



UFSM

Dissertação de Mestrado

**MÉTODOS MULTIVARIADOS: UMA
METODOLOGIA PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO
DOS CLIENTES DA RBS-TV NA REGIÃO
NOROESTE DO RS**

Gilvete Sylvania Wolff Lório

PPGEP

Santa Maria, RS, Brasil

2004

**MÉTODOS MULTIVARIADOS: UMA
METODOLOGIA PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO
DOS CLIENTES DA RBS-TV NA REGIÃO NOROESTE
DO RS**

por

Gilvete Sylvania Wolff Lório

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Qualidade e Produtividade, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**

PPGEP

Santa Maria, RS, Brasil

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**MÉTODOS MULTIVARIADOS: UMA METODOLOGIA PARA
AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DA RBS-TV NA
REGIÃO NOROESTE DO RS**

elaborada por
Gilvete Sylvania Wolff Lírio

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Adriano Mendonça Souza, Dr
(Presidente/Orientador)

Wesley Vieira da Silva, Dr

Luis Felipe Dias Lopes, Dr

Santa Maria, 26 de abril 2004

A Estatística é a arte e a ciência
do que a princípio é difícil de ser percebido,
mas que depois de revelado torna-se óbvio.
(Dr. Victor Kane - *Ford Motor Company*)

AGRADECIMENTOS

No final de um trabalho, chegamos a conclusão de que nada é possível de ser realizado sozinho, sem a presença de pessoas que nos dão alicerce para podermos por em prática nos objetivos.

Por isso, muitas foram às pessoas que auxiliaram nessa trajetória, agradecer a todas, seria difícil, mas quero deixar o meu registro a algumas que participaram diretamente para a concretização desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Adriano Mendonça Souza, pela eficiente orientação, conhecimento, profissionalismo e atenção dispensada a esse trabalho.

Ao amigo Adriano pela confiança, carinho e dedicação nesses dois anos de mestrado.

Aos professores Dr. Wesley Vieira da Silva, Dr. Luis Felipe Dias Lopes e Dr. Odorico Bortoluzzi, membros da banca, pelas sugestões e incentivo para o crescimento do trabalho.

Aos professores e coordenação do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, pelos conhecimentos transmitidos e profissionalismo.

A RBS-TV Santa Rosa pela disponibilidade e auxílio no desenvolvimento desse trabalho.

Ao meu esposo Amauri pelo apoio, paciência e estímulo que se fizeram presentes durante todo o período do mestrado, e a minha filha Valentina, pela compreensão das várias horas que lhe privei da minha presença.

Aos meus pais pelo incentivo, carinho e força , em especial a minha querida mãe por suas orações em minhas diversas viagens para Santa Maria.

A minha amiga Bruna Bassani pelo carinho com que me acolheu em sua casa.

Aos meus amigos do coração, que torceram e acreditaram para que esse dia se tornasse realidade.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Tema da pesquisa.....	3
1.2 Justificativa e importância da pesquisa.....	3
1.3 Objetivos da pesquisa.....	4
1.3.1 Objetivo geral.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Metodologia.....	5
1.5 Delimitação da pesquisa.....	6
1.6 Estrutura do trabalho.....	6
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	8
2.1 Qualidade em serviços e satisfação de clientes.....	8
2.2 Análise multivariada.....	16
2.2.1 Análise fatorial.....	18
2.2.2 Análise de componentes principais.....	29
2.2.2.1 Extração das componentes principais λ e ℓ	32
2.2.2.2 Seleção do número de componentes.....	37
2.2.2.3 Interpretação dos fatores selecionados.....	40
2.2.3 Análise de cluster (análise de conglomerados ou aglomeração)..	42
3 METODOLOGIA.....	49

3.1 Amostragem e estatísticas descritivas.....	50
3.2 Estatística multivariada.....	51
4 APLICAÇÃO E RESULTADOS.....	57
4.1 Uma visão da empresa – primeira parte do questionário.....	58
4.2 A visão dos clientes – segunda parte do questionário.....	61
4.3 Análise fatorial do conjunto de dados completos.....	69
4.4 Análise fatorial do conjunto de dados completos com rotação varimax.....	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
5.1 Conclusões.....	85
5.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	87
6 BIBLIOGRAFIA.....	89
7 ANEXOS.....	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Principais benefícios de um sistema eficaz de informações sobre qualidade em serviços.....	11
FIGURA 02 – Benefícios da satisfação do cliente e qualidade dos serviços.....	12
FIGURA 03 – Esquema da escala de Likert.....	15
FIGURA 04 – Ilustração de três fatores subjacentes de um grupo de nove variáveis.....	24
FIGURA 05 – Esquema prático para encontrar as raízes características que formarão os autovetores.....	33
FIGURA 06 – Elipse representando dois componentes principais em um espaço p-dimensional.....	34
FIGURA 07 – Dendograma envolvendo todas as variáveis da 2ª parte do questionário.....	65
FIGURA 08 – Dendograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.....	66
FIGURA 09 – Dendograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.....	67
FIGURA 10 – Dendograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.....	68
FIGURA 11 – Gráfico de declive dos autovalores.....	71
FIGURA 12 – Representação do fator 1 <i>versus</i> o fator 2.....	75
FIGURA 13 – Representação do fator 1 <i>versus</i> o fator 3.....	76

FIGURA 14 – Representação do fator 1 <i>versus</i> o fator 4.....	77
FIGURA 15 – Gráfico de declive dos fatores.....	79
FIGURA 16 – Representação do fator 1 <i>versus</i> o fator 2.....	81
FIGURA 17 – Representação do fator 1 <i>versus</i> o fator 3.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Cruzamento das variáveis ramo de atividade econômica e frequência do anúncio.....	59
TABELA 02 – Cruzamento das variáveis tipo de empresa e investimento anual.....	60
TABELA 03 – Cruzamento das variáveis classificação da empresa segundo o seu porte e o nível de investimento.....	61
TABELA 04 – Estatísticas descritivas das variáveis analisadas por meio de uma escala de Likert.....	63
TABELA 05 – Matriz de correlação entre as variáveis.....	64
TABELA 06 – Autovalores e percentual de variância explicada.....	70
TABELA 07 – Autovetores para escrever a combinação linear, que dará origem às cargas fatoriais.....	72
TABELA 08 – Cargas fatoriais na composição dos fatores.....	73
TABELA 09 – Cargas fatoriais na composição dos fatores após a rotação Varimax.....	74
TABELA 10 – Autovalores e percentual de variância explicada.....	78
TABELA 11 – Cargas fatoriais na composição dos fatores após rotação Varimax.....	80

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Questionário aplicado aos clientes da RBS-TV	93
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA – Análise de Agrupamento

AC – Análise de Cluster

ACP – Análise de Componentes Principais

AF – Análise Fatorial

AM – Análise Multivariada

BTS – *Bartlett Test of Sphericity*, (Teste de Esfericidade de Bartlett)

CNI – Confederação Nacional da Indústria do Brasil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBOPE – Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística

ISO 9000 – *International Organization for Standardization*, (Organização Internacional de Normalização)

KMO – *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*, (Medida da Adequacidade da Amostragem)

Md – Mediana

Q₁ e Q₃ – Quartis

RBS-TV – Rede Brasil Sul de Televisão

RS – Rio Grande do Sul

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

TCC – Tabela de Códigos Condensados

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

MÉTODOS MULTIVARIADOS: UMA METODOLOGIA PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DA RBS-TV NA REGIÃO NOROESTE DO RS

AUTORA: Gilvete Silvania Wolff Lirio

ORIENTADOR: Adriano Mendonça Souza, Dr

DATA E LOCAL: Santa Maria, 26de de abril 2004.

A busca pela qualidade dos serviços oferecidos pelas empresas, vem crescendo gradativamente, a cada ano; uma vez que o cliente satisfeito com um serviço oferecido tem sido a principal meta das empresas que procuram manter-se competitivas no mercado. Esse trabalho procurou avaliar a satisfação dos clientes da RBS-TV, da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, após o recebimento de um determinado serviço. Para isso, procedeu-se a elaboração de um questionário, o qual foi dividido em duas partes: a primeira contemplando dados relacionados à empresa, e a segunda parte com perguntas acerca da satisfação do serviço recebido. Inicialmente, procedeu-se ao uso da estatística descritiva, e ao cruzamento entre as variáveis mais significativas na primeira parte do questionário, fornecendo um perfil das empresas anunciantes. Posteriormente, partiu-se para a análise da segunda parte do questionário, onde recorreu-se aos métodos multivariados, dentre eles a Análise de Componentes Principais, Análise Fatorial e a Análise de Cluster, para identificar quais as variáveis de maior relevância estatística mostrado através dos planos fatoriais após a extração das componentes principais. O número de variáveis originais foi composto de 14 variáveis que, após a aplicação dos métodos supracitados estudou-se apenas 4 variáveis. Após a aplicação dos métodos multivariados pode-se concluir que os clientes da RBS-TV escolhem esse veículo de comunicação pelo retorno que possuem com a mídia, a presteza do agente que os atende, por o anúncio publicado ter atendido suas necessidades e por último as condições de pagamento. Os resultados obtidos serão usados pela empresa para melhorar o atendimento e o desempenho frente aos seus clientes, trazendo, assim, um retorno financeiro em maiores proporções.

Palavras chave: Qualidade em Serviços, Análise de Componentes Principais, Análise Fatorial, Análise de Cluster.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

**MÉTODOS MULTIVARIADOS: UMA METODOLOGIA PARA
AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DA RBS-TV NA
REGIÃO NOROESTE DO RS**

(Multivaried Methods: A Methodology For Assessing The Satisfaction Of RBS-TV- In
The Northwest Of Rio Grande Do Sul)

AUTHOR: Gilvete Silvania Wolff Lírio

ADVISOR: Adriano Mendonça Souza, Dr

DATE AND PLACE: Santa Maria, April 26, 2004.

The unceasing search for perfection in the quality of the service offered by enterprises has been gradually increasing through the years, which means, the client satisfied with the service has been the main aim of the enterprises that try to remain competitive in the market. The purpose of the present work was to assess the satisfaction of RBS-TV clients in the northwest of the state of Rio Grande do Sul, after being served. In order to do so, a questionnaire was developed and this was split into two parts: the first with data related to the enterprise and the second with questions about the satisfaction with the service rendered. Initially, the descriptive analysis was used, followed by a crossing of most significant variables of the first part of the questionnaire, providing a profile of the advertising companies. After that, it was carried out an analysis of the second part of the questionnaire, where multivariate methods were used, including the Principal Components Analysis, Factor Analysis and Cluster Analysis, in order to identify which variable were the most relevant, shown by the factorial plans after the extraction of the principal components. The number of original variables consisted of 14 variables and after the application of the methods mentioned above only 4 were studied. After applying the multivariate methods it was possible to conclude the RBS-TV clients choose this means of communication due to the media return, the efficiency of the agent who serves them, also owing to the fact that the advertisement published matches their needs and lastly because of the payment options. The results obtained will be used by the enterprise to improve its performance and its service rendered to its clients, and therefore, improving the financial return.

Key Words: Quality of the service, Principal Components Analysis, Factor Analysis, Cluster Analysis.

1 INTRODUÇÃO

No contexto atual, organizações públicas e privadas estão cada vez mais preocupadas com a busca da qualidade de seus produtos e serviços, os quais, diferenciam-nas de outras empresas. A relação empresa e cliente vêm sendo, gradativamente, o foco principal das decisões, ou seja, o cliente está cada vez mais exigente na procura por serviços oferecidos, que sejam certificados ou credenciados. Salienta-se, dessa forma, a importância da satisfação do cliente perante a um serviço prestado, e a sintonia da empresa com o seu cliente, pois dele depende o seu ciclo de vida.

Essa preocupação ultrapassa os limites das empresas brasileiras, isto é, diversas empresas americanas medem a reação dos seus clientes através do Prêmio Nacional da Qualidade de Malcom Baldrige (1990), outorgado, anualmente, para as empresas americanas, que demonstram altos padrões de práticas empresariais. Esse prêmio inclui sete categorias, sendo a maior relevância aquela designada por Satisfação do Cliente.

Dentro dessa categoria, as empresas são julgadas acerca do conhecimento sobre as necessidades e expectativas dos clientes, a gestão do relacionamento com os mesmos, os compromissos assumidos, os métodos para determinação de sua satisfação, os resultados da satisfação deles, e, por fim, as comparações do grau de satisfação dos seus clientes com o de seus concorrentes (Hayes, 2001).

Esse trabalho foi desenvolvido na RBS-TV (Rede Brasil Sul de Televisão), empresa que atua exclusivamente com mídia, e que possui uma relação bastante direta com o seu cliente no momento das vendas de seus

produtos, mas que, no decorrer do período, perde o contato com tais clientes ficando, na maioria das vezes, sem uma avaliação da qualidade dos seus serviços prestados à sua clientela, ou seja, se o serviço oferecido atendeu às necessidades do cliente e qual foi o seu grau de satisfação.

Para que a empresa possa ter uma resposta do nível de qualidade e grau de satisfação dos serviços por ela prestados, uma das maneiras mais rápidas, e utilizadas atualmente, é a pesquisa de campo, na qual, após uma seleção criteriosa do método a ser utilizado na sua execução, parte-se para a elaboração das questões estruturadas que irão trazer as respostas utilizadas na análise e posterior tomada de decisão por parte da empresa.

Todo esse processo torna-se trabalhoso, por se tratar de uma pesquisa de opinião em que os dados coletados são qualitativos, ou seja, as respostas são dadas em forma de atributos, o que torna a análise mais criteriosa.

Dessa forma, para estabelecer técnicas na busca da qualidade dos serviços, é necessário utilizar-se de métodos estatísticos como ferramentas eficazes no processo de análise e de compreensão daquilo que fora coletado.

Baseado nesse fato, recorreu-se aos métodos multivariados, dentre eles destacam-se a Análise de Componentes Principais (ACP), Análise Fatorial (AF) e Análise de Agrupamento (AA), também denominada de Análise de *Cluster* (AC), por se tratarem de métodos de sumarização de conjuntos de dados, que apresentam diversas características, mas que por meio de poucos parâmetros descrevem adequadamente o comportamento das variáveis identificando, dessa forma, quais são as variáveis de maior interesse, bem como os pontos e fatos que o cliente leva em consideração ao escolher um determinado serviço.

Além disso, proceder-se-á com uma análise descritiva dos dados, fazendo um cruzamento entre as variáveis mais significativas, na primeira parte do questionário, por se tratar de perguntas relacionadas com a empresa anunciante, tentando-se a partir disso traçar um perfil da empresa investigada.

1.1 Tema da pesquisa

O tema que será abordado nesta pesquisa diz respeito a Satisfação do Cliente, após o recebimento de um dado serviço. Para avaliar essa satisfação serão utilizadas técnicas estatísticas e da qualidade, sendo que o principal enfoque dado concentra-se na análise multivariada, por se tratar de uma técnica amplamente difundida em pesquisas aplicada, e por fornecer uma análise completa e acurada do comportamento das variáveis.

1.2 Justificativa e importância da pesquisa

Como a RBS-TV é uma empresa que trabalha exclusivamente com mídia, surgiu a necessidade de verificar como encontra-se o relacionamento entre as vendas e pós-vendas dos serviços ofertados no mercado, pois através dessa relação a empresa terá uma visão do grau de satisfação do seu cliente após o recebimento de um serviço.

O estudo proposto destina-se a obter informações concernente ao grau de satisfação dos serviços prestados pela empresa RBS-TV e, conseqüentemente, propor algumas sugestões de melhorias, caso se faça necessário.

Vale destacar que os trabalhos de pesquisa de campo geralmente não são feitos dentro da emissora, e quando realizado abrange um contexto em âmbito nacional ou estadual. Na maioria das vezes, as pesquisas realizadas na empresa mostram-se mais preocupadas com a audiência dos telespectadores do que com os serviços prestados por ela, o que a deixa vulnerável em relação aos seus concorrentes ao não fidelizar o cliente comprador do seu serviço.

A utilização da Análise Multivariada será útil para descobrir regularidades no comportamento das variáveis coletadas, incluindo a determinação de como e quando dois ou mais grupos diferem de seu perfil em termos multivariados.

Este trabalho torna-se importante à medida que a empresa RBS-TV pode avaliar o nível de satisfação do seu cliente, bem como a qualidade dos seus serviços no mercado local, ou seja, a opinião dos clientes que fazem parte da sucursal da região noroeste do R.S (Rio Grande do Sul), valendo-se da análise conjunta de todas as variáveis envolvidas na pesquisa.

1.3 Objetivos da pesquisa

1.3.1 Objetivo geral

Determinar o nível de qualidade dos serviços, segundo a percepção dos clientes e verificar o grau de satisfação dos serviços prestados pela RBS-TV, por meio das técnicas estatísticas multivariadas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar e aplicar um questionário estruturado, que permita diagnosticar o grau de satisfação dos clientes frente os serviços prestados pela RBS-TV;
- Traçar um perfil da empresa anunciante;
- Aplicar a Análise de Componentes Principais (ACP), visando determinar os planos fatoriais e identificar os pontos do desempenho da empresa, que necessitem uma atenção especial;
- Propor alternativas de melhoria nos atributos em que a empresa encontra-se em desvantagem perante o cliente.

1.4 Metodologia

No trabalho proposto, buscou-se, inicialmente usar uma técnica que seja capaz de analisar, simultaneamente, um conjunto de variáveis, sem grandes perdas das informações originais. Para isso, recorreu-se às técnicas estatísticas de análise multivariada, cujo objetivo principal é a descrição dos dados contidos num quadro indivíduos-caracteres numéricos: p caracteres são medidos em n indivíduos (Bouroche & Saporta, 1980).

Os métodos estatísticos multivariados podem ser utilizados com propósitos descritivos, exploratórios ou analíticos. Portanto, após a aplicação de um questionário de satisfação, junto aos clientes da RBS-TV, optou-se pelos métodos de Análise Fatorial, Análise de Componentes Principais e Análise de Agrupamento, para verificação e conclusão dos resultados obtidos.

1.5 Delimitação da pesquisa

O trabalho, que será desenvolvido através desta pesquisa de opinião, será constituído de um conjunto de técnicas úteis para identificar e ajustar a prestação de serviços. Este trabalho não visa a realização de um estudo comparativo que determine as vantagens ou desvantagens competitivas da empresa RBS-TV quando comparada aos seus potenciais concorrentes, bem como da metodologia empregada, que costuma ser mais empregada pelos órgãos ou institutos de pesquisa, tais como o IBOPE, IBGE, dentre outros usuários.

A sucursal da empresa RBS-TV, na região noroeste do RS, está localizada na cidade de Santa Rosa. A sua abrangência é de 68 municípios, dos quais apenas cinco possuem micro-sucursais, por serem municípios de maior representatividade em relação aos demais. Dessa forma, os locais mencionados anteriormente constituem-se em um fator limitante dessa pesquisa.

1.6 Estrutura do trabalho

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos que podem ser sumarizados, tal como encontra-se a seguir:

- Capítulo 1: Contempla a introdução onde encontra-se inserido o tema da pesquisa, a justificativa e importância da pesquisa, os objetivos geral e específico, a metodologia de trabalho bem como a delimitação do trabalho.
- Capítulo 2: Traz a revisão de literatura, que embasará aquilo que contempla o desenvolvimento do trabalho. Assim enfoca-se a qualidade

nos serviços e a satisfação dos clientes, bem como as técnicas usadas de Análise Multivariada.

- Capítulo 3: Neste capítulo será abordado a metodologia empregada no trabalho, bem como as técnicas estatísticas utilizadas.

- Capítulo 4: Mostra as aplicações e os resultados obtidos após a utilização das técnicas mencionadas na metodologia.

- Capítulo 5: Finalizando o trabalho, esse capítulo traz as considerações finais, apresentando as principais conclusões do trabalho e apontando algumas sugestões para a empresa e para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão abordados diversos temas que darão embasamento ao desenvolvimento desta pesquisa sobre satisfação dos clientes, ao realizar uma revisão bibliográfica acerca da qualidade dos serviços e das técnicas estatísticas de análise multivariada.

2.1 Qualidade dos serviços e satisfação dos clientes

Segundo pesquisas realizadas pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), a grande maioria das empresas de pequeno porte (79%) tem demonstrado interesse em conhecer e aplicar processos que aumentem a qualidade de seus serviços ou dos produtos.

Um serviço, ou um produto possui qualidade quando atende às reais necessidades e expectativas dos clientes, sendo que a qualidade é um processo que focaliza o atendimento do cliente através da qualidade de todas as tarefas executadas na empresa. Portanto, exige um trabalho sério, cujo sucesso só será alcançado se todas as pessoas engajadas no processo trabalharem em conjunto, visando o aperfeiçoamento contínuo.

Vários autores já escreveram livros e artigos sobre como satisfazer seus clientes e competir com sucesso perante seus concorrentes. Porém, poucos falaram sobre como chegar à mensuração da satisfação e avaliação do grau de satisfação do cliente, usando as técnicas estatísticas que captam o inter-relacionamento simultâneo entre as variáveis avaliadas.

As empresas, atualmente, não confiam somente em seus funcionários para o aperfeiçoamento dos padrões de qualidade, mas também em consultores especializados bem como em técnicas e metodologias, sendo que o objetivo principal é contribuir para o aumento da qualidade que, segundo Montgomery (1985), é a extensão com que os produtos, ou serviços, cumprem as exigências das pessoas que os utilizam.

