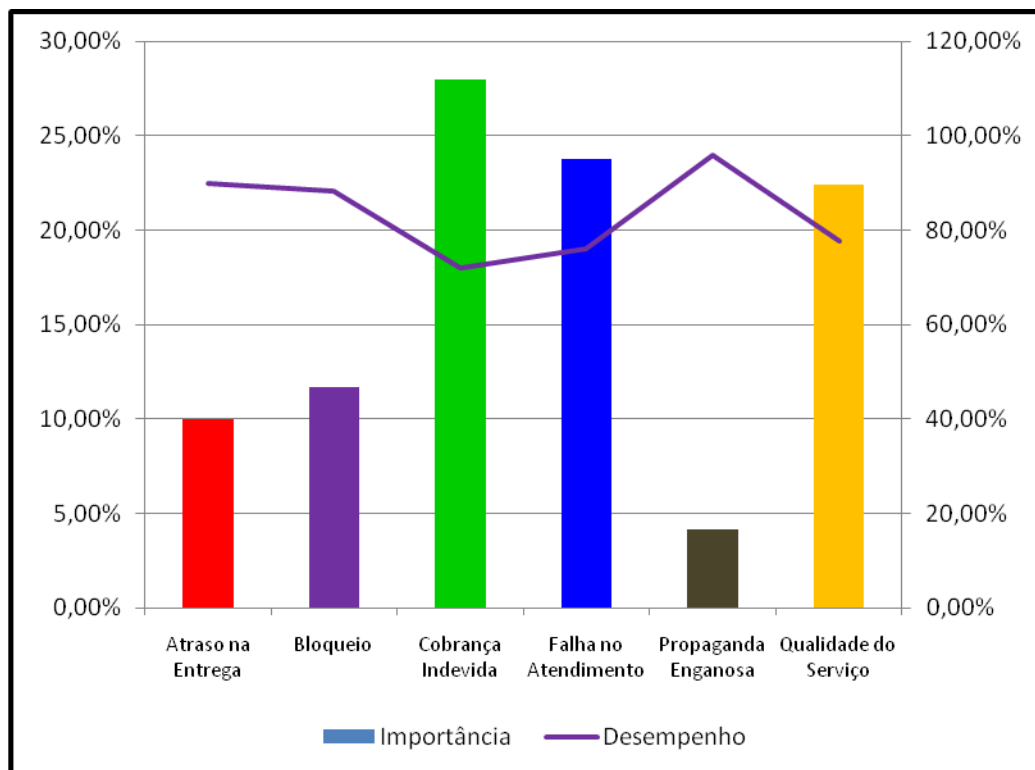
**Tabela 9. Ranking das Alternativas**

Gráfico	Alternativas	Total	Normal	Ideal	Ranking	Importância	Desempenho
	Atraso na Entrega	0.0498	0.0997	0.3568	5	9,97 %	90,03%
	Bloqueio	0.0585	0.1170	0.4188	4	11,7 %	88,3%
	Cobrança Indevida	0.1397	0.2794	1.0000	1	27,94 %	72,06%
	Falha no Atendimento	0.1190	0.2380	0.8518	2	23,80 %	76,2%
	Propaganda Enganosa	0.0208	0.0417	0.1492	6	4,17 %	95,83%
	Qualidade do Serviço	0.1121	0.2242	0.8024	3	22,42 %	77,58%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que, pela realização da análise, ilustrada no Gráfico 2, os itens de maior importância de acordo com o grau apresentado são:

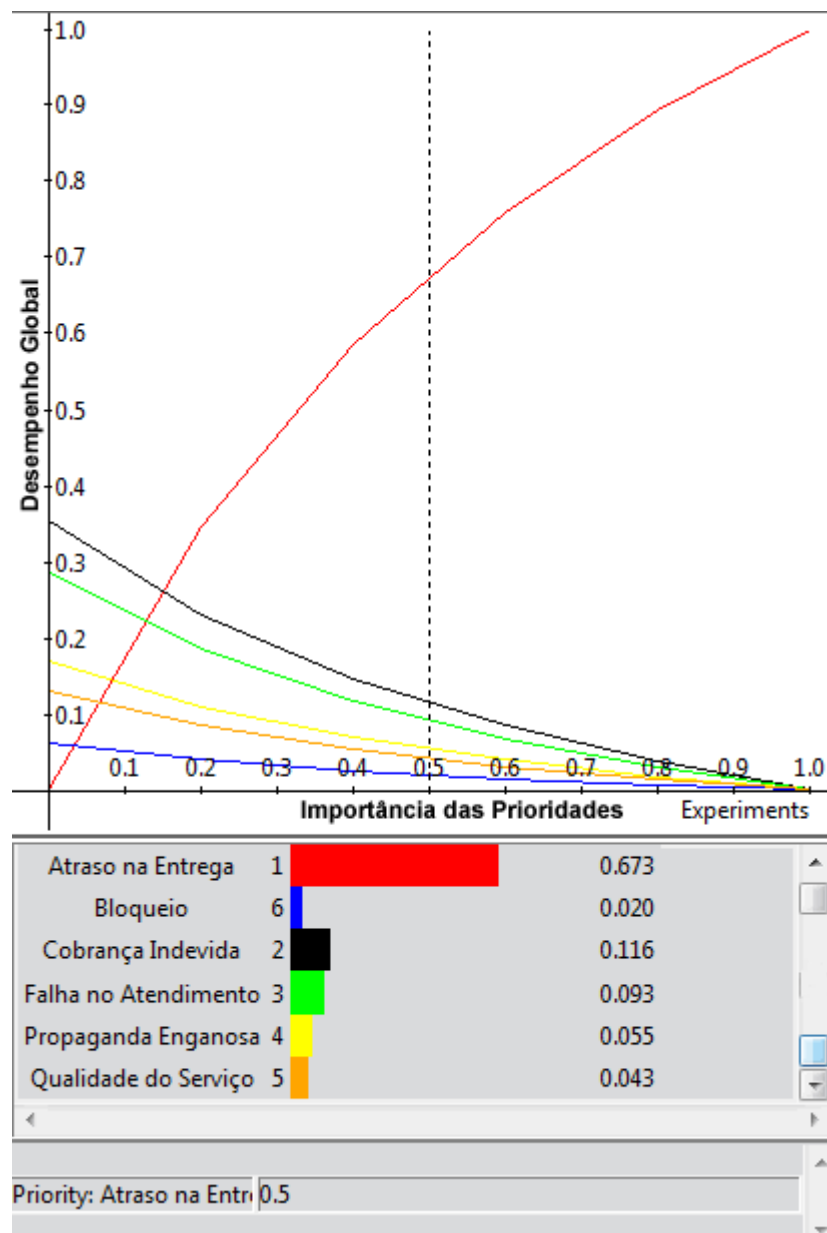
- Cobrança Indevida;
- Falha no Atendimento;
- Qualidade do Serviço.



