

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO EM MASSA DE
APARTAMENTOS POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA
E TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA -
UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA**

CARLOS ALBERTO PERUZZO TRIVELLONI

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Cadastro Técnico Multifinalitário

Orientador: Prof. Dr. Norberto Hochheim

Florianópolis

1998

FOLHA DE APROVAÇÃO

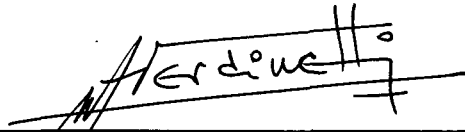
Dissertação defendida e aprovada em 30 / 10 / 1998,
pela comissão examinadora



Prof. Dr. Norberto Hochheim - Orientador - Moderador



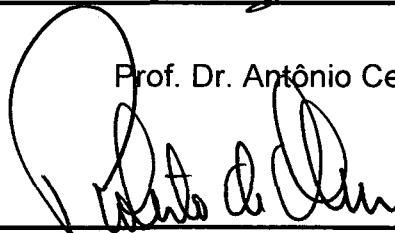
Prof. Dr. Blas Enrique Caballero Núñez



Prof. Dr. Miguel Angel Verdinelli



Prof. Dr. Antônio Cezar Bornia



Prof. Dr. Roberto de Oliveira – Coordenador do CPGEC

À minha família

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Norberto Hochheim, pela orientação e dedicação a mim destinada para a elaboração deste trabalho.

Ao Curso de Pós-Graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, por ter me dado a possibilidade da realização do Curso de Mestrado.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia Civil da UFSC pelos conhecimentos e a atenção dedicados.

Ao Prof. Dr. Miguel Angel Verdinelli pelo estímulo inicial e apoio para encaminhar minha pesquisa na área de Análise Multivariada.

As secretárias do Curso de Pós-Graduação de Engenharia Civil, Irizete e Daniela, pela boa vontade e atenção dispensadas.

Aos colegas do curso pelos momentos que juntos compartilhamos.

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela possibilidade da realização do Curso.

À Cláudia Rodrigues Coutinho Cavalheri pelo apoio e ajuda permanente para a realização deste trabalho.

Aos amigos e parentes que sempre corresponderam as minhas necessidades, dando-me força para seguir adiante.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	iv
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Considerações gerais	5
1.2 Justificativa	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo geral	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Hipóteses de trabalho	8
1.5 Estrutura da dissertação	9
1.6 Limitações do trabalho.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Engenharia de Avaliações	11
2.1.1 Características do mercado imobiliário.....	11
2.1.2 Cadastro Fiscal.....	12
2.1.3 Planta de valores.....	15
2.1.4 Avaliação de imóveis segundo os preceitos da Engenharia de Avaliações.	18
2.1.4.1 Valor e preço	18
2.1.4.2 Métodos de avaliação	20
2.1.4.3 Níveis de rigor	21
2.1.4.4 Inferência Estatística	24

2.2	Análise Multivariada.....	29
2.2.1	Definição e conceitos gerais.....	29
2.2.2	Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.....	31
2.2.3	Análise de Classificação.....	40
3.	METODOLOGIA	49
3.1	Proposta metodológica	49
4	ANÁLISE EXPLORATÓRIA	53
4.1	Área de estudo	53
4.2	Composição da amostra.....	55
4.3	Estudo das variáveis.....	56
4.4	Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM).....	75
4.4.1	Seleção de variáveis ativas e ilustrativas.	75
4.4.2	Seleção de indivíduos ativos e suplementares.....	78
4.4.3	Interpretação de eixos e planos fatoriais.	78
4.5	Análise de Classificação	91
4.6	Inferência Estatística.....	105
4.6.1	Primeira etapa. Regressão Múltipla para o conjunto total de apartamentos.....	106
4.6.1.1.	Estudo dos resíduos gerados pelo modelo geral.	110
4.6.2	Segunda etapa. Equações de regressão por classe.	112
4.6.2.1	Regressão Múltipla para a Classe 1.....	113
4.6.2.2	Regressão Múltipla para a Classe 2.....	116
4.6.2.3	Regressão Múltipla para a Classe 3.....	119
4.6.2.4	Regressão Múltipla para as Classes 4 e 5.	121
4.6.2.5	Estudo dos resíduos gerados pelo modelo de equações por classe.....	124
4.6.2.6	Estudo geral dos resíduos para o modelo de 5 equações. .	125

4.6.3 Comparação de resultados dos resíduos gerados pelos dois tipos de modelos.....	127
4.7 Síntese dos resultados	128
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	131
5.1 Conclusões	131
5.1.1 Sobre a amostra considerada.....	131
5.1.2 Sobre o uso das técnicas da Análise Multivariada.	132
5.1.3 Sobre os modelos de regressão.....	133
5.1.4 Conclusões gerais.	134
5.2 Recomendações	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
ANEXOS.....	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Fluxograma de metodologia do trabalho.	52
Figura 4.1 - Localização da área de estudo. Fonte: Mapa Físico-Político de Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF)	54
Figura 4.2 - Preço unitário em função da Distância ao Mar.	59
Figura 4.3 - Preço total em função da Distância ao Mar.	59
Figura 4.4 - Distribuição da variável Área Total.	63
Figura 4.5 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e Área Total.	64
Figura 4.6 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e Área Total.....	64
Figura 4.7 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Número de Garagens e Área Total.....	65
Figura 4.8 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Número de Quartos e Suites e Área Total.....	65
Figura 4.9 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e Número de Quartos e Suites.....	66
Figura 4.10 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e Número de Quartos e Suites.....	66
Figura 4.11 - Percentagens de presença das variáveis de infra-estrutura do condomínio.....	67
Figura 4.12 - Distribuição de freqüências da variável INFRA.....	69
Figura 4.13 - Box-plot da variável INFRA.....	69
Figura 4.14 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e INFRA.	70
Figura 4.15 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e INFRA.	70

Figura 4.16 - Distribuição da variável INFRA em função da Distância ao Mar.....	71
Figura 4.17 - Diagrama de dispersão entre as variáveis INFRA e Área Total.....	71
Figura 4.18 - Diagrama de dispersão entre as variáveis INFRA e Número de Quartos e Suites.....	72
Figura 4.19 - Distribuição da variável Idade Real.....	72
Figura 4.20 - Relação entre as variáveis Idade Real e Distância ao Mar.....	73
Figura 4.21 - Relação entre as variáveis Área Total e Idade Real.....	73
Figura 4.22 - Distribuição da variável INFRA em função da Idade Real do condomínio.....	74
Figura 4.23 - Distribuição da variável Preço Total em função da Idade Real.....	74
Figura 4.24 - Distribuição da variável Preço Unitário em função da variável Idade Real.....	75
Figura 4.25 - Distribuição das modalidades ativas no Plano Fatorial 1-2.....	86
Figura 4.26 - Distribuição das modalidades ilustrativas no Plano Fatorial 1-2.....	88
Figura 4.27 - Distribuição dos indivíduos ativos no Plano Fatorial 1-2.....	90
Figura 4.28 - Dendrograma de classificação.....	92
Figura 4.29 - Distribuição dos indivíduos ativos por classe no Plano Fatorial 1-2.....	95
Figura 4.30 - Distribuição dos indivíduos suplementares por classe no Plano Fatorial 1-2.....	96
Figura 4.31 - Modalidades ativas e ilustrativas e centros de gravidade das classes no Plano Fatorial 1-2.....	97
Figura 4.32 - Distribuição da variável INFRA por classe.....	99
Figura 4.33 - Distribuição da variável Área Total por classe.....	100
Figura 4.34 - Distribuição da variável Número de Quartos e Suítes por classe.....	101

Figura 4.35 - Distribuição da variável Número de Garagens por classe.	101
Figura 4.36 - Distribuição da variável DM14 por classe.	102
Figura 4.37 - Distribuição da variável Preço Unitário por classe.	102
Figura 4.38 - Distribuição da variável Preço Total por classe.	103
Figura 4.39 - Distribuição geográfica dos elementos de cada classe. Elaborado pelo autor.	104
Figura 4.40 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados do modelo geral.	108
Figura 4.41 - Gráfico de normalidade dos resíduos do primeiro modelo.	108
Figura 4.42 - <i>Box-plot</i> do valor absoluto dos resíduos do modelo geral.	111
Figura 4.43 - <i>Box-plot</i> do erro relativo do modelo geral.	112
Figura 4.44 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 1.	114
Figura 4.45 - Gráfico de normalidade dos resíduos para a Classe 1.	115
Figura 4.46 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 2.	117
Figura 4.47 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para a Classe 2.	118
Figura 4.48 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 3.	120
Figura 4.49 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para a Classe 3.	120
Figura 4.50 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para as Classes 4 e 5.	123
Figura 4.51 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para as Classes 4 e 5.	123
Figura 4.52 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para as 5 classes.	125
Figura 4.53 - <i>Box-plot</i> do valor absoluto dos resíduos para as 5 classes.	126
Figura 4.54 - <i>Box-plot</i> do erro relativo para as 5 classes.	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Modalidades da variável Distância ao Mar.....	57
Tabela 4.2 - Valores numéricos da variável DM14.....	57
Tabela 4.3 - Valores numéricos da variável FM.....	58
Tabela 4.4 - Valores numéricos da variável DM2.....	58
Tabela 4.5 - Valores numéricos da variável DM3.....	58
Tabela 4.6 - Modalidades da variável Número de Blocos do Condomínio.....	60
Tabela 4.7 - Modalidades da variável Número de Unidades Total do Condomínio.....	61
Tabela 4.8 - Modalidades da variável Número de Unidades por Andar.....	61
Tabela 4.9 - Modalidades da variável Idade Real do Condomínio.....	61
Tabela 4.10 - Modalidades da variável Idade Aparente do Condomínio.....	61
Tabela 4.11 - Modalidades da variável Área Total.....	62
Tabela 4.12 - Modalidades da variável Preço Total.....	62
Tabela 4.13 - Modalidades da variável Preço Unitário.....	63
Tabela 4.14 - Percentagens de presença das variáveis de infra-estrutura do condomínio.....	68
Tabela 4.15 - Variáveis ativas da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.....	76
Tabela 4.16 - Variáveis ilustrativas da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.....	77
Tabela 4.17 - Autovalores e taxas de inércia para os 5 primeiros eixos fatoriais.	79

Tabela 4.18 - Modalidades características do Eixo 1.....	79
Tabela 4.19 - Modalidades características do Eixo 2.	82
Tabela 4.20 - Pontos múltiplos do Plano Fatorial 1-2.	86
Tabela 4.21 - Coordenadas dos pontos situados no marco do gráfico do Plano Fatorial 1-2.....	87
Tabela 4.22 - Coordenadas das modalidades ilustrativas situadas no marco do gráfico do Plano Fatorial 1-2.	88
Tabela 4.23 - Inércias intra e inter classes das Classes 1 a 5.	93
Tabela 4.24 - Coordenadas dos centros de gravidade e valores teste nos Eixos 1 e 2 das Classes 1 a 5.....	93
Tabela 4.25 - Pontos múltiplos da Figura 4.31.....	97
Tabela 4.26 - Coordenadas dos pontos situados no marco do gráfico da Figura 4.31.	98
Tabela 4.27 - Valores característicos dos <i>box-plot</i> por classe da Área Total..	100
Tabela 4.28 - Valores da Regressão para o modelo geral.....	107
Tabela 4.29 - Correlações entre variáveis para o modelo geral.....	109
Tabela 4.30 - Média e desvio padrão do valor absoluto dos resíduos do modelo geral.	110
Tabela 4.31 - Média e desvio padrão do erro relativo do primeiro modelo.	111
Tabela 4.32 - Resultados da regressão para a Classe 1.	113
Tabela 4.33 - Correlações entre variáveis para a Classe 1.	115
Tabela 4.34 - Resultados da regressão para a Classe 2.	116
Tabela 4.35 - Correlações entre variáveis para a Classe 2.	118
Tabela 4.36 - Resultados da regressão para a Classe 3.	119
Tabela 4.37 - Correlações entre variáveis para a Classe 3.	121

Tabela 4.38 - Resultados da regressão para as Classes 4 e 5.....	122
Tabela 4.39 - Correlações entre variáveis para as Classes 4 e 5.....	124
Tabela 4.40 - Estudo dos resíduos em valor absoluto para as classes e o modelo geral.	124
Tabela 4.41 - Estudo do erro relativo (%) para as classes e o modelo geral..	125
Tabela 4.42 - Média e desvio padrão do valor absoluto dos resíduos para as 5 classes.	126
Tabela 4.43 - Média e desvio padrão do erro relativo para as 5 classes.	126
Tabela 4.44 - Quadro comparativo dos resíduos em valor absoluto gerados pelos dois modelos.	127
Tabela 4.45 - Quadro comparativo dos erros relativos dos dois modelos.....	127

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia para [avaliação] em massa [de imóveis], com estudo de caso aplicado à apartamentos do balneário de Canasvieiras, Florianópolis, SC. Objetiva a obtenção de um modelo estatístico que estime o valor dos apartamentos na área pesquisada, determinando os principais atributos que influenciam na formação do seu valor. O método avaliatório utilizado é o comparativo de dados de mercado, e o modelo estatístico é determinado através de [Inferência Estatística] por Regressão Múltipla. Pretende-se também testar a utilização de outras técnicas da [Análise Multivariada] em apoio às técnicas de Inferência Estatística. A [Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas] e a [Análise de Classificação] são utilizadas para o estudo das variáveis e dos elementos que compõem a amostra de mercado, procurando-se a determinação de classes homogêneas de imóveis. Posteriormente são estimados modelos de avaliação para as classes assim definidas e comparados os resultados com os de um modelo único desenvolvido para o conjunto da amostra.

Palavras chave: Avaliação de imóveis, Inferência Estatística, Análise Multivariada, Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas, Análise de Classificação.

ABSTRACT

This work presents a methodology for [real estate] mass [appraisal], applied to apartments of Canasvieiras Beach, Florianópolis, Santa Catarina. Its objective is to obtain a mathematic model to estimate the value of the apartments of that region. The method used is the comparative of market data and the mathematic model is determined by [Statistical Inference] and Multiple Regression. Other techniques of [Multivariate Analysis] are used to support the application of Statistical Inference. The [Factor Analysis of Multiple Correspondences] and the [Cluster Analysis] are used for the study of the variables and the elements of the market sample, to determine homogeneous clusters of apartments. Then, appraisal models by Multiple Regression are estimated for the different clusters so determined and the results are compared with those of a unique equation model for the total set of the sample.

Key words: Real Estate Appraisal, Statistical Inference, Multivariate Analysis, Factor Analysis of Multiple Correspondences, Cluster Analysis.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

Uma das dificuldades existentes na avaliação de imóveis é a determinação das variáveis explicativas que influenciam no seu valor. Especialmente se tratando de avaliações em massa, são muitas as características que devem ser levadas em consideração para atender a heterogeneidade que apresenta o mercado imobiliário, e nem sempre é possível desenvolver um modelo único de valor que seja representativo da realidade do conjunto de imóveis de uma região.

Variáveis importantes na formação do valor de um determinado subconjunto de imóveis, não necessariamente são as mesmas que para outro subconjunto, inclusive dentro da mesma região, ou podem influenciar de forma diferente o valor de imóveis de um ou outro tipo. Torna-se necessário em algumas situações desconsiderar alguns dos elementos da amostra coletada, pelo fato de serem elementos muito diferenciados do resto. Por esta razão, sua presença afeta forte e diretamente as variáveis, os coeficientes e os resultados globais da equação de regressão, não permitindo a manutenção deles no modelo de avaliação.

Quando é necessário ter um modelo de avaliação que contemple todos os imóveis, independentemente de quanto eles se afastam da média de uma população, como no caso da avaliação em massa, aparece a necessidade de se considerar mais de um tipo ou classe de imóveis, para determinar então um modelo de avaliação por classe.

Este trabalho apresenta uma metodologia alternativa para avaliação em massa de imóveis, usando técnicas da Análise Multivariada como complemento da metodologia que utiliza a Inferência Estatística para a obtenção dos modelos de avaliação.

Duas técnicas da Análise Multivariada, a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas e a Análise de Classificação, são utilizadas para estudar uma amostra de dados de apartamentos, procurando identificar as relações entre diferentes variáveis, os fatores comuns principais que estas variáveis expressam, identificando ao mesmo tempo as possíveis classes ou tipos de apartamentos presentes na amostra e realizando esta classificação.

Também são desenvolvidos modelos de valor para os apartamentos da região de estudo, analisando e comparando os resultados obtidos por um modelo de equações de valor por classe, com outro modelo de equação única para o conjunto da amostra.

1.2 Justificativa

O cadastro fiscal representa um dos componentes mais importantes do cadastro técnico dos municípios, pois serve de base para a cobrança dos tributos, calculados em função do valor venal dos imóveis.

A manutenção de cadastros de valores venais atualizados é uma tarefa fundamental, na busca de equidade e justiça na tributação e de obtenção de recursos para a administração.

Contudo, as práticas e procedimentos atuais causam diversos problemas. Muitos municípios tem os seus cadastros fiscais desatualizados, e os métodos de elaboração dos mesmos são muitas vezes onerosos. Além disto, as técnicas de avaliação baseadas na estatística descritiva, ainda usadas na grande maioria dos municípios, não são plenamente satisfatórias do ponto de vista da representação dos valores praticados pelo mercado imobiliário. As revisões e atualizações dos valores são infreqüentes, sendo corrigidos apenas monetariamente, causando desatualização das plantas de valores, com a conseguinte inequidade fiscal e perda de receita.

Nos últimos anos vem sendo propostas diversas formas de aperfeiçoamento no cálculo e atualização das plantas de valores, baseadas nos métodos de inferência estatística por regressão múltipla. A validade e a precisão dos modelos assim obtidos podem ser avaliadas através de testes

estatísticos, garantindo-se a qualidade dos valores inferidos, em termos de representatividade do mercado imobiliário.

Porém, diversas questões continuam sendo discutidas quanto aos modelos de regressão. Os imóveis são bens compostos e seus valores são influenciados por diversos atributos, e estes atributos podem variar em função do tipo de imóvel e de sua localização. Desta forma continuam sendo questões a serem respondidas: quantas e quais equações devem compor o sistema de cálculo das plantas de valores? Deve procurar-se uma só equação por tipo de imóvel ou mais de uma? Deve procurar-se uma equação por bairro? Existem tipos ou classes homogêneas de imóveis? Como definir essas classes para os imóveis de uma região e como determinar os modelos de valor para cada classe?