Tem-se também, dois tipos de qualidade: a de projeto e a de desempenho. A qualidade de projeto reflete a extensão com que um produto ou serviço possui uma característica pretendida enquanto que a qualidade de desempenho atende às expectativas do projeto.

Os questionários de satisfação dos clientes são mais adequados às empresas do setor de serviços, pois auxiliam as mesmas a focarem sua atenção nos clientes e na forma de como eles recebem os serviços por parte da empresa.

Observa-se em pesquisas de satisfação dos clientes, e em literaturas sobre o assunto, tais como Kotler (1996) e Mattar (1993) que os principais aspectos que devem ser levados em consideração, na avaliação de um serviço, são: presteza, disponibilidade e profissionalismo. Por meio desses três itens, procedeu-se a elaboração do questionário, o qual constou de 14 questões, nas quais foram aplicadas técnicas estatísticas para redução do número de variáveis e posterior análises das variáveis consideradas mais relevantes ao cliente escolher um determinado serviço.

A satisfação geral da qualidade do serviço possui características observáveis, ou seja, um cliente pode sorrir, ou fazer bons comentários acerca de um serviço recebido, o qual pode-se chamar de “satisfação do cliente”, ou fazer o processo inverso, embora a satisfação, ou a insatisfação,

não são opostos. Segundo Juran (1990), a satisfação com um produto, ou serviço, origina-se das características dos mesmos, sendo a razão pela qual os clientes compram o produto, ou serviço. Já a insatisfação, origina-se das não-conformidades, sendo, portanto, a razão pela qual os clientes reclamam.

Segundo Bateson & Hoffman (2001), *apud* Friedrich, Quadros & Viegas (2003), um processo bem simples de avaliação da satisfação pós-venda seria substituir os vários serviços, ou produtos oferecidos pela empresa, por duas colunas: expectativa (E) e percepção (P), para cada atributo, e, no final, totalizar a subtração de uma pela outra (P-E). Com a devida ponderação têm-se, dessa forma, o resultado do grau de satisfação por parte do consumidor.

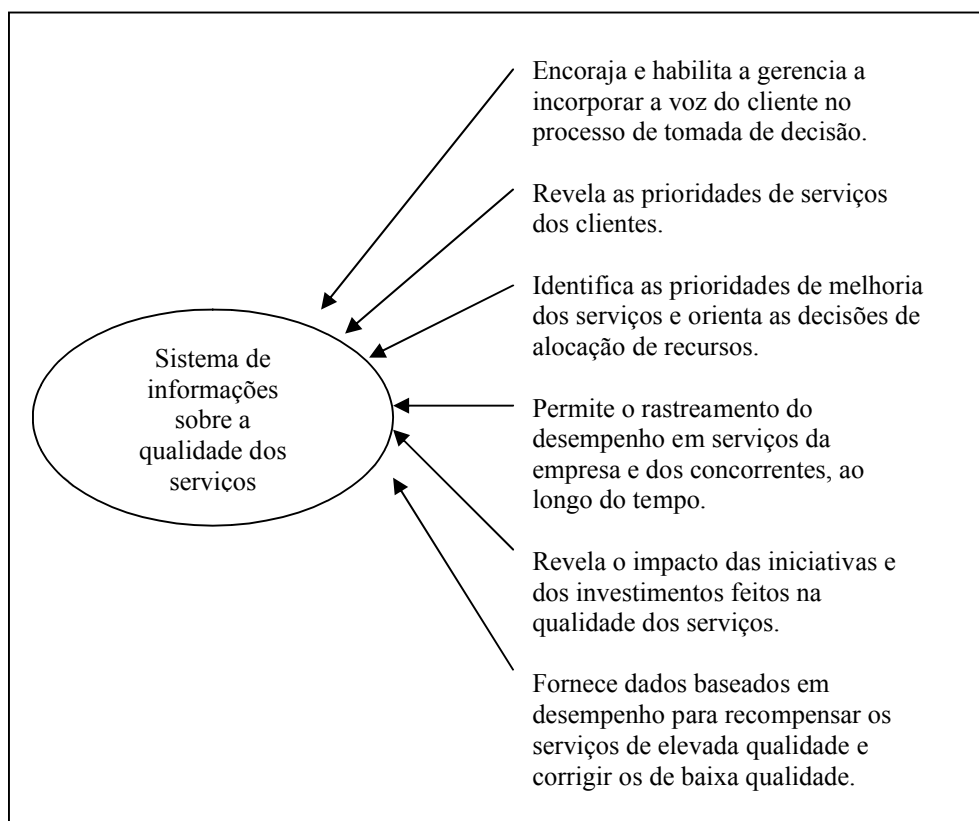
No entanto, o modelo matemático, comentado anteriormente, considera a prestação de serviço como uma estatística, haja visto que uma falha no processo acaba sendo muito difícil de ser detectada, o que pode afetar toda a percepção do serviço prestado.

O artigo publicado pela revista ESPEM (Escola Superior de Propaganda e Marketing, 2003), intitulado “Medindo a satisfação do consumidor nos hotéis de Porto Alegre”, dos autores Friedrich, Quadros e Viegas, salienta que o custo de novos clientes está cada vez mais caro, o que torna a manutenção dos clientes antigos mais econômico, ou seja, o nível de satisfação conseqüentemente o nível de retenção desses clientes por parte das empresas.

Por isso, a importância de se realizar um processo de pesquisa que forneça informações consideradas relevantes na manutenção e crescimento

das vantagens competitivas em relação aos clientes potenciais, fazendo com que os gerentes tenham subsídios para uma tomada de decisão.

Na Figura 01 tem-se os principais benefícios de um sistema eficaz de informação sobre qualidade em serviços.

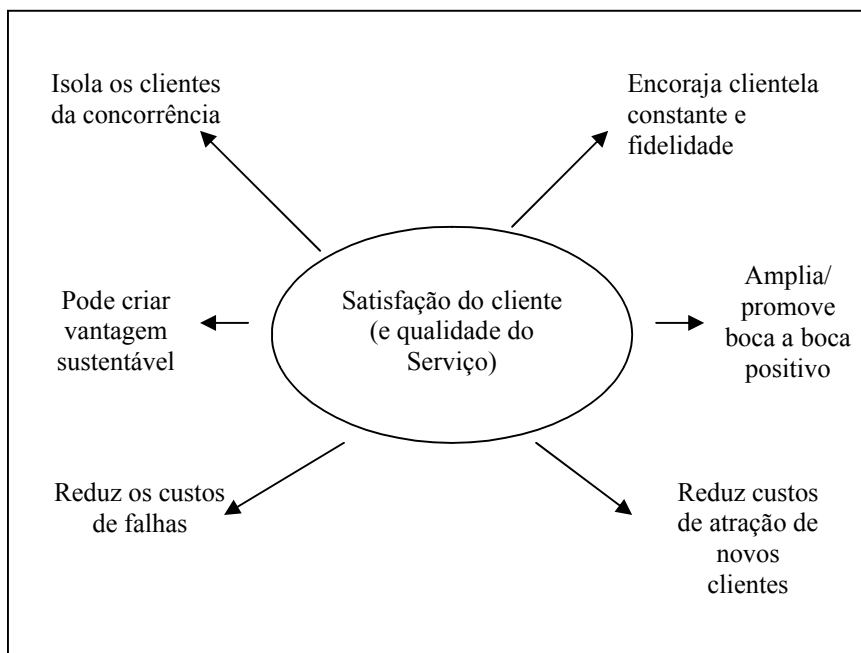


FONTE: Berry (1992), p. 35.

FIGURA 01- Principais Benefícios de um Sistema Eficaz de Informações sobre Qualidade em Serviços

Portanto, caso o decisor faça um levantamento contínuo, em relação aos níveis de satisfação e qualidade dos serviços, a detecção de possíveis problemas que por ventura venham aparecer será rápido o suficiente para que ocorram as correlações, ajustando o processo ou serviço ofertado com base nas exigências dos potenciais consumidores

Lovelock & Wright (2002) *apud* Friedrich, Quadros & Viegas (2003), colocam seis benefícios da satisfação do cliente, conforme a Figura 02.



FONTE: Lovelock & Wright, (2002), p 116.

FIGURA 02- Benefícios da Satisfação do Cliente e Qualidade do Serviço

A medição do grau de satisfação pode ser obtida através de índices estatísticos, ou por intermédio de técnicas mais avançadas, e que produzem melhores resultados, as quais serão estudadas nos capítulos seguintes.

Poucos são os trabalhos, nesta área, relacionados à técnica de análise multivariada utilizada neste estudo. Dentre os estudos pesquisados encontrou-se apenas alguns, sendo esses mais relacionados com a área de pesquisa de *marketing*, como por exemplo, o trabalho feito por Latif (1994), onde a autora aplica a técnica de análise fatorial na resolução de um problema real de pesquisa de *marketing*, em um supermercado. Nesse estudo foram pesquisados os critérios que as pessoas utilizam para escolher os supermercados em que fazem as suas compras.

Em Malhotra (2001), encontra-se, também, alguns trabalhos aplicados na área de *marketing*. Entre eles, pode-se citar um projeto de fidelização de clientes de uma loja de departamentos, na qual foram atribuídos 21 estilos

diferentes de vida analisados fatorialmente, a fim de determinar os fatores fundamentais dos modos de vida. Na empresa americana Burke, um projeto recente foi elaborado para reduzir o número de variáveis iniciais (16 questões), sendo submetida uma análise de componentes principais, para verificar os grupos de perguntas que encontram-se altamente correlacionadas, auxiliando-os no uso das respostas para melhor interpretar os resultados de pesquisas de satisfação feitas pela empresa.

No caso específico da empresa RBS-TV, o principal instrumento de qualidade são as pessoas, ou seja, a visão da empresa perante um cliente está principalmente nas mãos dos recursos humanos, pois são eles os responsáveis pela satisfação ou não, dos serviços por ela prestados.

Cabe, então à empresa proporcionar às pessoas os conhecimentos necessários para o melhoramento contínuo dos serviços, para que sejam responsáveis pela qualidade de seu próprio trabalho, facilitando, dessa forma, as relações entre a empresa e o cliente, e tornando-os elementos motivadores e agentes responsáveis pelo sucesso dos empreendimentos e fazendo com que a empresa sobreviva perante os seus propósitos em relação a qualidade, produtividade e serviço.

Na versão ISO 9000 do ano de 2000, o primeiro enunciado, num total de oito, refere-se à organização focada no cliente, onde preconiza que as organizações dependem deles, portanto, têm obrigação de compreender as suas necessidades atuais e futuras, atender aos requisitos e lutar para exceder as suas expectativas.

Essa preocupação com a qualidade já vem sendo demonstrada pelas empresas desde a década de 50, sendo implementada, primeiramente, nas indústrias e, logo em seguida nas empresas prestadoras de serviços, as

quais reconheceram a complexidade e a diferenciação ente produto, bens e serviços.

A qualidade em serviços é difícil de ser avaliada, tornando-se imperativo definir parâmetros para alcançar a uniformidade de um fenômeno essencialmente intangível, sendo essa dificuldade sentida pela RBS-TV, que é uma empresa que trabalha com mídia.

Portanto, a qualidade de seus serviços, muitas vezes, torna-se difícil de ser dimensionada, pois na maioria das vezes o cliente anuncia neste veículo de comunicação e a empresa fica sem um retorno de como o anunciante sentiu-se perante o serviço que fora oferecido, bem como qual foi o retorno que obteve com o investimento.

Dessa forma, a empresa deverá ter flexibilidade para mudar e adaptar-se às necessidades dos clientes, empatia para fornecer atendimento diferenciado para cada cliente, confiabilidade de prestar os serviços conforme o prometido e rapidez no atendimento ao cliente. Todos esses itens reunidos, e aliados ao bom desempenho dos recursos humanos, farão com que a empresa consiga mais rapidamente a satisfação dos seus clientes, após o recebimento de um dado serviço.

Para a avaliação dos itens, que serão utilizados no desenvolvimento da pesquisa, lança-se mão de métodos estatísticos univariados e multivariados.

As ferramentas Estatísticas são utilizadas com o objetivo de reduzir e controlar as incertezas envolvidas nas situações de tomada de decisões, além de contribuem com a redução da variabilidade dos processos analisados (Werkema, 1995).

Dentre as ferramentas estatísticas que foram utilizadas, destacam-se a amostragem, as estatísticas descritivas, a segmentação dos dados por meio de cruzamentos das variáveis, além das estatísticas multivariadas.

Uma ferramenta de fundamental importância para a coleta de dados, além dos questionários, é a escala de mensuração de atitudes, que são utilizadas para, a partir de uma distribuição de frequências multivariadas, tornar possível o surgimento de uma variável de natureza quantitativa. Entre as escalas de mensuração de atitude, pode-se ainda citar a escala de *Thurstone*, a escala de *Guttman* e a escala de *Likert*.

Para elaboração do questionário para mensuração do grau de satisfação, optou-se por utilizar a escala de *Likert*, pois esse tipo de questionário permite que os clientes respondam cada item em graus variados, a qual possui um ponto neutro como se fosse o zero, que representa o centro da escala. Essa variedade de graus, do ponto de vista estatístico, apresenta maior confiabilidade para a análise dos dados, pois as escalas com cinco opções são mais confiáveis do que as de somente duas, do tipo *Checklist*. Além disso, o uso da escala de *Likert* permite que se determine a porcentagem de respostas positivas, ou negativas, para uma determinada questão, conforme evidencia a Figura 03.



FIGURA 03 – Esquema da escala de *Likert*

As técnicas de estatísticas descritivas serão aplicadas na primeira parte do questionário, onde verificar-se-á a média, o desvio padrão, o valor máximo e o valor mínimo obtidos em cada pergunta formulada.

Após a análise anterior, deve-se proceder ao cruzamento entre as variáveis consideradas de maior importância, onde obtém-se uma análise mais minuciosa das questões, o que facilita a elaboração do perfil da empresa.

2.2 Análise multivariada (AM)

Em toda pesquisa experimental, ou observacional, trabalha-se com dados que necessitam serem descritos, explorados e analisados. Por isso, uma técnica que é amplamente utilizada nesses tipos de trabalhos, é a Análise Multivariada, pois compreende um amplo conjunto de métodos e procedimentos que representam mais de uma característica de uma amostra ou população.

Os métodos multivariados são apropriados quando as variáveis relacionam-se entre si, estabelecendo uma estrutura de dependência. Essa característica é que diferencia a técnica de análise multivariada da análise univariada, onde cada variável é considerada individualmente, sem atenção aos inter-relacionamentos.

Toda pesquisa compreende um processo de coleta de dados. A AM pode ser aplicada em diversos campos de estudos, tais como agricultura, medicina, biologia, psicologia, *marketing*, economia, ou seja, na maioria das áreas em que os dados a serem analisados provêm de observações simultâneas, referente às variáveis que representam diversas características.

Limitou-se a utilização mais ampla da AM devido a complexidade da sua fundamentação teórica e aos recursos computacionais requeridos, pois apesar dessa técnica ter sido desenvolvida há varias décadas, a sua utilização foi dificultada pela complexa manipulação dos dados bem como dos cálculos trabalhosos, o que nos dias de hoje, através dos recursos computacionais sofisticados, proporcionados pelos programas estatísticos, tais como, *Statistica for Windows*, *SPSS*, *SAS System*, *Sphinx* e *Spad N*, dentre outros, que removeram essa barreira, fazendo com que a técnica esteja sendo utilizada com sucesso nas mais diversas áreas do conhecimento; alguns exemplos de aplicação são apresentados por Hair Jr. *et al.* (1995).

Para Pereira (1999), a AM envolve uma grande multiplicidade de conceitos estatísticos e matemáticos, sendo, a rigor, qualquer abordagem analítica que considere o comportamento de muitas variáveis simultaneamente. Ainda permite, ao pesquisador avaliar erros de interpretação dos dados e revelar informações que não são imediatamente percebidas, quando utiliza-se uma análise mais simples.

Pode-se afirmar que a AM é a área da análise estatística que se preocupa com as relações entre as variáveis, e que apresenta duas características principais: os valores das diferentes variáveis devem ser obtidos sobre os mesmos indivíduos, e que as mesmas devem ser interdependentes e consideradas simultaneamente (Kendall, 1963).

Existem três procedimentos para se descobrir o relacionamento existente entre as variáveis: análise da interdependência, análise de classificação e análise de dependência.

No caso específico desse trabalho, utilizou-se a análise de interdependência, pois os dados provêm de uma amostra de população única e corresponde a um conjunto de variáveis de igual nível de interesse, enquanto que a análise de classificação que é mais apropriada para verificar se as unidades formam grupos ou aglomerados, ou mesmo se elas se dispõem de modo mais ou menos aleatório no espaço das variáveis. Essas técnicas são chamadas de análise de agrupamento ou análise de conglomerados, e são utilizadas com o propósito de identificar grupos de unidades similares.

2.2.1 Análise fatorial (AF)

A Análise Fatorial teve início, no princípio do século XX, com Karl Pearson e Charles Spearman, que estudaram as medidas de inteligência. A técnica não se difundiu, com maior velocidade, devido a dificuldade em proceder aos cálculos, os quais foram facilitados com o advento do computador. Matematicamente, a AF é semelhante à análise de regressão múltipla, pelo fato de cada variável ser expressa como uma combinação linear de fatores subjacentes (Malhotra, 2001).

A AF por ser uma técnica bastante usual, convencionou-se chamá-la de AM, pois quando se emprega esse tipo de análise está-se, freqüentemente interessados no comportamento de uma variável em covariação com as demais variáveis.

O seu objetivo é a parcimônia, pois procura definir o relacionamento entre as variáveis de modo simples e usando um número de fatores menor do que o número original de variáveis. Em síntese, é um método essencialmente utilizado para redução e sumarização dos dados, levando-se

em conta o erro implicado nessa substituição de variáveis, ou seja, o resumo de um grande conjunto de dados através de alguns poucos parâmetros que o descrevam adequadamente, visando descobrir o relacionamento entre as características e as unidades de uma determinada população, através de evidências providas de uma amostra, sendo que suas técnicas são úteis para descobrir possíveis regularidades no comportamento de duas ou mais variáveis e para testar modelos alternativos de associação dentre elas, inclui-se a determinação de como e quando dois ou mais grupos diferem de seu perfil multivariado.

Sendo assim, a AF é amplamente utilizada em pesquisas de *marketing*, através de:

- segmentação de mercado para identificar as variáveis latentes, segundo as quais se agrupam os consumidores;
- pesquisa de um produto, objetivando determinar quais os atributos de uma marca que influenciam a escolha do consumidor;
- estudo de propaganda, que visa definir os hábitos de consumo do mercado alvo;
- estudo de preços, que pode ser utilizado para identificar as características dos consumidores que são sensíveis a preços.

Portanto, o seu propósito principal é interpretar a estrutura de um conjunto de dados multivariados, a partir da matriz de variância-covariância ou da matriz de correlação. Para isso, utiliza-se a Análise de Componentes Principais (ACP), muito embora existam diversos métodos que podem ser usados na determinação dos fatores.

A ACP é um método fatorial cuja característica principal é a redução do número dos caracteres. Notadamente que tal método não se faz por uma simples seleção de alguns dos fatores, mas pela construção de novos caracteres sintéticos, obtidos pela combinação dos caracteres iniciais, por meio dos fatores, consistindo numa transformação linear das variáveis originais em novas variáveis, de tal forma que a primeira nova variável seja responsável pela maior variação possível, existente no conjunto de dados, de modo análogo à segunda, e demais variáveis, até que toda a variação do conjunto tenha sido explicada.

Esses fatores advindos da transformação linear, possuem a prerrogativa de que as relações existentes dentro de um conjunto de “m” variáveis seja o reflexo das correlações de cada uma dessas variáveis com “p” fatores, não correlacionados entre si, sendo o número de fatores menor que o número de variáveis, isto é , $p < m$.

Ao gerar os fatores, deve-se atentar para as escalas de mensuração empregadas em cada variáveis, pois existirão ocasiões em que estas não poderão ser diretamente comparadas. Para isso, será necessário primeiramente, a padronização dos dados, de modo que as variáveis transformadas passem a ter média zero e variância unitária, o que é conseguido valendo-se da transformação “z”.

Dessa forma, a matriz de variância-covariância, obtida, será idêntica à matriz de coeficientes de correlação entre as variáveis que foram transformadas. Mas, essa padronização acarreta numa forte influência na estrutura da matriz de variância-covariância e, conseqüentemente, nos resultados da análise fatorial, portanto a sua utilização deve ser criteriosa, levando-se em conta a natureza dos dados e o enfoque que pretenda ser

dado. Supondo-se que as variáveis a serem padronizadas seja expressado através do modelo fatorial a seguir, logo, pode-se representar tais variáveis como segue:

$$X_i = A_{ij}F_j + A_{i2}F_2 + A_{i3}F_3 + \dots + A_{im}F_m + V_iU_i \quad (2.1)$$

onde:

X_i : i-ésima variável padronizada;

A_{ij} : coeficiente padronizado de regressão múltipla da variável i sobre o fator comum j;

F : fator comum;

V_i : coeficiente padronizado de regressão da variável i sobre o fator único i;

U_i : fator único para a variável i;

m : número de fatores comuns;

Por outro lado, os fatores a serem extraídos podem ser representados algebricamente da seguinte forma:

$$F_i = W_{i1} X_1 + W_{i2} X_2 + W_{i3} X_3 + \dots + W_{ik} X_k \quad (2.2)$$

onde,

F_i : estimativa do i-ésimo fator,

W_i : peso ou coeficiente do escore fatorial,

k : número de variáveis.