**Gráfico 2.** Grau de importância e desempenho dos problemas.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

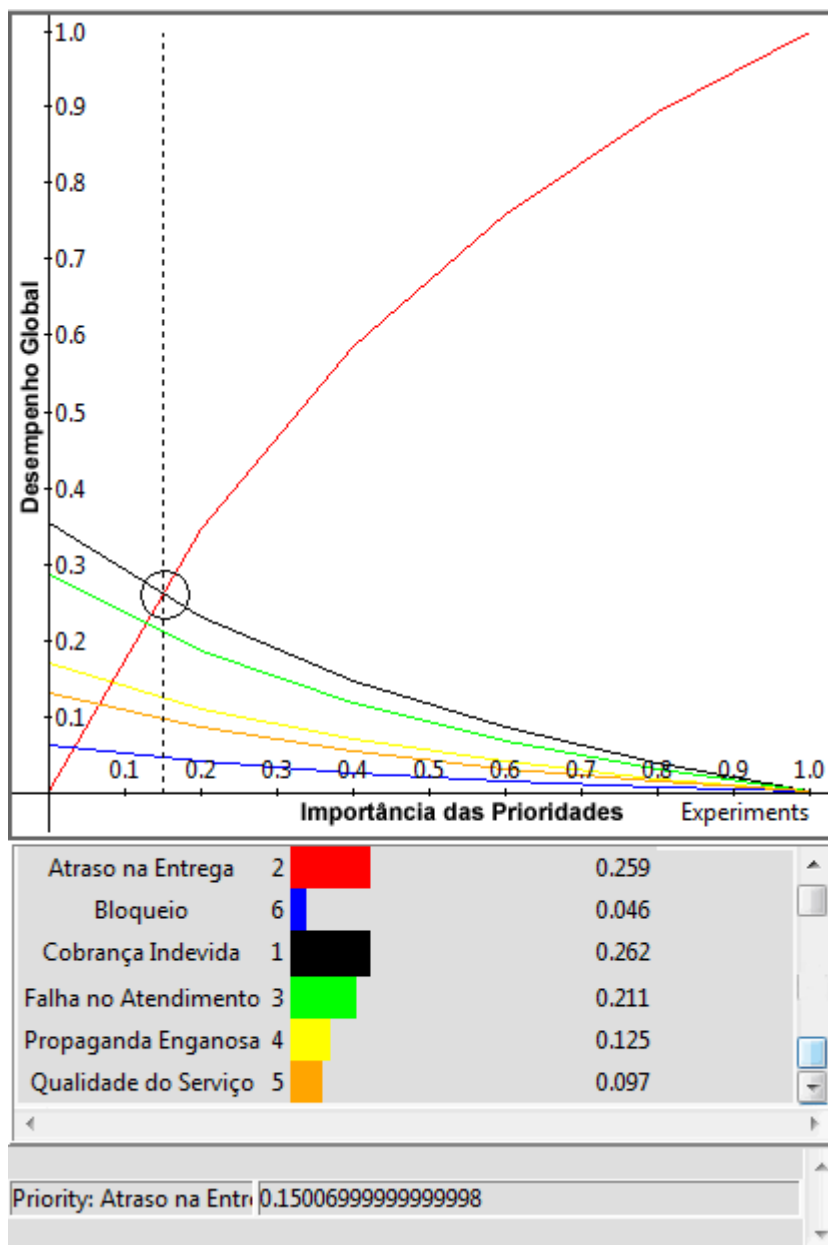
É importante destacar que, apesar do item “Atraso na Entrega” ter obtido um dos maiores desempenhos e uma das menores importâncias para de priorização da empresa, conforme a Tabela 9, ressaltou-se sua importância, pois, durante a análise realizada e o levantamento dos dados, conforme apresentado no anexo 2, foi possível notar que ocorreu um aumento significativo no número de reclamações sempre em períodos de lançamento de novos produtos.

Ao analisar o gráfico 3, verifica-se que o “Atraso na Entrega” é uma das maiores prioridades a ser tratada pela empresa, podendo individualizar isso por meio da grande curvatura desenhada, a qual tende ao critério “Atraso na Entrega”. É possível identificar também que os outros dois pontos principais a serem tratados são “Cobrança Indevida” e “Falha no Atendimento”.



**Gráfico 3.** Análise de sensibilidade.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao visualizar o gráfico 4, na página seguinte, nota-se o momento exato em que o “Atraso na Entrega” deixa de ser a alternativa prioritária, tomando seu lugar a alternativa “Cobrança Indevida”.



**Gráfico 4.** Análise de Sensibilidade.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise de sensibilidade foi crucial para a conclusão deste trabalho, pois, em um problema de análise de decisão, examinam-se variações dos *pay-off* gerados pelas alterações dos valores quanto a probabilidades das ocorrências dos eventos aleatórios.

Por meio da análise de sensibilidade, foi possível concluir que durante o período de tempo analisado, os itens “Atraso na Entrega”, “Cobrança Indevida” e “Falha no Atendimento” são os itens principais a serem trabalhos pela empresa e, em seguida, os demais. Apesar de o item “Atraso na Entrega” ter obtido um dos maiores desempenhos e uma das menores importâncias para a empresa,

conforme apresentado na Tabela 9 (p. 80), ressalta-se sua relevância. Durante a análise realizada e segundo os levantamentos dos dados, ocorreu um aumento significativo no número de reclamações, mais uma vez, em períodos de lançamento de novos produtos.

Deste modo, para que se possam atingir os objetivos propostos no início do estudo, são necessários que a organização venha a solucionar os problemas existentes na seguinte ordem:

**a) Atraso na Entrega** – a organização deverá buscar um aumento na sua efetividade operacional, de modo a reduzir a ocorrência de atrasos, e assim, garantir maior consistência em seus prazos. Acredita-se que a ocorrência desse feito esteja relacionada a fatores motivadores, os quais devem ser avaliados, sendo estes:

- Falha no processo de previsão de demanda para o novo produto – é necessário analisar e realizar ajustes ao processo de previsão de demanda do novo produto ao longo de seu ciclo de vida, para que se possa adequar a produção ao seu atendimento.
- Desempenho operacional inferior – muitas vezes, o que se é planejado e o desempenho obtido não se apresentam compatíveis, desse modo, a organização terá que analisar seu processo, mensurando como estão sua eficiência e eficácia operacional, buscando, assim, estabelecer planos para a sua adequação, conforme a necessidade da demanda.