Este trabalho pretende demonstrar a viabilidade e conveniência de usar técnicas da Análise Multivariada para responder algumas destas perguntas, subsidiando assim o procedimento de cálculo de uma planta de valores por inferência estatística, que represente os valores de mercado dos imóveis, garantindo assim uma base de cálculo justa para os tributos municipais.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver metodologia de avaliação em massa de imóveis utilizando Inferência Estatística por Regressão Múltipla e técnicas de Análise Multivariada.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Estudar a aplicabilidade na área de Engenharia de Avaliações de métodos da Análise Multivariada, em particular da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas e da Análise de Classificação.

2. Realizar uma aplicação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas no estudo de uma amostra de dados de mercado, que permita analisar de forma conjunta todas as variáveis que compõem o levantamento de dados, e a existência de eventuais fatores comuns entre estas variáveis, que expliquem de forma preponderante a variabilidade dos dados.
3. Realizar uma aplicação da Análise de Classificação para obter uma divisão dos elementos da amostra em classes.
4. Determinar um modelo estatístico por inferência estatística que melhor estime o valor dos apartamentos no balneário de Canasvieiras, Florianópolis, SC.

1.4 Hipóteses de trabalho

1. Os apartamentos de Canasvieiras formam um conjunto heterogêneo, onde pode ser diferenciado mais de um tipo de imóvel em função das principais características dos apartamentos e dos condomínios.
2. Um conjunto de equações de regressão, calculadas para classes homogêneas de apartamentos de Canasvieiras, definidas por um critério de classificação adequado, podem constituir um modelo melhor ajustado de avaliação para os apartamentos do que uma única equação de regressão.
3. As técnicas da Análise Multivariada, em particular a Análise de Classificação aliada à Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas podem ser ferramentas adequadas para permitir a determinação de classes homogêneas e a classificação dos apartamentos.
4. Sendo a praia o principal polo de valorização do balneário, a distância ao mar é uma variável significativa na formação do valor dos apartamentos de Canasvieiras.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em cinco capítulos. No primeiro faz-se uma introdução, apresentando-se a justificativa, objetivos, hipóteses e limitações do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão de literatura sobre os assuntos do trabalho. Este capítulo subdivide-se em aspectos sobre o mercado imobiliário, cadastro fiscal, planta de valores, conceitos sobre avaliação de imóveis segundo a Engenharia de Avaliações e uma apresentação da Análise Multivariada e dos métodos usados neste trabalho.

O Capítulo 3 trata da metodologia empregada, descrevendo as etapas das análises realizadas.

O Capítulo 4 apresenta uma análise exploratória, com a descrição da área de estudo, a composição da amostra, as análises realizadas e os resultados obtidos.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões da pesquisa e as recomendações para futuros trabalhos.

A seguir é listada a bibliografia referenciada no trabalho e, finalmente, como Anexos, são apresentados dados estatísticos sobre a amostra utilizada e alguns resultados das análises multivariadas realizadas.

1.6 Limitações do trabalho

Os modelos desenvolvidos são válidos apenas para os apartamentos da região de estudo considerada à data da pesquisa de mercado realizada.

A amostra utilizada foi obtida por amostragem não probabilística, ou amostragem por julgamento. Sendo o trabalho uma análise exploratória, requisitos probabilísticos não precisam ser contemplados (mais detalhes no item 4.2).

Os modelos de regressão múltipla desenvolvidos neste trabalho mostram um bom ajustamento aos dados de mercado da amostra considerada. Porém, em função do tamanho da amostra e da técnica de amostragem

utilizada, eles não podem ser generalizados para o total de apartamentos da região de estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Engenharia de Avaliações

2.1.1 Características do mercado imobiliário

O mercado imobiliário diferencia-se dos mercados de outros bens e mercadorias por diversos elementos específicos. Os imóveis são bens compostos, com múltiplos atributos de interesse, relacionados com características peculiares, como imobilidade e durabilidade (González 1996a, 1996b).

A durabilidade confere aos imóveis longa vida útil. Por isso, o estoque domina o mercado e as construções antigas têm forte influência na formação de preços e no comportamento dos consumidores.

A imobilidade confere ao mercado outra de suas características especiais: a influência da localização e da acessibilidade, fazendo com que o mercado seja baseado geograficamente. Existem grandes diferenças nos preços e nas variações destes de um local para outro.

A localização está relacionada com as características da vizinhança, ou seja, do entorno do imóvel, enquanto que a acessibilidade depende das alternativas de transporte. A medição destes efeitos é difícil, pois não são observáveis diretamente, sendo medidos geralmente por *proxies*, como renda média da região ou distância a um polo valorizador.

Outra característica do mercado imobiliário, comentada por González (op. cit.), é a de ser um mercado atomizado, com inúmeros elementos participantes. A questão dos preços dos imóveis pode ser interpretada como a busca de um equilíbrio entre oferta e demanda, sendo uma competição entre consumidores (compradores maximizando suas curvas de utilidade) e de outro lado, construtores e incorporadores (vendedores, que buscam maximizar suas

funções de lucro). Mesmo sendo um mercado atomizado, os grandes construtores costumam acumular significativas parcelas da terra disponível e da oferta de construções, diminuindo os efeitos da concorrência. Porém, esse efeito é atenuado pela importância reduzida que têm as novas construções em relação ao estoque de habitações, que domina o mercado.

Auricchio (1995) comenta um outro aspecto do mercado imobiliário. Segundo este autor, em decorrência da chamada indeslocabilidade, o imóvel se apresenta como um bem imperfeito por natureza e se diferencia de todos os outros bens econômicos; e ainda mais, um determinado imóvel de todos os outros imóveis. Por mais semelhantes que se apresentem, dois imóveis sempre terão uma característica que os diferencia. Assim sendo, o mercado imobiliário nunca poderá ser concorrencial perfeito; será sempre imperfeito e apresentando todas as gradações da imperfeição, desde a concorrência simplesmente imperfeita até os casos mais complexos de oligopólio. Assim, comenta o autor, cada bem imobiliário é diferente dos outros e gera em torno de si um micro-mercado. E nenhum instrumental apresentará a sensibilidade necessária para analisar este micro-mercado, quer nas suas características fundamentais, quer no seu grau de imperfeição, bem como na sua relação com o macro-mercado que o circunda. Quando o avaliador não consegue um número suficiente de elementos na amostragem dentro do micro-mercado, parte automaticamente para o macro-mercado. Mediante procedimentos estatísticos, pode vir a determinar as tendências do macro-mercado, as quais explicariam os valores da pesquisa coletada. Todavia, quando passa para o micro-mercado, a situação poderá ser diversa e o resultado obtido invalidado. Por isso, o avaliador deve restringir ao máximo o campo de amostragem em torno do avaliando, baseando suas conclusões nas chamadas evidências de valor observadas dentro do micro-mercado.

2.1.2 Cadastro Fiscal

Segundo DALE e McLAUGHLIN (1990), os primeiros cadastros foram desenvolvidos para propósitos fiscais. Arranjos cadastrais rudimentários foram traçados para os primeiros estabelecimentos agrícolas ao longo dos rios Tigre,

Eufrates e Nilo, onde a cobrança de impostos para os Faraós era calculada em função do rendimento da terra. Mais tarde, gregos e romanos desenvolveram sistemas bem mais elaborados de cadastro e registro das terras como suporte para a cobrança de tributos.

O cadastro fiscal pode ser definido, de acordo com estes autores, como um inventário dos imóveis que proporciona a informação necessária para determinar o valor de cada imóvel e o imposto correspondente. Porém, as aplicações de um cadastro fiscal vão além da arrecadação de impostos, servindo também como suporte para definição de programas de financiamento, monitoramento e suporte do mercado imobiliário, ajuda ao controle do uso e desenvolvimento do solo e provisão de informação sobre a terra.

Segundo BÄHR (1994), um sistema cadastral completo e atualizado é a base para o planejamento, a estruturação e a administração certa e justa de um país, região ou cidade. Ele proporciona uma poderosa ferramenta de descentralização administrativa, de planejamento e administração eficientes, e de obtenção de recursos para o desenvolvimento local (LARSSON, 1991).

Segundo HENSSEN (1990), entre os efeitos positivos de um cadastro completo e atualizado estão os de gerar mais investimentos e um crescimento da economia, através da garantia de uma maior segurança para investidores e fornecedores de financiamento e de uma maior celeridade para as transações.

ZANCAN (1995) afirma que de todos os tipos de cadastro que uma cidade pode necessitar, o cadastro fiscal é o mais importante. As atenções voltadas para a execução de um cadastro fiscal são redobradas, haja visto que as informações subsidiam a arrecadação de impostos. O cadastro fiscal fornece a informação básica para a tributação da propriedade. As informações contidas no cadastro fiscal devem dar suporte às avaliações do bem imóvel e conseqüente cobrança. As descrições dos terrenos e edificações, preços de venda ou rendas são as informações mais importantes do cadastro fiscal. Os dados das propriedades, medidos e observados mediante critérios definidos, constituirão as variáveis, tanto quantitativas como qualitativas, que influenciam a formação de valores de mercado dos imóveis (LASSEN, 1989; LAPOLLI et al., 1994; SCHUMACHER e LOCH, 1995).

Segundo LASSEN (1989), o conteúdo do cadastro fiscal tem que ser baseado no equilíbrio entre os benefícios e custos. O tipo de informação incluída no cadastro deve ser aquela que melhor influencie o valor da propriedade e, ao mesmo tempo, não deve ser muito cara para obtenção e atualização. Poucos são os dados disponíveis acerca do retorno financeiro do investimento aplicado na manutenção atualizada do Cadastro (TEIXEIRA et al., 1994). Mas o Cadastro Técnico pode ser auto-sustentável para as municipalidades ainda sem aumento de alíquotas, mantendo as mesmas condições de tributação, se executado em todo o espaço urbano, devido às receitas adicionais obtidas através do aumento na arrecadação do IPTU (HOCHHEIM, 1994a e 1994b; SCHWEDER et al., 1994).

Segundo BAER (1989), a atualidade dos dados é o cerne do cadastro técnico, pois dele emanam todo o seu valor e eficiência, assim como a base para a justiça fiscal, exigindo portanto uma comunicação de informações bem organizada (SMOLKA, 1994; PHILIPS, 1996).

Para ZANCAN (1995), a atualização dos dados cadastrais é fundamental para praticar uma política de cobrança de tributos que atendam às necessidades da municipalidade.

Um cadastro fiscal com valores acordes com a realidade só traz benefícios aos Municípios, já que além da justiça fiscal permite uma maior facilidade e celeridade em processos expropriatórios e, na maioria dos casos, um aumento da arrecadação, evitando-se ainda a evasão fiscal, segundo LIPORONI (1993).

Para MARTINS (1974), um cadastro fiscal atualizado e dinâmico poderia ter uma atuação tão profunda que os próprios preços de mercado, ao invés de se formarem desordenadamente, sem razões de ordem técnica, passariam a receber sua orientação benéfica, de modo que o fruto final resultaria de uma influência recíproca de dois organismos vivos.

A eficiência de um sistema de avaliações coletivas, segundo MOLLER (1995), depende fundamentalmente da existência e interligação de três segmentos: uma Planta de Valores Genéricos elaborada com metodologia adequada; um Cadastro Imobiliário dotado de informações necessárias e

atualizadas; e um código Tributário Municipal que respalde o cálculo de tributos incidentes sobre os imóveis.

2.1.3 Planta de valores

Segundo GONZÁLEZ (1996a), as plantas de valores são representações dos valores dos imóveis dentro de uma cidade. Os modelos utilizados têm um determinado grau de precisão, que pode ser verificado de acordo com as técnicas estatísticas.

A abordagem tradicional na elaboração das plantas de valores, através do custo de reprodução ou de modelos predeterminados, carece de confiabilidade, agilidade e precisão. Estes requisitos só podem ser atingidos com a aplicação de modelos inferenciais. Atualmente não há motivos para prosseguir adotando métodos ultrapassados: há conhecimentos técnicos e fácil acesso à informática (LIPORONI, 1993; GONZÁLEZ, 1996; DUARTE e GABBAY, 1995; ZANCAN, 1995; GUEDES, 1995).

De acordo com GONZÁLEZ (1995), os procedimentos tradicionalmente utilizados no cálculo dos valores venais dos imóveis, por parte dos municípios, baseados no custo de reprodução, não permitem que sejam atingidos os valores de mercado. As revisões são infreqüentes, por causa do custo e da demora na formação da planta de valores. Corrigidos apenas monetariamente, os valores dos cadastros ficam ultrapassados, não logrando acompanhar a dinâmica urbana, que modifica os valores dos imóveis de forma diferenciada por tipo e localização. Estas dificuldades acarretam inequidade de tributação e perda de receita, que poderiam ser eliminadas pela revisão contínua dos cadastros, com alteração dos métodos utilizados para determinação dos valores (GONZÁLEZ e FORMOSO, 1994 e 1995; SCHNEIDER e LOCH, 1994).

Outra questão que deve ser considerada é da variabilidade espacial das alterações de preços. A cidade não muda uniformemente. GONZÁLEZ (1996a) comenta que a dinâmica imobiliária provoca valorizações heterogêneas na área urbana, causando alterações relativas por região ou tipo de imóvel. No caso das plantas de valores, é essencial obter bons modelos da valorização espacial intra-urbana. Devido a este fato, a manutenção de um

cadastro com valores atualizados é tarefa difícil e de alto custo, não sendo realizada com frequência.

Segundo ZANCAN e HEINECK (1994), as Plantas de Valores devem refletir as modificações mercadológicas oriundas das valorizações ou desvalorizações imobiliárias, provocadas pelo crescimento natural da cidade, melhoramentos públicos ou privados realizados e legislações sobre o uso da terra. O dinamismo da Planta de Valores deve ser garantido pela atualização das informações do Cadastro Técnico e dos valores dos imóveis sujeitos à avaliação.

A determinação dos valores de mercado deve garantir a justiça e equidade na tributação, de forma viável, técnica e economicamente. Mais importante que atingir 100% do valor de mercado para alguns imóveis, é obter avaliações que estejam na mesma razão *valor de cadastro / valor de mercado* para todos os imóveis da cidade no momento do lançamento do tributo (GONZÁLEZ, 1996c).

O mesmo autor (GONZÁLEZ, 1995), afirma que uma das formas de aperfeiçoamento na elaboração de Plantas de Valores acordes aos valores do mercado é pela aplicação de técnicas de inferência estatística, através da montagem de modelos hedônicos, baseados em regressões múltiplas. Mas uma questão remanescente é sobre as variáveis a serem empregadas nos modelos hedônicos. Os imóveis são bens compostos e seus valores são influenciados por diversos atributos, principalmente os ligados ao imóvel em si e à sua localização. As variáveis que representam o prédio são facilmente obtidas, porém as medidas relativas ao valor da localização (acessibilidade, vizinhança e qualidade do entorno) são de difícil obtenção, por não serem diretamente observáveis. Se forem mal representadas no modelo, podem surgir problemas estatísticos, como a correlação espacial, diminuindo a precisão dos valores inferidos. Em geral, a localização é considerada através da identificação de regiões homogêneas, nas quais o preço do sítio é considerado igual para todos os imóveis. A ordenação destas regiões é difícil e mesmo a delimitação é problemática, por causa da descontinuidade nas fronteiras entre regiões. Assim, é importante pesquisar novas técnicas de medição do valor de localização e de regiões homogêneas, facilitando o emprego dos modelos

inferenciais (GONZÁLEZ, 1995; VERTELO, 1996; MORAES e MARQUES, 1996).

Os modelos genéricos podem - e devem - ser parciais, para cada tipo de imóvel ou região da cidade (GONZÁLEZ, 1996a). Assim existirá um grau de precisão maior, devido à menor variabilidade dos dados considerados. Por exemplo, uma equação pode ser empregada para determinar valores de apartamentos em alguns bairros, enquanto outra servirá para outros bairros. Estes modelos serão formados em um processo semelhante ao utilizado na avaliação de imóveis singulares, mas dadas as dificuldades inerentes à tarefa de avaliação de um grande número de imóveis em curto espaço de tempo, poderia ser necessário um certo relaxamento das condições e exigências de ajustamento dos modelos econométricos que devem servir de base para a estimação dos valores venais e, conseqüentemente, dos tributos imobiliários .

FRANCHI (1991) realizou um estudo para o caso dos apartamentos de Porto Alegre comparando resultados de calcular um modelo único para todos os apartamentos ou um modelo composto de várias equações, diferenciando os apartamentos por bairro e por número de dormitórios, concluindo que os modelos particulares ajustam melhor aos dados, tendo um maior poder explicativo.

Segundo NASCIMENTO (1996), a atual Planta de Valores Genéricos de Florianópolis, referente ao valor do m² territorial, tem como base os critérios estabelecidos pelo Projeto SICAF, sendo a mesma elaborada em 1984 e seus valores atualizados em função da inflação do período anterior. Já o valor do m² predial foi estabelecido por Legislação Tributária Municipal em 1989, sendo o mesmo classificado em apenas 2 (dois) grupos:

- Apartamentos, Sala, Loja e Especial, podendo ser Comercial ou Residencial;
- Demais edificações, podendo ser Comercial ou Residencial.

Desde 1990 existe apenas atualização monetária para cada período fiscal.

O mesmo autor analisa que o valor do m² predial fixado pelo Código Tributário Municipal, com apenas 4 (quatro) valores básicos a serem aplicados, não reflete a realidade comercial. O critério estabelecido para o valor do m² é subjetivo e restringe os tipos de edificações. Não existe diferenças quanto ao

tipo de construção nem quanto ao padrão de construção (simples, médio, luxo, etc.).

NASCIMENTO e HOCHHEIM (1994a) analisaram o então atual cadastro imobiliário do município de Florianópolis segundo dados aportados pela Secretaria Municipal de Finanças. O total de imóveis cadastrados no ano fiscal de 1995 era de 141.325 imóveis, sendo 56.537 de tipo casas e 47.917 de tipo apartamentos. O resto dos imóveis se classificam em comerciais e terrenos baldios.

Ainda estes autores concluem que os valores do m² predial e territorial urbano não refletem a atual realidade do valor dos imóveis em Florianópolis, visto que os mesmos têm como base de avaliação o ano de 1984, sendo estes valores históricos ao longo dos anos atualizados apenas em função de índices inflacionários. O IPTU participa na receita geral municipal em torno de uma média de 9,38% do total arrecadado. Sendo assim, a realização de uma nova Planta de Valores Genéricos para Florianópolis, mais que necessária é imprescindível, não só para uma efetiva e real cobrança dos impostos, mas também para uma maior justiça fiscal (NASCIMENTO e HOCHHEIM, 1994b, 1995 e 1996).