Na verdade a AF não se refere a apenas uma técnica estatística, mas sim a uma variedade de técnicas para tornar os dados observados mais facilmente interpretados, ou seja, analisam-se os inter-relacionamentos entre as variáveis, para que possam ser descritas, convenientemente,

através de um grupo de categorias, o qual foi visto anteriormente, como os fatores.

Com isso, nota-se a importância do método que é bastante usado para facilitar e criar variáveis, quando necessário, sem que se perca um grande volume de informação sobre as variáveis primárias. O método também leva em conta a variabilidade expressada por um conjunto de variáveis, pelo uso de um número menor de variáveis índices ou de fatores. Pressupõe-se que cada uma das variáveis originais possam ser expressadas como uma combinação linear desses fatores, mais o termo residual que representa a dependência de uma variável em relação às demais, sendo que tais variáveis podem ser expostas algebricamente tal como pode ser vista a seguir:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1, \\
 X_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2, \\
 &\vdots \\
 X_p &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p,
 \end{aligned} \tag{2.3}$$

onde:

a_{ij} : constantes,

F_i : fatores comuns ou variáveis latentes,

ε : vetor aleatório chamado de erro ou fatores específicos.

Quando existe uma grande quantidade de variáveis latentes, não há necessidade de uma verificação direta do modelo fatorial sobre X_1, X_2, \dots, X_p . Porém, tomando-se algumas suposições adicionais sobre os vetores F e ε , esse modelo implica na existência de algumas relações envolvendo as

covariâncias, assumindo-se que $E(F) = 0$ e $Cov(F) = E(FF') = I$, assim, têm-se que:

$$E(\varepsilon) = 0 \quad \text{e} \quad Cov(\varepsilon) = E(\varepsilon \varepsilon') = \psi = \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

uma vez que F e ε independentes, então $Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F') = 0$

Assim a estrutura de covariâncias para o modelo fatorial pode ser vista como segue:

$$Cov(X) = LL' + \psi \quad \text{ou,}$$

$$Var(X_i) = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2 + \psi_i,$$

$$Cov(X_i, X_k) = \ell_{i1}\ell_{k1} + \dots + \ell_{im}\ell_{km}, \quad (2.5)$$

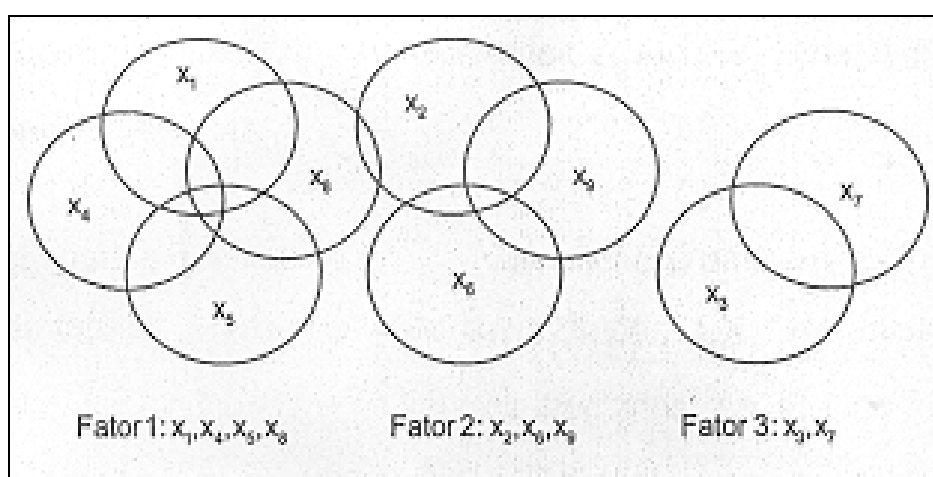
$$Cov(X, F) = L \quad \text{ou} \quad Cov(X_i, F_k) = \ell_{ik}. \quad (2.6)$$

Segundo Malhotra (2001), a AF segue alguns passos para a sua realização que podem ser destacados tal como encontra-se adiante:

- 1º) Formulação do problema;
- 2º) Construção da matriz de correlação;
- 3º) Determinação dos autovalores e autovetores;
- 4º) Rotação dos fatores;
- 5º) Interpretação dos fatores;
- 6º) Cálculo dos escores fatoriais e seleção das variáveis substitutas;
- 7º) Determinação do ajuste do modelo.

O modelo fatorial tem por base a suposição de que variáveis podem ser agrupadas por suas correlações, ou seja, supõe-se que todas as variáveis, dentro de um grupo, sejam altamente correlacionadas, mas que possuam com correlação relativamente pequenas em relação às variáveis de grupos diferentes (Johnson & Wichern, 1998, p.514; Scremin, 2003).

Na Figura 04, ilustra-se o agrupamento de nove variáveis (X_1, X_2, \dots, X_9) em três grupos distintos (Fator 1, Fator 2 e Fator 3). As variáveis X_1, X_4, X_5 e X_8 , que são altamente correlacionadas entre si, formam um grupo e representam uma variável subjacente, ou fator comum. Da mesma forma, as variáveis X_2, X_6 e X_9 definem um outro fator, já as variáveis X_3 e X_7 formam um terceiro fator. Em cada caso, o subconjunto de variáveis pode ser interpretado como manifestação de uma dimensão subjacente abstrata – um fator. Dessa forma, simplifica-se a dimensão do problema e trabalha-se com apenas três fatores, que contêm a maior parte da informações inerentes ao conjunto original das nove variáveis, facilitando com isso a interpretação dos dados (Kachigan, 1982, p.237 *apud* Scremin, 2003).



FONTE: Kachigan (1982), p. 237

FIGURA 04 - Ilustração de três fatores subjacentes de um grupo de nove variáveis

Verifica-se, na Figura 04 que alguns fatores possuem variáveis que encontram-se correlacionadas com as variáveis de um outro fator, sendo que a formação desses fatores dependerá do grau de correlação entre as variáveis. Segue abaixo, conforme Pereira (1999), alguns conceitos considerados úteis para interpretar os dados:

a) O *factor loading*: é a medida de correlação entre a função derivada e as medidas originais. O quadrado do *factor loading* é a proporção de variação da variável que é explicada pelo fator. Pode ser interpretado de forma análoga um coeficiente de correlação de *Pearson*;

b) O *factor score*: é a medida assumida pelos objetos estudados na função derivada da análise. Quanto mais a função é derivada, pode ser entendido como as coordenadas de cada objeto estudado;

c) O *eigenvalue*: é a medida de quanto de variância total das medidas realizadas podem ser explicadas pelo fator. Corresponde à soma dos quadrados dos *factor loadings* das funções (fatores) derivadas. Ou seja, o *eigenvalue* avalia a contribuição do fator em relação ao modelo construído pela análise fatorial, sendo que um valor pequeno sugere pequena contribuição do fator na explicação das variáveis originais;

d) A *communality*: é a medida de quanto de variância de uma variável é explicada pelos fatores derivados pela análise fatorial. Corresponde à soma dos quadrados dos *factor loadings* da variável em cada um destes fatores. Ou seja, a *communality* avalia a contribuição da variável ao modelo construído pela análise fatorial, sendo que uma comunalidade baixa sugere uma contribuição modesta da variável;

e) A *factor matrix*: é a matriz de correlação entre as variáveis originais e os fatores que foram encontrados, isto é, diz respeito a uma matriz de descrição dos *factor loadings* por cada variável original. Normalmente, a matriz utilizada para a interpretação dos resultados de uma análise fatorial é uma “matriz rotacionada”, que nada mais é do que um artifício para promover maior distinção entre as relações encontradas.

De acordo com Macedo (2001), o propósito da AF é reduzir à dimensionalidade do sistema, conservando da melhor forma possível à configuração inicial. Em outras palavras, procura-se encontrar as melhores representações gráficas da estrutura multidimensional, tratando-se de preservar o aspecto original da melhor maneira.

Uma forma que possibilita a melhor visualização do conjunto de dados, após sofrerem uma análise fatorial é por meio da rotação dos fatores, sem que o conjunto de dados perca na sua variabilidade total. A rotação não compromete o nível de explicação dos fatores sobre as variáveis e facilita a alocação e a construção de cada fator, o que demonstra que a rotação serve como artifício de análise e não influi na comunalidade.

Embora muitas vezes a redução da dimensionalidade traga benefícios, deve-se ter em mente que a análise e interpretação dos resultados pode ficar prejudicada se não houver um bom conhecimento por parte do pesquisador acerca do assunto estudado.

Ao rotar os fatores, seria interessante que cada fator tivesse cargas, ou coeficientes, não-zero, para apenas algumas variáveis, e que cada variável tivesse carregamentos não-zero, ou significativos, com uns poucos fatores, se possível com apenas um, sendo que a variância explicada pelos fatores individuais é redistribuída por rotação. Entre elas, pode-se citar:

- Ortogonal: rotação de fatores em que os eixos são mantidos em ângulo reto;
- Varimax: método ortogonal de rotação de fatores que minimiza o número de variáveis com altas cargas sobre um fator, reforçando a interpretabilidade dos fatores. É mais usada em aplicações e avalia as variâncias das cargas dentro de cada fator;
- Oblíqua: rotação de fatores quando os eixos não são mantidos em ângulo reto.

Para a aplicação da análise fatorial precisa-se testar se os dados estão ligados o suficiente para que se proceda a análise, pois nas componentes principais, se os dados originais não estiverem suficientemente correlacionados, a extensão da dimensionalidade ficará prejudicada, tornando-se sem sentido a sua realização. Ao passo que a AF não apresentará um bom desempenho.

Para medir a adequação dos dados utiliza-se o método de *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO).

$$KMO = \frac{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \dots + r_n^2}{(r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2) + (r_{11}^2 + r_{12}^2 + \dots + r_{kn}^2)} \quad (2.7)$$

onde:

r_1, r_2, \dots, r_n : correlação das variáveis;

$r_{11}, r_{12}, \dots, r_{kn}$: correlações parciais.

Seus valores críticos são:

- Aproximadamente 0,90: adequação ótima;
- Aproximadamente 0,80: adequação boa;

- Aproximadamente 0,70: adequação razoável;
- Aproximadamente 0,60: adequação medíocre;
- Aproximadamente 0,50 ou menos: adequação imprópria.

O *KMO* é um teste que examina o ajuste de dados, tomando-se todas as variáveis simultaneamente, e provê uma informação sintética sobre os dados.

Um outro teste utilizado, com vistas à verificação das premissas da AF, é o *Bartlett Test of Sphericity* (BTS), que testa a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (diagonal igual a unidade e todas as outras medidas iguais a zero), ou seja, que não há correlação entre as variáveis (Pereira, 1999).

Para verificar em que graus os itens de um questionário estão interrelacionados, utiliza-se a estimativa Alfa de *Crombach*, a qual é calculada com a ajuda de tabelas estatísticas, usando-se a variância de itens individuais e as covariâncias entre os itens, isto é, serve para avaliar a coerência interna de cada fator, que é a média aritmética de todos os coeficientes meio-a-meio, que resultam das diferentes maneiras de dividir ao meio os itens da escala. Esse coeficiente varia de 0 a 1, e valores inferiores a 0,6 indicam uma coerência interna insatisfatória.

Segundo Hair *et al.* (1999), a medida do Alfa de *Crombach* tem uma relação positiva com o número de itens em cada fator, portanto, não se deve comparar os valores do alfa se os fatores possuírem diferentes números de itens.

Um aspecto importante a respeito do Alfa de *Crombach*, é que o seu valor tende a aumentar com o crescimento do número de itens na escala, e

pode ser escrito em função do número de itens do teste e a média de intercorrelações entre os itens, podendo ser calculado da seguinte forma:

$$\alpha = \frac{N.\bar{r}}{1 + (N-1).\bar{r}} \quad (2.8)$$

onde N é a quantidade de itens, e r -barra é a média de inter-correlações entre os itens.

Os itens da escala podem ser divididos em duas metades aleatoriamente, ou por um processo baseado nos itens pares ou ímpares do conjunto de valores. Uma correlação elevada entre as metades indica alta consistência interna, enquanto que esta consistência diz respeito ao nível de inter-relação dos itens da escala.

2.2.2 Análise de Componentes Principais (ACP's)

A análise de componentes principais (ACP's) é a mais antiga técnica da análise multivariada. Foi, inicialmente, trabalhada por Karl Pearson (1901), que usou a técnica num contexto biológico, para utilizar em análise de regressão linear. Posteriormente ela foi desenvolvida por Hotelling (1933) num trabalho de psicometria, e apareceu novamente no contexto de teoria probabilística, através de Karhunen (1947), onde foi generalizada por Loève (1963).

É um dos métodos mais utilizados para se encontrar os fatores, por meio de uma transformação linear ortogonal de um espaço p -dimensional para um espaço k -dimensional, com $K \leq p$, ocorrendo uma redução do número de caracteres, permitindo-se representações geométricas dos indivíduos e dos caracteres, sendo essa redução possível somente se os “p”

caracteres iniciais não forem independentes e tiverem coeficiente de correlação não-nulos.

Uma ACP's freqüentemente revela que não foram previamente consideradas, e assim, permite interpretações que não iriam, de outro modo, aparecer (Johnson & Wichern, 1992).

Quando se trabalha com apenas duas variáveis, basta que se determine a correlação entre elas, mas quando o número de variáveis aumenta, o método mais apropriado é o de ACP's, que é um método fatorial que visa substituir um conjunto de variáveis correlacionadas, por um conjunto de novas variáveis (y) não correlacionadas, sendo essas combinações lineares das variáveis iniciais e estando ordenadas de maneira em que as suas variâncias decresçam da primeira à última; ou seja, se as variáveis em estudo são muito pequenas, deve-se optar por uma investigação individual.

No caso específico desse trabalho, onde o número de variáveis envolvidas é elevado, optou-se em utilizar a metodologia de ACP's, pois ele possibilita a investigação de poucas componentes, ao invés de todo conjunto das variáveis originais, mantendo-se a maioria das informações das matrizes de variância e correlação.

A primeira componente é colocada de maneira que a variância expressada pelo mesmo constitui um máximo, a segunda componente responde por um máximo de variância remanescente, ou seja, cada componente principal captura uma direção de variabilidade do conjunto de dados originais, sendo essas direções ortogonais entre si, o que equivale dizer que as componentes principais são variáveis aleatórias independentes.

A idéia principal é a de que as primeiras K variáveis, isto é as novas variáveis (y) que são agora as componentes principais, dêem conta da maior parte da variabilidade dos dados originais, permitindo com isso deixar de computar $(p-K)$ componentes de menor importância, o que ocasiona uma redução do número de variáveis, sem a perda considerável de informação, e podendo expressar o mesmo conjunto de resultados. Essa redução do número de caracteres não se faz por uma simples seleção de alguns deles, mas pela construção de novos caracteres obtidos pela combinação dos caracteres iniciais, por meio dos fatores (Bouroche & Saporta, 1980).

A ACP's é uma técnica matemática, que não requer um modelo estatístico para explicar a estrutura probabilística dos erros, permitindo a estruturação de um conjunto de dados multivariados, obtidos de uma população cuja distribuição de probabilidade não necessita ser conhecida.

Algebricamente as componentes principais são combinações lineares de " p " variáveis aleatórias $X_1, X_2, X_3... X_p$, e têm o propósito de reduzir a dimensão do espaço das variáveis, através da substituição das variáveis originais por um conjunto reduzido de novas variáveis, as quais mantenham informações relevantes, providas daquelas variáveis, que constituem as combinações lineares das variáveis originais.

A consideração dos valores de poucos componentes principais, em lugar dos valores originais, acarreta perdas de informação, que são refletidas pelo grau de explicação, ou de variância explicada por cada componente, mas com o ganho na análise através das poucas novas variáveis que foram criadas.

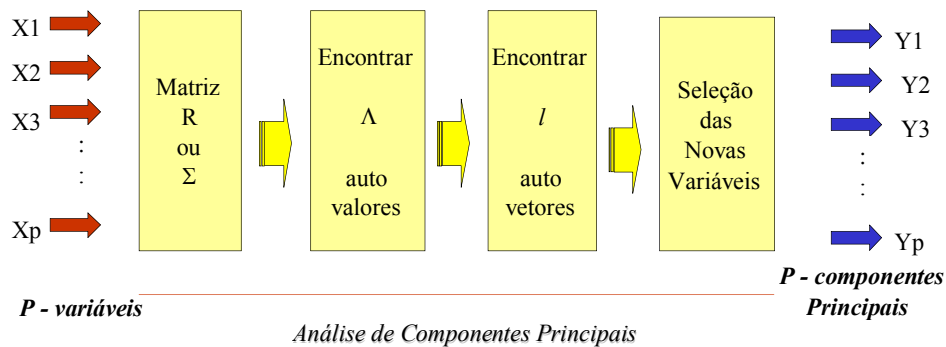
2.2.2.1 Extração das componentes principais λ e ℓ

As componentes principais são, basicamente, uma combinação linear das variáveis originais, que são escritas por meio dos autovalores (λ) e dos autovetores (ℓ).

Os autovalores de uma matriz de correlação representam a variabilidade de cada componente, e os autovetores são a base para a construção das cargas fatoriais. A soma dos autovalores equivale ao número de variáveis, devido ao fato de que os autovalores são a variabilidade de cada componente, e a soma das componentes explica 100% dos dados, sem perda de informação, isso se as componentes forem extraídas da matriz de correlação.

Embora existam diversos métodos que visem encontrar os autovalores e os autovetores, a ACP's é a que melhor desempenha este papel, sem que o pesquisador mantenha um profundo conhecimento pois, dessa forma, sempre se tem a garantia de se obter fator único e não-correlacionados (Johnson, 1995), sendo este um passo *a priori* para se determinar os planos fatoriais.

Um esquema prático, para se encontrar as raízes características que formarão os autovetores, é descrito na Figura 05.



FONTE: Souza (2000), p. 25

FIGURA 05 - Esquema prático para encontrar as raízes características que formarão os autovetores.

Geometricamente, as componentes principais se posicionam ao longo de um hiper-elipsóide centrado em \bar{x} (média da amostra), e cujos eixos são dados pelos autovetores de R . Os comprimentos desses eixos são proporcionais à raiz quadrada de λ_i , sendo $i = 1, 2, \dots, p$ e $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, são os autovalores. O primeiro autovalor representa o eixo principal, de maior comprimento; o segundo autovalor, um segundo vetor em comprimento, situado em posição ortogonal em relação ao primeiro e, assim, sucessivamente.

Seja B uma matriz quadrada de dimensão $(p \times p)$, é possível encontrar um escalar (λ) e um vetor X de dimensão $(p \times 1)$ não nulo, tirando-se o vetor X como fator comum à direita, de modo que a operação matricial seja possível, tal que:

$$B X = \lambda X,$$

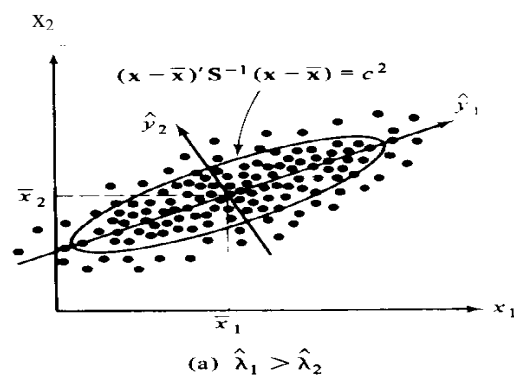
$$B X - \lambda X = 0,$$

$$(B - \lambda I) X = 0 \tag{2.9}$$

Para se encontrar outra equação que permita completar o sistema, determina-se a condição de que os vetores próprios estejam normalizados. Isto equivale a dizer, em termos algébricos, que a soma dos quadrados dos elementos do vetor deve ser igual a 1.

Algebricamente, os componentes são combinações lineares das p variáveis aleatórias X_1, X_2, \dots, X_p e, geometricamente, estas combinações lineares representam a seleção de novas coordenadas do sistema, obtidas por rotação do sistema original com X_1, X_2, \dots, X_p , como as coordenadas do eixo, conforme pode ser visualizado na Figura 04, onde houve uma rotação das variáveis originais, para que pudesse ser mais bem interpretada.

As componentes são rotacionadas, através de um ângulo θ até eles coincidirem com os eixos da densidade constante da elipse. Este resultado encontrado para $p > 2$ dimensões. A Figura 06 mostra um espaço bidimensional, definido por X_1 e X_2 , com a origem em μ_1 e μ_2 . O primeiro componente está na direção do maior eixo, e o segundo componente está na direção do menor eixo da elipse.



FONTE: Johnson e Wichern (1992), p. 373

FIGURA 06 - Elipse representando dois componentes principais em um espaço p -dimensional.

Os novos eixos representam a direção com máxima variabilidade e provêm uma descrição mais simples, e parcimoniosa, da estrutura de covariância.