**b) Cobrança Indevida** – para o atendimento desse quesito, a organização deverá analisar seus processos internos, tanto a parte operacional, que envolve as pessoas, quanto à parte informatizada, atinente ao seu sistema de dados e operações. Desta maneira, busca-se identificar a raiz da ocorrência, podendo, a partir deste ponto, estabelecer as medidas necessárias para sua solução, seja por meio da realização de treinamentos, ou alteração no fluxo de trabalho, dentre outras.

**c) Falha no atendimento** – esse tipo de problema está relacionado intimamente com o grau de treinamento e motivação do funcionário, sendo sua

solução sob a responsabilidade do próprio colaborador, desde que existam procedimentos internos, que possam ser aplicados na solução do problema do cliente. Neste caso, deve-se realizar um trabalho de treinamento e de motivação dos colaboradores, como também, pode-se vir a adotar um sistema de remuneração por desempenho, que, por sua vez, venha motivar a evoluir seus resultados. No caso das soluções que não se encontram nos procedimentos internos, deve-se revê-las e incluí-las nos procedimentos;

**d) Qualidade de Serviço** – a organização precisa realizar avaliação de seu sistema de qualidade, priorizando o diagnóstico dos níveis de qualidade e eficiência de seus serviços através de um sistema de indicadores que possibilite a sua mensuração. Precisa-se compreender qual o nível de qualidade esperado pelo consumidor e compará-lo ao nível fornecido, de forma a realizar as adequações necessárias.

Ao se destacar a realização de uma análise de *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats* (SWOT), como sugestão de grande importância para o alcance dos objetivos propostos, deve-se identificar seus pontos fortes, fraquezas, oportunidades e ameaças, sejam elas internas ou externas, em prol de uma melhoria no atual cenário da empresa.

Outra sugestão é a aplicação da cadeia de valor no intuito de verificar uma grande faixa, desde as relações com os fornecedores e ciclos de produção e de venda até o cliente final. A cadeia de valor visa dividir a organização em suas atividades de importância estratégica, tornando possível o entendimento da reação dos custos e da existência de fontes potenciais de diferenciação. A execução das atividades estratégicas faz com que a empresa possa ganhar vantagem competitiva (QUINTELLA, MESCHESI e OLIVEIRA, 2003).

Sugere-se, também, a implantação do conjunto de boas práticas Information Technology Infrastructure Library (ITIL), para aplicação na infraestrutura, operação e manutenção, visando à melhoria de um conjunto de processos e procedimentos gerenciais. Com eles a organização poderá gerenciar suas táticas e operações, tendo em vista alcançar o alinhamento estratégico com os negócios. Pelos resultados obtidos, atesta-se que a aplicação do método gerou



soluções que reduziram os níveis de ações judiciais sofridos pela empresa. E que através dele, tornou-se possível a identificação dos critérios a serem tratados, prioritariamente, pela empresa.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve por propósito analisar quais são os principais problemas que as companhias de telefonia móvel apresentam no Brasil, sendo estes, os maiores motivadores de reclamações junto aos órgãos de proteção ao consumidor. Tais fatores prejudicam a imagem das empresas, reduzindo sua competitividade frente à concorrência.

O estudo detalhado desses fatores teve como objetivo principal contextualizar o leitor, conduzindo-o ao entendimento das peculiaridades das atividades do setor, das falhas envolvidas. Por tratar-se de um problema real, houve a necessidade de realizar uma revisão bibliográfica sobre as telecomunicações, especificamente, voltada à telefonia móvel, sugerindo a adoção de modelos multicritérios para que se abarcasse aos diversos aspectos envolvidos na fase decisória.

Optou-se pelo uso do método AHP para tratar o problema, que se concentrou na hipótese de redução dos níveis de ações judiciais no setor de telefonia móvel. Um dos grandes benefícios proporcionados por esta metodologia à resolução da problemática é a sua possibilidade de estruturar hierarquicamente o problema, permitindo um melhor entendimento do mesmo e a elucidação de prioridades dos vários aspectos qualitativos intrínsecos.

Também se comprovou a utilidade deste método na ordenação das prioridades das alternativas, ou ainda, planos de ação em projetos empresariais em que haja escassez ou impossibilidade de utilização ou de acesso a informações quantitativas do problema. Pode assim, visualizar a viabilidade de aplicações em organizações em diferentes níveis de maturidade no tocante à redução dos níveis de reclamações.

Por meio de cálculos automatizados, como a multiplicação de matrizes, os programas eletrônicos mostram-se facilitadores à síntese dos resultados, à

verificação da coerência dos julgamentos e à análise da sensibilidade. Na realização de matrizes de julgamentos, demonstrou-se como a utilização de planilhas eletrônicas deixa um pouco a desejar em comparação aos *softwares* especializados.

Ao longo da análise, foi possível constatar (como apontado no Gráfico 4) que o critério “Cobranças Indevidas” apresentou maior importância do que, realmente, este item vem a ser responsável, ou seja, por mais de 27% das reclamações geradas. É seguido pelos problemas ocasionados pela “Falha no Atendimento” e “Qualidade de Serviços Prestados”, sendo, por fim, considerado o critério “Atraso na Entrega”, o de menor índice de prioridade, com apenas 9,97% de importância. Desta forma, o gestor deve atentar-se ao fato gerador de reclamações (vide apontamento dos índices) e, assim, evitar o aumento exorbitante de ações judiciais.

Identificadas as devidas importâncias relativas a cada um dos problemas responsáveis pelas reclamações junto aos órgãos de proteção ao consumidor, cabe agora às organizações de telefonia móvel analisar cada um deles, identificando suas respectivas causas. Por meio desta análise, será possível desenvolver planos operacionais de encontro a soluções, focalizando seus esforços de maneira eficiente, ao concentrar-se nos problemas de maior importância e de impacto frente à imagem da empresa.

## **7.1. Contribuições do Trabalho**

A pesquisa realizada apresenta contribuições em áreas distintas: apoio à Decisão, Desempenho Empresarial, Gestão de Qualidade e Análise Setorial. De modo geral, as principais contribuições desta pesquisa são relacionadas ao apoio à decisão. Normalmente, os textos a respeito deste tema, sejam livros ou artigos, apresentam os passos de um método ou de suas variações e discorrem sobre

aplicações práticas. As contribuições desta pesquisa atuam diretamente no setor de telecomunicações, contribuindo na redução de custo e melhoria da qualidade dos serviços e imagem da empresa.