2.1.4 Avaliação de imóveis segundo os preceitos da Engenharia de Avaliações.

2.1.4.1 Valor e preço

A Norma NB-502/89 (NBR 5676/89) da ABNT, de Avaliação de Imóveis Urbanos, define Avaliação como a determinação técnica do valor de um imóvel ou de um direito sobre o imóvel. Define também o valor como a expressão monetária do bem, à data de referência da avaliação, numa situação em que as partes, conhecedoras das possibilidades de seu uso e envolvidas em sua transação, não estejam compelidas à negociação. O valor a ser determinado corresponde sempre àquele que, num dado instante, é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação. Esse valor corresponde também

ao valor real que se definiria em um mercado de concorrência perfeita, caracterizado pelas seguintes premissas:

- ✓ homogeneidade dos bens levados ao mercado;
- ✓ número elevado de compradores e vendedores, de tal sorte que não possam, individualmente ou em grupos, alterar o mercado;
- ✓ inexistência de influências externas;
- ✓ racionalidade dos participantes e conhecimento absoluto de todos sobre o bem, o mercado e as tendências deste;
- ✓ perfeita mobilidade de fatores e de participantes, oferecendo liquidez com plena liberdade de entrada e saída do mercado.

Para MOREIRA (1994), a palavra valor é usada correntemente em muitos sentidos diferentes. Quando aplicada à propriedade, a palavra valor traz consigo um sentido de desejo de posse, domínio ou troca de propriedade, medida em termos de uma unidade monetária. Este autor define valor de mercado como sendo aquele encontrado por um vendedor desejoso de vender mas não forçado e um comprador desejoso de comprar mas também não forçado, tendo ambos pleno conhecimento das condições de compra e venda e da utilidade da propriedade

Segundo BARBOSA FILHO (1998), o valor de um bem antes de tudo é um fenômeno social e pode ser associado a um vetor composto por um conjunto de variáveis que abrange todas as suas características físicas, do seu entorno, da sua utilidade e dos fatores subjetivos que a própria coletividade cria no contexto em que está situado a cada instante.

Segundo este autor, o mercado imobiliário é um dos segmentos de mercado que mais se ajusta ao extremo do mercado teórico da concorrência imperfeita, dito Monopolista. Por este motivo, o preço de um bem imóvel, observado isoladamente, é significativamente desviado daquele que se admitiria ser resultante de forças livres em equilíbrio e justo, e que teoricamente, seria aquele expresso pelo preço formado em um Mercado de Concorrência Perfeita.

Ainda BARBOSA FILHO conclui que efetivamente inexistente um mercado absolutamente perfeito, não se podendo garantir que o preço com que um bem foi transacionado seja, verdadeiramente, o seu exato valor. Para que se possa

estimar o valor de um bem, à falta do instrumento que confira a exatidão, haverá que se buscar uma técnica que propicie ao menos o atributo da precisão.

2.1.4.2 Métodos de avaliação

Segundo a NBR 5676/89, a metodologia avaliatória a ser utilizada deve alicerçar-se em pesquisa de mercado, envolvendo, além dos preços comercializados e/ou ofertados, as demais características e atributos que exerçam influência no valor do imóvel. A Norma classifica os métodos de avaliação em diretos e indiretos, subdividindo os diretos em: método comparativo de dados de mercado e método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias; e os métodos indiretos em: método da renda, método involutivo e método residual.

O método comparativo de dados de mercado é aquele que define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis. As características e os atributos dos dados pesquisados que exercem influência na formação dos preços e, conseqüentemente, no valor, devem ser ponderados por homogeneização ou por inferência estatística, segundo o nível de rigor pretendido. Uma condição fundamental para a aplicação deste método é a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado, estatisticamente, como amostra do mercado imobiliário.

O método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias é aquele que apropria o valor de benfeitorias dos imóveis, através da reprodução dos custos de seus componentes. A composição dos custos é feita com base em orçamento detalhado ou sumário, em função do rigor do trabalho avaliatório, devendo ser justificados e quantificados os efeitos do desgaste físico e/ou do obsolescimento funcional das benfeitorias.

O método da renda avalia o valor do imóvel ou de suas partes constitutivas com base na capitalização presente da sua renda líquida, real ou prevista. Os aspectos fundamentais do método são a determinação do período

de capitalização e a taxa de desconto a ser utilizada, que devem ser expressamente justificadas.

O método involutivo é baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica para apropriação do valor do terreno, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, mediante hipotético empreendimento imobiliário compatível com as características do imóvel e com as condições do mercado.

O método residual é aquele que define o valor do terreno por diferença entre o valor total do imóvel e o das benfeitorias; ou o valor destas subtraindo o valor do terreno.

Segundo MOREIRA FILHO (1993), o método comparativo de dados de mercado é o método mais utilizado e mais recomendado na avaliação de imóveis, pois ele permite a determinação do valor levando em consideração as diferentes tendências e flutuações do mercado imobiliário, freqüentemente diferenciadas das flutuações e tendências de outros ramos da economia.

Com utilização do método comparativo de dados de mercado determina-se o valor de um imóvel pela sua comparação com outros de natureza e características semelhantes, a partir de um conjunto de dados e informações relacionados com transações e ofertas existentes, que irão compor uma amostra representativa do mercado.

2.1.4.3 Níveis de rigor

A NB 502/89 define os níveis de rigor que classificam uma avaliação segundo a precisão obtida no trabalho. Este nível de rigor, segundo a Norma, será tanto maior quanto menor for a subjetividade contida na avaliação. Está portanto condicionado à abrangência da pesquisa, à confiabilidade e à adequação dos dados coletados, à qualidade do tratamento aplicado ao processo avaliatório, e ao menor grau de subjetividade empregado pelo avaliador.

De acordo com a Norma, um trabalho avaliatório poderá ser classificado como de nível de rigor expedito, normal ou rigoroso.

A avaliação expedita é aquela onde prepondera a subjetividade do avaliador, não sendo utilizado qualquer instrumento matemático de suporte à convicção do valor.

Já a avaliação de nível normal está definida por uma série de condições a serem cumpridas, quanto à coleta dos dados, qualidade da amostra e tratamento dos dados. O tratamento dispensado aos elementos para serem levados à formação do valor deve ser feito através de estatística descritiva; são admitidas as homogeneizações feitas através de fatores ou ponderações empíricas; é admitido o uso de métodos estatísticos para eliminar dados supostamente discrepantes, sempre que o número de elementos efetivamente utilizados seja maior ou igual a cinco.

A Norma define avaliação rigorosa àquele trabalho avaliatório desenvolvido através de metodologia adequada, com grande isenção de subjetividade. O tratamento para alcançar a convicção do valor deve ser baseado em processos de inferência estatística que permitam calcular estimativas não tendenciosas de valor, estabelecendo intervalos de confiança para eles, além de submetê-las a testes de hipóteses, cujos resultados satisfaçam às exigências do nível de rigor. Cada um dos elementos que contribuem para formar a convicção do valor tem de estar expressamente caracterizado e o seu conjunto deve formar uma amostra tão aleatória quanto possível, usando-se toda a evidência disponível.

Todas as características do imóvel avaliando devem estar necessariamente contidas no intervalo amostral correspondente. E, se além da fronteira, obrigatoriamente se impõe a discussão da inelasticidade da função estimativa naquele ponto; neste caso, a característica assintótica é explicitada, admitindo-se uma diferença de valor do bem avaliando de, no máximo, 10 % do valor inferido na fronteira amostral da mesma característica.

O número (N) de dados da mesma natureza efetivamente usados no tratamento inferencial é definido pela soma do número (K) de variáveis (explicada e explicativas), utilizada no modelo de regressão, mais um mínimo de 5 graus de liberdade, isto é:

$$N \geq K + 5$$

O valor final da avaliação, a ser indicado pelo engenheiro de avaliações em função do tratamento estatístico adotado, tem de estar contido em um intervalo de confiança fechado e máximo de 80%. O trabalho pode ser enquadrado neste nível se, testadas as hipóteses nulas de não haver regressão da equação e dos respectivos coeficientes, elas foram rejeitadas ao nível de significância máxima de 5%.

Nos trabalhos compostos por avaliações parciais, este nível de rigor estará atendido se, em pelo menos 85% do montante da avaliação, ele for alcançado.

Finalmente a Norma estabelece também um tipo mais de avaliação: a avaliação rigorosa especial.

A avaliação é considerada rigorosa especial sempre que o tratamento inferencial adotado encontrar um modelo estatístico o mais abrangente possível, incorporando o maior número de características que estejam contribuindo para a formação do valor e atendendo, necessariamente, às condições abaixo relacionadas:

- identificada a função estimativa da formação de valor, esta tem de ser não tendenciosa e eficiente no conceito formal da estimação estatística; para tanto, devem ser rejeitadas as hipóteses nulas da equação de regressão, ao nível de significância máximo de 1%, e dos respectivos regressores, ao nível de significância máximo de 10% unicaudal (ou 5% em cada ramo do teste bicaudal), bem como verificadas as condições básicas referentes aos resíduos não explicados: normalidade, homocedasticidade e não auto-regressão, além de independência entre as variáveis independentes;

- as características do bem avaliando devem estar contidas no intervalo dos atributos de mesma natureza dos elementos de referência, sendo rejeitadas as extrapolações;

- o campo de arbítrio do engenheiro de avaliações é correspondente ao intervalo de confiança máximo de 80% e de menor amplitude, estabelecido para cada um dos regressores de per si para um subconjunto deles, caso haja evidência de multicolinearidade entre as variáveis relevantes levadas ao modelo e, para os resíduos, sejam satisfeitas as condições básicas de normalidade, homocedasticidade e não auto-regressão;

- o número (N) de dados de mesma natureza efetivamente usado no tratamento inferencial, definido em função do número (K) de variáveis (explicada e explicativas), deve atender às seguintes condições:

$$N \geq 2K + 5, \quad e \quad N \geq 3K$$

2.1.4.4 Inferência Estatística

O objetivo da inferência estatística é ajuizar sobre parâmetros populacionais na base da estatística amostrai.

Segundo COCHRAN (1965), a operação conhecida pelo nome de pesquisa de mercado depende consideravelmente de atividades de amostragem. A palavra “população” é utilizada para significar o conjunto de seres do qual são retiradas as amostras. A população de onde sairão as amostras (população amostrada) deve coincidir com a população a respeito da qual desejam-se as informações (população objetivo). Algumas vezes, por questões de exequibilidade ou comodidade, a população amostrada é mais restrita que a população objetivo. Quando isso ocorre, deve-se recordar que as conclusões fornecidas aplicam-se à população amostrada.

Ainda o mesmo autor comenta que os processos de amostragem para os quais se haja desenvolvido uma teoria têm as seguintes propriedades matemáticas em comum:

- pode-se definir um conjunto de amostras independentes que o processo permite selecionar quando aplicado a uma determinada população;
- a cada amostra possível é atribuído um grau conhecido de probabilidade de seleção;
- a escolha de uma das amostras é feita por meio de um processo no qual todas as amostras possíveis recebem uma adequada probabilidade de serem escolhidas;
- o método para o cálculo da estimativa decorrente da amostragem deve ser conhecido, devendo fornecer uma estimativa única para qualquer amostragem específica.

Um processo deste tipo denomina-se amostragem probabilística, mas não é a única maneira pela qual se pode selecionar uma amostra. Segundo este autor, independentemente das probabilidades são comuns outros tipos de amostragem, como por exemplo os seguintes:

- a. A amostragem é restrita a uma parte da população imediatamente disponível.
- b. A amostra é escolhida de forma não aleatória.
- c. No caso de uma população pequena mas heterogênea, o operador inspeciona o conjunto da população e escolhe uma pequena amostragem de unidades “típicas”, isto é, unidades que se aproximam da impressão que ele tem da média da população. Esse processo é denominado de julgamento ou seleção intencional.

Sob condições convenientes, quaisquer desses processos podem fornecer resultados úteis. Não são, entretanto, conducentes ao estabelecimento de uma teoria de amostragem, pois não contem nenhum elemento de seleção aleatória.

O processo de seleção da amostra é um dos elementos críticos em uma avaliação. É preciso representar adequadamente o universo em estudo. De outra forma, as conclusões obtidas através da amostra poderiam não ser válidas para a população. Portanto, o principal objetivo na amostragem é obter, proporcionalmente, um conjunto semelhante à população estudada, com as mesmas características, para que as conclusões obtidas possam ser estendidas ao todo (GONZÁLEZ, 1993).

Segundo BARBOSA FILHO (1988), o estudo do comportamento de um fenômeno que se repete com alguma regularidade e de forma inesperada (aleatoriamente) é feito através de métodos de indução matemáticos.

A indução consiste em se estabelecer uma verdade universal ou uma proposição geral com base no conhecimento de certo número de dados ou proposições de menor generalidade. Contudo, no que concerne ao mundo real, nada se pode dizer sobre a verdade dos resultados.

Assim é que a avaliação de um bem não pode se propor a identificar o valor do mesmo com exatidão, como se o valor identificado fosse a verdade

universal. A exatidão da medida é inatingível, conscientemente por quem mede ou por quem avalia.

Embora desprovida da exatidão, a avaliação pode ser precisa e a maior precisão só é alcançada com a aplicação de instrumentos capazes de conferir tal atributo.

A exatidão em uma avaliação não é, como a medida de qualquer grandeza absoluta, conhecida; resta então a busca de um intervalo possível onde, pelo menos, hajam as informações do grau de confiança com que o mesmo foi dimensionado e das possibilidades de conter o verdadeiro e exato valor.

Ainda o mesmo autor comenta que as observações dos dados numéricos que se revelam de um fenômeno susceptível de ser estudado quantitativamente podem ser examinadas de duas maneiras clássicas:

- a. Estatística Descritiva: admite-se que interessa apenas tirar conclusões sobre o que se observou. O exame do conjunto de dados fica restrito a ele próprio; caso se queira considerar esse conjunto como um subconjunto, nada se poderá dizer sobre o conjunto maior que o contém (chamado universo ou população).
- b. Estatística Inferencial: quando, além de se procurar tirar conclusões acerca do que se observa, se pretende fazer ilações sobre o fenômeno do qual resultou a observação. Existem, nesse caso, duas maneiras: a) a Estatística Indutiva, ou Inferencial que tem suporte científico na estatística sob a Teoria das Probabilidades; e b) a intuição, que permanece no estrito campo da opinião subjetiva.

A inferência estatística oferece instrumentos consistentes para que se tire conclusões do fenômeno em si (por exemplo, o valor) partindo-se das observações feitas. Pode-se também intentar concluir algo sobre o seu comportamento, em face de outros fatores (características, variáveis quantitativas ou não) que possam estar influenciando, ou de certa forma sendo influenciados analogamente por causas terceiras. Quando se equaciona um fenômeno, relacionando-o a outras características, diz-se que a variável inferida é a explicada e as outras são as explicativas.

Segundo ZENI e SILVA (1996), cada elemento coletado na pesquisa de mercado carrega no seu bojo, além do preço pretendido ou comercializado, uma gama importante de informações (explicações do preço), as quais podem ser expressas quantitativamente e/ou qualitativamente. Sob esse enfoque, cada evento coletado produzirá um elenco de atributos (variáveis independentes) de explicação do preço praticado (variável dependente).

Modelando-se a matriz de informações, ter-se-á a função inferida justificada que melhor representa o campo de informações pesquisadas, sob o ponto de vista de estimação estatística. Se o modelo inferido for robusto em quantidade e qualidade, esgotando todas as evidências possíveis, este representará a verdade mercadológica.

A utilização da inferência estatística é feita, segundo MOREIRA FILHO (1993), a partir de um modelo matemático adequado, conhecido como modelo de regressão, que permite uma avaliação com grande isenção de subjetividade e que, submetido a diversos testes previstos em Norma, transmite à avaliação a confiabilidade do rigor estatístico.

Segundo GONZÁLEZ (1996), a investigação do grau de ajustamento dos modelos obtidos por regressão é realizada por testes estatísticos, sob um determinado nível de precisão ou significância, havendo algumas condições básicas para a validade do modelo. São elas:

- a. os resíduos são não correlacionados entre si, têm média zero e variância finita e constante;
- b. as variáveis explicativas são não estocásticas e independentes dos erros;
- c. as variáveis explicativas são linearmente independentes

Existem vários métodos matemáticos para se obter os coeficientes dos modelos. O mais conhecido e empregado é o método dos mínimos quadrados, já que quando os resíduos tem distribuição normal, fornece estimativas dos coeficientes da regressão não tendenciosas e de mínima variância.

Existem problemas para a análise se as condições básicas não foram respeitadas. Os principais problemas a serem investigados são a existência de variáveis importantes não incluídas no modelo (omitidas) e as condições dos resíduos, que devem ser não correlacionados e com variância constante e

finita. Além destas, é importante a análise de *outliers*, buscando entender o comportamento espúrio ou estranho de algumas observações, eventualmente.

GONZÁLEZ (1996) define *outlier* como uma observação que tem comportamento diferente do restante das observações. O termo pode identificar informações surpreendentes ou discordantes. Pode-se dizer que são observações suspeitas. Este conceito é relativo e os limites podem ser mais ou menos rígidos, dependendo em parte das necessidades da pesquisa.

Os *outliers* são observações extremas, que criam dificuldades de análise, principalmente com o uso do método de mínimos quadrados, que busca o ajuste a todos os pontos observados. Um ponto extremo pode afetar a regressão, mascarando os resultados. Não são necessariamente más observações e devem ser examinadas cuidadosamente para verificar-se a razão da disparidade. Não é indicada a remoção automática, pois o dado pode ser útil para explicar combinações não usuais de circunstâncias. A remoção deve ser feita se for encontrado um erro de medição ou de especificação, ou outra causa identificável.

Pode-se interpretar os *outliers* como sinais da necessidade de análise de alguma característica não considerada ou de um modelo mais adequado. A idéia básica então é que, na presença de observações estranhas ou exageradas, a exclusão não deve ser a primeira alternativa. Ao contrário, deve-se buscar explicações para tal valor, mantendo-o se não houver indicação de erros incorrigíveis.

Assim, os *outliers* podem ser interpretados como indicações de falhas na coleta, análise ou explicação dos dados e não dos próprios dados.

No mercado imobiliário, podem representar imóveis especiais (de alto luxo, com características singulares ou de localização privilegiada), em relação aos demais, ou peculiares da transação, ou mesmo deficiência na coleta.

2.2 Análise Multivariada

2.2.1 Definição e conceitos gerais

Segundo CUADRAS (1981), a Análise Multivariada é a parte da estatística e da análise de dados que estuda, interpreta e elabora o material estatístico sobre a base de um conjunto de $n > 1$ variáveis, que podem ser de tipo quantitativo, qualitativo ou uma mescla de ambos. A informação em Análise Multivariada é, portanto, de carácter multidimensional.