Considera-se o vetor aleatório $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, encontra-se os autovalores (λ), que são úteis nas interpretações em termos da densidade constante dos elipsóides, onde se tem a matriz de covariância Σ , com os seguintes autovalores, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$.

Considera-se a combinação linear, baseada nos autovalores (λ), que deram origem aos autovetores (ℓ), tal como pode ser visualizada a seguir:

$$Y_1 = \ell'_1 X = \ell_{11} X_1 + \ell_{21} X_2 + \dots + \ell_{p1} X_p \quad (2.10)$$

$$Y_2 = \ell'_2 X = \ell_{12} X_1 + \ell_{22} X_2 + \dots + \ell_{p2} X_p \quad (2.11)$$

⋮

$$Y_p = \ell'_p X = \ell_{1p} X_1 + \ell_{2p} X_2 + \dots + \ell_{pp} X_p \quad (2.12)$$

Sabe-se ainda que:

$$Var(Y_i) = \ell'_i \Sigma \ell_i \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (2.13)$$

$$Cov(X^i, X^k) = \ell'_i \Sigma \ell^k \quad i, k = 1, 2, \dots, p \quad (2.14)$$

Por outro lado as combinações lineares são não correlacionadas de Y_1, Y_2, \dots, Y_p , cuja variância é a maior possível. Assim, o primeiro componente é a combinação linear com máxima variância, isto é, $Var(Y_1) = \ell'_1 \Sigma \ell_1$. Para eliminar esta indeterminação, é conveniente restringir o vetor de coeficientes a unidade. Então, se pode definir:

CP₁: Combinação linear $\ell'_1 X$ que maximiza $Var(\ell'_1 X)$ sujeito à restrição de $\ell'_1 \ell_1 = 1$;

CP₂: Combinação linear $\ell'_2 X$ que maximiza $Var(\ell'_2 X)$ sujeito às restrições de $\ell'_2 \ell_2 = 1$ e $Cov(\ell'_2 X, \ell'_2 X) = 0$;

CP_(i-ésimo): Combinação linear $\ell'_i X$ que maximiza $Var(\ell'_i X)$ sujeito às restrições de $\ell'_i \ell_i = 1$ e $Cov(\ell'_i X, \ell'_k X) = 0$ para $k < i$.

Seja Σ a matriz de variância do vetor aleatório $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$. Se Σ possui o par de autovalores e autovetores $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$, onde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, logo, $Y_1 = e'_1 X$, $Y_2 = e'_2 X$, ..., $Y_p = e'_p X$, os componentes, então:

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p Var(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p Var(Y_i) \quad (2.15)$$

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = tr(\Sigma) \quad (2.16)$$

Os autovetores da matriz de correlação são a essência do método das componentes principais, pois definem as direções da máxima variabilidade e especificam as variâncias. Servem também como fatores de ponderação que definem a contribuição de cada variável para uma componente principal.

Quando os primeiros autovalores são muitos maiores que o resto, a maior parte da variância total pode ser explicada em menos dimensões, ou seja, o número de autovalores não-nulos dá a dimensão do espaço no qual estão as observações, evidenciando que existe uma relação entre os caracteres iniciais.

Uma alternativa tal, como mostrado na Figura 03, seria a determinação das componentes principais por meio da matriz de variância-covariância (Σ), mas isso poderia acarretar problemas de influência das

unidades amostrais que cada variável carrega, uma vez que ao se utilizar a matriz (Σ) não há a padronização das variáveis, o que não elimina o efeito da unidade amostral tal como ocorre quando se utiliza a matriz de correlação de *Pearson* (R).

Neste estudo, ao se determinar os planos fatoriais e as componentes, utilizou-se um conjunto de dados amostrais, portanto, na matriz de variância-covariância será utilizada S como estimador de Σ e a matriz de correlação (R) como estimador da matriz de correlação populacional “ ρ ”. Salienta-se que todas as propriedades para o caso populacional são válidas para o caso amostral.

2.2.2.2 Seleção do número de componentes

Um dos problemas na interpretação da ACP's está em precisar observar o número de fatores a serem retidos, ou a partir de que porcentagens desprezar as componentes principais restantes. A opção mais adotada é trabalhar com todos os componentes derivadas de autovalores maiores do que 1. Se a matriz de correlação possuir apenas valores pouco diferentes de zero, certamente não se poderá encontrar autovalores muito elevados e, com isso, a redução do número de caracteres não será muito eficaz, a não ser que os dados sejam muito correlatos.

Em pesquisas de *marketing* pode haver uma série de variáveis, a maioria estando correlacionadas, que necessitam serem reduzidas a um nível tal, que possam ser retiradas conclusões rápidas, e que denotem a realidade de todo conjunto de fatores envolvidos na pesquisa.

Cada componente principal explica uma proporção da variabilidade total, e essa proporção pode ser calculada mediante o quociente entre o

valor original $\lambda(K)$ e o traço da matriz (trR) de variância-covariância, ou da matriz de correlação. A esse quociente denomina-se proporção da variabilidade total, explicada pela K-ésima componente, e se calcula através da expressão denotada a seguir (Pla, 1986):

$$\frac{\lambda(k)}{trR} = \text{variação explicada} \quad (2.17)$$

onde R é a matriz de correlação que originou os autovalores.

A definição do número de componentes a serem utilizados é feita por diversos critérios, sendo que os dois mais utilizados são os de Kaiser e de Cattell. É possível calcular tantos componentes principais quantas forem as variáveis, mas com isso nada se ganha em economia. Para determinar o número de componentes, foram sugeridos vários processos, dentre eles pode-se considerar:

a) Determinação *a priori*: algumas vezes, em virtude do conhecimento prévio, o pesquisador sabe quantas componentes pode esperar, o que permite especificar o número de componentes a serem extraídos de antemão. A extração cessa quando se atinge o número desejado de fatores;

b) Determinação com base em autovalores: são retidos apenas os fatores com autovalores superiores à unidade; os outros fatores não são incluídos no modelo. Um autovalor representa a quantidade de variância associada ao fator. Logo, só se incluem fatores com variância maior do que a unidade. Esse critério é sugerido por Kaiser (1960) *apud* Mardia (1979).

Ele tende a incluir poucas componentes quando o número de variáveis originais é inferior a vinte;

c) Determinação com base em um gráfico de declive: um gráfico de declive é uma representação gráfica dos autovalores *versus* número de fatores pela ordem de extração. A forma do gráfico é usada para determinar o número de fatores. Em geral, o número de fatores determinado por um gráfico de declive será superior em mais um, ou mais alguns, ao daquele determinado pelo critério dos autovalores. Esse critério, que considera as componentes anteriores ao ponto de inflexão da curva, foi sugerido por Cattell (1966);

d) Determinação com base na percentagem da variância: determina-se o número de fatores extraídos, de forma que a percentagem acumulada, da variância extraída pelos fatores, atinja um nível satisfatório. Geralmente, na seleção das componentes principais retêm-se em torno de 80 a 90% da variabilidade total dos dados, que conforme mostra Hair Jr. *et al.* (1998, p.104), o nível percentual a ser escolhido varia de acordo com cada aplicação, sendo que para aplicações em ciências naturais é aceito uma variância acumulada em torno de 95%, mas em ciências sociais é aceito em torno de 60%, ou menos. E, em Pereira (1999, p.128), recomenda-se utilizar pelo menos 60%, quando não há um valor padrão para a porcentagem acumulada de variância explicada, sendo que caberá ao pesquisador a decisão;

e) Determinação com base em confiabilidade meio-a-meio: a amostra é dividida ao meio, fazendo-se uma AF ou ACP's sobre cada metade. São retidos apenas as componentes com elevada correspondência de cargas fatoriais ao longo das duas sub-amostras;

f) Determinação com base em testes de significância: é possível determinar a significância estatística dos autovalores separados, retendo-se apenas as componentes que são estatisticamente significativas. Um empecilho é que com grandes amostras (200 ou mais), muitas componentes tendem a ser estatisticamente significativas, embora do ponto de vista prático muitas delas respondam apenas por uma pequena proporção da variância.

2.2.2.3 Interpretação dos fatores selecionados

A interpretação dos fatores selecionados nem sempre é de fácil entendimento, sendo um dos pontos mais delicados da análise dos dados, pois o que se tem é um construto que representa uma combinação linear das variáveis originais. Para tal, recorre-se ao estudo das correlações entre as variáveis originais e os fatores, tal como fora mostrado no item 2.2.2. A visualização das variáveis, e dos indivíduos, graficamente, também auxilia o pesquisador a melhor interpretar os fatores, nesse caso, pode-se interpretar as componentes sob duas abordagens: de um lado as correlações com os caracteres iniciais e, de outro, indivíduos típicos (Bauroche & Saporta, 1980).

A primeira abordagem refere-se ao círculo das correlações, o qual mostra que, quanto mais próximo do círculo unitário, mais significativo este elemento é, e quanto mais próximo do centro, menor importância ele

representa. Se se representar cada caráter por um ponto, cujas coordenadas são as suas correlações com c_1 e c_2 , os caracteres iniciais que se inscrevem, então, no interior de um círculo de raio igual a 1, chamado de círculo das correlações pode ser expressado, tal como encontra-se a seguir:

$$r^2(c_1; x^j) + r^2(c_2; x^j) \leq 1 \quad (2.18)$$

Através do círculo unitário, pode-se interpretar as componentes principais e distinguir rapidamente os grupos de caracteres ligados entre si, ou opostos, com a condição de que os pontos estejam próximos da circunferência. Essa representação, segundo Bauroche & Saporta (1980), desempenha, para os caracteres, o mesmo papel que o plano principal para os indivíduos, ou seja, demonstra-se que se obtém exatamente, no espaço dos caracteres, aqueles caracteres que estão centrados e reduzidos no plano engrenado por c_1 e c_2 .

A segunda abordagem refere-se ao lugar e a importância dos indivíduos, nos quais procura-se os indivíduos que caracterizam mais fortemente um eixo, calculando-se a contribuição de um ponto ao eixo. Notadamente que o fato de alguns indivíduos possam ter contribuições importantes para a formação de um dos primeiros eixos principais, pode ser um empecilho, pois ao se retirar esses indivíduos corre-se o risco de modificar profundamente os resultados. Portanto, ressalta-se a importância de representar, nos planos principais, grupos de indivíduos que possuam um traço particular colocando-se, no gráfico, o centro de gravidade dos indivíduos em questão, cujas coordenadas são facilmente calculadas.

2.2.3 Análise de *Cluster* (análise de conglomerados ou aglomeração)

A análise de conglomerados, também chamada de análise de *cluster* é uma técnica usada para classificar objetos ou casos em grupos relativamente homogêneos chamados *conglomerados*. Os objetos, em cada conglomerado, tendem a ser semelhante entre si, mas diferentes de objetos em outros conglomerados não havendo qualquer informação, *a priori*, sobre a composição do grupo, ou conglomerado, para qualquer de seus objetos, sendo sugeridos pelos dados.

Conforme a CNI (Confederação Nacional da Indústria do Brasil, 1988), *cluster* significa agrupamento, ou seja, visa agrupar variáveis com características comuns, sem perder informações de todo o conjunto em estudo. A análise de cluster é amplamente utilizada nas diversas áreas do conhecimento, por se tratar de uma medida contínua e que possibilita a interpretação individual de cada grupo e a relação que este grupo possui com os demais.

Os processos de aglomeração podem se hierárquicos ou não-hierárquicos. Na aglomeração hierárquica é estabelecida uma ordem, ou estrutura em forma de árvore, que produz seqüência de partições em classes cada vez mais vastas. O que não ocorre na aglomeração não-hierárquica, na qual se produz, diretamente, uma partição em um número fixo de classes.

Os processos hierárquicos podem ser aglomerativos ou divisivos. No aglomerativo, cada objeto fica em um conglomerado separado, formando grupos cada vez maiores. O processo continua até que todos os objetos sejam membros de um único conglomerado.

Os métodos aglomerativos são de uso comum em pesquisa de *marketing*. Dividem-se em métodos de encadeamento, métodos de variância e métodos de centróide. No método de encadeamento (*Linkage Methods*) os objetos se agrupam com base no cálculo da distância entre eles, podendo essa distância ser mínima; regra do vizinho mais próximo (*Single Linkage*), onde a distância entre o grupo formado e um outro é igual à menor das distâncias entre os elementos dos dois grupos, *baseado na distância* máxima; regra do vizinho mais distante (*Complete Linkage*), sendo a distância entre o grupo formado e um outro igual à maior das distâncias entre os elementos dos dois grupos, ou ainda, ser baseado na distância média entre todos os pares de objetos, onde cada membro de par é extraído de cada um dos conglomerados (*Average Linkage*).

O método da variância procura gerar conglomerados, de modo a minimizar a variância dentro do conglomerado. O processo de *Ward* é um método de variância bastante utilizado, pois consiste em minimizar o quadrado da distância euclidiana às médias dos aglomerados, ou seja, fundir as duas classes para as quais a perda de inércia é menor deve-se reunir as duas classes mais próximas, tomando-se como distância entre elas, a perda de inércia em que se incorre ao agrupá-las. Já no método do Centróide, a distância entre dois aglomerados é a distância entre seus centróides (média para todas as variáveis).

O processo não-hierárquico (*k-means clustering*), inicialmente, determina-se ou assume-se um centro aglomerado e, logo em seguida, agrupam-se todos os objetos que estão a menos de um valor pré-estabelecido do centro. Compreende os métodos de Limiar Seqüencial, o Limiar Paralelo e o Particionamento Otimizador.

No entanto, o método mais comum é o da classificação hierárquica, onde os objetos são agrupados à semelhança de uma classificação taxonômica e representada em um gráfico com uma estrutura em árvore, denominada dendograma. Para proceder esta classificação, faz-se necessário definir matematicamente o que venha ser caracterizado proximidade, ou seja, à distância entre dois objetos, definindo-se a partir daí o critério de agrupamento de duas classes. Entre as medidas mais usuais, para estabelecer o conceito de distância entre dois objetos m e n baseada nos valores de i variáveis pode-se destacar as seguintes formas de mensuração:

- 1ª) Coeficiente Correlação Linear de *Pearson*;
- 2ª) Distância Euclidiana;
- 3ª) Distância de *Manhattan*;
- 4ª) Distância de *Mahalanobis*;
- 5ª) Distância de *Chebychev*.

O coeficiente de correlação de *Pearson* pode ser mensurado com base na expressão algébrica a seguir:

$$r_{nm} = \frac{\sum_{i=1}^l (X_{in} - \bar{X}_n)(X_{im} - \bar{X}_m)}{\sqrt{\sum_{i=1}^l (X_{in} - \bar{X}_n)^2 \cdot \sum_{i=1}^l (X_{im} - \bar{X}_m)^2}} \quad (2.19)$$

Por outro lado, a distância Euclidiana é a medida usual quando se utiliza a técnica de análise de *cluster*. Ela pode ser calculada com base na raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças dos valores de cada variável analisada.

$$D_{n,m} = \sqrt{\sum_{i=1}^I (X_{in} - X_{im})^2} \quad (2.20)$$

Na distância de *Manhattan* a sua mensuração pode ser realizada com base na soma dos valores absolutos das diferenças para cada uma das variáveis, entre dois objetos.

$$D_{nm} = \sum_{i=1}^I |X_{in} - X_{im}| \quad (2.21)$$

A distância de *Mahalanobis* é mensurada baseando-se na matriz de covariâncias conforme pode ser visualizado através da expressão a seguir:

$$D_{nm} = \sqrt{(X_n - X_m)C^{-1}(X_n - X_m)'} \quad (2.22)$$

onde, C é denotada a matriz de covariâncias, que por sua vez, pode ser expressa como segue:

$$C = |C_{ij}|$$

Todavia, a componente da matriz C_{ij} pode ainda ser vista da seguinte forma:

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^n \frac{(X_{ik} - \bar{X}_i)(X_{jk} - \bar{X}_j)}{n} \quad (2.23)$$

Já a distância de *Chebychev* pode ser calculada com base na distância entre dois objetos valendo-se do valor absoluto da maior diferença dos valores para qualquer variável analisada.

Conforme salienta Pereira (2001), a análise de *cluster* pode ser sintetizada baseando-se nos seguintes procedimentos:

a) Cálculo das distâncias euclidianas entre os objetos estudados no espaço multiplano de todas as variáveis consideradas. Logo, a distância euclidiana pode ser calculada usando-se a expressão: $D = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$, onde os pares (x_1, y_1) e (x_2, y_2) são as coordenadas de pontos quaisquer no plano.

Através desses pontos, pode-se entender o princípio de proximidade geométrica, cuja aplicação, em análise multivariada, é vista como a Análise de Agrupamento (*cluster*);

b) Seqüência de agrupamento por proximidade geométrica. Nesse tipo de análise, toda a distância entre os objetos dentro de um espaço é calculada e agrupada conforme a proximidade entre eles, constituindo-se num grupo de dois objetos mais próximos. A seguir, verifica-se qual objeto se localiza mais próximo desse primeiro grupo, construindo-se um novo grupo e, assim, sucessivamente, até que todos os objetos sejam reunidos no grupo total de todos os objetos estudados.

Uma vez que os objetos encontram-se ligados por ordem de proximidade, isto é, pela menor distância, é necessário definir, igualmente, a noção de distância entre os grupos de objetos, ou particularmente, entre um objeto e um grupo. Os procedimentos mais usuais são: a inserção pelo

vizinho mais próximo, a inserção pelo vizinho mais distante e a inserção pela distância média;

c) Reconhecimento dos passos de agrupamento para identificação coerente de grupos dentro do universo de objetos estudados;

d) Realizar as análises através de um pacote estatístico.

Geralmente as variáveis são agrupadas de acordo com a correlação existente entre elas, e o resultado obtido é demonstrado através do dendograma, onde se pode verificar, com facilidade, os *clusters* formados para a partir deles, retirar as conclusões fornecidas pelos dados coletados.

Quando se opta por uma análise de *cluster*, as distâncias entre os objetos estudados, dentro do espaço multiplano, constituído por eixos de todas as medidas realizadas (variáveis) são calculadas e, a seguir, os objetos são agrupados entre eles.

A figura apresentada, após o esquema de aglomeração, é uma representação visual das etapas definidas a cada estágio de aglomeração, onde o processo assemelha-se a uma caminhada, na qual os objetos mais próximos podem ser alcançados com base em passos curtos, enquanto os mais distantes exigem passos mais longos, ou pulos, para serem alcançados (Pereira, 2001).

No entanto, a literatura recomenda a confirmação dos resultados de uma classificação, através dos planos fatoriais de uma ACP's, ou usando-se a técnica de análise de correspondência, onde ambas as técnicas são complementares à análise fatorial, permitindo interpretar mais rapidamente,

em função dos caracteres avaliados, os agrupamentos que foram obtidos através da classificação.

3 METODOLOGIA

As seções abordadas nesse capítulo procuram demonstrar todos os passos executados para a realização dessa pesquisa empírica.

O aprimoramento dos serviços envolve a qualidade e a uniformidade dos serviços pós-venda, ou seja, a evolução do conceito crítico do consumidor exige, cada vez mais, um amplo estudo e constante inspeção dos serviços oferecidos.

Para isso, uma aplicação considerada relevante, onde requer uma melhoria na qualidade dos serviços, faz com que o decisor conheça, *a priori* quais serão as variáveis consideradas mais significativas neste processo, por meio da descoberta do perfil dos clientes. Logo, a qualidade e a prestação de serviços precisam ser melhoradas continuamente, sendo que, para que isso ocorra, é necessário ter uma base de dados onde se conheçam as potenciais e reais necessidades dos indivíduos. Dessa forma, tal pesquisa visa avaliar o comportamento dos “clientes” da RBS TV Santa Rosa em sua região de cobertura, por intermédio de entrevistas estruturadas interpessoais, objetivando conhecer o perfil dos clientes e fornecendo concomitantemente algumas alternativas à empresa para fidelizar esses clientes, aumentando-se a partir disso a sua carteira de demandadores, por seus serviços prestados.

3.1 Amostragem e Estatísticas Descritivas

Nesta pesquisa, busca-se demonstrar a relação existente entre a empresa e os clientes, através de um questionário estruturado, assegurando-se de que os dados obtidos reflitam as informações válidas e viáveis (Hayes, 2001). Foi elaborada de acordo com as necessidades da empresa avaliada com o objetivo de se obter uma resposta instantânea sobre o grau de satisfação dos clientes, em relação aos seus serviços que foram prestados.

O questionário foi dividido em duas partes: a primeira, encontra-se relacionada à empresa, onde a RBS TV terá como resposta o perfil de seu cliente, enquanto que a segunda parte das questões encontram-se relacionadas à satisfação dos clientes perante aos serviços recebidos da empresa.

Primeiramente, realizou-se um estudo acerca da população analisada. Tal população é formada pelos anunciantes da região de abrangência da sucursal da RBS/TV Santa Rosa. Através desta população, obteve-se posteriormente pelo tipo de amostragem a ser utilizada e a determinação do tamanho da amostra.

O estudo contemplou uma amostragem aleatória simples proporcional ao número de clientes em cada cidade, com o objetivo de selecionar a amostra, na qual cada elemento tem a mesma probabilidade de ser efetivamente selecionada. Isso implica no fato de que cada elemento é escolhido independentemente de qualquer outro elemento, onde a amostra é extraída de um arcabouço amostral por um processo aleatório (Malhotra, 2001).