## 7.2. Pesquisas Futuras

Ao se basear nos resultados obtidos na realização deste estudo, podem-se propor as seguintes continuidades de pesquisas:

- A aplicação do método proposto no setor de telefonia fixa e a análise dos resultados, como base para comparação e obtenção de conclusões em diferentes abordagens possíveis;
- Aplicação de lógica nebulosa (*fuzzy* ou *ratings*) para obtenção de uma flexibilidade ainda maior na obtenção dos julgamentos qualitativos;
- Desmembramentos dos critérios e alternativas, a fim de buscar as causas geradas para o acontecimento;
- Aplicação do método AHP em outras áreas do setor de telefonia móvel ou telecomunicações, como benefício às organizações;
- Análise do portfólio, no intuito de verificar investimentos e projetos tratados no setor e/ou empresa.

## 8. REFERÊNCIAS

ALVES, L. G. K.; NYKIEL, T. P.; BELDERRAIN, M. C. N.. **Comparação analítica entre métodos de apoio multicritério à decisão (AMD)**. Anais do 13º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XIII ENCITA / 2007. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, Brasil, Out., 01 a 04, 2007.

BAJWA, G., CHOO, E.U., WEDLEY, W.C. **Effectiveness analysis of deriving priority vectors from reciprocal pairwise comparison matrices**. Asia-Pacific Journal of Operational Research, v. 25, n. 3, p. 279–299, 2008.

BANVILLE, M; LANDRY, M.; MARTEL, J.M. & BOULAIRE, C. **A stakeholder approach to MCDA**. System Research and Behavioral Science, v. 15, p. 502-519, 1998.

BATOCCHIO, M. C.. **Um sistema especialista para tomada de decisão na área de marketing estratégico**. Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, 2002.

BOAS, C. L. V.. **Modelo multicritério de apoio à decisão aplicado ao uso múltiplo de reservatórios: estudo da Barragem do Ribeiro João Leite**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2006.

BOROBIA, A.; TRÍAS, Ujué R. A geometric proof of the Perron-Frobenius theorem. **Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid**, v. 5, n. 1, 1992.

BUEHLER, K.; FREEMAN, A.; HULME, R. Assuma os riscos certos. **Harvard Business Review**, Set. 2008.

CARSTENS, D. D. S.. Relações de confiança, satisfação e lealdade por parte de assinantes de telefonia fixa na região de Curitiba. *In: X Seminário de Pesquisa da Universidade Tuiuti do Paraná*, 2006. X Seminário de Pesquisa da UTP, 2006.

CUNHA, A. B.. **Convergência nas telecomunicações no Brasil: análise das transformações no ambiente de negócios, estratégias e competitividade das empresas de telecomunicações**. 2004, 226f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense. 2004.

CHERUBIN, P. F. **A incerteza no processo de tomada de decisões em ambientes de alta turbulência tecnológica: o caso da Indústria de Softwares.** R. Spei, Curitiba, v. 3, n.1, p. 39-47, jan./jun. 2002.

CLEMEN, R. & Reilly, T. **Making hard decisions with decision tools suite,** Belmont: Duxbury, 2001.

CRAWFORD, G.; WILLIAMS, C.; **The analysis of subjective judgment matrices.** Air Force United States, May, 1985.

EHRlich, P. J. **Modelos quantitativos de apoio às decisões – II.** ERA – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.36, n.2, p. 44-52, Abr./Mai/Jun. 1996.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos para Apoio às Decisões - Decisões com Múltiplos Objetivos.** Disponível em: <  
[http://www.fgv.br/academico/professores/Pierre\\_J\\_Ehrlich/4-DecisoescomMultiplosObjetivos.pdf](http://www.fgv.br/academico/professores/Pierre_J_Ehrlich/4-DecisoescomMultiplosObjetivos.pdf) >. Acesso em: 20 Dez. 2010.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, N. G. & Noronha, S. M. D. **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas.** Florianópolis: Insular, 2001.

FITZSIMMONS, J.; FITZSIMMONS, M. **Administração de serviços.** Porto Alegre, Bookman, 2005.

FORMAN, E. H.; GASS, S. I. **The analytic hierarchy process – an exposition. The guide to computing literature,** v. 49, l. 4, Jul, 2001.

FURTADO, M. T. et al. **Prospecção tecnológica e principais tendências em telecomunicações .**Cad. CPqD Tecnologia, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-27, jan./dez. 2005.

FRANCISCHINI, P. G.; CABEL, G. M. **Proposição de um indicador geral de desempenho utilizando AHP.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2003.

FRONTINI, M. A. B.. **Convergência digital e a telefonia móvel: implicações à gestão estratégica e à inovação,** 2008, 267f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

GOODWIN, P. & WRIGHT, G. **Decision analysis for management judgement.** 3<sup>rd</sup> ed. John Wiley & Sons, 2004.

GOMES, L. F. A. M. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multi-critério à decisão.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, K. G. A.. **Um método multicritério para localização de unidades celulares de intendência da FAB.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009.

GONTIJO, C. A.; MAIA, C. S.. **Tomada de decisão, do modelo racional ao comportamental: uma síntese teórica.** Caderno de Pesquisas em Administração FEA/USP, São Paulo, vol. 11, nº 4, p. 13-30, outubro/dezembro 2004.

GUGLIELMETTI, F. R.; MARINS, F. A. S.; SALOMON, V. A. P. **Comparação teórica entre métodos de auxílio à tomada de decisão por múltiplos critérios.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

GUGONI, M. **Telefonia e bancos são campeões em reclamações.** R7 Notícias, set. 2010. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/telefonia-e-bancos-sao-campeoes-em-reclamacoes-20130911.html>>. Acesso em: 21 set. 2010.

GRÖNROOS, C. **Marketing: Gerenciamento e Serviços.** 2<sup>o</sup> Edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2003.

\_\_\_\_\_. **Marketing, gerenciamento e serviços: a competição por serviços na hora da verdade.** Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HOWARD, Anton; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações.** Trad. Claus Ivo Doering. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HUBBERT, A. R. **Encounter satisfaction versus overall satisfaction versus quality.** In: RUST, R. T. e OLIVER, R. L. (Orgs.) Service quality: new directions in theory and practice. California: Sage Publications, 1994.