BOUROCHE e SAPORTA (1982) comentam que os métodos de análise de dados foram elaborados há muito tempo: Hotelling, nos anos 1930, estabeleceu os fundamentos da análise de componentes principais e da análise canônica desenvolvendo os trabalhos de Spearman e de Pearson, que datavam do início do século. Até os anos 1960 esses métodos foram aperfeiçoados e se enriqueceram de variantes, mas todos continuaram inviáveis na prática porque necessitavam de uma massa considerável de cálculos. Foi o aparecimento e depois o extraordinário desenvolvimento dos computadores que permitiram a vulgarização das técnicas estatísticas de análise de dados.

Segundo estes autores, a estatística clássica fixou-se no estudo de um único carácter (ou variável) medido num conjunto pequeno de indivíduos. Desenvolveu as noções de estimativa e de testes fundados em hipóteses muito restritivas. Entretanto, na prática, os indivíduos observados são frequentemente caracterizados por um grande número de caracteres (ou variáveis). Os métodos de análise de dados permitem um estudo global dessas variáveis, pondo em evidência ligações, semelhanças ou diferenças. Por isso, mergulham-se indivíduos e variáveis em espaços geométricos, fazendo-se a máxima economia de hipóteses, e transformam-se os dados para visualizá-los num plano ou classificá-los em grupos homogêneos, e isso perdendo o mínimo de informação.

Os objetivos mais importantes dos métodos multivariados, de acordo com PLA (1986), são:

- a. A simplificação da estrutura dos dados, encontrando uma maneira simplificada de representar o universo em estudo. Isto pode ser obtido mediante a transformação (combinação linear ou não linear) de um conjunto de variáveis interdependentes em outro conjunto independente ou em um conjunto de menor dimensão.
- b. Classificação. Este tipo de análise permite situar as observações dentro de grupos ou então concluir que os indivíduos estão dispersos aleatoriamente no multiespaço. Também podem-se agrupar variáveis.
- c. Análise da interdependência. O objetivo é examinar a interdependência entre as variáveis, a qual abarca desde a independência total até a colinearidade quando uma delas é combinação linear de outras ou, em termos mais gerais, é uma função $f(x)$ qualquer das outras.
- d. Análise da dependência. Para isto selecionam-se do conjunto certas variáveis (uma ou mais) para estudar sua dependência das restantes, como na análise de regressão múltipla ou na análise de correlação canônica.
- e. Formulação e prova de hipóteses. A partir do conjunto de dados, é possível encontrar modelos que permitam formular hipóteses em função de parâmetros estimáveis.

As técnicas de análise de dados, ou métodos de estatística descritiva multidimensional, segundo LEBART et al. (1985), classificam-se em duas grandes famílias: os métodos fatoriais e os métodos de classificação. Os métodos fatoriais utilizam cálculos de ajuste que recorrem essencialmente à álgebra linear e produzem representações gráficas onde os objetos a descrever se transformam em pontos sobre uma reta ou em um plano. Os métodos de classificação produzem classes ou famílias de classes que permitem agrupar e ordenar os objetos a descrever. Estas duas famílias de métodos são mais complementares que concorrentes e podem ser utilizadas proveitosamente de forma simultânea sobre um mesmo conjunto de dados. Cada uma delas dá um ponto de vista diferente sobre os dados estatísticos considerados. Começa-se por colocar e descrever os objetos uns com respeito aos outros mediante uma representação espacial contínua. Depois, tenta-se agrupá-los e examina-se se

existem constelações ou grupos que o procedimento precedente não tivesse tido em conta.

Segundo PLA (1986), o método de análise por Componentes Principais é um dos mais difundidos e permite a estruturação de um conjunto de dados multivariados obtidos de uma população cuja distribuição de probabilidades não necessita ser conhecida, sendo os objetivos mais importantes da análise :

- a. gerar novas variáveis que expressem as informações contidas no conjunto original de dados;
- b. reduzir a dimensionalidade do problema em estudo, como passo prévio a futuros estudos;
- c. eliminar, quando possível, algumas das variáveis originais se elas aportam pouca informação.

As novas variáveis geradas chamam-se componentes principais e possuem algumas características estatísticas desejáveis, como a não correlação entre elas. Cada componente principal calculado sintetiza a máxima variabilidade residual contida nos dados.

O propósito da análise por Componentes Principais, de acordo com VERDINELLI (1980), é substituir um conjunto de p variáveis correlacionadas, por um conjunto de p variáveis novas não correlacionadas, sendo estas, combinações lineares das iniciais e estando ordenadas de maneira que suas variâncias decresçam da primeira à última. A idéia principal é que as primeiras k novas variáveis (componentes principais) dêem conta da maior parte da variabilidade dos dados originais, permitindo deixar de computar $(p-k)$ componentes de menor importância. Obtém-se dessa forma uma redução do número de variáveis sem perda considerável de informação. Pode-se dizer que a análise é simplesmente uma maneira de se conseguir um modo distinto e talvez mais conveniente de expressar o mesmo conjunto de resultados.

2.2.2 Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas

Segundo CUADRAS (1981), a Análise Fatorial é um método de análise multivariada que tenta explicar, segundo um modelo linear, um conjunto extenso de variáveis observáveis mediante um número reduzido de variáveis

hipotéticas chamadas fatores, sendo os fatores não diretamente observáveis, obedecendo a conceitos de natureza mais abstrata que as variáveis originais.

KERLINGER e PEDHAZUR (1973) definem a Análise Fatorial como um método para reduzir um conjunto extenso de variáveis em um número pequeno de unidades presumivelmente subjacentes chamadas fatores. Os fatores são derivados das correlações entre as variáveis. Se as correlações entre variáveis são zero ou perto de zero, não surgirão fatores. Se, por outro lado, as variáveis são substancialmente correlacionadas, um ou mais fatores podem emergir.

Estes autores manifestam que a Análise Fatorial, além de ser uma poderosa ferramenta científica para descobrir relações subjacentes, é um método multivariado que pode ser relacionado com a análise de regressão, porque define os chamados escores fatoriais que podem ser usados proveitosamente em análise de regressão múltipla e outras formas de análise. Enquanto a Análise Fatorial e a Regressão Múltipla assemelham-se em ser os dois métodos de regressão, geralmente os dois métodos têm propósitos diferentes. Os objetivos fundamentais da Regressão Múltipla são prever variáveis dependentes e testar hipóteses de pesquisa. O objetivo fundamental da Análise Fatorial é descobrir unidades ou fatores entre muitas variáveis e assim reduzir as muitas variáveis em poucas variáveis subjacentes ou fatores. Atingindo este propósito, os fatores “explicam” os dados. Mas este é um tipo de explicação diferente que o objetivo explicativo da Regressão Múltipla. A Regressão Múltipla “explica” uma variável dependente singular, conhecida, observada e medida, através de variáveis independentes. A Análise Fatorial “explica” muitas variáveis, usualmente sem distinção entre variáveis dependentes e independentes, através de mostrar sua estrutura básica, como elas são similares e como são diferentes. A Análise Fatorial é mais apropriada para testar o que poderia se chamar de hipóteses estruturais, sobre a estrutura subjacente em um conjunto de variáveis, enquanto a Regressão Múltipla é mais apropriada para testar hipóteses explícitas sobre as relações entre várias variáveis independentes e uma variável dependente. Os autores sugerem também a possibilidade de usar os dois métodos em forma combinada, usando a Análise Fatorial para determinar as variáveis independentes a serem

utilizadas na regressão, o que também foi sugerido por WONNACOTT e WONNACOTT (1981).

Existem diversos trabalhos tentando vincular os métodos fatoriais e outros métodos multivariados, como a Análise de Classificação, como subsídio à Regressão Múltipla (BRAUER, 1986; GONZÁLEZ, 1993 e 1997; CABALLER MELLADO, 1997; CABALLER MELLADO e MOYA CLEMENTE, 1997; PERUZZO TRIVELLONI e HOCHHEIM, 1997)

LEBART et al. (1985) citam como principais técnicas fatoriais a análise fatorial clássica (ou análise em fatores comuns e específicos), a análise em componentes principais, que permite obter um resumo descritivo de um conjunto de N observações efetuadas sobre p variáveis numéricas contínuas, e a análise de correspondências, que permite obter a descrição de tabelas de contingência, podendo se estender também ao estudo de tabelas de números positivos bastante diversos: tabelas de incidência (codificação binária de presença-ausência), ou também tabelas codificadas em forma disjuntiva completa. A eleição da análise de correspondências como algoritmo privilegiado para estes tipos de tabelas está justificada por certas propriedades do método. Os papéis análogos atribuídos a cada uma das duas dimensões das tabelas analisadas permitem leitura fácil dos resultados, já que as regras de interpretação das proximidades são as mesmas para os dois conjuntos. As propriedades de invariância das representações que resultam da seleção das distâncias são interessantes e o caráter ótimo da representação simultânea facilita a interpretação dos resultados.

O método de Análise Fatorial de Correspondências, segundo CRIVISQUI (1993), é uma estratégia de representação gráfica da informação aportada pela observação de atributos qualitativos em uma população. A Análise Fatorial de Correspondências de uma Tabela de Contingência (TC), persegue quatro objetivos fundamentais:

1. analisar toda a informação contida na TC, tomando em conta todas as relações entre os atributos observados, independentemente das dimensões da TC.

2. representar graficamente a estrutura de uma TC, permitindo captar sinteticamente as relações existentes entre os atributos representados por esses objetos.
3. produzir estatísticas de controle complementárias, que permitam afinar, corrigir ou completar a leitura sintética dessa informação a partir das representações gráficas.
4. analisar a estrutura de uma TC respeitando o fato que a mesma resume uma relação simétrica entre as características observados.

Ainda o mesmo autor comenta que a observação sistemática de um aspecto da realidade social tem por objetivo comparar os elementos observados. Portanto, ler a informação disponível em uma tabela *indivíduos x variáveis qualitativas* implica comparar todos os indivíduos entre si, a fim de avaliar o grau de semelhança que existe entre eles e avaliar o nível de associação existente entre as características observadas.

A avaliação das comparações pode ser feita através da definição de similaridades, dissimilaridades e distâncias. Se define matematicamente a semelhança ou a similaridade de dois indivíduos, i e j , mediante uma função s_{ij} dos valores observados que figuram nas linhas i e j da tabela *indivíduos x variáveis qualitativas*. Define-se habitualmente similaridade por meio de uma relação simétrica. A maioria das medidas de similaridade são construídas de tal maneira que seus valores estejam compreendidas entre 0 e 1 : $0 < s_{ij} < 1$.

As medidas de similaridade da forma $0 < s_{ij} < 1$ permitem definir as medidas de dissimilaridade $d_{ij} = 1 - s_{ij}$, que também são simétricas e compreendidas entre 0 e 1.

Chama-se “distância” a todo índice de dissimilaridade que satisfaça as seguintes propriedades:

1. $d_{ij} = 0$ se e somente se i coincide com j .
2. $d_{ij} = d_{ji} \quad \forall i, \forall j$
3. $d_{ij} \leq d_{ik} + d_{kj}$ propriedade chamada “desigualdade triangular”.

Se d_{ij} é uma distância, então a semelhança entre os indivíduos i e j (para todo i e para todo j) pode ser representada num espaço euclidiano.

Os coeficientes de dissimilaridade d_{ij} que não satisfazem a relação de desigualdade triangular não permitem criar um espaço euclidiano capaz de

representar os resultados da comparação de todos os indivíduos, e apenas permitem figurar ou representar as semelhanças entre os indivíduos através de uma nuvem de pontos sobre uma imagem plana qualquer.

Para representar adequadamente elementos de uma tabela de dados torna-se necessário:

- a. definir um espaço de representação gráfica capaz de transmitir o sentido da relação observada entre os elementos comparados;
- b. utilizar como critério de comparação uma expressão da distância entre dois pontos que seja apropriada ao espaço de representação adotado.

Segundo LEBART et al. (1995), nas tabelas de contingência, as linhas e colunas, que representam duas partições de uma mesma população, tem papéis análogos. Para que as distâncias entre pontos-linha e pontos-coluna tenha sentido, será útil considerar os “perfis” das linhas e colunas, ou seja, as distribuições em porcentagem ao interior de cada linha ou de cada coluna.

O fato de trabalhar com os perfis nos espaços das variáveis e das observações nos leva a dotar estes espaços de uma distância diferente da distancia euclídea habitual, que será dada pela distancia chamada de chi-quadrado.

CRIVISQUI (1997) destaca que os espaços fatoriais de representação da informação contida na tabela $T(J,K)$ apresentam três vantagens importantes:

1. permitem a análise completa da forma da nuvem de pontos perfis;
2. permitem a representação da forma da nuvem de pontos perfis, quaisquer que sejam as dimensões da nuvem de pontos;
3. permitem produzir a representação objetiva dessas nuvens de pontos, independentes do ponto de vista do analista.

Por um ponto do espaço passam uma infinidade de sistemas de eixos ortogonais.

O melhor referencial para indicar a melhor representação da nuvem de pontos em torno do centro de gravidade G é aquele para o qual as projeções dos pontos perfis sobre um eixo sejam as maiores possíveis, de tal modo que os desvios da nuvem de pontos perfis, medidos ortogonalmente em relação ao eixo, sejam os menores possíveis.

Chama-se inércia de uma nuvem de pontos dotados de massa, à soma dos quadrados das distâncias de cada ponto ao centro de gravidade da nuvem, ponderadas pela massa de cada ponto.

Se queremos obter, por projeção ortogonal, a melhor imagem possível de uma nuvem de pontos perfis, é necessário projetar os pontos de uma nuvem sobre uma reta que maximize a inércia projetada da nuvem ao longo dela.

Ou então, é necessário projetar a nuvem ao longo de uma reta em relação à qual a inércia residual ortogonal da nuvem de pontos perfis seja mínima.

A reta que responde a essa exigência é chamada “direção principal de deformação” da nuvem de pontos perfis.

Apresentando o processo de construção do novo referencial, o autor afirma que a definição deste se faz em quatro etapas:

1. Primeira etapa: busca-se a primeira direção principal de deformação da nuvem de pontos perfis $N(I)$ e $N(J)$. Se determina, por exemplo, a reta p_1 .
2. Segunda etapa: define-se o sub-espço de $(j-1)$ dimensões, ortogonal à primeira direção principal escolhida (define-se a inércia residual ortogonal da nuvem de pontos).
3. Terceira etapa: busca-se nesse sub-espço, a segunda direção principal de deformação e determina-se a reta p_2 .
4. Quarta etapa: repetem-se as etapas 1, 2 e 3 até que não haja mais inércia residual ortogonal a projetar em um último sub-espço ortogonal.

Para realizar a “melhor” representação possível da inércia I_G de uma nuvem de pontos perfis é necessário e suficiente:

1. determinar as p direções principais de deformação da nuvem.
2. construir as p retas que passam por G e que são colineares com essas direções principais.
3. projetar os pontos ortogonalmente a essas retas, construindo assim os p eixos fatoriais.
4. representar sucessivamente os planos fatoriais que resultam da decomposição da inércia I_G da nuvem de pontos perfis.

As direções principais de uma nuvem de pontos perfis $N(I)$ se determinam por meio de um processo de cálculo chamado diagonalização de uma matriz de inércia.

Os algoritmos de cálculo permitem definir, no espaço da nuvem de pontos perfis $N(I)$ e no espaço da nuvem de pontos perfis $N(J)$, as bases de vetores ortonormais que fixam as direções principais dessas duas nuvens de pontos perfis. As coordenadas dos pontos perfis no novo referencial são obtidas por projeção ortogonal dos pontos perfis sobre as retas do novo referencial.

A inércia global das nuvens de pontos $N(I)$ e $N(J)$ decompõe-se na soma das projeções ortogonais dessa inércia ao longo das direções principais das nuvens de pontos.

Como essas direções principais são definidas de forma que sejam ortogonais, a soma das inércias ao longo dos eixos que seguem as direções principais, que coincide com o autovalor associado a cada eixo, é igual à inércia global dessas nuvens de pontos. De forma que a Análise Fatorial de Correspondências propõe uma decomposição da associação existente entre as variáveis da Tabela de Contingência e associa a cada fator uma parte da relação observada entre as variáveis. Por isso, o autovalor correspondente à inércia ao longo de um eixo fatorial é um coeficiente que tem um significado específico: representa a parte da relação observada entre as variáveis que é assumida por cada eixo fatorial.

Pode ser demonstrado que, para todo autovalor associado a um eixo, verifica-se que ele tem um valor entre zero e um. Se um autovalor é muito pequeno (próximo de zero), conclui-se que a parte da associação observada entre as variáveis da Tabela de Contingência que é assumida pelo eixo correspondente é ínfima. O complemento de informação que aporta o eixo à representação global da informação é insignificante. De modo que os autovalores pertinentes a levar em conta são, em ordem decrescente, os q ($q < p$) primeiros autovalores não nulos produzidos pela análise. Para determinar o valor q de autovalores a considerar existem várias técnicas. Uma delas é a de calcular o autovalor médio e considerar só os autovalores maiores dele. Mas, numa tabela de grandes dimensões este valor médio pode ser muito baixo, e

os autovalores próximos dele podem ser também quase nulos. Outro coeficiente a considerar para analisar o número de autovalores a reter é a taxa de inércia de cada fator, que está definida como a porcentagem que representa o autovalor correspondente ao eixo respectivo, referida a soma total dos autovalores não nulos da nuvem de pontos. A variação desta taxa de um fator para o seguinte, em ordem decrescente, também aporta um elemento de análise para determinar o número de autovalores a considerar. O diagrama das taxas de inércia dos autovalores permite fazer uma primeira seleção do número de eixos fatoriais interessantes para ser considerados. Além do estudo dos autovalores, os eixos fatoriais a serem interpretados serão aqueles que apresentem um grau de generalidade importante e isto pode ser estudado observando as contribuições das variáveis e modalidades na formação dos eixos fatoriais.

Para analisar os atributos típicos de um eixo fatorial, utiliza-se o chamado valor teste. Este permite ordenar por ordem crescente de importância, as modalidades mais características de cada eixo. Havendo realizado a Análise Fatorial de Correspondências de uma tabela, dispões-se das coordenadas fatoriais dos indivíduos observados. Pode-se demonstrar que as coordenadas são variáveis quantitativas de média nula e variância igual ao autovalor do eixo. Calculando-se para um eixo dado os valores teste de todas as modalidades, dispõe-se de um índice que permite classificar as modalidades por ordem decrescente de suas capacidades de caracterização do eixo fatorial. O valor teste de uma modalidade expressa, em termos de quantidade de desvios padrão de uma lei normal, a distância à origem do eixo daquela modalidade.

A Análise Fatorial de Correspondências é um instrumento de pesquisa interessante para analisar a informação aportada por Tabelas de Contingência de grandes dimensões. Mas, muitas vezes, a pesquisa científica observa uma população dada a fim de estudar sobre esse conjunto numerosas características, cada uma delas composta de um determinado número de modalidades. A Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas é um instrumento particularmente adaptado ao tratamento estatístico de dados produzidos por este tipo de observações. Tratando adequadamente as co-ocorrências das modalidades e características entre o conjunto de observações

realizadas, permite elaborar tipologias que podemos qualificar como objetivas, na medida em que são reproduzíveis independentemente do observador. Assim, este método permite ao pesquisador apoiar-se na descrição e pesquisa da realidade para criar os descritores objetivos. A Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas pode ser apresentada como uma generalização da Análise Fatorial de Correspondências binárias.