O dimensionamento do tamanho da amostra depende de vários fatores qualitativos que devem ser levados em consideração, entre eles, a importância da decisão, a natureza da pesquisa, o número de variáveis, a natureza da análise e o tamanho da amostra utilizada em estudos similares.

Portanto, na visão de Malhotra (2001), o tamanho da amostra utilizado em estudos de mercado, tal como no caso específico desse estudo, isto é, propaganda por TV/rádio/imprensa (por comercial ou anúncio testado), é obtido a partir de uma abrangência média de 200 a 300 clientes, valendo-se uma amostra cujo tamanho mínimo é de aproximadamente 150 clientes, embora o estudo de análise fatorial não preconize um tamanho mínimo da amostra, por se caracterizar como um estudo de natureza exploratória, caso em que não ocorre quando se conduz um estudo confirmatório.

Na etapa de elaboração e aplicação do questionário sobre o grau de satisfação dos clientes, de acordo com Hayes (2001), considerou-se três fases:

- 1º) Determinação das necessidades dos clientes;
- 2º) Elaboração e avaliação do questionário;
- 3º) Aplicação do questionário.

Na primeira parte do questionário elaborado, procedeu-se a uma análise com base em estatísticas descritivas, traçando *a priori* o perfil dos clientes anunciantes.

3.2 Estatística Multivariada

Posteriormente, na segunda parte do questionário, aplicaram-se os métodos multivariados, dentre eles destaca-se a análise fatorial, a qual deu-

se maior ênfase por ser uma técnica estatística bastante eficaz no que tange a trabalhos na área de pesquisa de *marketing*.

Essa técnica reduz o número de variáveis originais, fornecendo um melhor entendimento do conjunto de dados. Além disso, possibilita ao pesquisador reduzir e sumarizar os dados, uma vez que examina todo o conjunto, sem a preocupação de verificar quais variáveis são dependentes ou independentes. Logo, tal técnica possibilita somente verificar as relações as relações de interdependência entre as variáveis analisadas, fornecendo subsídios para que a empresa possa avaliar o comportamento dos clientes em relação à satisfação dos serviços, além de possibilitar um melhor entendimento sobre os critérios que os clientes utilizam na escolha do tipo de mídia e no horário de veiculação das propagandas que trazem maior divulgação e retorno financeiro.

Quando se trabalha com variáveis qualitativas, precisa-se, primeiramente, transformá-las em variáveis quantitativas, para, só depois, aplicar a técnica desejada.

Portanto, após a aplicação do questionário, elabora-se uma tabela de frequência das respostas, às quais sugere-se uma normalização (padronização) e uma ponderação dos dados, conforme as etapas descritas abaixo, que foram sugeridas por Zampieri & Verdinelli (2000) e Macedo & Verdinelli (2001).

Na primeira etapa, organiza-se os dados em uma tabela de frequência. Para que ocorra a normalização, deve-se dividir a frequência observada em cada classe pelo somatório das frequências de respostas de cada item, eliminando-se, desta forma, o efeito escala.

A partir dos resultados obtidos, na primeira etapa pondera-se cada classe pelo peso atribuído, o qual pode ser definido conforme a preferência do pesquisador, ou, de maneira geral, sugere-se a aplicação de uma escala de *Likert*, com valores variando de 1 até 5.

Com base nos resultados anteriormente, calcula-se o desempenho médio, mediante o cálculo da média dos valores ponderados de cada classe. Essa nova tabela terá o número de linhas igual ao número de clientes entrevistados, e número de colunas correspondente aos itens avaliados. Para cada item, da tabela anterior, calcula-se a mediana (Md), os quartis (Q_1 e Q_3) bem como os valores de máximo e de mínimo.

Com esses valores, constrói-se uma tabela de códigos condensados (TCC), atribuindo-se o número 1 para valores menores ou iguais ao Q_1 ; 2 aos valores maiores que Q_1 e menores ou iguais a Md ; 3 para valores maiores que a Md e menores ou iguais ao Q_3 e quatro para valores maiores que Q_3 . Dessa maneira, obtem-se uma nova tabela de dados categorizados, cujos intervalos devem ser formulados de acordo com as necessidades de tomada de decisão do pesquisador. A partir da tabela de TCC efetua-se a AF .

No entanto, no questionário que fora aplicado, utilizou-se diretamente a escala de *likert*, não se fazendo necessária a padronização.

Para a execução da AF, faz-se necessário a aplicação de um teste para verificar se a técnica poderá, ou não, ser executada. Este teste é a medida de adequabilidade da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), conforme descrito na expressa (2.7) no item (2.2.1), sendo que esse índice compara as magnitudes dos coeficientes de correlação observadas com as magnitudes dos coeficientes de correlação parcial. Pequenos valores da estatística *KMO*

indicam que as correlações entre pares de variáveis não podem ser explicadas por outras variáveis, e que a análise fatorial pode ser inapropriada.

Se, após a aplicação do teste, a análise fatorial for considerada apropriada, pode-se seguir com a utilização do método e proceder o uso da análise de agrupamento (*cluster*), que tem por objetivo analisar a proximidade geométrica entre os objetos estudados sendo utilizado sempre que se quer identificar grupos de características semelhantes, levando-se em conta todas as medidas originais. Neste trabalho, procedeu-se a análise fatorial com os dados completos e com os dados reduzidos, por meio da análise de *cluster*, para se verificar se os *clusters* selecionados podem ser substituídos pelas variáveis originais em pesquisas futuras da empresa.

Além da AF, procedeu-se com a extração das componentes principais do conjunto das variáveis em estudo, pois quando se trabalha com apenas dois caracteres é simples a sua representação num plano, mas quando esse número aumenta, torna-se complicado analisar a nuvem de pontos formada. Para isso, utiliza-se a ACP's, por se tratar de um método de redução do número de caracteres, e por permitir a representação geométrica dos indivíduos e dos caracteres, sendo que essa redução só é possível se os caracteres iniciais não forem independentes e possuam coeficientes de correlação não-nulos.

Depois de identificado o eixo fatorial passa-se, então, à determinação dos planos fatoriais, assim como a identificação das variáveis mais significativas do eixo fatorial.

A pesquisa transcorreu no período concernente de março e maio de 2003, e os municípios pesquisados foram: Santa Rosa, Três Passos, Três de

Maio, Horizontina, Santo Ângelo e São Luiz Gonzaga, sendo que, na cidade de Santa Rosa, encontra-se a sucursal da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, e as demais cidades possuem micro-sucursais da RBS-TV.

Para a seleção dos fatores utilizou-se o método de *Cattel*, que considera as componentes anteriores até o ponto de inflexão da curva, representando graficamente, a porcentagem de variação explicada pela componente nas ordenadas, enquanto que os autovalores encontram-se dispostos em ordem decrescente nas abscissas (Souza, 2000). A seleção de componentes são realizadas de acordo com os valores próprios superiores à unidade, sendo este critério sugerido por Kaiser (1960) *apud* Mardia (1979), no qual inclui poucas componentes quando o número de variáveis originais é inferior a vinte, e utiliza-se somente componentes que consigam sintetizar uma variância acumulada em torno de 70%.

A interpretação e análise dos resultados tornam-se o item de maior relevância no estudo, pois uma má interpretação acarreta perda de sentido da pesquisa. Portanto, após a seleção e a identificação das componentes, a serem analisadas, será realizado um estudo de correlação entre as variáveis originais e a componente, possibilitando encontrar a variável que possui maior influência naquela componente.

A determinação da correlação pode ser calculada através das seguintes expressões algébricas:

$$r_{\hat{Y}, X_K} = \frac{\hat{e}_{Ki} \sqrt{\hat{\Lambda}_i}}{\sqrt{S_{KK}}}; i, K = 1, 2, \dots, p \quad (2.24)$$

ou ainda, tem-se que:

$$r_{Y,Z_k}^{\wedge} = e_{ki}^{\wedge} \sqrt{\Lambda_i^{\wedge}}; \text{ I, } k = 1, 2, \dots, p \quad (2.25)$$

Sendo que a expressão denotada a partir de (2.24) deve ser utilizada quando os autovalores são derivados a partir da matriz de variância S, enquanto que a expressão denotada por (2.25) possui a mesma característica quando derivados da matriz de correlação R.

Na interpretação dos resultados, pode-se encontrar duas ou mais componentes com o mesmo grau de explicação, devendo-se, então, obedecer a uma ordem de hierarquia. Para solucionar este conflito, deve-se optar pelo maior autovalor que originou a componente extraída.

Após as análises dos planos fatoriais, será realizado um estudo final de todos os itens envolvidos no processo, a partir deste estudo deve-se retirar todas às conclusões que são consideradas pertinentes, e que serão repassadas *a posteriori* à empresa, auxiliando, desta forma, na tomada de decisão e permitindo a concentração de esforços somente naqueles itens que necessitem uma atenção especial.

Desta forma, procedeu-se com dois tipos de análise uma envolvendo todas as variáveis do conjunto original, e outra apenas com as variáveis selecionadas por intermédio dos *clusters*.

4 APLICAÇÃO E RESULTADOS

Dentro do contexto comercial como um todo, e principalmente no âmbito das prestações de serviço, independentemente de suas características do tipo, qualquer atividade possui, como um dos alicerces básicos, a satisfação do cliente (Azevedo & Takaki, 2003).

Por isso, melhorar o atendimento dos serviços prestados por uma empresa aos seus clientes é um passo fundamental para o sucesso nos negócios. As organizações, com informações exatas acerca das percepções de seus clientes sobre a Qualidade do Serviço, podem tomar decisões mais acertadas para melhor servi-los (Hayes, 2001).

Com o objetivo de conhecer o comportamento das variáveis em estudo, partiu-se para uma análise, em ambos os questionários, sendo que na primeira parte é traçado um perfil do cliente anunciante, bem como um estudo de caráter descritivo, e na segunda parte, utilizar-se-ão as técnicas de análise multivariada onde a empresa RBS-TV terá subsídios para analisar a qualidade de seus serviços prestados, a satisfação de seus clientes e a elaboração de planos para o atendimento pós-venda.

A população em estudo é composta por 634 empresas, das quais 155 compõem a amostra avaliada, procurando-se ter o cuidado de dimensionar a amostra valendo-se de um erro de 5%, e os valores de “p” e “q” iguais a 50%. A amostra foi coletada nas cidades de Santa Rosa, Santo Ângelo, Três Passos, Horizontina, São Luiz Gonzaga e Três de Maio, no período de março a abril de 2003.

4.1 Uma visão da empresa – primeira parte do questionário

Das empresas anunciantes, da RBS-TV, 61% são empresas do ramo comercial, de pequeno e médio porte, sendo que o número de funcionários, mais freqüente, é cinco. O tempo de atuação dessas empresas no mercado, é de mais de 10 anos, ou seja, empresas sólidas e, praticamente 100% delas são privadas.

A mídia que os entrevistados mais utilizam é o rádio, sendo que 40% das empresas utiliza mais de uma mídia. Quando foi perguntado qual a mídia que traz mais retorno, 70% das empresas entrevistadas responderam a televisão, ou seja, anunciam mais no rádio em função do seu valor monetário ser mais acessível.

A freqüência de anúncio por parte das empresas, é sem uma data estabelecida, anuncia de acordo com a necessidade da empresa e com a época do ano em que necessita de uma maior divulgação de seus serviços e produtos. Em função disso, 54% das empresas pesquisadas não estavam sendo veiculadas no momento da pesquisa, sendo que, através de pergunta aberta, detectou-se o motivo pela não veiculação. Dentre as respostas mais freqüentes, encontrou-se: o preço elevado e a falta de recursos da empresa para investir em mídia.

Com relação ao investimento anual em mídia, 42,6% das empresas investem de R\$ 1.000,00 à R\$ 5.000,00, ou seja, um investimento considerado baixo, que pode ser justificado pelo fato de que as empresas anunciantes são, na maioria, de pequeno e médio porte.

Para se proceder com uma análise mais aprofundada do perfil do cliente da RBS TV, procedeu-se ao cruzamento entre as variáveis que podem ser vistas nas tabelas a seguir.

Na Tabela 01 evidencia-se ao cruzamento das variáveis ramos de atividade econômica da empresa e frequência que anuncia na RBS-TV.

TABELA 01- Cruzamento das variáveis ramo de atividade econômica da empresa e frequência do anúncio.

Atividade	Frequência de anúncio				Total
	Mensal	Semestral	Anual	Sem data	
Comercial	30	14	7	44	95
Industrial	2	4	1	5	12
Prestadora	7	3	3	20	33
Educacional	0	0	1	7	8
Outros	1	0	1	5	7
Total	40	21	13	81	155

Pode-se verificar através da tabela anterior que 46,3% das empresas comerciais anuncia na RBS TV, sem data estabelecida, sendo que esse percentual se eleva para 60,6% nas empresas prestadoras de serviço.

Na Tabela 02 verifica-se o cruzamento das variáveis ramos de atividade econômica da empresa analisada *versus* o investimento anual realizado por estas empresas.

TABELA 02 – Cruzamento das variáveis tipo de empresa e investimento anual (em milhares).

Atividade	Investimento Anual						Total
	Até 1	1 à 5	5 à 10	10 à 50	Mais de 50	Outros	
Comercial	16	36	14	20	8	1	95
Industrial	1	6	2	2	0	1	12
Prestadora	6	17	7	3	0	0	33
Educacional	0	4	3	0	1	0	8
Outras	1	3	2	1	0	0	7
Total	24	66	28	26	9	2	155

De acordo com a Tabela 02, verifica-se que 38% das empresas pertencentes ao ramo comercial, e 52% das prestadoras de serviço investem de R\$1.000,00 à R\$ 5.000,00 anualmente, demonstrando, desta forma, que a aplicação é consideravelmente baixa, em função da realidade econômica da região, e por se tratar de empresas de pequeno e médio porte como salientado anteriormente. Pode-se verificar, ainda, que 21% das empresas comerciais anunciam de R\$ 10.000,00 à R\$ 50.000,00 anualmente, percentual relevante se comparado com a realidade das outras empresas.

Por outro lado na Tabela 03 apresenta-se o cruzamento das variáveis classificação da empresa em função do seu porte e investimentos. Pode-se inferir que 56% das empresas de pequeno porte anuncia na TBS-TV, proporcionando gastos equivalentes a R\$ 1.000, 00 à R\$ 5.000,00, anualmente o que não ocorre com as empresas de médio porte, onde os percentuais encontram-se praticamente igualados nos investimentos, ou seja, 30% investem uma quantia situada entre de R\$1.000,00 à R\$5.000,00, anualmente e empatados com 28%, investem de R\$5.000,00 à R\$10.000,00 e de R\$10.000,00 à R\$50.000,00, anualmente.

TABELA 03 – Cruzamento das variáveis classificação da empresa segundo o seu porte e o nível de investimento (em milhares).

Class	Até 1	1 à 5	5 à 10	10 à 50	Mais de 50	Outros	Total
Micro	10	18	4	0	0	1	33
Pequena	11	29	7	4	1	0	52
Média	4	16	15	15	3	0	53
Grande	0	3	2	6	5	1	17
Total	25	66	28	25	9	2	155

Por meio da análise individual de cada questão, bem como dos cruzamentos entre as variáveis mais significativas, pode-se concluir que os clientes que utilizam a RBS-TV são empresas do ramo comercial, privadas, de pequeno e médio porte, com atuação no mercado superior a 10 anos. Utilizam mais de uma mídia para divulgação de sua empresa, sendo que obtém maiores retornos com a televisão, não ocorrendo maiores investimentos neste veículo pelo fato de o custo ser muito elevado.

No momento da pesquisa, pouco mais da metade das empresas pesquisadas não se encontravam veiculadas, o que leva a inferir que elas anunciam sem data estabelecida, com investimento anual em torno de R\$5.000,00.

Por meio desse perfil, a RBS-TV terá subsídios para verificar quais clientes torna-se necessária uma maior preocupação, traçando com isso, metas para aumento substanciais nos investimentos anuais dessas empresas.

4.2 A visão dos clientes – segunda parte do questionário

A seguir, serão demonstrados os resultados referentes à segunda parte do questionário que envolve, principalmente, os itens relacionados à satisfação dos serviços prestados e o atendimento pós-vendas.

Antes de se verificar os resultados, segue abaixo o questionário utilizado, onde cada questão encontra-se resumida em uma palavra, para melhor interpretação das variáveis em estudo.

- a) Questão 1: A RBSTV Santa Rosa como opção de mídia – “*opção*”;
- b) Questão 2: Quanto ao retorno que consegue investindo em publicidade na RBS-TV Santa Rosa – “*retorno*”;
- c) Questão 3: Quanto as alternativas de anúncios – “*anúncio*”;
- d) Questão 4: O anúncio proposto pela agência atendeu as suas necessidades – “*necessidade*”;
- e) Questão 5: Os horários de mídia oferecidos contemplaram o seu público alvo – “*horário*”;
- f) Questão 6: Quanto ao atendimento por parte do agente – “*atendimento*”;
- g) Questão 7: Quando se dirige à empresa recebe resposta de todas as solicitações, reclamações e/ou sugestões – “*solicitações*”;
- h) Questão 8: Quando agendo um horário de reunião, o agente está disponível para a reunião num horário que me era conveniente – “*disponibilidade*”;
- i) Questão 9: Presteza do agente quando chega na reunião – “*presteza*”;
- j) Questão 10: Pontualidade do horário de início da reunião – “*pontualidade*”;
- k) Questão 11: Quanto ao atendimento pós-venda – “*pós-venda*”;
- l) Questão 12: Tabela de preços da RBS TV Santa Rosa – “*preço*”;
- m) Questão 13 Condição de pagamento – “*condição*”;

n) Questão 14: Quanto a satisfação em continuar, ou voltar a anunciar, na RBS TV Santa Rosa – “*continuar*”.

Procedeu-se, inicialmente, com a determinação das estatísticas descritivas das variáveis estudadas, antes da aplicação da técnica de análise multivariada, conforme Tabela 04.

TABELA 04 – Estatísticas descritivas das variáveis analisadas por meio de uma escala de Likert.

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
Opção	155	4,000000	0,693195	2	5
Retorno	155	3,696774	0,824733	1	5
Anúncio	155	3,774194	0,810230	1	5
Necessidade	155	3,812903	0,745437	2	5
Horário	155	3,890323	0,743524	1	5
Atendimento	155	4,425806	0,654142	2	5
Solicitação	155	4,051613	0,700589	1	5
Disponibilidade	155	4,167742	0,611782	1	5
Presteza	155	4,238710	0,510715	3	5
Pontualidade	155	4,193548	0,645632	1	5
Pós-Venda	155	3,832258	0,903236	1	5
Preço	155	2,980645	1,053571	1	5
Condição	155	3,722581	0,793934	1	5
Continuar	155	3,961290	0,710623	1	5

Com relação a Tabela 04, pode-se verificar que as médias das variáveis analisadas encontram-se em torno de quatro, ou seja, havendo um predomínio do nível satisfatório, ficando apenas a variável preço num nível insatisfatório.

Pode-se verificar, através do coeficiente de variação de *Pearson*, que a média dessas variáveis é significativa estatisticamente, em torno de 22%, com exceção da variável preço, onde o coeficiente de variação está em torno de 33%, evidenciando que o preço é a variável que revela maior dispersão dentre a opinião dos entrevistados. A média de respostas da variável preço, foi igual 2,98, o que mostra que os valores representados

pela opção muito insatisfeito e insatisfeito, influenciaram a média para baixo.

Por outro lado o desvio-padrão das variáveis é considerado baixo, não ocorrendo uma variação elevada entre as respostas obtidas.

Para verificação da correlação entre as variáveis, utiliza-se a matriz de correlação, sendo que a análise fatorial irá utilizá-la com vistas a derivar os fatores.

TABELA 05 - Matriz de correlação entre as variáveis

	Opç	Retor	Anúnc	Necess	Hora	Atend	Solic	Dispon	Prest	Pontu	Pós-Ven	Preç	Condi	Cont
Opç	1,00													
Retor	0,51	1,00												
Anúnc	0,17	0,25	1,00											
Necess	0,25	0,41	0,54	1,00										
Hora	0,35	0,40	0,16	0,31	1,00									
Atend	0,39	0,24	0,31	0,20	0,28	1,00								
Solic	0,29	0,20	0,11	0,09	0,21	0,36	1,00							
Dispon	0,18	0,18	0,16	0,08	0,28	0,49	0,39	1,00						
Prest	0,24	0,16	0,19	0,15	0,29	0,43	0,44	0,66	1,00					
Pontu	0,26	0,12	0,25	0,13	0,23	0,56	0,41	0,71	0,75	1,00				
Pós-Ven	0,36	0,28	0,23	0,22	0,24	0,30	0,27	0,22	0,17	0,33	1,00			
Preç	0,28	0,32	0,35	0,31	0,41	0,41	0,31	0,18	0,20	0,20	0,30	1,00		
Condi	0,27	0,30	0,35	0,25	0,27	0,30	0,27	0,12	0,13	0,14	0,22	0,56	1,00	
Cont	0,51	0,52	0,35	0,37	0,43	0,40	0,41	0,24	0,33	0,27	0,45	0,55	0,46	1,00

Analisando a Tabela 05, pode-se verificar a presença de correlação entre as variáveis, apesar de em alguns casos essa correlação ser considerada baixa, o que poderia invalidar, aparentemente, a realização da análise fatorial.