JIANYUAN, Y. **Using Analytic Hierarchy Process as the auxiliary decision of computer integrated system for library management (CISLM).** Nankai University, China. Disponível em: <<http://web.simmons.edu/~chen/nit/NIT'92/387-yan.htm>>. Acessado em: 17 set. 2010.

LATHI, B. P.; **Sinais e Sistemas Lineares.** Trad. Gustavo Guimarães Parma, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007, 856p.

MILLER, G. A.; **O número mágico sete, mais ou menos dois: alguns limites na nossa capacidade de processar informação.** Psychological Review, 63, 81-97, 1956.

MURAKAMI, M.. **Decisão estratégica em TI: estudo de caso.** Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Administração), FEA/USP, 2003, 170f.

NICOLAO, L.. **Proposição de uma escala de arrependimento no processo de tomada de decisão do consumidor.** Dissertação (Mestrado em Administração). 119f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

NUNES, A. C.. **Sistemas de informações gerenciais (ERP/CRM) e a competitividade em um mercado globalizado.** Disponível em: <<http://www.rij.eng.uerj.br/profissional/2008/pe081-01.pdf> >. Acesso em 14 Out. 2009.

OLIVEIRA, C. A.; Belderrain, M. C. N.. **Considerações sobre a obtenção de vetores de prioridade no AHP.** Encontro Nacional de Docentes de Investigación Operativa, Posadas, Argentina, 2008.

ORTOLANI, L. **A qualidade de serviços na internet: instrumento para a gestão de qualidade de serviços de governo eletrônico.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PAIM, D. J. Br.; QUINTELLA, H. M.; PESTANA, C. **Aplicação da tecnologia da informação na customização em massa no setor de telecomunicações.** Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção – v. 5, 2005.

PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L.; ZEITHAMLL, V. A. SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, New York, v. 64, n. 1, p.12-40, Spring 1988.

\_\_\_\_\_. The nature and determinants of customer expectations of service. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 21, n. 1, p. 1-12, 1993.

PEREIRA, R. A. P. **Qual a importância da inteligência de negócios e a tomada de decisão na tecnologia da informação?** Monografia (Pós-Graduação em Gestão de Tecnologia da informação). Faculdade de Informática e Administração Paulista, FIAP, 2009.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *In: Revista da Saúde Pública*, n. 29, ed. 4, p. 318-325, 1995.

PORTER, M. **Vantagem competitiva.** Rio de Janeiro, Elsevier, 1989.

PRIETO, V. C.; LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M. **Método da análise hierárquica aplicado à seleção de ambientes de aprendizagem:** estudo de caso na área do ensino superior a distância. Disponível em <http://www.revistaespacios.com/a05v26n02/05260201.html#pres> . v. 26 (2) 2005, Acesso em: 7 mar. 2011.

PROCON-SP. **Levantamento do atendimento de telefonia fixa e móvel em 2007 dos PROCONS municipais.** Equipe de Pesquisas - DEP - PROCON-SP, Mar. 2008.

\_\_\_\_\_. (REVISTA) **São Paulo em Defesa do Consumidor.** Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor. Ed. Especial, 2010.



QUINTELLA, H. L. M. M.; MESCHESI, A.; OLIVEIRA, J. T. **Gestão estratégica e liderança**. In: Rev. Eletr. UFF. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção da UFF, Niterói Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_.; CUNHA, Américo Brigido. **Impacto da convergência tecnológica na competitividade das empresas de serviços de telecomunicações**. Revista Tendências do Trabalho (ISSN 0101-1669), Fev. 2004, ed. 354.

\_\_\_\_\_.; RODRIGUES, S. C. de A.. **Fatores críticos de sucesso para o lançamento de serviços de comunicação móvel de dados**. Relatório de Pesquisa em Engenharia de Produção. Universidade Federal Fluminense. TELECO Informação em Telecomunicações, v. 1, p. 1-8, 2005.

RAFAELI, L.; MÜLLER, C. J. **Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP**. Gest. Prod., São Carlos, v. 14, n. 2, p. 363-377, maio-ago. 2007.

RECLAMEAQUI. **Ranking**. Disponível em: <http://www.reclameaqui.com.br/ranking/>. Acesso em: 10 Jun. 2010.

RETTMANN, Solange. **Do consumidor equiparado a bystander**. Jus Navigandi, Teresina, ano 8, n. 88, 29 set. 2003. Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/4338>. Acesso em: 3 mar. 2011.

ROCHA, M. V.; PESSOA, M. de L.; CLEPF, M. E.; BORN, T. M. R. de M.;. **Apoio à decisão em telecomunicações: o desafio da informação**. Espaço Energia, Edição número 03 – Outubro 2005.

ROWE, A. J. e LUCKE, R. **Decision making: 5 steps to better results**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2006.

SAATY, T. L. **The analytic hierarchy process**. McGraw-Hill. New York, 1980.

\_\_\_\_\_. **An exposition of the AHP in reply to the paper “Remarks on the Analytic Hierarchy Process”**. Management Science, v.36, n.3, p.259-268, 1990.

\_\_\_\_\_. **Método de análise hierárquica**. Tradução e revisão técnica Wainer da Silveira e Silva. São Paulo: Makron Books, 1991. 326p.

\_\_\_\_\_. **How to make a decision: the analytic hierarchy process**. Interfaces, v.24, n.6, p. 19–43, 1994.

\_\_\_\_\_. **That is not the analytic hierarchy process: what the AHP is and what it is not**. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, New York, v. 6, n. 2, p. 320-339, 1997.

\_\_\_\_\_. **Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process**. RWS, Pittsburg, 2000.

\_\_\_\_\_. **Decision making with dependence and feedback: the analytic network process**, 2. ed. RWS Publications. Pittsburgh, 2001.

\_\_\_\_\_. **Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary?** European Journal of Operational Research, Vol. 145, pp. 85-91, 2003.

\_\_\_\_\_; Ozdemir, M. S., **Why the magic number seven plus or minus two**, University of Pittsburgh, 19p., 2003.

\_\_\_\_\_. **Decision making in complex environments.** The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and The Analytic Network Process (ANP) for decision making with dependence and feedback, 2003.

\_\_\_\_\_. **Rank from comparisons and from ratings in the analytic hierarchy/network processes.** European Journal of Operational Research, 168, 557-570, 2006.

\_\_\_\_\_. **Decision making with the analytic hierarchy process.** International Journal of Services Sciences, 1 (1), 83-97, 2008.