A análise da informação produzida pela observação simultânea de diversas características sobre n unidades de observação responde à necessidade de comparar essas unidades segundo a configuração que apresentam de modalidades das características observadas. Reagrupando as unidades de observação que apresentam constelações semelhantes de modalidades, pode-se criar tipologias de indivíduos em função das características observadas.

O primeiro objetivo da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas é facilitar a construção dessas tipologias de indivíduos permitindo a comparação de todas as unidades de observação através de todas as modalidades das características observadas. Para obter uma representação gráfica dessas comparações, é necessário definir um espaço de representação dos indivíduos cujo referencial sejam as k modalidades das p características observadas. Um espaço de representação é definido pela distância entre os elementos, portanto deve-se definir uma distância euclidiana entre os indivíduos. A distância própria a esse espaço deve corresponder ao seguinte critério de comparação: dois indivíduos que apresentam um grande número de modalidades em comum devem ser incluídos na mesma classe de tipologia de indivíduos.

O segundo objetivo específico da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas é estudar a relação existente entre as características observadas.

O terceiro objetivo específico da AFCM é resumir o conjunto de características observadas em um pequeno número de variáveis quantitativas relacionadas com o conjunto de variáveis qualitativas estudado.

O quarto objetivo específico da AFCM é permitir a comparação de modalidades das características observadas. Para definir este critério de comparação, utiliza-se o seguinte conceito: duas modalidades são

consideradas semelhantes quando estão presentes ou ausentes nos mesmos indivíduos e em um número suficiente deles.

2.2.3 Análise de Classificação

Segundo BOUROCHE e SAPORTA (1982), os métodos de análise de Agrupamentos ou Cluster têm por objetivo agrupar os indivíduos de uma amostra em um número restrito de classes homogêneas. Trata-se portanto de descrever os dados procedendo a uma redução do número de indivíduos. Distinguem-se dois grandes métodos de classificação:

- a. os métodos não hierárquicos, que produzem diretamente uma partição em um número fixo de classes; e
- b. os métodos hierárquicos, que produzem seqüências de partições em classes cada vez mais vastas, à semelhança das célebres classificações zoológicas (espécies, gêneros, famílias, ordem, etc.).

Segundo CRIVISQUI (1997) os chamados métodos de agrupamento, ou métodos de classificação, *cluster analysis* ou métodos de classificação automática, são métodos estatísticos destinados a dividir em subconjuntos (classes) um conjunto de dados observados. Aplicar um método de classificação a um conjunto de observações significa definir nesse conjunto as classes em que se distribuem os elementos do conjunto.

Existem duas grandes famílias de métodos estatísticos que permitem classificar um conjunto de observações:

- a. Os métodos de classificação propriamente ditos, que fracionam um conjunto dado de unidades de observação em subconjuntos homogêneos.
- b. Os procedimentos de classificação ou de partição, que distribuem ou designam os elementos de um conjunto de observações em classes preestabelecidas.

As duas famílias de métodos de classificação estão compostas de procedimentos automáticos destinados a definir “classes de indivíduos” o mais semelhantes possíveis.

Se os n indivíduos sobre os quais se observaram as p características estão representados num espaço de p dimensões, chamam-se classes aos

subconjuntos de indivíduos desse espaço de representação que são identificáveis porque:

- em certas zonas do espaço existe uma alta densidade de indivíduos,
- nas zonas do espaço que separam esses subconjuntos há uma baixa densidade de indivíduos.

Não se pode postular a existência de classes num conjunto de observações. Só podemos verificar a existência de níveis de síntese significativos correspondentes à organização em classes e subclasses dos elementos. De modo que os elementos de uma tabela $T(n,p)$ qualquer não são necessariamente classificáveis. Por isso, é necessário explorar previamente a estrutura da informação disponível, antes de orientar-se em direção a um algoritmo de classificação.

A significação dos níveis de sínteses estabelecidos por um algoritmo de classificação depende da seleção de:

- uma distância adequada para avaliar a semelhança entre os elementos e grupos de elementos a comparar;
- um algoritmo adequado de classificação.

O desenvolvimento de um método de classificação parte de dois elementos: por um lado, dispõe-se de uma tabela de dados de tipo $T(n,p)$ (n linhas/indivíduos descritos por p características); e por outro supõe-se que os elementos de $T(n,p)$ apresentam uma estrutura de grupos ou de hierarquia de grupos encaixados.

A aplicação de um método de classificação se desenvolve em três etapas:

1. cria-se uma tabela $D(n,n)$ que apresenta o grau de semelhança entre os n indivíduos de $T(n,p)$ considerando os p caracteres;
2. aplica-se o algoritmo de classificação hierárquica. Começa-se com uma partição dos n indivíduos de maneira que cada um seja o único elemento de cada uma das classes de uma partição com um número de classes igual ao número de indivíduos. Depois reúne-se numa classes as duas classes mais parecidas ou semelhantes da etapa anterior. O número de classes diminui então de uma unidade. Prossegue-se assim até não dispor mais do que

uma só classe que reúne todas as classes (e em consequência os indivíduos);

3. descreve-se os conteúdos dos subconjuntos de classes obtidos em cada etapa e avalia-se a qualidade da classificação obtida.

Para utilizar um algoritmo de classificação hierárquica deve-se definir e poder avaliar as semelhanças entre indivíduos, isto é entre subconjuntos ou classes compostos de um indivíduo (subconjuntos de cardinalidade 1) e a semelhança entre subconjuntos ou classes de indivíduos de cardinalidade superior a 1.

A semelhança entre dois indivíduos i e j pode ser definida matematicamente por uma função s_{ij} , com valores reais, das observações correspondentes às linhas i e j da tabela de dados $T(n,p)$ (n linhas/indivíduos descritos por p características).

Existem diferentes funções s_{ij} que variam em relação ao nível de medida das p variáveis de $T(n,p)$ (quantitativas, nominais, dicotômicas, ordinais).

A semelhança entre os indivíduos i e j é definida por uma função simétrica:

$$s_{ij} = s_{ji} \quad \forall i, \forall j.$$

Além de:

$$s_{ij} \leq s_{ii} = s_{jj}$$

Nesse caso, s_{ij} é um índice de similaridade.

Para avaliar a “similaridade” entre os indivíduos de $T(n,p)$ define-se “índices de dissimilaridade” que variam inversamente aos índices de similaridade.

Seja s_{ij} um índice de similaridade $0 \leq s_{ij} \leq 1$.

Então : $d_{ij} = 1 - s_{ij}$ é um índice de dissimilaridade.

$$d_{ij} = d_{ji} \quad \forall i, \forall j \quad \text{e} \quad d_{ii} = d_{jj} \quad \text{e} \quad 0 \leq d_{ij} \leq 1.$$

Naturalmente : se $s_{ij} = 1 \Rightarrow d_{ij} = 0$.

Em geral : $s_{ij} = 1$ e $d_{ij} = 0$ se e somente se as linhas i e j de $T(n,p)$ são idênticas.

Se d_{ij} é uma distância, então a semelhança entre os indivíduos i e j (para todo i e para todo j) pode ser representada num espaço euclidiano.

Se d_{ij} é uma distância e também satisfaz a seguinte desigualdade:

$$d_{ij} \leq \max \{d_{ik}; d_{kj}\} \quad \forall i; \forall j \text{ e } \forall k$$

então d_{ij} é uma distância ultramétrica.

Como os métodos de análise fatorial, os métodos de classificação hierárquica são destinados a produzir uma representação gráfica da informação contida numa tabela de dados. As classificações hierárquicas têm como objetivo representar de maneira sintética o resultado das comparações entre os objetos de uma tabela de observações. Uma classificação hierárquica é uma série de partições encaixadas. A representação gráfica do resultado das comparações entre os indivíduos observados se denomina “árvore de classificação” ou “dendrograma”. A essa componente gráfica corresponde também um índice numérico de união para cada ponto do dendrograma. Diz-se que se trata de uma hierarquia indexada quando se define um índice, correspondente ao dendrograma, que é sempre positivo. O índice permite avaliar a distância entre os objetos classificados. O valor da distância entre dois objetos é igual ao valor do índice correspondente ao primeiro nó que reúne ambos objetos. Pode-se demonstrar que toda árvore de classificação indexada permite definir uma distância ultramétrica e que a toda distância ultramétrica definida sobre um conjunto de objetos se pode associar uma árvore de classificação indexada.

Para LEBART et al. (1995), as técnicas de classificação automática estão destinadas a produzir agrupamentos de objetos ou indivíduos descritos por um certo número de variáveis ou características. As circunstâncias de utilização são basicamente as mesmas que nos métodos de análise fatorial: o usuário se encontra frente a uma tabela retangular de valores numéricos. Esta tabela pode ser uma tabela de contingência, uma tabela de presença-ausência (valores 0 ou 1), ou uma tabela de valores numéricos.

O recurso às técnicas de classificação automática é sustentado por algumas idéias gerais com respeito ao campo de observação. Supõe-se que existem certos agrupamentos ou exige-se que se realizem certos agrupamentos. Não contenta-se com uma visualização plana e contínua das associações estatísticas e manifesta-se, implícita ou explicitamente, um interesse por deixar em evidência classes de indivíduos ou características.

A natureza dos resultados esperados será composta, ou por partições dos conjuntos estudados (linhas ou colunas da tabela analisada), ou por uma hierarquia de partições.

A utilização conjunta da análise fatorial e da classificação automática vai permitir chegar a conclusões não somente sobre a composição das classes, mas também sobre suas posições relativas. E, correntemente, nas aproximações exploratórias, as partições ou árvores de classificação vêm a completar e matizar as análises fatoriais prévias.

Essencialmente, as técnicas de classificação recorrem a cálculos algorítmicos. Existem muitas famílias de algoritmos de classificação: os algoritmos ascendentes (ou aglomerativos) os quais procedem à construção das classes por aglomeração sucessiva de objetos dois a dois, proporcionando uma hierarquia da partição dos objetos; os algoritmos descendentes que procedem por dicotomias sucessivas do conjunto de objetos e que também dão uma hierarquia da partição; finalmente os algoritmos que conduzem diretamente às partições, como os métodos de agregação em torno de centros móveis.

Segundo BUSSAB et al. (1990), o resultado de uma análise de agrupamentos deve ser um conjunto de grupos que podem ser consistentemente descritos através de suas características, atributos e outras propriedades. Conjuntamente, esses descritores são as variáveis do problema. Assim, um dos fatores que mais influencia o resultado de uma análise de agrupamentos é, indiscutivelmente, a escolha de variáveis. Variáveis que assumem praticamente o mesmo valor para todos os objetos são pouco discriminatórias e sua inclusão pouco contribuiria para a determinação da estrutura do agrupamento. Por outro lado, a inclusão de variáveis com grande poder de discriminação, porém irrelevantes ao problema, pode mascarar os grupos e levar a resultados equivocados.

Freqüentemente o número de variáveis medidas é grande, dificultando a análise. Deve-se então procurar diminuir o seu número de forma que sua seleção contemple tanto a sua relevância como seu poder de discriminação face ao problema em estudo. Neste último caso, pode-se utilizar técnicas

estatísticas para redução da dimensionalidade da matriz de dados, como as análises fatoriais.

Os métodos de partição, ou não-hierárquicos, procuram diretamente uma partição dos n objetos, de modo que os grupos formados satisfaçam duas premissas básicas: coesão interna e isolamento dos grupos. Portanto, estas técnicas exigem a pré-fixação de critérios que produzam medidas sobre a qualidade da partição produzida. O uso dos métodos de partição pressupõe também o conhecimento do número k de partições desejadas. A determinação do número ideal de grupos pode ser feita através do exame dos dendrogramas produzidos pelas técnicas hierárquicas, buscando as grandes alterações dos níveis de similaridade para as sucessivas fusões.

A estrutura básica da aplicação de técnicas de Análise de Agrupamentos, segundo estes autores, pode ser decomposta nas seguintes etapas:

- definição de objetivos, critérios, escolha de variáveis e objetos;
- obtenção dos dados;
- tratamento dos dados;
- escolha de critérios de similaridade ou dissimilaridade (parecença);
- adoção e execução de um algoritmo de Análise de Agrupamentos;
- apresentação dos resultados;
- avaliação e interpretação dos resultados.

Segundo LEBART et al. (1995) o método de classificação em torno de centros móveis é provavelmente a técnica de partição mais adaptada às grandes bases de dados, assim como a mais utilizada para este tipo de aplicações. Ao produzir partições dos conjuntos estudados, ela é utilizada tanto como técnica de descrição e análise e como técnica de redução, geralmente associada com métodos fatoriais e com outros métodos de classificação.

Existem outros algoritmos nos quais o princípio geral é vizinho do algoritmo de agregação em torno de centros móveis mas que se diferenciam dele em certos pontos.

Assim, na técnica das nuvens dinâmicas, as classes não se caracterizam por um centro de gravidade se não por um certo número de

indivíduos a classificar, denominados “sementes”, que constituem então um “núcleo” que tem para certas aplicações um melhor poder descritivo.

O método chamado das k -médias começa efetivamente por uma extração pseudo aleatória de centros pontuais. Porém, não se requer uma reafixação de todos os indivíduos para modificar a posição dos centros: cada reafixação de indivíduos leva a uma modificação do centro correspondente. Em uma só iteração este procedimento pode dar uma partição de boa qualidade.

Os princípios gerais comuns às diversas técnicas de classificação ascendente hierárquica são também extremamente simples.

O princípio do algoritmo consiste em criar, em cada etapa, uma partição obtida mediante agregação dois a dois dos elementos mais próximos. Se tomará como elemento tanto os indivíduos ou objetos a classificar como os agrupamentos de indivíduos gerados pelo algoritmo. Existem diferentes maneiras de considerar o novo conjunto de elementos agregados, o que resulta num número importante de variações desta técnica.

O algoritmo não produz uma partição em q classes de um conjunto de n objetos. Ele produz uma hierarquia de partições, que se apresentam na forma de árvores chamados também dendrogramas e que contém $n-1$ partições. O interesse destas árvores é que podem dar uma idéia do número de classes existentes efetivamente na população. A seleção do nível de corte do dendrograma e, portanto, do número de classes da partição pode ser facilitada pela inspeção visual dele: o corte deve ser realizado depois das agregações correspondentes a valores pouco elevados do índice de agregação, que agrupam aos elementos mais próximos entre si, e antes das agregações correspondentes os valores mais elevados do índice, que dissociam os grupos bem diferenciados da população. De uma maneira geral, na medida que se agregam elementos, maior é a distância entre as classes mais próximas e mais elevado o índice de nível. Cortando o dendrograma a um nível onde a diferença de índices seja importante, pode-se esperar obter uma partição de boa qualidade, pois os indivíduos agrupados antes são próximos e os grupos depois do corte estão necessariamente afastados, sendo esta a definição de uma boa partição. O corte do dendrograma pode ser também facilitado pelo

exame do histograma de índices de nível e deve-se cortar num nível em que o histograma apresente uma diferença de valores importante.

A interpretação das classes obtidas baseia-se geralmente na comparação de médias ou percentagens das variáveis ao interior das classes com as médias ou percentagens referidas ao conjunto de elementos a classificar. Para selecionar as variáveis ou as modalidades das variáveis mais características de cada classe, mede-se o desvio entre os valores relativos à classes e os valores globais. Estas estatísticas, como no caso da Análise Fatorial de Correspondências, podem ser convertidas em um critério chamado de valor teste, que mede estes desvios em termos de quantidades de desvio padrão, que permite fazer uma seleção sobre as variáveis e modalidades e designar aquelas mais características da classe. Entre as variáveis aparecem também aquelas que não contribuíram à construção das classes mas que podem participar da sua descrição com base no mesmo princípio das variáveis suplementares de uma análise fatorial. Estas variáveis permitem a posteriori identificar e caracterizar as classes estabelecidas a partir das variáveis ativas.

Segundo CRIVISQUI (1997), dois métodos de classificação são adequados para tratamento de grandes tabelas de dados: o método de Ward e os métodos de agregação em torno de centros móveis. Ambos trabalham com os centros de gravidade das classes em formação e tendem a otimizar a inércia inter-classes da partição resultante. Mas esses métodos só podem ser utilizados com tabelas de variáveis quantitativas. Geralmente os dados de pesquisas conduzem a tabelas de variáveis categóricas, eventualmente ordinais. A Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas desse tipo de tabelas pode ser considerada como uma etapa preliminar à estratégia de classificação. As coordenadas fatoriais dos indivíduos sobre os primeiros eixos de uma AFCM constituem um bom resumo da tabela de dados brutos que resulta da observação. Dispõe-se assim de uma tabela de indivíduos e variáveis quantitativas que pode ser submetida à classificação. O fato de conservar um baixo número de eixos fatoriais para a classificação pode ser considerado como uma maneira de eliminar flutuações aleatórias que escondem os fenômenos importantes presentes nos dados. O tratamento fatorial opera como um filtro da informação importante.

A estratégia proposta por este autor para a elaboração de uma partição é, então, a seguinte:

1. Realizar uma Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas sobre a tabela de dados originais.
2. Construção de uma classificação hierárquica pelo método de Ward sobre uma tabela de indivíduos e coordenadas fatoriais (observando um número adequado de eixos fatoriais).
3. Corte da árvore de classificação num número adequado de classes.
4. Elaboração de uma partição pelo método de agregação em torno de centros móveis.

3. METODOLOGIA

3.1 Proposta metodológica

A metodologia proposta procura desenvolver um modelo de avaliação em massa para os apartamentos de Canasvieiras, através do cálculo de equações de regressão múltipla.

Para isto, uma vez coletada a amostra de dados e analisada a amostra quanto às variáveis que compõem o levantamento, são estimadas as equações de regressão que explicam a formação do valor dos apartamentos.

Estas equações de regressão são calculadas para classes de apartamentos determinadas através de uma Análise de Classificação aplicada à amostra considerada.

A Análise de Classificação é aplicada segundo a estratégia de classificação a partir de eixos fatoriais determinados por uma Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM). As variáveis classificatórias são então os fatores determinados previamente através de uma AFCM. A aplicação desta análise procura obter uma redução da dimensionalidade dos dados, conservando os primeiros eixos fatoriais, que constituem um bom resumo da tabela de dados analisada, filtrando a informação mais importante e eliminando as flutuações aleatórias que constituem em geral a informação aportada pelos últimos eixos fatoriais.