Como análise preliminar, a AF utilizará o procedimento de análise de *cluster*, pois, por meio desta, será possível identificar quais são as variáveis que pertencem a um mesmo grupo, isto é, possibilitando identificar quais variáveis o cliente identifica como tendo as mesmas características para ele, corroborando dessa forma, com a empresa em possíveis formulação de estratégias de vendas dos seus serviços.

Notadamente que os objetos se agrupam com base no cálculo da distância entre eles. Portanto, para a construção do dendograma, utilizou-se a distância euclidiana, e o método de encadeamento foi a *complete linkage*, que já fora citado no item 2.2.3.

Na Figura 07, mostra-se o comportamento do dendograma com todas as variáveis, no qual pode-se identificar a formação de três *clusters*, obtidos por meio de um corte transversal feito na maior distância entre os *clusters*, ou a critério do pesquisador. O primeiro *cluster* é formado pela variável *preço*, o segundo pelas variáveis *solic*, *pontu*, *prest*, *dispon* e *atend*, e o último cluster formado pelas variáveis *pos-ven*, *condi*, *necess*, *anunc*, *hora*, *retor*, *cont* e *opç*.

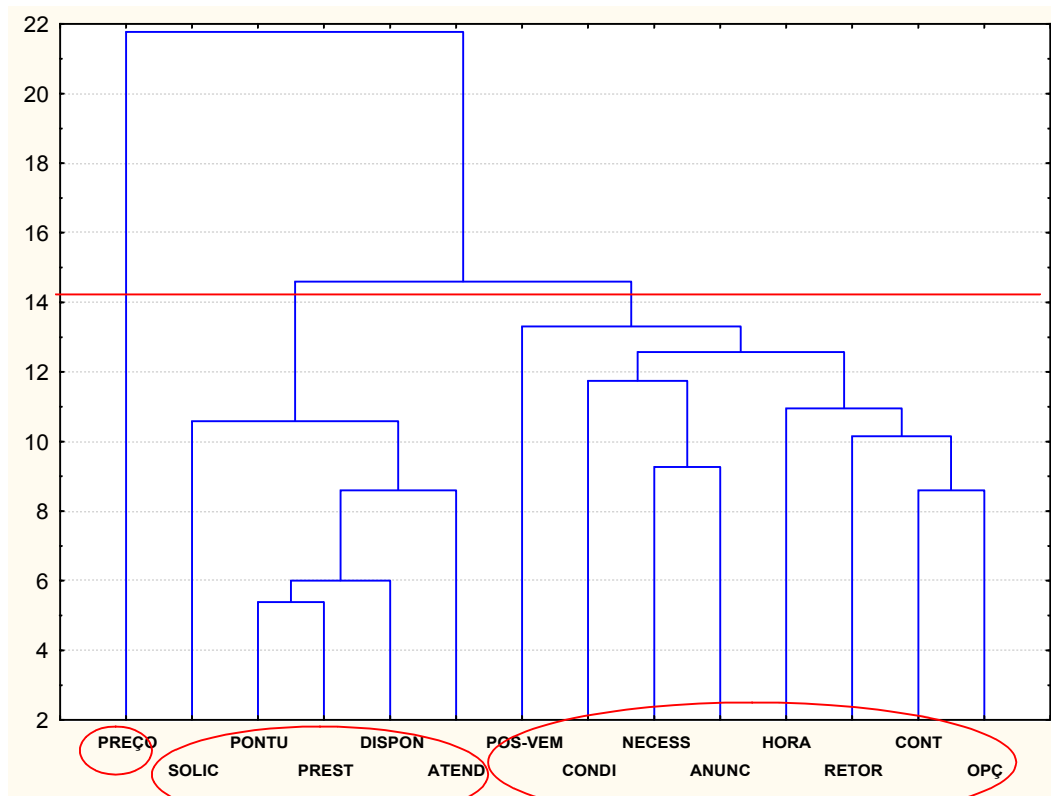


FIGURA 07 – Dendograma envolvendo todas as variáveis da 2ª parte do questionário.

Através da análise do dendograma, optou-se em retirar algumas variáveis que possuem a mesma representação dentro do *cluster*. No primeiro *cluster*, como aparece somente a variável preço, não houve alteração. O segundo *cluster* está relacionado com o atendimento por parte do agente, portanto, retirou-se a variável *pont*, e no terceiro *cluster* retirou-se as variáveis *anunc* e *opç*, tendo-se um novo dendograma, no qual pode-se verificar a formação de três novos *clusters*, conforme Figura 08.

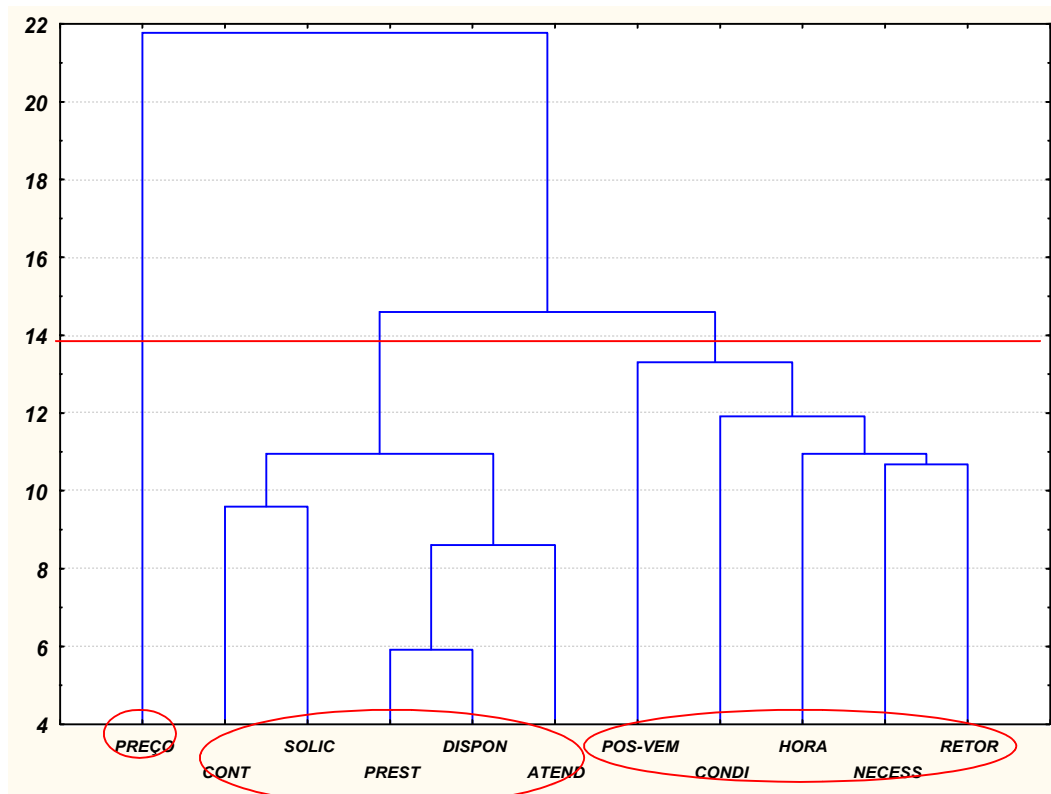


FIGURA 08 – Dendograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.

Permanecendo novamente a variável *preço* no primeiro *cluster*, retirou-se do segundo e do terceiro *cluster* respectivamente, as variáveis

dispon e *retor*, formando um novo dendograma, no qual verifica-se a formação de três novos *clusters*, conforme Figura 09.

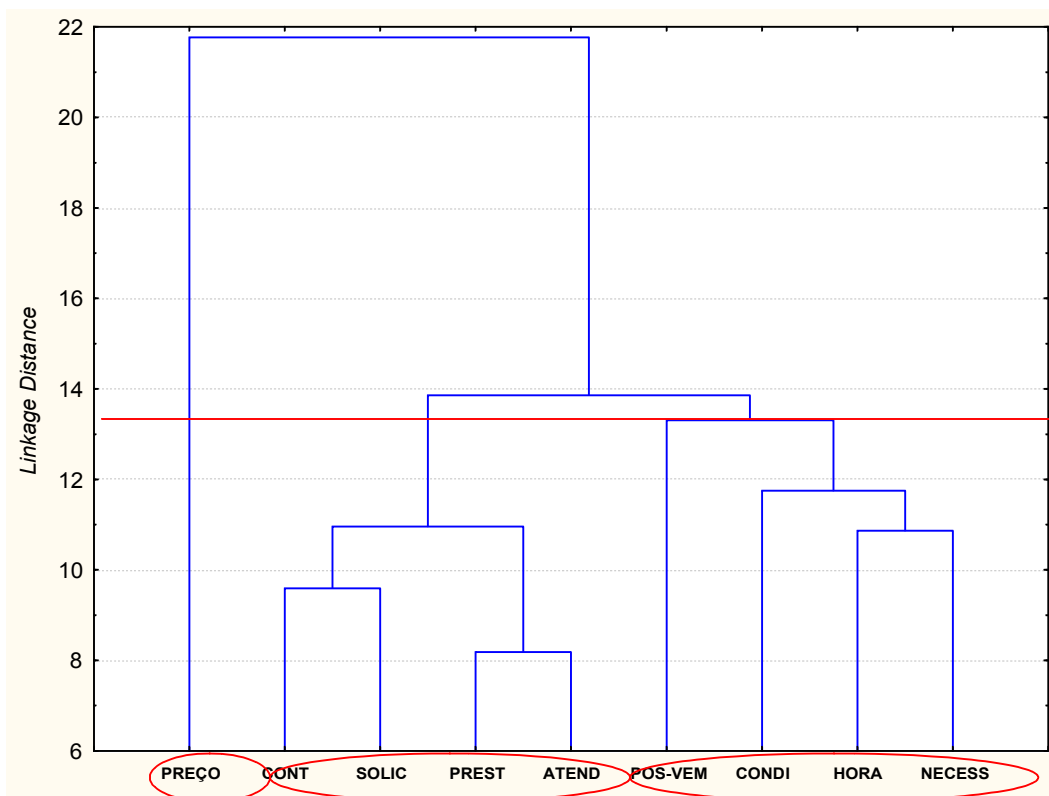


FIGURA 09 – Dendograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.

Uma vez que dentro do segundo e do terceiro *cluster* ainda havia variáveis com mesmo perfil, retirou-se, novamente, as variáveis *atend* e *hora*, respectivamente, formando-se um novo dendograma, o qual segue apresentado na Figura 10.

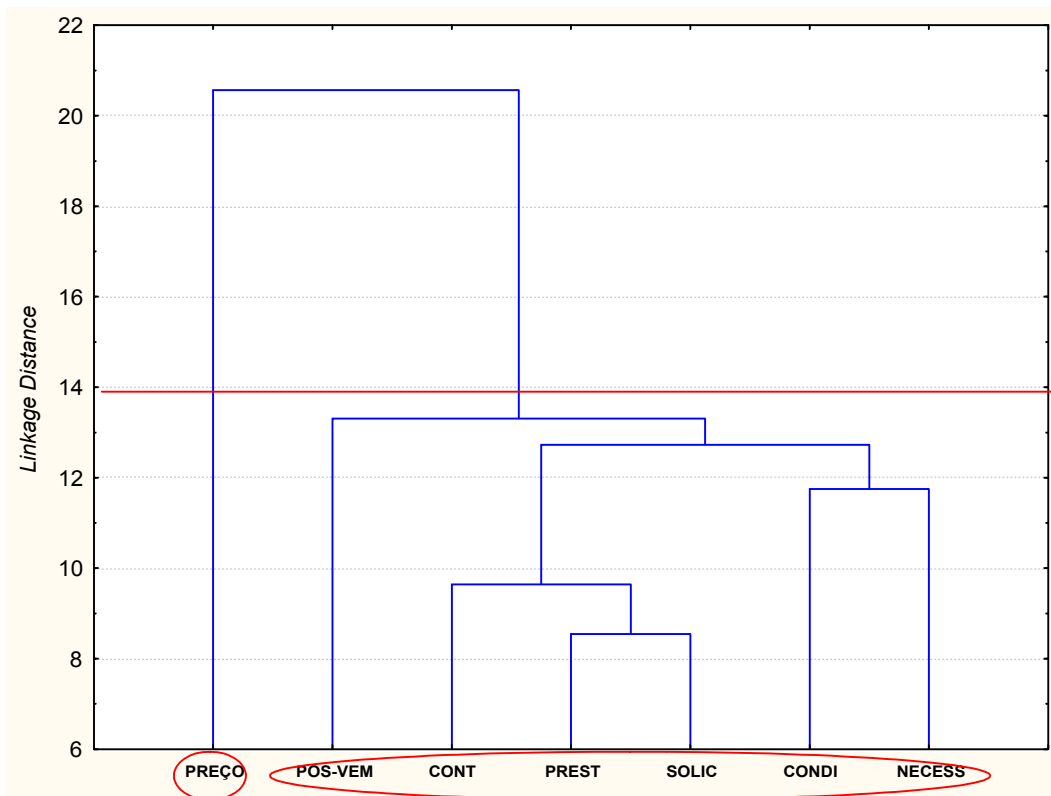


FIGURA 10 – Dendrograma após a retirada de variáveis que apresentam o mesmo grau de relacionamento.

Por meio do dendrograma, pode-se verificar a formação de dois *clusters*, os quais possuem as variáveis de maior relevância dentro do conjunto original das variáveis pesquisadas .

Identificadas as variáveis como pertencentes ao mesmo *cluster* e permanecendo na análise as variáveis consideradas mais relevantes sob a ótica da empresa e do pesquisador, procedeu-se a análise fatorial dessas variáveis, visando comparar como se comporta o conjunto de dados quando se utiliza todo o conjunto de dados, bem como o conjunto de dados que fora reduzido através da técnica de análise de *cluster*.

Caso o resultado do conjunto de dados reduzidos seja satisfatório, a empresa poderá utilizar essas sete variáveis para pesquisas posteriores, as

quais poderão ser feitas até mesmo, via telefone, reduzindo, com isso, o tempo de execução das pesquisas, os custos e servirão ainda para monitorar os serviços pós-venda da empresa.

Após a análise de *cluster*, apresentam-se os dados originais, os quais serão analisados e, posteriormente, aplicados os métodos para a extração das componentes principais.

Na etapa de análise dos resultados da AF, deve-se levar em conta a complexidade e a extensão desses resultados, para uma boa interpretação dos resultados.

4.3 Análise fatorial do conjunto de dados completo

Para o estudo da AF é imprescindível o cálculo da matriz de correlação, conforme fora mostarda no item 4.2, pois desta maneira é possível conhecer o inter-relacionamento das variáveis, além de mostrar que uma análise univariada não seria suficiente para revelar o comportamento de todo o conjunto de dados em análise.

Por esse motivo, recorreu-se ao cálculo do *KMO*, conforme citado na seção 2.2.1, e se obteve um valor de 0,843, sugerindo uma boa adequação entre os dados utilizados, sinalizando-se que o emprego da técnica de análise fatorial poderia ser conduzida. Esse resultado é corroborado pelo teste de *Bartlett*, que forneceu um valor de 860,836, com 91 graus de liberdade e nível de significância de $p = 0,000$. A coerência interna, de cada fator, foi conferida por meio do Alfa de *Crombach*, fornecendo valor de 0,8564, identificando uma coerência satisfatória entre os fatores.

O primeiro passo, para a realização da AF, é determinar os autovalores e, o percentual de explicação de cada autovalor e posteriormente, a extração dos autovalores que irão representar o conjunto de variáveis. E para tal, utilizou-se a matriz de correlação, conforme apresentado na Tabela 05.

TABELA 06 – Autovalores e percentual de variância explicada.

Fatores	Autovalores	Variância explicada (%)	Autovalores acumulados	Var. Explicada acumulada (%)
1	5,080402	36,28859	5,08040	36,28859
2	2,014212	14,38723	7,09461	50,6758
3	1,124493	8,03209	8,21911	58,7079
4	1,012130	7,22950	9,23124	65,9374
5	0,842840	6,02028	10,07408	71,9577
6	0,689221	4,92301	10,76330	76,8807
7	0,654506	4,67505	11,41780	81,5557
8	0,518466	3,70333	11,93627	85,2591
9	0,454574	3,24696	12,39084	88,5060
10	0,419413	2,99581	12,81026	91,5018
11	0,377150	2,69393	13,18741	94,1958
12	0,333499	2,38214	13,2091	96,5779
13	0,286643	2,04745	13,80755	98,6254
14	0,192451	1,37465	14,00000	100,0000

De acordo com a equação 2.17, sabe-se que o percentual de variância explicada pelo primeiro autovalor é de 36,28859%, que representa a variabilidade total do sistema, onde a diagonal principal é formada por valores iguais a 1.

Após a extração dos autovalores e percentual de variância explicada, é necessário decidir-se pelo número de fatores a serem retirados para a análise. Portanto, através da Tabela 06, verifica-se que 65,9374% dos dados é explicado pelos autovalores superiores a 1, o qual pode ser

corroborado através do método gráfico sugerido por Cattell (1966), visualizado através da Figura 11, ou seja, optou-se por utilizar quatro fatores. Logo, substituiu-se as 14 variáveis originais, por apenas quatro fatores. Ressaltando-se, que existe uma perda de informação de 100% para 65,94%, mas que é compensada pela redução de variáveis que se deve analisar, que agora passam a ser apenas quatro fatores.

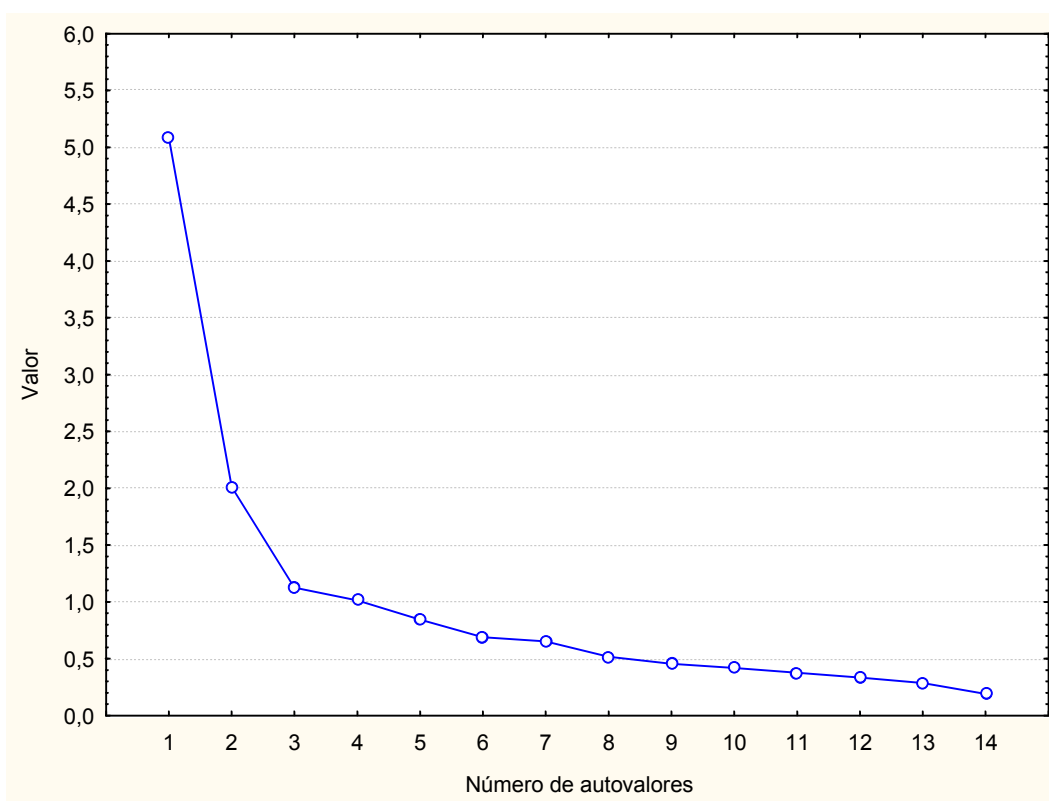


FIGURA 11 – Gráfico de declive dos autovalores.

Utilizando-se os autovalores dispostos na Tabela 06, estimou-se os autovetores para escrever a combinação linear, que dará origem aos fatores conforme evidenciado na Tabela 07. Tem-se, no conjunto completo, 14 variáveis, que correspondem a 14 λ e 14 l , no entanto, representar-se-á nas

Tabelas 07, 08 e 09 respectivamente, apenas 4 fatores, pois foram aqueles os selecionados.