SAUNDERS, J. H. **Comparison of decision accuracy in the analytic hierarchy process and point allocation.** Washington. Disponível em: <http://www.johnsaunders.com/papers/ahpvpa/ahpvpa.htm>. Acesso em: 17 Set. 2010.

SALOMON, V. P.; MONTEVECHI, J. A. B.; PAMPLONA, E. O. **Justificativas para aplicação do método de análise hierárquica.** PAMPLONA, Edson de O. 19o ENEGEP. Rio de Janeiro, RJ, 1999.

\_\_\_\_\_; & MONTEVECHI, J. A. B... **A compilation of comparisons on the analytic hierarchy process and others multiple criteria decision-making methods: some cases developed in Brazil, VI - International Symposium on AHP, Proceedings**, p. 413-420, Berna: Bern Universität, 2001.

\_\_\_\_\_. Performance of decision aid modeling on Production Planning and Control analysis. (Doctoral dissertation, Polytechnic School of the University of São Paulo, 2004).

\_\_\_\_\_; MARINS, F.; DUDUCH, M. **Tomada de decisões múltiplas aplicada à seleção de fornecedores de equipamentos de uma linha de montagem em uma fábrica de autopeças.** Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento – v. 1. – n. 3 – p. 208-217, 2009.

\_\_\_\_\_. **Contribuições para validação de tomada de decisão com múltiplos critérios.** Tese (Livre-Docência), 68f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010.

SALGADO, M. C. V. **Agregação individual em decisão em grupo: estudo de caso: avaliação da realização do voo tecnológico do veículo lançador de satélites**

vls-1. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Aeroespacial). Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2008.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. e atualizada. Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Laboratório de Ensino a Distância, 2001.

SILVA, J. T. M.; CABRERA, P. A. L.; TEIXEIRA, L. A. A. **Aplicação do método de análise hierárquica no processo de tomada de decisão**: um estudo com o empreendedor agrícola da região de Divino - MG. Revista Gestão e Planejamento, Ano 7, n. 14, Salvador, Jul/Dez, 2006.

SILVA, A. C. S. da; BELDERRAIN, M. C. N.. **O Problema de Seleção de Fornecedores: Abordagem AHP/Ratings**. In: XLII SOBRAPO Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2010, Bento Gonçalves. Anais do XLII SBPO, 2010. v. 1. p. 1-10.

\_\_\_\_\_. M. C. N.; INOUE, E. T.; JÚNIOR, M. F. C.; **Portfolio project management using AHP: a case study**, 24<sup>th</sup> European Conference on Operational Research, 11-14 Jul. Lisboa, Portugal, 2010.

SILVA, N., B., X.; PAIVA, C. C. **Comunicação digital**: estudo do site Reclameaqui - um novo meio convergente entre a empresa e o consumidor 2.0. Simpósio Nacional ABCiber, 3. 16-18 Nov. 2009 [ESPM/SP - Campus Prof. Francisco Gracioso].

SOUZA, V. J. **Percepção dos gerentes de projetos quanto às habilidades necessárias para o exercício da profissão**. 2003. 133 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

SOLINO, A. da S.; WALID, A. E. O processo de tomada de decisões estratégicas: Entre a intuição e a racionalidade. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, FEA/USP, São Paulo, v. 8, n. 3, Jul./Set., 2001.

SCHMIDT, A. M. A.; **Processo de Apoio À Tomada de Decisão Abordagens: AHP e MACBETH**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

STEIGUER, J. E.; DUBERSTEIN, J.; LOPES, V. **The analytic hierarchy process as a means for integrated watershed management**. Disponível em: <<http://www.tucson.ars.ag.gov/icrw/Proceedings/Steiguer.pdf>>. Acesso em 17 Set. 2010.

VEROL, M. V. A. **Estratégias logísticas nas empresas de telefonia celular: status e oportunidades na gestão de aparelhos**. 2006, 88f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Administração). Faculdade de Economia e Finanças IBMEC - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração e Economia, 2006.

WALLENIOUS, J., et al. **Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory**: recent accomplishments and what lies ahead. *Management Science*. 7, 2008, v. 54.

WENDORFF, J. E.; FRANZ, R. R.. A tecnologia da informação como suporte à gestão estratégica e à tomada de decisão na pequena empresa. **Revista de Divulgação Técnica - Científica do ICPG**, v. 3, n. 9, jul.-dez./2006.

ZAMBON, K. L.; CARNEIRO, A. A. F. M.; SILVA, A. N. R.; NEGRI, J. C. **Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoelétricas utilizando SIG**. *Pesquisa Operacional*, v. 25, n. 2, p.183-199, Mai./Ago. de 2005.

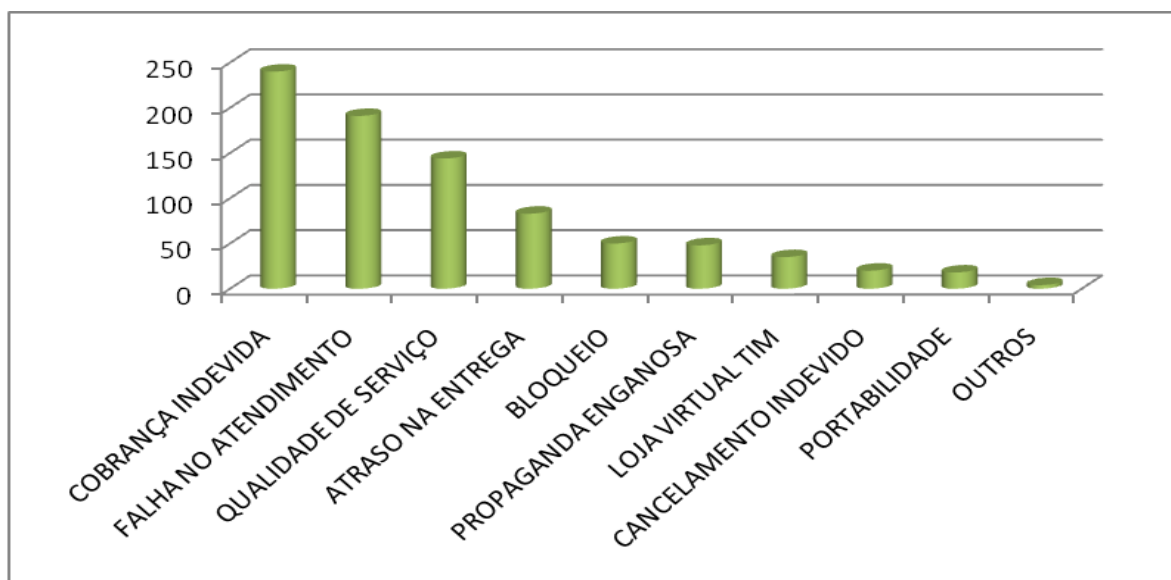
## ANEXO A

### NÍVEIS DE RECLAMAÇÕES

**Tabela 10.** Reclamações do Mês de Outubro.

CATEGORIA DAS RECLAMAÇÕES	TOTAL DE RECLAMAÇÕES – OUTUBRO
COBRANÇA INDEVIDA	240
FALHA NO ATENDIMENTO	191
QUALIDADE DE SERVIÇO	144
ATRASO NA ENTREGA	83
BLOQUEIO	50
PROPAGANDA ENGANOSA	48
LOJA VIRTUAL TIM	35
CANCELAMENTO INDEVIDO	20
PORTABILIDADE	18
OUTROS	4