A Análise de Classificação é realizada em duas etapas: numa primeira, é realizada uma classificação hierárquica pelo método de Ward, buscando-se determinar o número ótimo de classes existentes, e posteriormente, numa segunda etapa, é realizada uma consolidação das classes obtidas através de uma classificação não hierárquica pelo método dos centros móveis.

Depois de definidas as classes de apartamentos desenvolve-se uma equação de regressão para cada classe.

Com o objetivo de comparar resultados, é calculada também uma equação de regressão múltipla para o conjunto de apartamentos de Canasvieiras considerados como uma única classe, avaliando-se assim a qualidade do ajustamento nos dois tipos de modelos: o modelo de equações por classe e o modelo de equação única.

Assim, as etapas do trabalho são as seguintes:

1. Coleta dos dados. Esta etapa pode ser dividida nas seguintes sub-etapas:

1.1 Definição das variáveis a serem levantadas na pesquisa de mercado. Procura-se aqui levantar todas as variáveis que podem ser importantes na formação do valor dos imóveis, considerando-se variáveis referidas à localização do imóvel, características do condomínio e características do apartamento em si.

1.2 Pesquisa de mercado, procurando-se informações sobre apartamentos comercializados e à venda na região de estudo através de visitas a imobiliárias que operam na região, preenchendo-se as fichas de levantamento com as variáveis previamente determinadas.

1.3 Vistoria dos imóveis, verificando-se a informação coletada sobre os apartamentos à venda.

2. Análise das variáveis. Esta etapa pode ser dividida nas seguintes sub-etapas:

2.1 Codificação das variáveis. Cada variável é definida segundo o tipo e os valores que assumirá.

2.2 Discretização das variáveis. A utilização de variáveis contínuas na Análise Fatorial de Correspondências somente pode ser realizada considerando estas como variáveis ilustrativas da análise. Para poder considerar estas variáveis como variáveis ativas da AFCM estas devem ser discretizadas.

2.3 Análise das relações entre variáveis, estudando-se as formas de dependência, as correspondências e correlações entre as variáveis mais importantes da pesquisa. Estas análises tentam obter uma primeira aproximação das principais características das variáveis e dos indivíduos da amostra considerada.

3. Aplicação da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas. Esta etapa pode ser dividida nas seguintes sub-etapas:
 - 3.1 Definição das variáveis ativas e ilustrativas da análise, ou seja, aquelas que são consideradas ativas na definição e construção dos eixos fatoriais, e aquelas que serão usadas para ilustrar a interpretação dos eixos fatoriais e as suas correspondências com as variáveis ativas.
 - 3.2 Definição dos indivíduos ativos e suplementares da análise, ou seja, aqueles que são considerados ativos na definição e construção dos eixos fatoriais, e aqueles que serão usados somente para ilustrar suas relações com os indivíduos ativos.
 - 3.3 Seleção do número de eixos a interpretar, através da análise dos autovalores, das taxas de inércia dos eixos e das contribuições das variáveis na construção deles.
 - 3.4 Interpretação dos eixos e planos fatoriais retidos.
4. Aplicação da Análise de Classificação. Esta etapa pode ser dividida nas seguintes sub-etapas:
 - 4.1 Classificação hierárquica pelo método de Ward e determinação do número de classes.
 - 4.2 Classificação não hierárquica pelo método de agregação em torno de centros móveis e determinação das classes.
 - 4.3 Interpretação das classes obtidas.
5. Obtenção dos modelos de avaliação em massa através do cálculo das equações de Regressão Múltipla. Esta etapa pode ser dividida nas seguintes sub-etapas:
 - 5.1 Regressão Múltipla para cada classe obtendo-se um modelo formado por um conjunto de equações de avaliação.
 - 5.2 Regressão Múltipla para o conjunto total de apartamentos considerados como uma só classe, obtendo-se uma modelo de avaliação formado por uma equação única para todos os apartamentos.
6. Análise e comparação dos resultados.

Estas etapas podem ser graficamente visualizadas no fluxograma da Figura 3.1.

METODOLOGIA DO TRABALHO

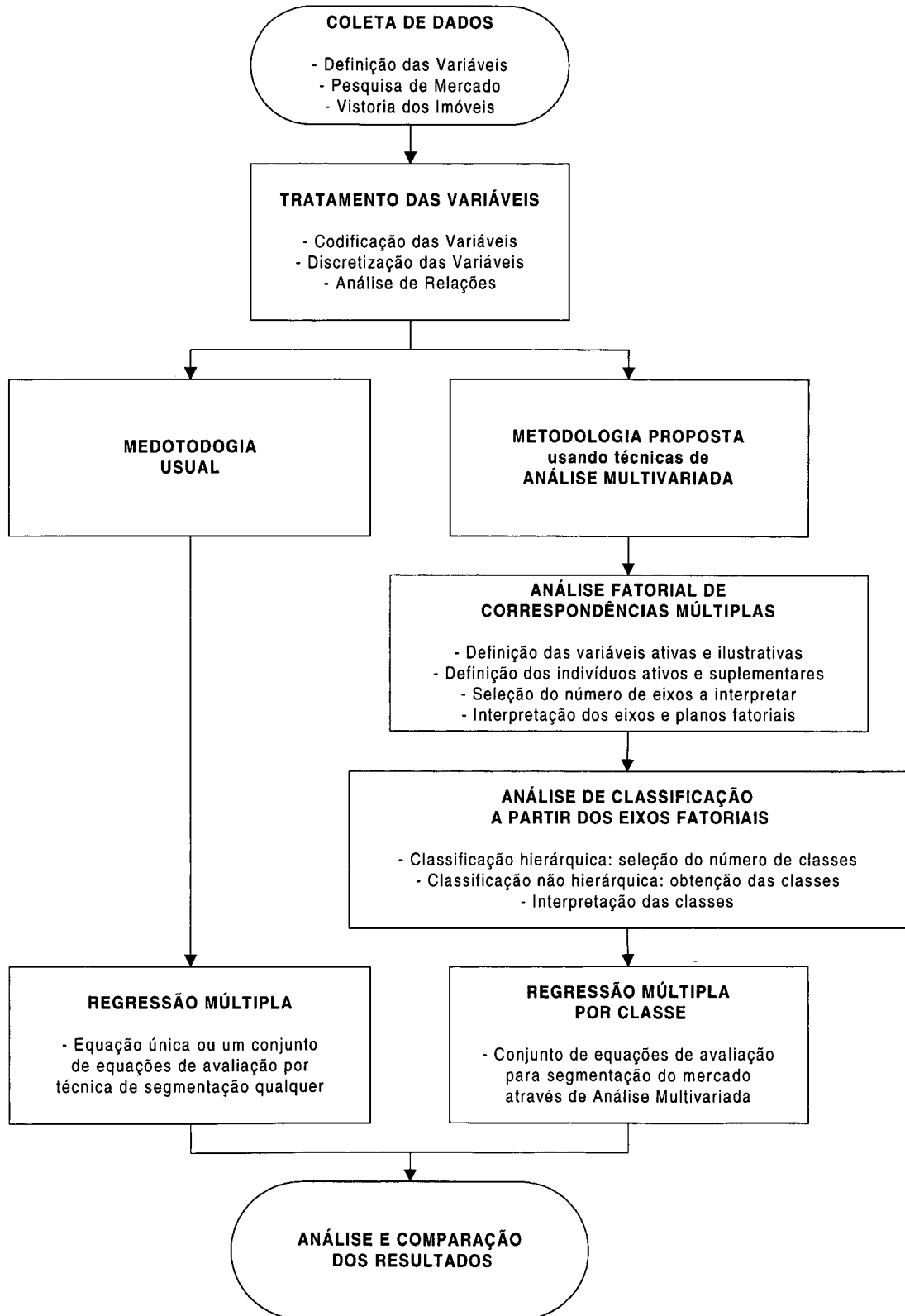


Figura 3.1 - Fluxograma de metodologia do trabalho.

4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA

4.1 Área de estudo

A área de estudo, balneário de Canasvieiras, está situada ao norte da Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina.

Está enquadrada entre as coordenadas geográficas 27° 30' e 27° 20' latitude sul e 48° 35' e 48° 20' longitude oeste. A localização de Canasvieiras pode ser observada na Figura 4.1.

Segundo GARCIA NETTO (1996), os balneários do norte da Ilha de Santa Catarina desenvolveram-se a partir de Canasvieiras cujo povoamento começou por volta de 1750 quando os primeiros açorianos chegaram à Ilha. Ficou estagnado até o desenvolvimento do turismo que se inicia efetivamente entre as décadas de 60 e 70 assumindo papel preponderante nos anos 80 com o reconhecimento internacional da Ilha de Santa Catarina, especialmente das belezas naturais do setor norte, principalmente pelos países do Cone Sul.

Ainda segundo o mesmo autor, o balneário de Canasvieiras, assim como os outros do norte da Ilha, tem um núcleo urbano predominantemente residencial, caracterizando três regiões no zoneamento: uma, residencial unifamiliar, com ocorrência de áreas livres ocupadas para a prática de campings ou simplesmente gramados livres. O padrão das construções é misto, ocorrendo desde casas simples até alto padrão arquitetônico. Uma segunda região, residencial unifamiliar e multifamiliar de padrão misto, com significativa presença de novas construções multifamiliares e pousadas, ocorrendo também áreas de campings e uma terceira, onde confundem-se as atividades de apoio e equipamentos ao turismo, comercial e residencial.



Figura 4.1 - Localização da área de estudo. Fonte: Mapa Físico-Político de Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF)

4.2 Composição da amostra

A amostra analisada é composta por 109 imóveis do tipo apartamento, 87 deles pertencentes a prédios concluídos e 22 a prédios em diversas fases de construção, levantados nas imobiliárias da região nos períodos de setembro de 1996 e setembro de 1997. A amostra foi colhida como parte de uma pesquisa desenvolvida na disciplina Engenharia de Avaliações do curso de mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, pelos próprios alunos do curso. As variáveis levantadas e a ficha de pesquisa de mercado utilizada apresentam-se no Anexo A. Estas variáveis representam dados sobre a identificação do imóvel, sua localização, as características e infra-estrutura do condomínio, as características e infra-estrutura da unidade ou apartamento, e dados sobre o preço de oferta em valores à vista e/ou financiado os quais foram transformados para o equivalente preço à vista.

O período considerado na coleta de dados caracteriza-se por uma grande estabilidade de preços e índices econômicos, tanto nos valores da inflação quanto como nos preços do mercado imobiliário praticados na região de estudo. Para medir a possível influência de efeitos de desvalorização monetária e valorização imobiliária, no período e região considerados, foi realizado um estudo por inferência estatística, conforme preconizado pela NB 502/89 para avaliações de precisão rigorosa. Não se encontraram evidências destes efeitos com significação estatística. Por isso os preços obtidos na pesquisa foram mantidos sem nenhuma correção.

Os imóveis considerados para as análises foram os 87 apartamentos correspondentes aos prédios concluídos, sendo os outros 22 apartamentos da amostra considerados apenas como elementos suplementares nas análises de correspondências e classificação, ou seja, usados a posteriori para ilustrar ou comparar com os resultados obtidos.

A amostra é uma amostra por julgamento ou de seleção intencional. Ela contém elementos pertencentes aos diversos padrões construtivos que existem na região, com diversas idades e localizações. Não sendo possível dispor de parâmetros para medir a precisão referente a sua perfeita

proporcionalidade com respeito à população, a amostra coletada foi analisada para verificar se ela é representativa do total de imóveis da região em estudo.

Foi realizada uma vistoria exterior de todos os elementos integrantes da amostra, verificando-se os seguintes elementos: localização, acessibilidade, distância à praia, disponibilidade (prédio concluído ou em diversas etapas de construção), padrão de acabamento, estado de conservação, idade aparente, número de blocos, características do entorno. Através desta vistoria pôde-se verificar que a amostra contém elementos que representam de forma aceitável a realidade do conjunto de apartamentos de Canasvieiras.

4.3 Estudo das variáveis

Na busca de modelos isentos de subjetividade, foram consideradas como variáveis ativas nas análises realizadas somente aquelas que não continham elementos de consideração subjetiva. As outras variáveis, desconsideradas como ativas porém consideradas ilustrativas nas análises fatorial de correspondências, de classificação e de regressão, foram: idade aparente do condomínio, acessibilidade, padrão de acabamento, vista panorâmica, estado de conservação, e insolação do apartamento.

Variável Distância ao Mar.

O efeito de localização foi medido através da variável Distância ao Mar, dado que o principal polo de atração e de valorização do balneário é a praia. Trabalhos anteriores têm mostrado que esta variável é significativa na formação do valor dos imóveis da região (PERUZZO TRIVELLONI et al., 1996). Esta variável foi medida em uma primeira instância em forma de variável quantitativa contínua, considerando a distância à praia em metros, medida desde a entrada do condomínio e pelo caminho mais curto à praia. Posteriormente, considerando que mais que uma medida estritamente contínua, poderia ser mais correto medir esta variável em forma qualitativa ou em forma discretizada, considerando a distância em quadras à praia, foram

adotadas as seguintes faixas: numa primeira faixa foram considerados os prédios que ficam de frente para o mar, com saída direta à praia, e para o resto dos condomínios, foi considerada a distância em quadras à praia, adotando-se a divisão em modalidades ou discretização da variável que aparece na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Modalidades da variável Distância ao Mar.

MODALIDADE	LOCALIZAÇÃO DO CONDOMÍNIO
DM01	de frente para o mar (saída direta à praia).
DM02	na 1ª quadra do mar (aprox. até 100m da praia)
DM03	na 2ª quadra a partir do mar (aprox. até 250m da praia)
DM04	a partir da 3ª quadra do mar.

Foi criada assim a variável denominada DM14, assumindo esta os valores numéricos relacionados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Valores numéricos da variável DM14.

MODALIDADE	VALOR NUMÉRICO de DM14
DM01	DM14 = 1
DM02	DM14 = 2
DM03	DM14 = 3
DM04	DM14 = 4

Foi testada também esta divisão em quatro faixas da variável em forma de três variáveis dicotômicas, com o objetivo de investigar quais delas seriam significativas na formação do Preço dos apartamentos nas equações de regressão múltipla. Assim, por serem quatro faixas, foram definidas três variáveis dicotômicas: FM, DM2 e DM3 que adotam os valores que aparecem nas Tabelas 4.3, 4.4 e 4.5.

Tabela 4.3 - Valores numéricos da variável FM.

MODALIDADE	VALOR NUMÉRICO de FM
DM01	FM = 1
DM02	FM = 0
DM03	FM = 0
DM04	FM = 0

Tabela 4.4 - Valores numéricos da variável DM2.

MODALIDADE	VALOR NUMÉRICO de DM2
DM01	DM2 = 0
DM02	DM2 = 1
DM03	DM2 = 0
DM04	DM2 = 0

Tabela 4.5 - Valores numéricos da variável DM3.

MODALIDADE	VALOR NUMÉRICO de DM3
DM01	DM3 = 0
DM02	DM3 = 0
DM03	DM3 = 1
DM04	DM3 = 0

A relação da variável Distância ao Mar com o Preço Unitário dos apartamentos pode ser observada na Figura 4.2, onde aparecem os valores máximo e mínimo, mediana e quartis do Preço Unitário para cada uma das 4 localizações definidas segundo a Distância ao Mar.

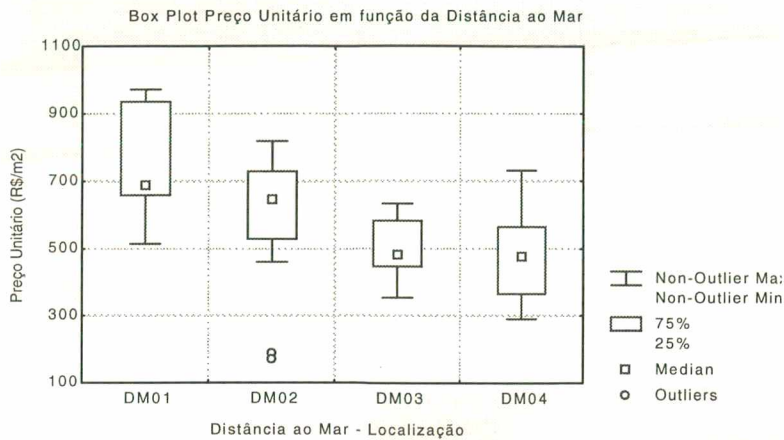


Figura 4.2 - Preço unitário em função da Distância ao Mar.

Pode-se observar que os apartamentos de frente para o mar são os que apresentam maiores preços unitários, os apartamentos da primeira quadra aparecem em segundo lugar com valor da mediana próximo aos primeiros, e as localizações correspondentes à segunda quadra e posteriores apresentam preços unitários mais baixos e próximos entre si.

Já a relação da distância ao mar com o Preço Total dos apartamentos não aparece tão direta como no caso do Preço Unitário, como pode-se observar na Figura 4.3.

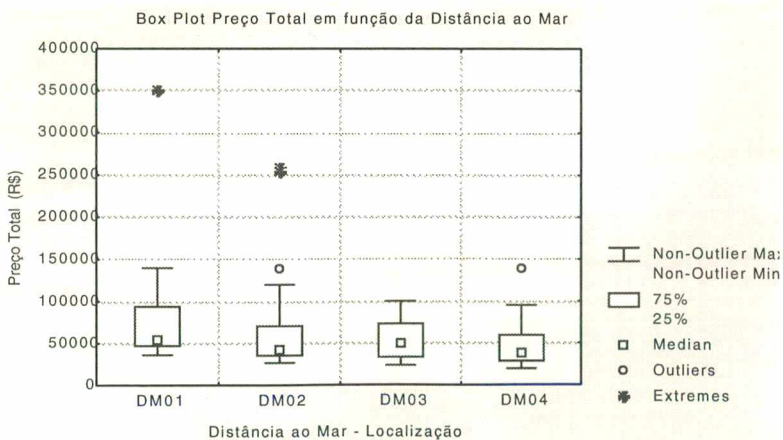


Figura 4.3 - Preço total em função da Distância ao Mar.

Discretização de variáveis.

Outras variáveis contínuas da pesquisa que apresentaram uma grande variação de valores foram: número de blocos do condomínio, número de unidades total do condomínio, número de unidades por andar, idade real e idade aparente (em anos) do condomínio, área total e área privativa do apartamento e preço total à vista. A variável área privativa do apartamento foi desconsiderada das análises pelo fato de faltarem muitos destes valores nos elementos da amostra.

Para poder considerar estas variáveis como variáveis ativas ou qualitativas ilustrativas na análise fatorial de correspondências, foi estabelecida uma discretização das mesmas, assim como da variável Preço Unitário (resultante do quociente entre Preço Total e Área Total). Já para o cálculo das equações de regressão múltipla, foram testadas estas variáveis tanto na forma de variáveis contínuas, como elas apareciam originalmente, quanto na forma de variáveis discretizadas, exceto a variável Preço, variável dependente das equações de regressão, que foi mantida na forma de variável contínua.