TABELA 07 – Autovetores para escrever a combinação linear, que dará origem às cargas fatoriais.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6
Opç	-0,119870	-0,093379	-0,388532	-0,244524	0,170936	0,338305
Retor	-0,113472	-0,194454	-0,224087	-0,364380	-0,159037	0,319935
Anúnc	-0,099364	-0,134937	0,598151	-0,077390	0,212628	0,124933
Necess	-0,096795	-0,208708	0,400852	-0,383748	-0,041893	0,109562
Hora	-0,114417	-0,078452	-0,172261	-0,163626	-0,615228	-0,620205
Atend	-0,135602	0,114850	0,065374	0,114712	0,103377	-0,016352
Solic	-0,112736	0,129036	-0,203456	0,299519	0,103661	0,518839
Dispon	-0,116045	0,306408	0,063972	-0,085977	-0,162668	-0,084714
Prest	-0,122759	0,291155	0,087553	-0,094699	-0,195645	0,117958
Pontu	-0,127572	0,308926	0,122646	-0,079170	0,106212	-0,090640
Pós-Ven	-0,106728	-0,045173	-0,169256	-0,065900	0,749991	-0,643668
Preç	-0,126552	-0,159309	0,058963	0,446007	-0,173881	-0,288350
Condi	-0,107704	-0,175056	0,086411	0,531238	-0,113628	0,138451
Cont	-0,149472	-0,141494	-0,167086	0,066691	0,058298	0,080299

Com o objetivo de verificar a importância de cada variável, na composição do fator, calculou-se a matriz das cargas fatoriais. A Tabela 08, mostra tal matriz na qual se utilizou os dados sem a realização de sua rotação.

TABELA 08 - Cargas fatoriais na composição dos fatores .

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
Opç	-0,608987	-0,188086	-0,436901	-0,247490	0,144072
Retor	-0,576484	-0,391671	-0,251984	-0,368800	-0,134043
Anúnc	-0,504807	-0,271792	0,672617	-0,078328	0,179211
Necess	-0,491759	-0,420382	0,450756	-0,388403	-0,035309
Hora	-0,581283	-0,158019	-0,193706	-0,165611	-0,518538
Atend	-0,688913	0,231332	0,073512	0,116103	0,087130
Solic	-0,572745	0,259905	-0,228785	0,303152	0,087370
Dispon	-0,589553	0,617170	0,071936	-0,087020	-0,137103
Prest	-0,623667	0,586449	0,098453	-0,095848	-0,164897
Pontu	-0,648115	0,622243	0,137915	-0,080130	0,089519
Pós-Vem	-0,542222	-0,090988	-0,190327	-0,066699	0,632122
Preç	-0,642934	-0,320882	0,066304	0,451417	-0,146553
Condi	-0,547179	-0,352600	0,097169	0,537682	-0,095770
Cont	-0,759380	-0,284999	-0,187887	0,067500	0,049136

Por meio dos coeficientes de correlação, identificados na Tabela 08 da matriz fatorial, antes da rotação, verifica-se que os valores estão muito próximos e, portanto, faz-se, necessária uma rotação para, que os fatores possam ser melhores interpretados, neste caso, optou-se por realizar uma rotação *Varimax* normalizada para, então, determinar os novos fatores.

Realizada a extração dos autovalores e autovetores, conforme mostrado nas Tabelas 06 e 07, realizou-se a seleção do número de fatores a serem utilizados na análise, e observou-se que quatro fatores iriam representar o conjunto de dados pelos métodos de seleção já citados. Após tal etapa, examinou-se a matriz dos *fator loadings*, para ver a contribuição de cada variável na composição da combinação linear. Observando-se a Tabela 08, verifica-se que apenas a variável *cont* apresenta uma carga significativa de -0,759380.

4.4 Análise fatorial do conjunto de dados completos com rotação *varimax*

Como a identificação das variáveis de maior contribuição tornou-se prejudicada, procura-se, agora, fazer a análise por meio de uma rotação *varimax* normalizada, possibilitando uma melhor distribuição das variáveis de maior contribuição no sistema, conforme mostrado na Tabela 09.

TABELA 09 - Cargas fatoriais na composição dos fatores após rotação *Varimax*.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Opç	0,221531	0,076034	0,076784	0,088129
Retor	0,908799	0,027101	0,176180	0,101774
Anúnc	0,069512	0,068193	0,257641	0,139739
Necess	0,169031	0,043602	0,921555	0,075349
Hora	0,151071	0,104508	0,120350	0,085737
Atend	0,059963	0,174678	0,054225	0,107361
Solic	0,051392	0,181868	0,009308	0,101522
Dispon	0,061755	0,338567	0,002407	0,023228
Prest	0,032148	0,899164	0,048690	0,021091
Pontu	-0,003214	0,500990	0,024570	0,027252
Pos-Ven	0,087342	0,044603	0,070342	0,059976
Preç	0,098312	0,047109	0,104243	0,268289
Condi	0,096515	0,020086	0,074624	0,927210
Cont	0,227100	0,124524	0,131118	0,196862

Analisando-se a Tabela 09, pode-se avaliar as quatro componentes principais: rentabilidade, prestação, necessidade e condições, nas quais serão traçados os planos fatoriais, para uma melhor interpretação. Vale destacar que a variabilidade do sistema não é alterada quando se realiza uma rotação deste tipo, apenas as coordenadas dos eixos são rotacionadas e, desta forma, a inércia do sistema fica inalterada. Sendo assim, as análises realizadas,

anteriormente, continuam valendo, mas, agora, com uma nova associação entre variáveis originais e os fatores.

Uma vez que fora selecionado o número de fatores a ser trabalhado a análise, é possível, então, representar graficamente tais fatores através das Figuras 12, 13 e 14.

A seguir, traçam-se os planos fatoriais entre os fatores. Na Figura 12 encontra-se o fator 1 *versus* o fator 2.

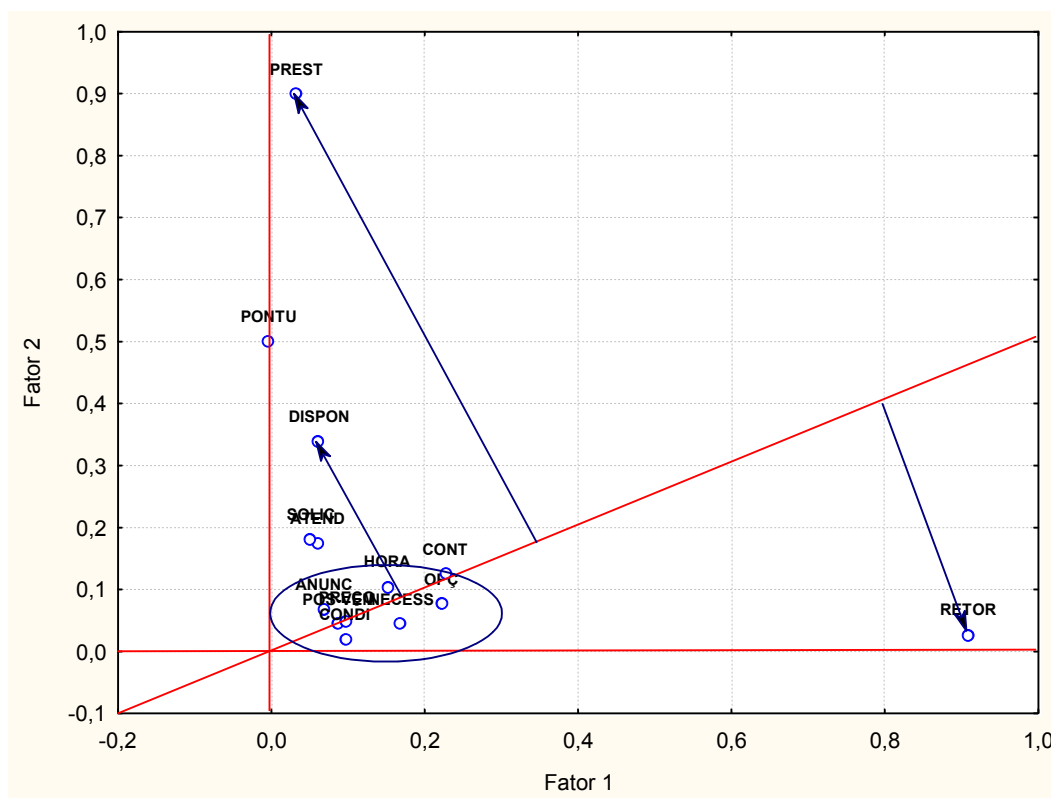


FIGURA 12 - Representação do fator 1 *versus* o fator 2.

Através dos planos fatoriais, verifica-se o comportamento das variáveis mais representativas. No eixo das abscissas, verifica-se a variável *retor*, a qual foi perguntado qual o retorno que se consegue ao se investir em publicidade, na RBS-TV, obtendo-se média de resposta 3,696774, e um

valor de *fator loading* de 0,908799. O eixo das ordenadas é representado pela variável *prest* à qual foi perguntado sobre a presteza do agente quando cheguei na reunião, com média de resposta igual a 4,238710, e um *fator loading* de 0,899164. Sendo essas variáveis de maior evidência na análise.

As variáveis, que estão dentro da elipse, são as que possuem pouca expressão na composição do fator, ou seja, não são significativas ao nível de 7%. Logo, o cliente, ao veicular sua empresa, leva em consideração o retorno que irá obter com a mídia, além da e a presteza do agente no momento da negociação.

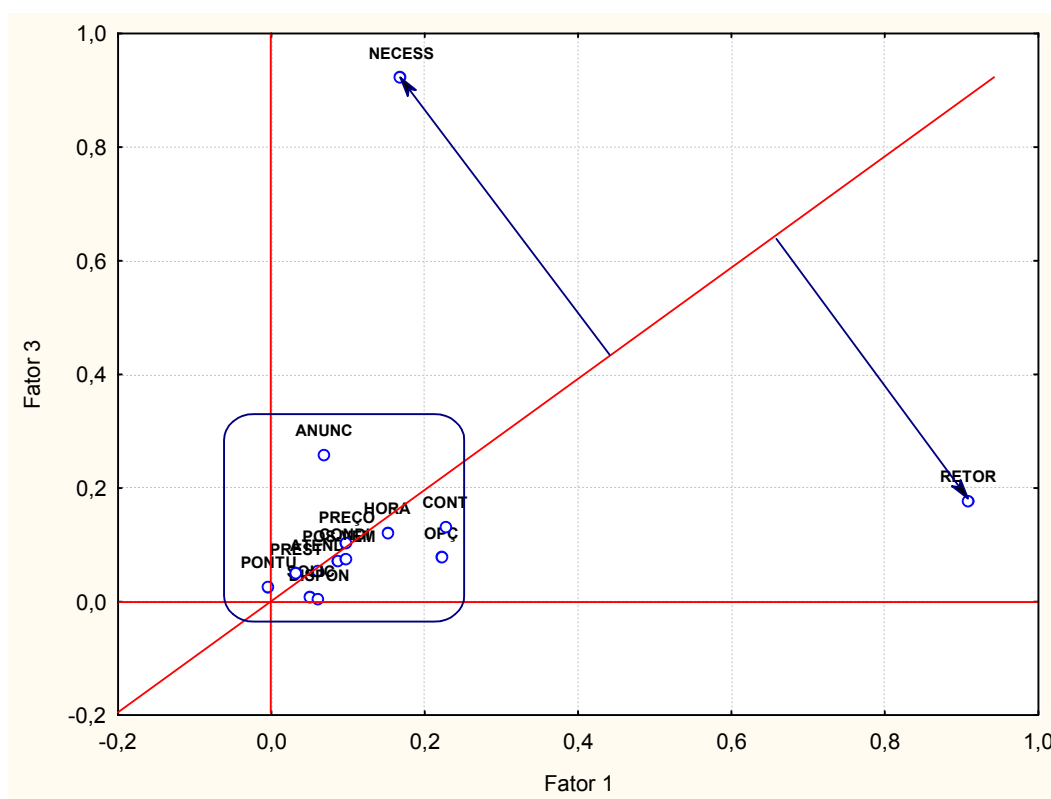


FIGURA 13 - Representação do fator 1 *versus* o fator 3

No plano fatorial disposto na Figura 13 verifica-se que, no eixo das abscissas, permanece a variável *retor* que é a variável mais representativa,

e no eixo das ordenadas é a *necess*, obtendo-se média de resposta de 3,812903 e *factor loading* igual a 0,921555. As outras variáveis encontram-se bastante próximas da origem e, portanto, não são significativas.

Analisando-se as Figuras 13 e 14, verifica-se que a variável retorno é a mais representativa, ou seja, o cliente ao veicular um anúncio na RBS-TV, leva em consideração principalmente o retorno que terá com a mídia.

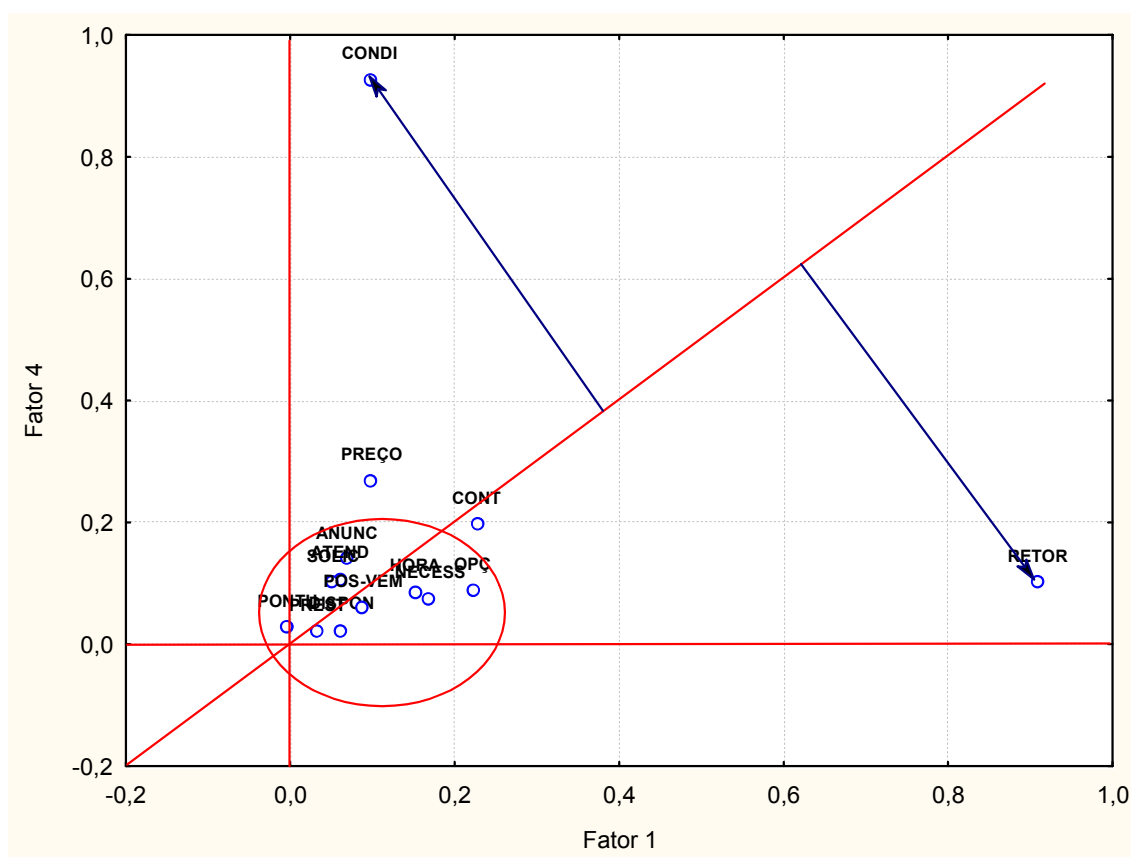


FIGURA 14 – Representação do fator 1 *versus* o fator 4

Neste plano fatorial a variável *condi* representa a pergunta sobre as condições de pagamento oferecida pela empresa sendo a mais representativa no eixo das ordenadas, e possuindo uma média de resposta 3.722581 e *factor loading* de 0,927210.

Após a realização da análise fatorial, com as variáveis originais, procedeu-se a AF, somente com as variáveis reduzidas, por meio da análise de *cluster*.

Primeiramente determinou-se os autovalores e o percentual de explicação de cada autovalor e, posteriormente, a extração dos autovalores que irão representar o novo conjunto de variáveis, conforme mostra a Tabela 10.

TABELA 10 - Autovalores e percentual de variância explicada.

Fatores	Autovalores	Variância Explicada(%)	Autovalores acumulados	Var.Explicada acumulada(%)
1	2,916719	41,66741	2,916719	41,6674
2	1,101831	15,74044	4,018549	57,4078
3	0,848400	12,12000	4,866949	69,5278
4	0,786174	11,23106	5,653123	80,7589
5	0,511933	7,31333	6,165056	88,0722
6	0,433623	6,19461	6,598679	94,2668
7	0,401321	5,73316	7,000000	100,0000

Pela análise da Tabela 10, pode-se verificar que o número de fatores a serem retirados são três, os quais explicam 69,5278% dos dados, que pode ser corroborado através do método gráfico visto na Figura 15.

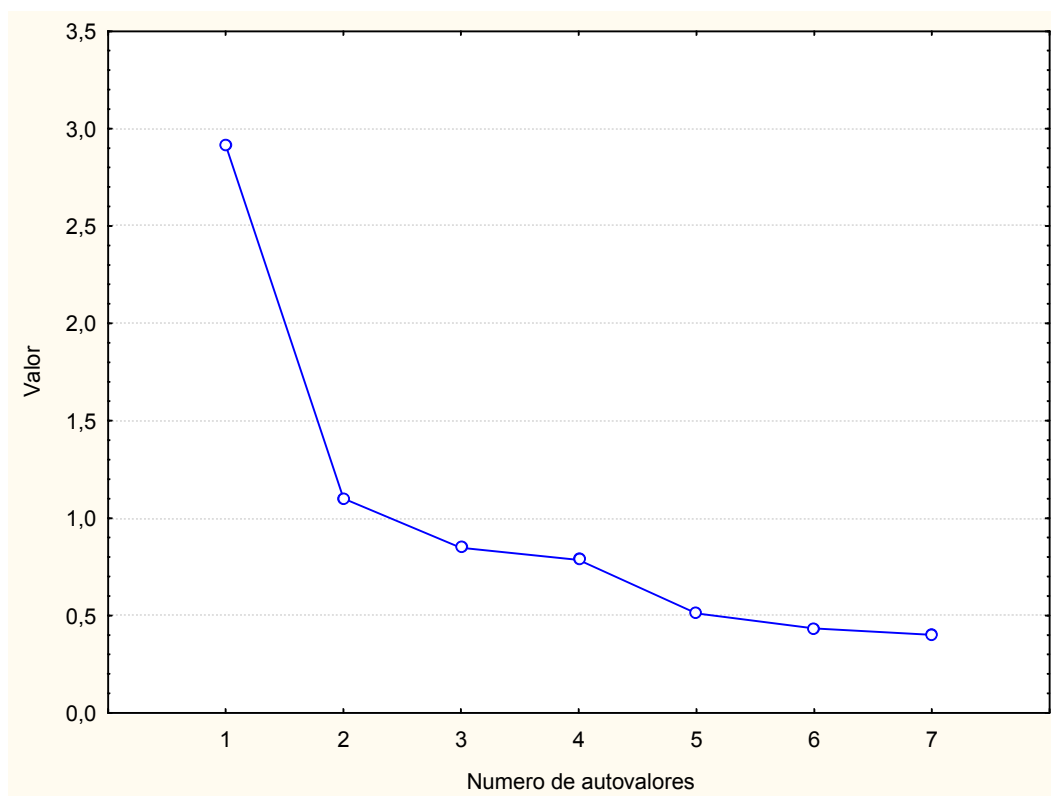


FIGURA 15 - Gráfico de declive dos autovalores das variáveis selecionadas pela análise de *cluster*.

Uma outra análise, que se faz pertinente, foi a comparação entre as Tabelas 06 e 10, após a determinação da rotação *varimax*, o que diminuiu o número de componentes a ser selecionado e aumentou o grau de explicação em torno de 6%.

Verificou-se, também, após tal rotação que as variáveis que possuem uma maior contribuição no sistema, encontra-se evidenciadas na Tabela 11.

TABELA 11 - Cargas fatoriais na composição dos fatores após rotação *Varimax*.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
Necess	0,095150	0,060151	0,973841	0,090222	0,014172	0,114645	0,132201
Solic	0,106029	0,217154	0,014611	0,114022	0,945780	0,111172	0,146728
Prest	0,032905	0,965856	0,061839	0,059851	0,203350	0,062523	0,115641
Pós-Ven	0,069721	0,060089	0,092192	0,965279	0,107760	0,107316	0,167738
Preç	0,275369	0,072827	0,137200	0,125314	0,122330	0,907557	0,213813
Condi	0,937826	0,034622	0,103808	0,073834	0,107085	0,249193	0,171730
Cont	0,208523	0,151217	0,176551	0,221196	0,180689	0,238003	0,874220

Na Tabela 11 pode-se analisar detalhadamente três componentes principais, a saber: *cond*, *prest* e *necess*, nas quais foram traçados planos fatoriais para visualizar e comparar os resultados com o grupo original de variáveis.

No plano fatorial disposto na Figura 16, verifica-se que as variáveis *prest* no eixo das ordenadas e *condi* no eixo das abscissas são as mais representativas, pois encontram-se mais afastadas da origem, enquanto que as demais variáveis apresentam-se pouco significativas.