Fonte: Resultado da Pesquisa



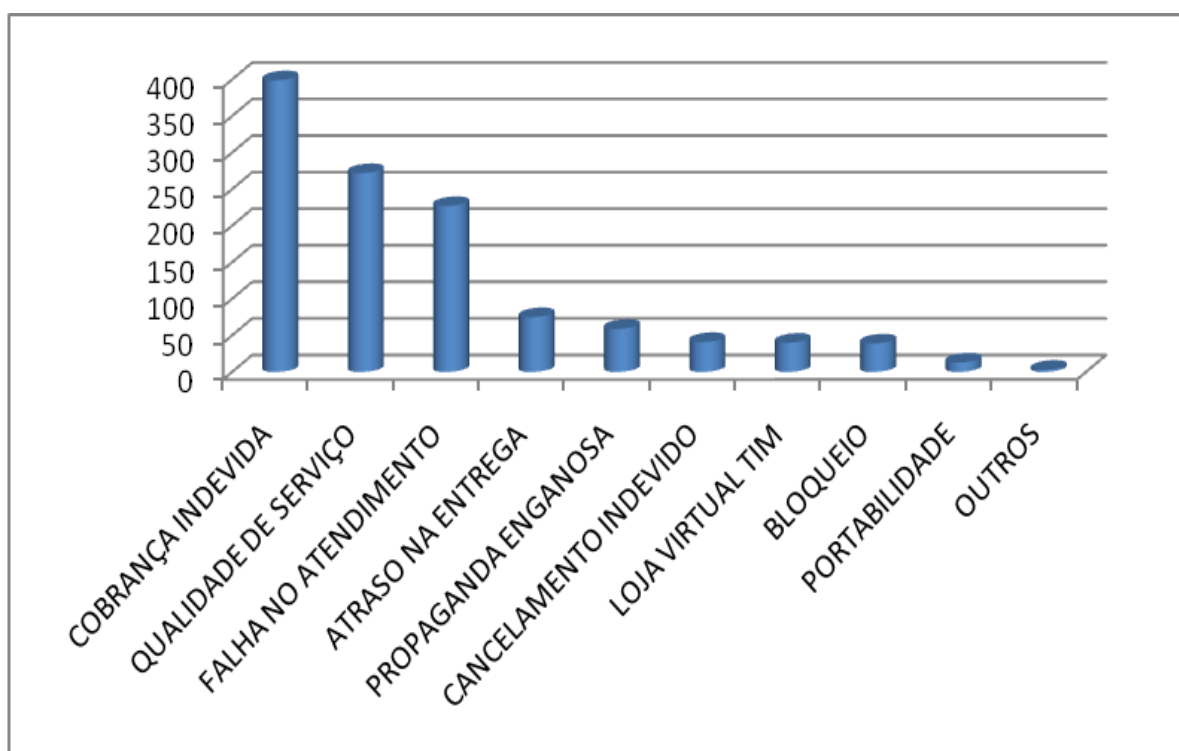
**Gráfico 5.** Total de Reclamações do Mês de Outubro.

Fonte: Resultado da Pesquisa

**Tabela 2.** Reclamações do Mês de Setembro.

CATEGORIA DAS RECLAMAÇÕES	TOTAL DE RECLAMAÇÕES – SETEMBRO
COBRANÇA INDEVIDA	399
QUALIDADE DE SERVIÇO	272
FALHA NO ATENDIMENTO	227
ATRASO NA ENTREGA	75
PROPAGANDA ENGANOSA	59
CANCELAMENTO INDEVIDO	41
LOJA VIRTUAL TIM	40
BLOQUEIO	20
PORTABILIDADE	39
OUTROS	13

Fonte: Resultado da Pesquisa

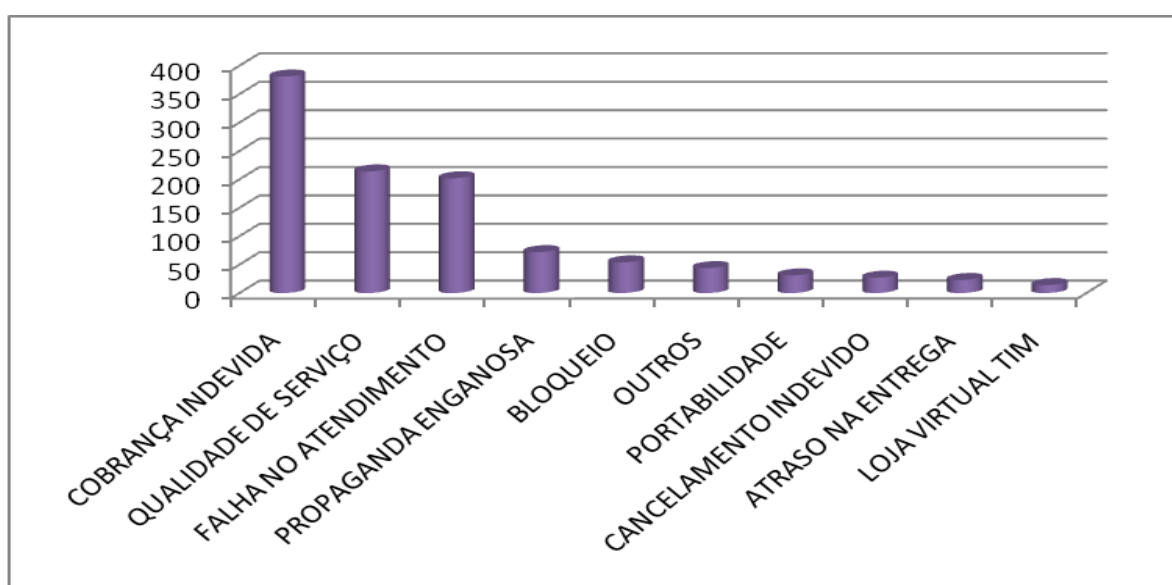
**Gráfico 6.** Total de Reclamações do Mês de Setembro.