A discretização destas variáveis foi realizada segundo os critérios que aparecem nas Tabelas 4.6 a 4.13.

Tabela 4.6 - Modalidades da variável Número de Blocos do Condomínio

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
BLO1	1	1 Bloco
BLO2	2	2 Blocos
BLO3	3	3 Blocos
BLO4	4	mais de 3 Blocos

Tabela 4.7 - Modalidades da variável Número de Unidades Total do Condomínio

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
NUT1	1	Nº Unidades Total ≤ 10
NUT2	2	$10 < \text{Nº Unidades Total} \leq 20$
NUT3	3	$20 < \text{Nº Unidades Total} \leq 30$
NUT4	4	$30 < \text{Nº Unidades Total} \leq 40$
NUT5	5	Nº Unidades Total > 40

Tabela 4.8 - Modalidades da variável Número de Unidades por Andar

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
NUA1	1	Nº Unidades por Andar ≤ 4
NUA2	2	$4 < \text{Nº Unidades por Andar} \leq 8$
NUA3	3	$8 < \text{Nº Unidades por Andar} \leq 12$
NUA4	4	Nº Unidades por Andar > 12

Tabela 4.9 - Modalidades da variável Idade Real do Condomínio

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
IDR1	1	Idade Real = 0 (condomínio novo)
IDR2	2	$0 < \text{Idade Real} \leq 2$ anos
IDR3	3	$2 < \text{Idade Real} \leq 4$ anos
IDR4	4	$4 < \text{Idade Real} \leq 10$ anos
IDR5	5	Idade Real > 10 anos

Tabela 4.10 - Modalidades da variável Idade Aparente do Condomínio

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
IDA1	1	Idade Aparente = 0 (condomínio novo)
IDA2	2	$0 < \text{Idade Aparente} \leq 2$ anos
IDA3	3	$2 < \text{Idade Aparente} \leq 4$ anos
IDA4	4	$4 < \text{Idade Aparente} \leq 10$ anos
IDA5	5	Idade Aparente > 10 anos

Tabela 4.11 - Modalidades da variável Área Total

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
AT01	1	Área Total $\leq 50 \text{ m}^2$
AT02	2	$50 < \text{Área Total} \leq 80 \text{ m}^2$
AT03	3	$80 < \text{Área Total} \leq 120 \text{ m}^2$
AT04	4	$120 < \text{Área Total} \leq 250 \text{ m}^2$
AT05	5	Área Total $> 250 \text{ m}^2$

Tabela 4.12 - Modalidades da variável Preço Total

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
PT01	1	Preço Total $\leq 30.000 \text{ R\$}$
PT02	2	$30.000 < \text{Preço Total} \leq 40.000 \text{ R\$}$
PT03	3	$40.000 < \text{Preço Total} \leq 50.000 \text{ R\$}$
PT04	4	$50.000 < \text{Preço Total} \leq 60.000 \text{ R\$}$
PT05	5	$60.000 < \text{Preço Total} \leq 70.000 \text{ R\$}$
PT06	6	$70.000 < \text{Preço Total} \leq 80.000 \text{ R\$}$
PT07	7	$80.000 < \text{Preço Total} \leq 100.000 \text{ R\$}$
PT08	8	$100.000 < \text{Preço Total} \leq 120.000 \text{ R\$}$
PT09	9	$120.000 < \text{Preço Total} \leq 150.000 \text{ R\$}$
PT10	10	$150.000 < \text{Preço Total} \leq 200.000 \text{ R\$}$
PT11	11	Preço Total $> 200.000 \text{ R\$}$

Tabela 4.13 - Modalidades da variável Preço Unitário

MODALIDADE	VALOR	CARACTERIZAÇÃO
PRU2	1	Preço Unitário ≤ 300 R\$/m ²
PRU3	2	$300 < \text{Preço Unitário} \leq 400$ R\$/m ²
PRU4	3	$400 < \text{Preço Unitário} \leq 500$ R\$/m ²
PRU5	4	$500 < \text{Preço Unitário} \leq 600$ R\$/m ²
PRU6	5	$600 < \text{Preço Unitário} \leq 700$ R\$/m ²
PRU7	6	$700 < \text{Preço Unitário} \leq 800$ R\$/m ²
PRU8	7	$800 < \text{Preço Unitário} \leq 900$ R\$/m ²
PRU9	8	Preço Unitário > 900 R\$/m ²

As freqüências de cada uma das modalidades das variáveis, assim como a codificação utilizada para todas elas pode ser encontrada no Anexo B.

Estudo da variável Área Total.

A distribuição em quantis da variável Área total pode ser observada na Figura 4.4.

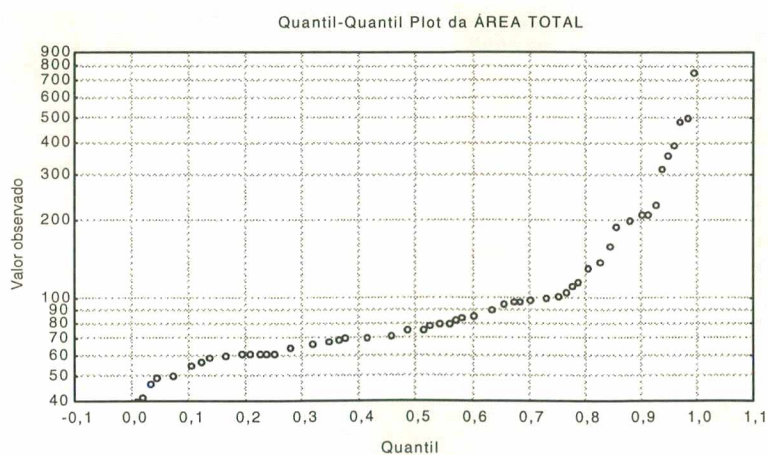


Figura 4.4 - Distribuição da variável Área Total.

Quanto à relação entre a Área Total e o Preço Total do apartamento, observa-se na Figura 4.5 que é uma relação direta mas que não apresenta um padrão uniforme, principalmente para os apartamentos de maior tamanho.

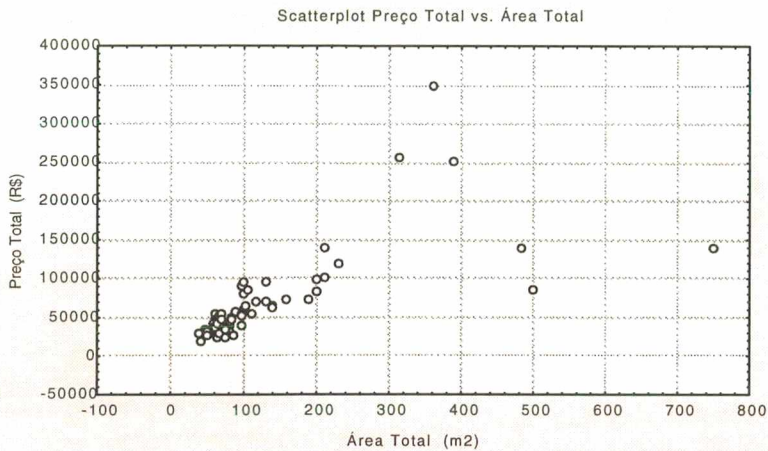


Figura 4.5 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e Área Total.

O gráfico Preço Unitário x Área Total (Figura 4.6), mostra uma grande dispersão dos dados, com uma importante queda do preço unitário para os apartamentos maiores.

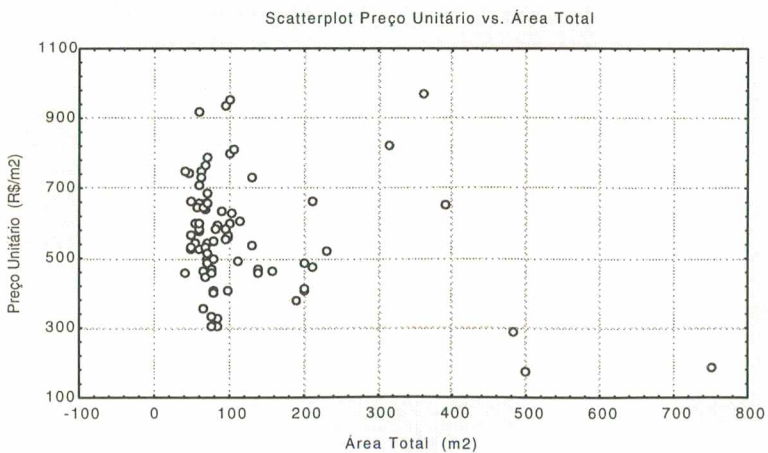


Figura 4.6 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e Área Total.

Estudo das variáveis Número de Quartos, Número de Suítes e Número de Garagens.

Considerando estas três variáveis e suas combinações, encontram-se na amostra apartamentos com 1, 2, 3 e 4 dormitórios (soma do Número de Quartos e Suítes), com um número de vagas de garagens variando de 0 a 3. Nas Figuras 4.7 e 4.8 aparecem os gráficos de dispersão destas variáveis em função da Área Total do apartamento.

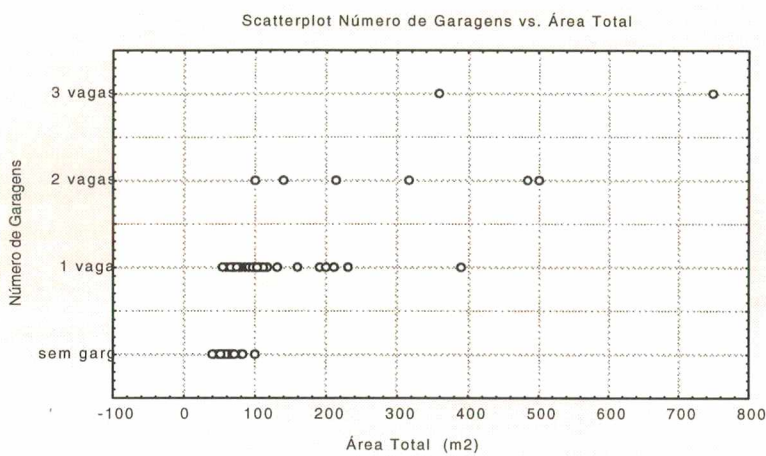


Figura 4.7 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Número de Garagens e Área Total.

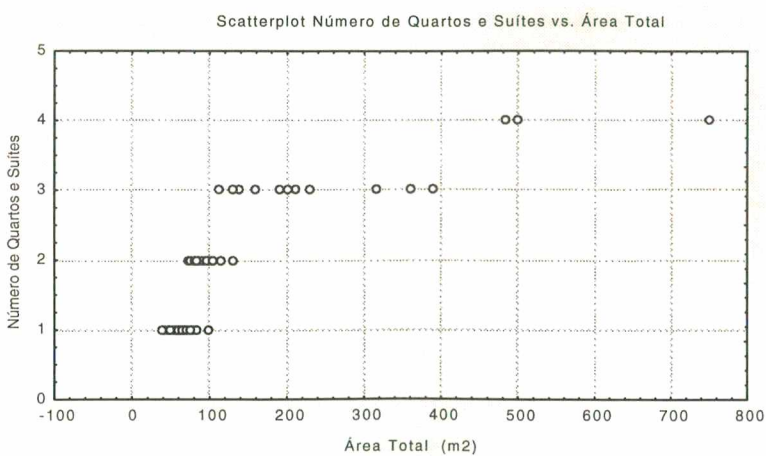


Figura 4.8 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Número de Quartos e Suítes e Área Total.

Na Figura 4.9, Preço Total vs. Número de Quartos e Suites, observa-se a maior variância do Preço Total no caso dos apartamentos com Número de quartos e suites igual a 3, onde aparecem os apartamentos de maior Preço Total.

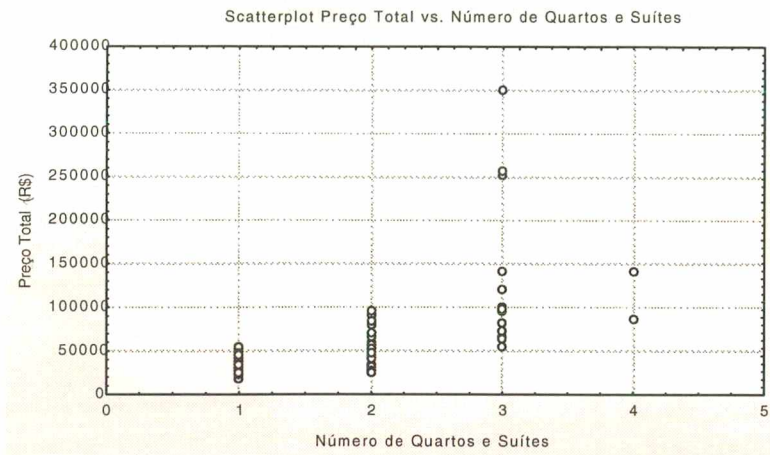


Figura 4.9 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e Número de Quartos e Suites.

O gráfico Preço Unitário vs. Número de Quartos e Suites que aparece na Figura 4.10 mostra que apenas os apartamentos com Número de Quartos e Suites igual a 4 apresentam um padrão diferente do resto com respeito ao preço unitário.

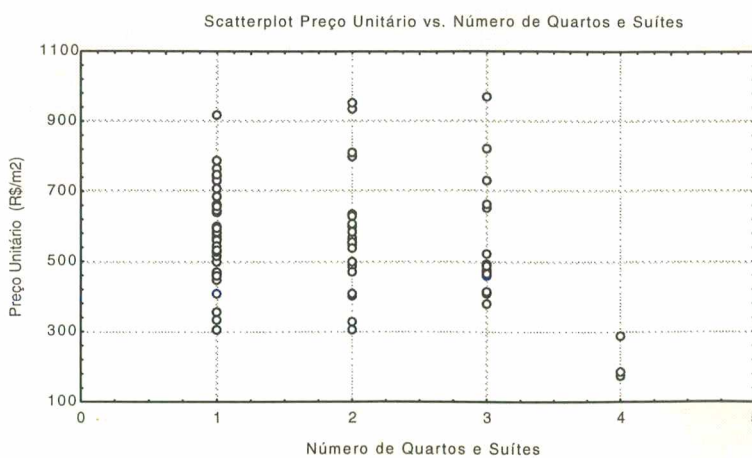


Figura 4.10 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e Número de Quartos e Suites.

Estudo das variáveis de infra-estrutura do condomínio.

Na amostra considerada, as variáveis representando elementos de infra-estrutura do condomínio são 21.

As percentagens de freqüência com que cada uma delas aparece na amostra podem ser observadas na Figura 4.11.

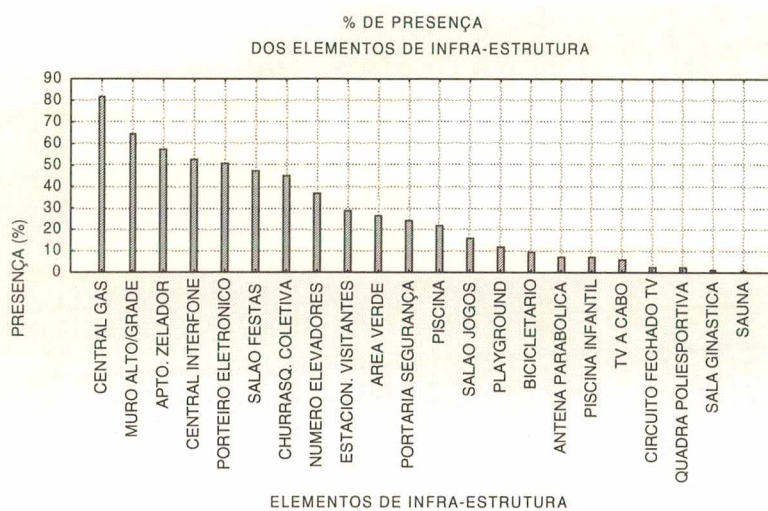


Figura 4.11 - Percentagens de presença das variáveis de infra-estrutura do condomínio.

Os valores dos percentagens que aparecem no gráfico da Figura 4.11 são os que se indicam na Tabela 4.14.

Tabela 4.14 - Percentagens de presença das variáveis de infra-estrutura do condomínio.

Nº	Elemento	% presença
1	CENTRAL DE GAS	81,6
2	MURO ALTO/GRADE	64,4
3	APTO ZELADOR	57,5
4	CENTRAL DE INTERFONE	52,9
5	PORTEIRO ELETRÔNICO	50,6
6	SALÃO DE FESTAS	47,1
7	CHURRASQUEIRA COLETIVA	44,8
8	Nº DE ELEVADORES	36,8
9	ESTACIONAMENTO VISITANTES	28,7
10	AREA VERDE	26,4
11	PORTARIA SEGURANÇA	24,1
12	PISCINA	21,8
13	SALÃO JOGOS	16,1
14	PLAYGROUND	11,5
15	BICICLETÁRIO	9,2
16	ANTENA PARABÓLICA	6,9
17	PISCINA INFANTIL	6,9
18	TV A CABO	5,7
19	CIRCUITO FECHADO TV	2,3
20	QUADRA POLIESPORTIVA	2,3
21	SAUNA	0,0

Considerando como uma nova variável a soma, para cada apartamento, de todos os elementos presentes e correspondentes à infra-estrutura do condomínio, foi criada a variável INFRA. A distribuição de freqüências da variável INFRA nos apartamentos da amostra aparece na Figura 4.12.

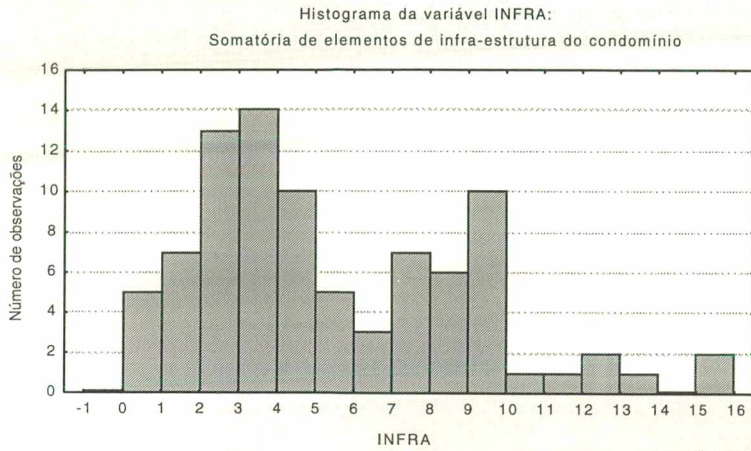


Figura 4.12 - Distribuição de freqüências da variável INFRA.