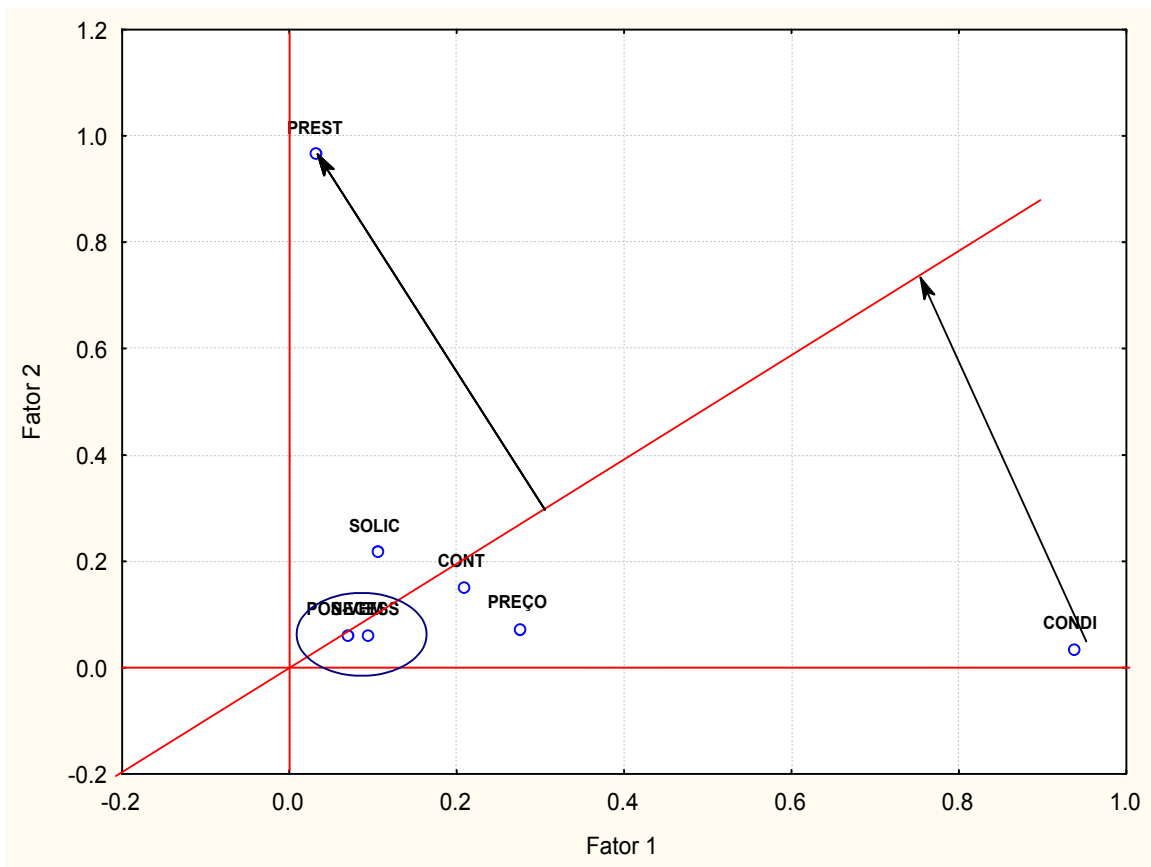


FIGURA 16 - Representação do fator 1 *versus* o fator 2.

Por outro lado, observando-se o plano fatorial do fator 1 com o fator 3, representado na Figura 17, pode-se verificar que as variáveis de maior representatividade são a *ness* disposta no eixo das ordenadas e a *condi* no eixo das abscissas.

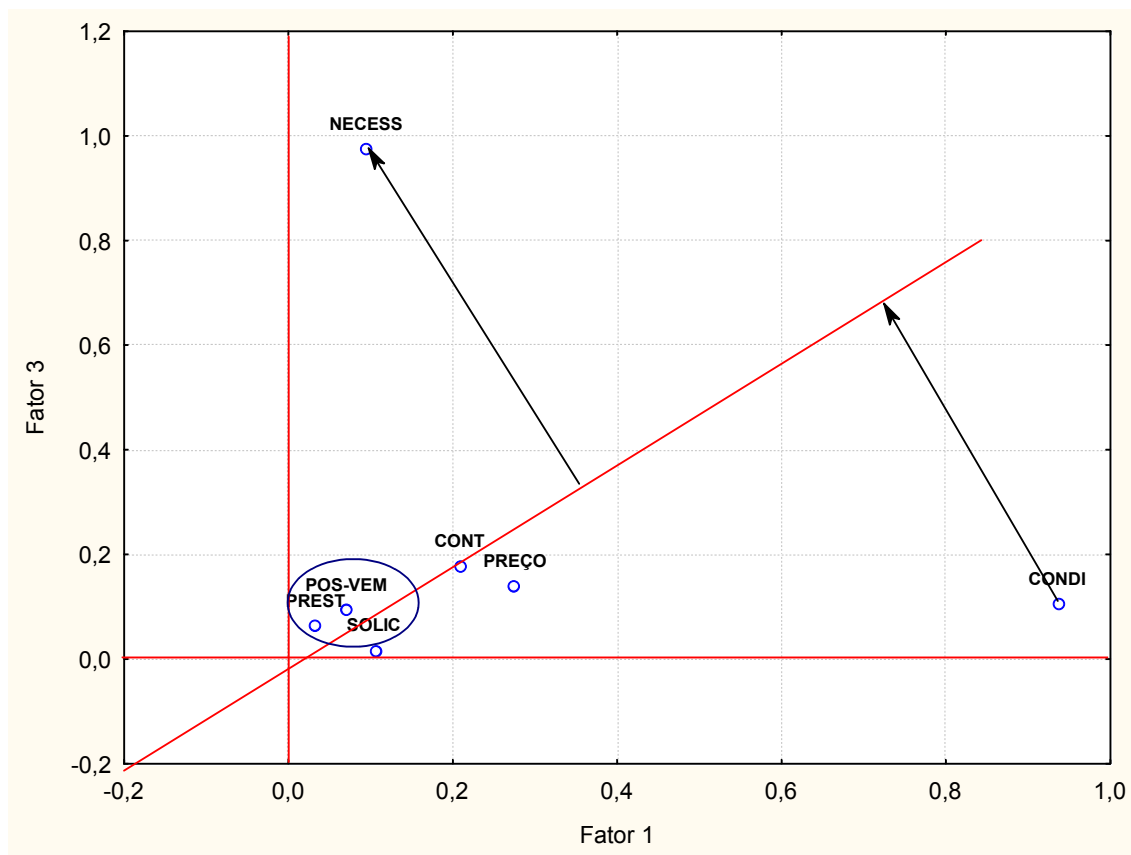


FIGURA 17 - Representação do fator 1 *versus* o fator 3

Fazendo-se um comparativo entre os planos fatoriais do conjunto completo de dados e das variáveis que foram reduzidas pela análise de *cluster*, pode-se concluir que as sete variáveis restantes são representativas do conjunto original, e podem ser utilizadas em uma pesquisa futura, pois demonstram os mesmos resultados obtidos sem a redução.

Ao analisar o conjunto de dados completo, foram selecionados quatro componentes principais, que foram: o retorno com a mídia, a presteza do agente, se o anúncio atendeu as necessidades e as condições de pagamento por parte da empresa. Já, no conjunto de variáveis que foram reduzidas, optou-se em utilizar três componentes principais, a saber: as condições de pagamento, a presteza do agente e se o anúncio atendeu as necessidades

dos clientes. Ou seja, somente ficou fora a variável retorno, a qual possui o mesmo significado que a variável necessidade, pois o cliente só ficará satisfeito com um anúncio veiculado caso ele possua um retorno com o mesmo.

Após a análise das questões objetivas, e posterior aplicação das técnicas já mencionadas, procedeu-se à verificação da questão de número quinze, que se trata de uma questão aberta, onde foi pedido para que os entrevistados colocassem uma sugestão sobre os serviços prestados pelo departamento de vendas, os quais colocaram sugestões relacionadas com a RBS-TV como um todo. Neste sentido, pode-se evidenciar as questões citadas com mais frequência:

- a) Sinal muito fraco na cidade de São Luiz Gonzaga;
- b) Colocar um sistema de antena para que o interior dos municípios recebam melhor o sinal emitido pela RBS-TV;
- c) Maior diversidade de propostas para micro e pequenas empresas anunciarem com maior frequência;
- d) A RBS-TV poderia entrar com seu sinal sendo transmitido pelas antenas parabólicas, em função do grande número de televisores conectados;
- e) Mais atenção e responsabilidade do departamento de cobranças;
- f) Trabalhar com agências que ofereçam suporte para a empresa na montagem do comercial, ou a RBS-TV possuir uma agência própria;
- g) Custo da mídia muito elevado para as micro e pequenas empresas;
- h) Rever os preços de acordo com a realidade local de cada região;
- i) Propor valores mais acessíveis nos horários nobres;
- j) Maior flexibilidade nas negociações conforme o tipo de cliente;

k) Montagem de uma quantidade maior de pacotes promocionais em horários diversificados;

l) Visita do departamento executivo aos clientes que possuam grande representatividade perante a RBS-TV;

m) Maiores opções de agências visando a melhoria na qualidade dos comerciais, sem elevar os custos da mídia;

n) Mais criatividade na montagem dos anúncios por parte das agências;

o) Promoção de campanhas de parceria das empresas com a RBS-TV, proporcionando as empresas em geral, a veicularem seus anúncios com um valor mais acessível.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, apresentar-se-á as principais conclusões do trabalho, após a aplicação das técnicas estatísticas sugeridas, bem como apontar algumas sugestões para a empresa, fora do estudo no que diz respeito a melhoria da qualidade dos serviços oferecidos, propiciando um aumento na qualidade dos serviços.

5.1 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi determinar quais os fatores de qualidade, segundo a percepção dos clientes, considerados de maior relevância ao escolhem a RBS-TV para veicularem os anúncios de suas empresas.

Para isso, recorreu-se aos métodos estatísticos multivariados para uma melhor identificação das variáveis consideradas mais relevantes.

De acordo com o questionário que fora aplicado, pôde-se ter um perfil da empresa anunciante na RBS-TV, o que leva a dizer que trata-se de empresas comerciais, privadas, de pequeno e médio porte, que já possuem mais de 10 anos de atuação no mercado.

A mídia que mais utilizam é o rádio, sendo que a TV é a que mais traz retorno para as suas empresas, não utilizando mais essa prática em função dos seus custos serem mais elevados do que o rádio. Anunciam sem data estabelecida e com investimento anual em torno de R\$ 1.000,00 a R\$ 5.000,00.

Com os dados obtidos na segunda parte do questionário, procedeu-se, primeiramente, ao uso da estatística descritiva, a qual forneceu, por meio da média, um grau de satisfação por parte dos clientes. Predominou-se o grau satisfeito (4 na escala de *Likert*) na maioria das questões, com exceção da variável preço, que forneceu grau insatisfeito (2 na escala de *likert*).

Por meio dos métodos estatísticos multivariados, procedeu-se à extração das componentes principais a qual proporcionou uma redução no número de variáveis originais.

Aplicou-se a AF após a verificação da correlação entre as variáveis e o cálculo do *KMO*, o qual forneceu um valor de adequação em torno de 80%, com uma coerência interna satisfatória de 85%, fornecido pelo Alfa de *Crombach*.

Antecedente à técnica de AF, procedeu-se com uma análise de *cluster* para identificar as variáveis que pertencem ao mesmo *cluster*, possibilitando, com isso, verificar quais variáveis os clientes identificam com o mesmo efeito.

Como análise final, após a retirada de variáveis com o mesmo significado dentro de cada cluster, obteve-se a formação de dois clusters, onde o primeiro encontra-se sozinho a variável *preço*, e no segundo as variáveis “*pós-vend*”, “*cont*”, “*prest*”, “*solic*”, “*cond*” e “*necess*”.

Posteriormente, procedeu-se ainda a uma análise fatorial das sete variáveis restantes, as quais foram comprovadas com os resultados obtidos quando procedeu-se com a análise fatorial de todas as variáveis, chegando-se à conclusão de que estas sete variáveis podem ser representativas do conjunto de variáveis originais, o qual foi comprovado por meio dos planos fatoriais em ambos os casos.

Portanto, em uma pesquisa futura, a RBS-TV poderá valer-se dessas sete questões para avaliar periodicamente como encontra-se a qualidade dos seus serviços.

Com as variáveis selecionadas, pelo método de ACP's pôde-se traçar os planos fatoriais e chegar a seguinte conclusão: os clientes da RBS-TV escolhem esse veículo de comunicação pela seguinte ordem de importância:

- 1ª) retorno com a mídia;
- 2ª) presteza do agente;
- 3ª) necessidade;
- 4ª) condições de pagamento.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestão à empresa, espera-se que haja um contato mais direto com os procedimentos estatísticos, que fazem parte da AF, bem como estudar a correlação existente entre as variáveis, para que se possa obter um melhor entendimento, sobre os critérios que os clientes utilizam para escolher o tipo de mídia e o horário que traz mais retorno para suas empresas.

Outro aspecto, de suma importância para a RBS-TV é o acompanhamento pós-venda, pois é por meio dele que terá subsídios para verificar o andamento dos serviços prestados e o grau de satisfação dos serviços recebidos.

Pela AF, pode-se verificar que a satisfação do serviço recebido pelos clientes está principalmente nas mãos dos agentes, portanto são eles os

responsáveis pela boa imagem da empresa, necessitando, então, um treinamento contínuo sobre técnicas de vendas e atendimento ao público.

Como sugestão de continuidade desse trabalho, tem-se a aplicação do método Seis Sigma, que atualmente está iniciando em empresas prestadoras de serviço, ou seja, está sendo aplicado para controlar a consistência do serviço e tornando-se um veículo importante para a melhoria nos negócios, e da satisfação dos clientes, que recebem os serviços das empresas.

Segundo Chris Daffy (Banas Qualidade, 2004), em seu artigo “*O Seis Sigma no atendimento aos clientes*”, relata os principais passos para a aplicação do método. Sendo que a aplicação do Seis Sigma em serviços ainda não é muito documentada, mas tem se mostrado eficaz em muitos casos.

Sugere-se também a continuidade da metodologia de métodos multivariados em outras empresas prestadoras de serviço às quais necessitam verificar a qualidade e a satisfação dos serviços prestados.

6 BIBLIOGRAFIA

BACHMANN, G.M. **O uso da Análise Fatorial na determinação da qualidade percebida em uma biblioteca universitária.** Curitiba: 2002. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, 2002.

BOUROCHE, J-M.; , SAPORTA, G. **Análise de Dados.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1980.

BERRY, L. **Serviços da Satisfação máxima** – Guia prático de ação. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

CATTEL, R.B. The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 1966, p. 245-276.

DAFFY, C. O. Seis Sigma no atendimento aos clientes. **Banas Qualidade, São Paulo, n 142, p. 30-36, março 2004.**

FRIEDRICH, A.; QUADROS, F.S.; VIEGAS, N. Medindo a satisfação do consumidor nos hotéis de Porto Alegre. **Revista da ESPM. São Paulo, v. 10, p. 39-54, maio/jun., 2003.**

HAYES, B.E. **Medindo a Satisfação do Cliente.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

HAIR, J.F.Jr.; ANDERSON, R. E.; TATHAN, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate Data Analysis.** 4. ed., Prentice Hall: USA, 1998.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis.** 3. ed., New Jersey: Prentice-Hall, 1992.

_____. **Applied multivariate statistical analysis.** 4. ed., New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

JURAN, J.M. **Juran na liderança pela qualidade: um guia para executivos.** São Paulo: Pioneira, 1990.

KACHIGAN, K.S. **Multivariate statistical analysis: a conceptual introduction.** New York: Radius Press, 1982.

KAISER, H.F. **The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis.** *Psicometrika*: USA, 1958.

_____. The application of electronic computers to factor analysis. **Educational and Psychological Measurement.** v. xx, n. 1, 1960.

KENDALL, M.G. **A course in multivariate analysis.** London: Griffin, 1957.

KOTLER, P. **Administração de Marketing, análise, planejamento, implementação e controle.** 4 ed., São Paulo: Atlas, 1994.

_____. **Administração de Marketing.** 4 ed., São Paulo: Atlas, 1996.

LATIF, S.A. A Análise Fatorial auxiliando a resolução de um problema real de Pesquisa de Marketing. **Caderno de Pesquisas em Administração [on line].** 1994, v. 00, n. 0, [cited 2003-09-10]. Available from <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/coo-art05>>.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços – Marketing e Gestão.** São Paulo: Saraiva, 2002.

MACEDO, S.G. **Desempenho Docente pela Avaliação Discente: Uma proposta metodológica para subsidiar a gestão universitária.** Florianópolis: UFSC, 2001, 131 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis.** London: Academic, 1979.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing.** 4 ed., São Paulo: Atlas, 1993.

MONTGOMERY, D.C. **Introduction to statistical quality control**. 3. ed., New York: John Wiley & Sons, Inc. 1997.

MORRISON, D.F. **Multivariate Statistical Methods**. 2. ed., New York: McGraw Hill, 1976

PEREIRA, J.C.R. **Análise de Dados Qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 2. ed.; São Paulo: USP, 1999.

PLA, L.E. **Analisis multivariado: metodo de componentes principais**. Venezuela. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos: Washington, D.C., 1986.

SCREMIN, M.A.A. **Método para a seleção do número de componentes principais com base na lógica difusa**. Florianópolis: UFSC, 2003, p. 124 Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

SOUZA, A. M. **Componentes Principais: Aplicação na redução de variáveis econômicas para o estudo de séries temporais**. Santa Maria: UFSM, 1993, p. 155. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, 1993.

_____. **Monitoração e ajuste de realimentação em processos produtivos multivariados**. Florianópolis: UFSC, 2000, 166p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

TQM: Todos querem melhorar. Total Quality Management. São Paulo: Imam, 1994.

AZEVEDO, J.A.T.; TAKAKI, T. A matemática na satisfação dos clientes. **Banas Qualidade, São Paulo, n 132, p. 50-56, maio 2003.**

7 ANEXOS

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM

MESTRANDA: Profª. GILVETE S. WOLFF LIRIO

ORIENTADOR: Prof. ADRIANO MENDONÇA SOUZA, Dr

AVALIANDO A SATISFAÇÃO DO CLIENTE DA RBS TV SANTA ROSA

Dados em Relação à Empresa

1. Nome (opcional) _____
2. Cidade: _____
3. Tipo de Empresa ()
1) Comercial 2) Industrial 3) Prestadora de Serviços 4) Educacional 5) Outras
4. Número de funcionários ()
5. Classificação da Empresa
1) Micro 2) Pequena 3) Média 4) Grande ()
6. Tempo de atuação no mercado
1) 1 a 2 anos 2) 3 a 4anos 3) 5 a 10anos 4) mais de 10 anos ()
7. Empresa Pública ou Privada
1) Pública 2) Privada ()
8. Que tipo de mídia a empresa mais usa
1) Rádio 2) TV 3) Jornal 4) Mais de uma mídia ()
9. Qual o tipo de mídia que você considera trazer mais retorno
1) Rádio 2) TV 3) Jornal ()
10. Com que frequência anuncia na RBS TV
1) Mensal 2) Semestral 3) Anual 4) Sem data estabelecida ()
11. Você está veiculado atualmente na RBS-TV
1) Sim 2) Não ()

12. Caso negativo, por qual motivo

13. Investimento anual em publicidade na RBS-TV ()

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Menos de R\$ 1.000,00 | 2) De R\$ 1.000,00 à R\$ 5.000,00 |
| 3) De R\$ 5.000,00 à R\$ 10.000,00 | 4) De R\$ 10.000,00 à R\$ 50.000,00 |
| 5) Mais de R\$ 50.000,00 | 6) Outros: _____ |

14. Geralmente é um agente ou a sua empresa quem procura os serviços da RBS-TV

- | | | |
|-----------|------------|-----|
| 1) Agente | 2) Empresa | () |
|-----------|------------|-----|

Indique, por favor, o grau com que você está satisfeito ou insatisfeito com os seguintes aspectos do serviço que lhe foi prestado pela RBS TV Santa Rosa. Marque com um X no item apropriado, usando a tabela a seguir:

1. Estou Muito Insatisfeito com este aspecto (MI)
2. Estou Insatisfeito com este aspecto (I)
3. Não estou Nem Satisfeito Nem Insatisfeito com este aspecto(N)
4. Estou Satisfeito com este aspecto (S)
5. Estou muito Satisfeito com este aspecto (MS)

Grau de Satisfação
MI I N S MS

- | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. A RBS TV Santa Rosa como opção de mídia. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 2. Quanto ao retorno que consegue investindo em publicidade na RBS TV Santa Rosa. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 3. Quanto às alternativas de anúncios. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 4. O anúncio proposto pela agência atendeu as suas necessidades. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 5. Os horários de mídia oferecidos contemplaram o seu público alvo. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 7. Quanto ao atendimento por parte do agente (venda de publicidade). | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 8. Quando se dirige a empresa recebe resposta de todas as solicitações, reclamações e/ou sugestões | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 9. Quando marco um horário de reunião, o agente está disponível para a reunião num horário que me era conveniente. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 10. Presteza do agente quando cheguei na reunião. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 11. Pontualidade do horário de início da reunião. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 12. Quanto ao atendimento pós-venda. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 13. Tabela de preços da RBS TV Santa Rosa. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 14. Condições de Pagamento. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 15. Quanto a sua satisfação em continuar ou voltar a anunciar na RBS TV Santa Rosa. | ___ | ___ | ___ | ___ | ___ |
| 16. Faça uma sugestão sobre o serviço prestado pelo Departamento de Vendas da RBS TV Santa Rosa. | | | | | |
-
-
-