Fonte: Resultado da Pesquisa

**Tabela 3.** Reclamações do Mês de Agosto.

CATEGORIA DAS RECLAMAÇÕES	TOTAL DE RECLAMAÇÕES – AGOSTO
COBRANÇA INDEVIDA	381
QUALIDADE DE SERVIÇO	214
FALHA NO ATENDIMENTO	202
PROPAGANDA ENGANOSA	72
BLOQUEIO	54
OUTROS	44
PORTABILIDADE	31
CANCELAMENTO INDEVIDO	27
ATRASO NA ENTREGA	23
LOJA VIRTUAL TIM	14

Fonte: Resultado da Pesquisa

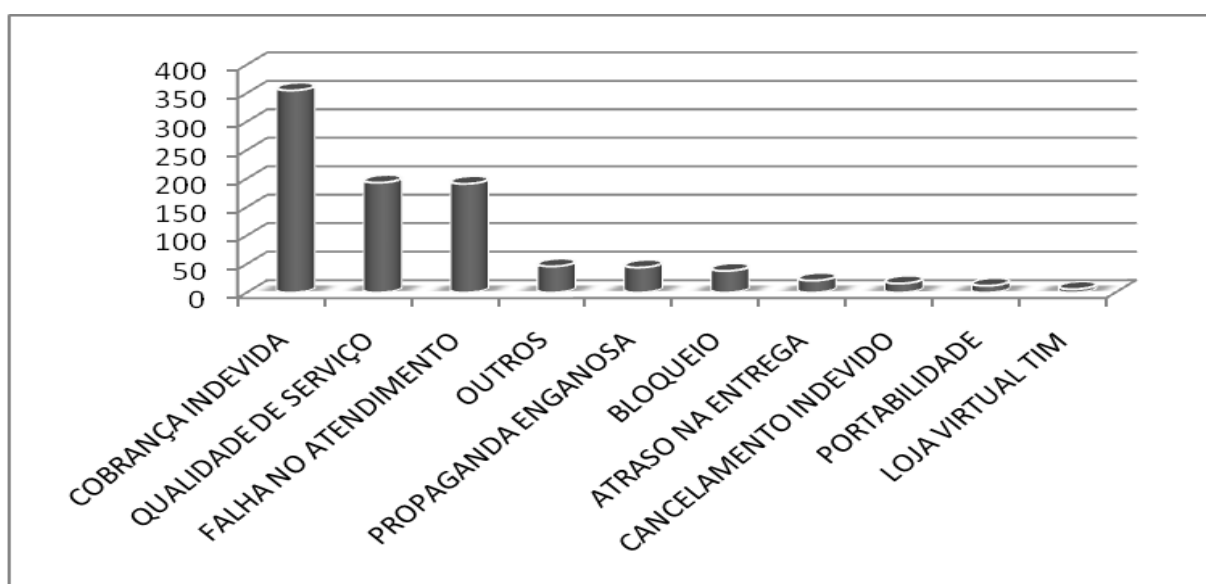
**Gráfico 7.** Total de Reclamações do Mês de Agosto.

Fonte: Resultado da Pesquisa

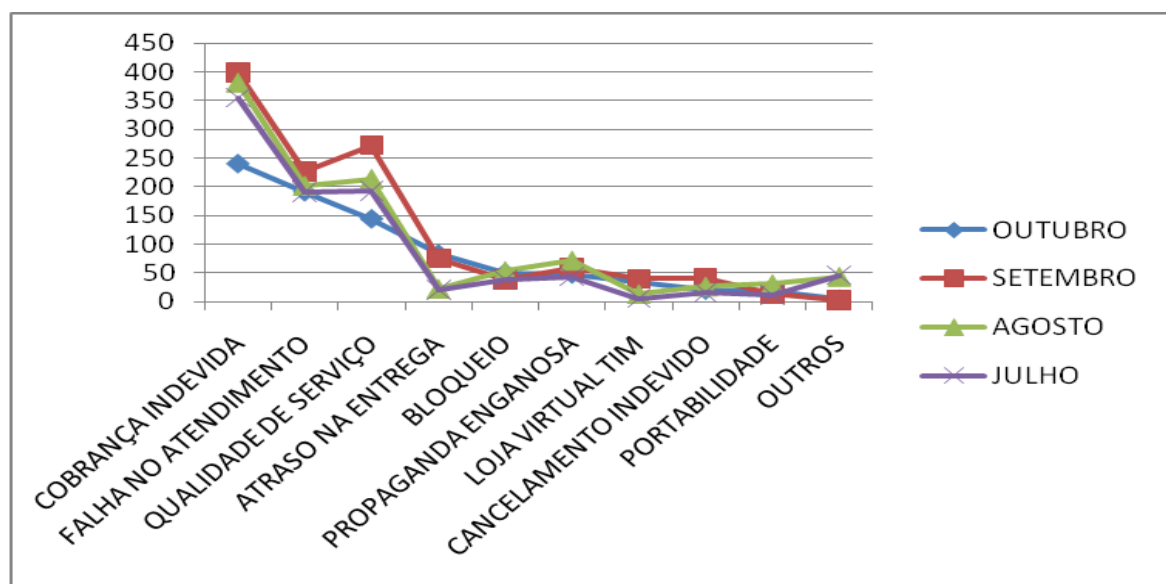
**Tabela 4.** Reclamações do Mês de Julho

CATEGORIA DAS RECLAMAÇÕES	TOTAL DE RECLAMAÇÕES – JULHO
COBRANÇA INDEVIDA	355
QUALIDADE DE SERVIÇO	193
FALHA NO ATENDIMENTO	191
OUTROS	46
PROPAGANDA ENGANOSA	44
BLOQUEIO	38
ATRASO NA ENTREGA	21
CANCELAMENTO INDEVIDO	16
PORTABILIDADE	12
LOJA VIRTUAL TIM	6

Fonte: Resultado da Pesquisa

**Gráfico 8.** Total de Reclamações do Mês de Julho.

Fonte: Resultado da Pesquisa

**Gráfico 9.** Total de Reclamações no Período de Julho à Outubro.

Fonte: Resultado da Pesquisa