Observa-se na Figura 4.12 que a maioria dos apartamentos da amostra pertencem a condomínios que apresentam entre 3 e 5 elementos de infra-estrutura, existindo um segundo grupo de apartamentos que apresenta entre 8 e 10 elementos.

Na Figura 4.13 apresenta-se a distribuição em quartis da variável INFRA, onde o valor da mediana é 5 e os valores dos quartis são 3 e 9 respectivamente.

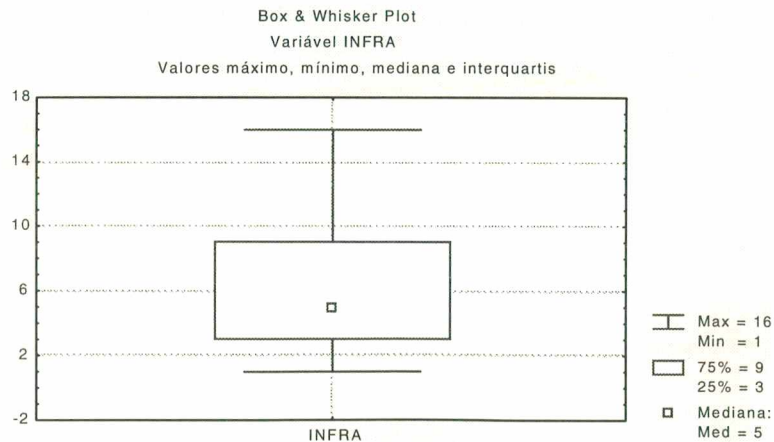


Figura 4.13 - Box-plot da variável INFRA.

Pode-se analisar graficamente a correlação existente entre esta variável INFRA com as variáveis Preço Total e Preço Unitário. Na Figura 4.14 observa-se a relação entre a variável INFRA e o Preço Total do apartamento.

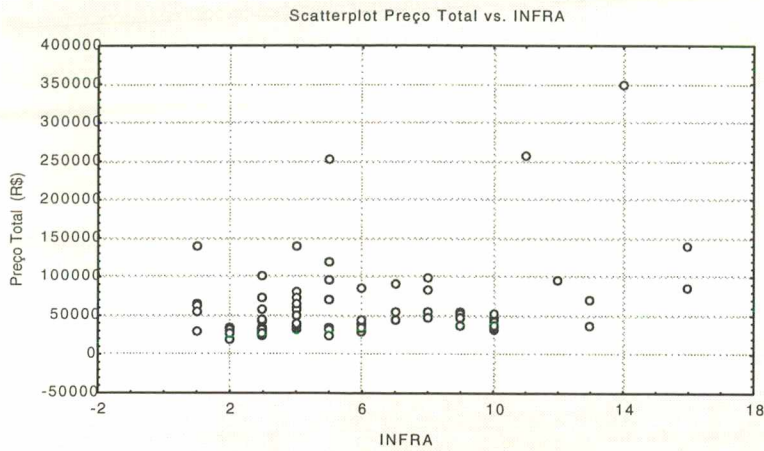


Figura 4.14 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Total e INFRA.

O gráfico mostra que a variável Preço Total não apresenta uma correlação significativa com a variável INFRA.

Já para a variável Preço Unitário, como pode-se observar na Figura 4.15, a correlação mostra-se mais definida com a variável INFRA, exceto para alguns casos de condomínios com a maior infra-estrutura, onde outros fatores, provavelmente a área do apartamento, poderiam estar influenciando mais fortemente este valor. Estes gráficos mostram, em termos gerais, uma maior influência da variável INFRA no valor do Preço Unitário, indicando que os elementos de infra-estrutura do condomínio exercem uma influência maior no Preço Unitário que no Preço Total do apartamento.

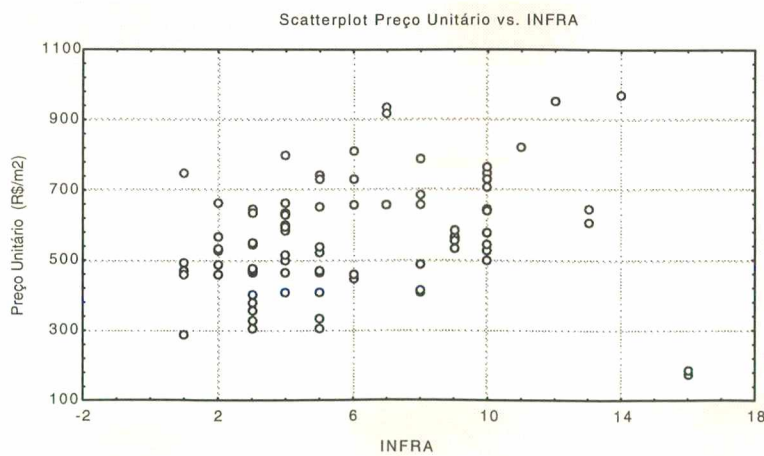


Figura 4.15 - Diagrama de dispersão entre as variáveis Preço Unitário e INFRA.

Comparando os valores que assume a variável INFRA em função da Distância ao Mar, observa-se na Figura 4.16 que os apartamentos da primeira quadra do mar apresentam valores mais altos da variável INFRA, indicando que os prédios melhor localizados com respeito à praia são também os de melhor infra-estrutura, enquanto os mais afastados do mar apresentam menor infra-estrutura.

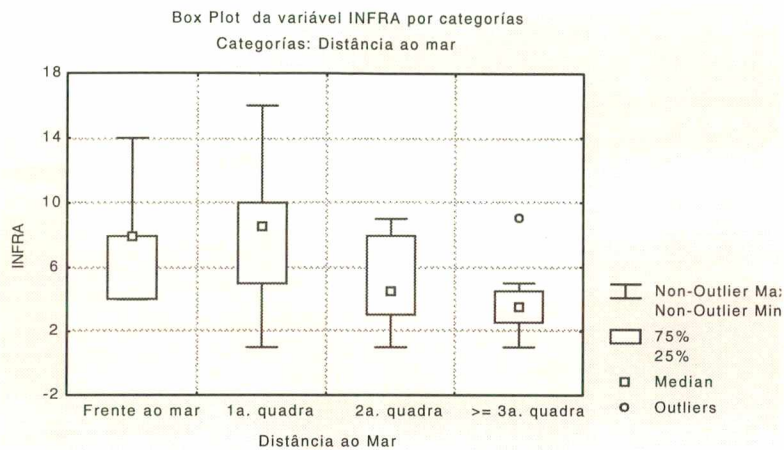


Figura 4.16 - Distribuição da variável INFRA em função da Distância ao Mar.

Analisando a relação existente entre a variável INFRA e a variável Área Total, observa-se na Figura 4.17 que não aparece uma relação clara entre estas variáveis, sendo que aparecem duas situações diferentes: apartamentos pertencentes a prédios com altos valores da variável INFRA, indicando condomínios de alto padrão, e outros com valores baixos da variável INFRA.

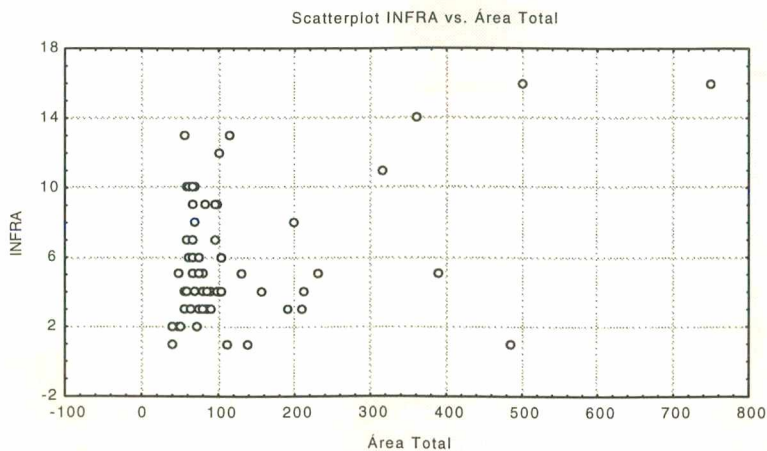


Figura 4.17 - Diagrama de dispersão entre as variáveis INFRA e Área Total.

Analisando o gráfico da variável INFRA vs. o Número de Quartos e Suites da Figura 4.18, observa-se que não há relação entre estas duas variáveis.

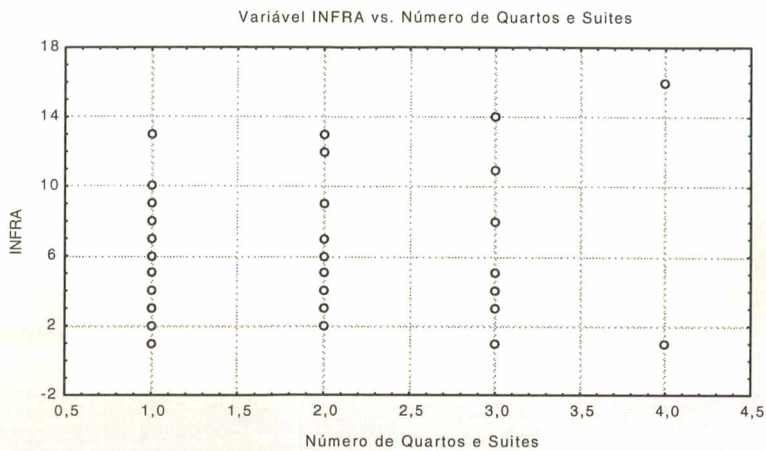


Figura 4.18 - Diagrama de dispersão entre as variáveis INFRA e Número de Quartos e Suites.

Estudo da variável Idade Real.

A distribuição dos apartamentos da amostra por categorias de Idade Real pode ser observada graficamente na Figura 4.19.

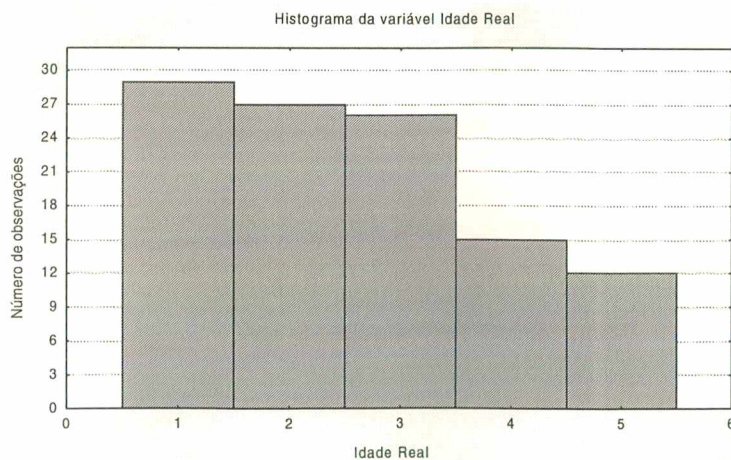


Figura 4.19 - Distribuição da variável Idade Real.

Neste gráfico aparece a distribuição relativamente uniforme dos elementos da amostra nas 5 faixas de idade consideradas, contendo desde apartamentos pertencentes a prédios novos até de mais de 10 anos de idade.

Quanto à relação entre as variáveis Idade Real do condomínio e a Distância ao Mar, observa-se na Figura 4.20 que não há relação entre estas duas variáveis, estando distribuídos os prédios em forma uniforme.

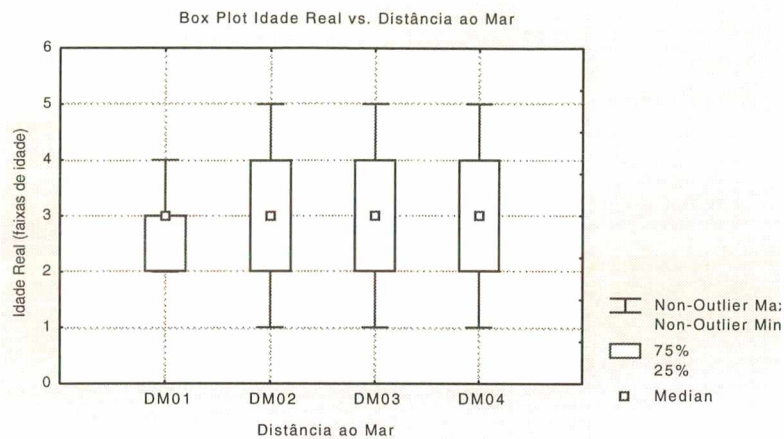


Figura 4.20 - Relação entre as variáveis Idade Real e Distância ao Mar.

Quanto à relação da Idade Real com a Área total do apartamento, observa-se na Figura 4.21 que a tendência dos apartamentos mais novos é de ter áreas totais menores.

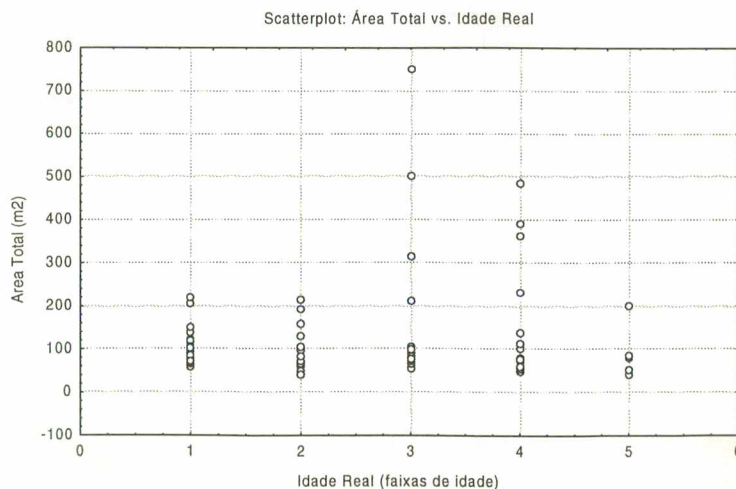


Figura 4.21 - Relação entre as variáveis Área Total e Idade Real.

Quanto à relação entre a idade e a infra-estrutura do condomínio, pode-se observar na Figura 4.22 que os prédios mais antigos apresentam menos elementos de infra-estrutura que os mais novos.

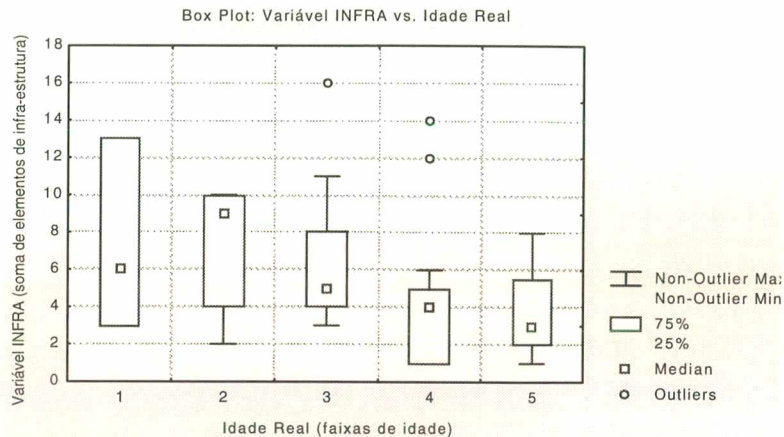


Figura 4.22 - Distribuição da variável INFRA em função da Idade Real do condomínio.

Finalmente, quanto à relação da Idade Real com as variáveis Preço Total e Preço Unitário, observa-se nas Figuras 4.23 e 4.24 que a idade influencia no valor unitário do imóvel, mas não parece ter uma relação direta com o Preço Total.

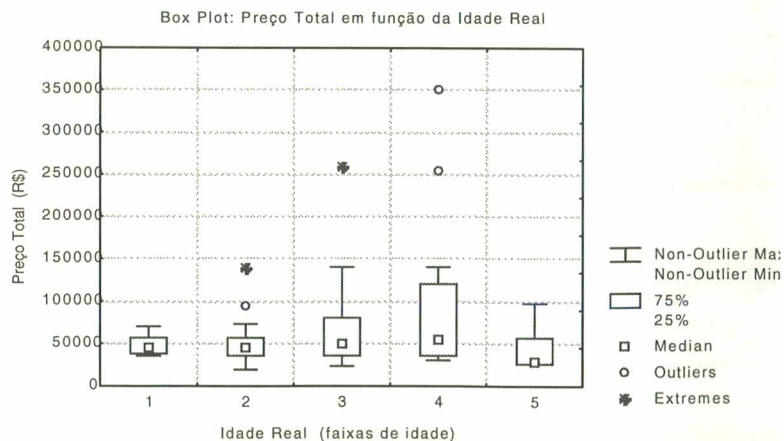


Figura 4.23 - Distribuição da variável Preço Total em função da Idade Real.

Pode-se observar na Figura 4.24 que os apartamentos com maior Idade Real correspondem também aos menores Preços Unitários.

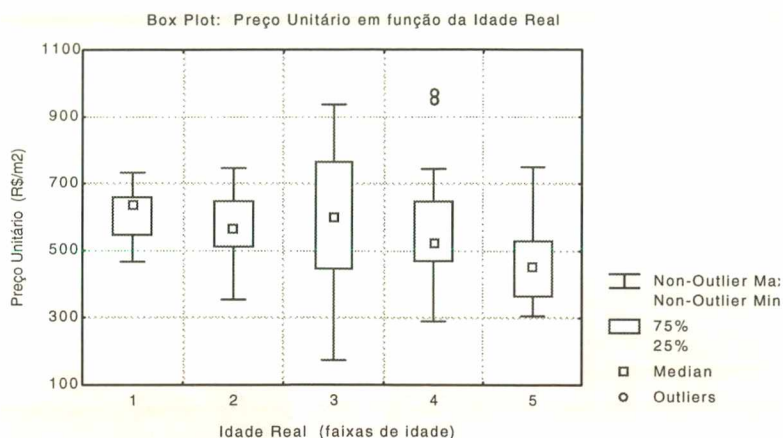


Figura 4.24 - Distribuição da variável Preço Unitário em função da variável Idade Real.

4.4 Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM)

4.4.1 Seleção de variáveis ativas e ilustrativas.

Variáveis ativas da análise são aquelas que participam da construção dos eixos fatoriais. As variáveis selecionadas como nominais ativas da AFCM foram em número de 39, correspondendo a um total de 101 modalidades associadas. Elas aparecem na Tabela 4.15. A lista completa destas variáveis com as modalidades correspondentes encontra-se no Anexo 7.2.

Variáveis ilustrativas da AFCM são aquelas que não participam da construção dos eixos fatoriais, mas servem para cruzar informações, analisando as correspondências entre estas variáveis e as variáveis ativas da análise. As variáveis nominais definidas como ilustrativas foram 8, correspondendo a um total de 41 modalidades associadas. Elas aparecem na Tabela 4.16.

Tabela 4.15 - Variáveis ativas da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.

VARIÁVEIS ATIVAS	MODALIDADES ASSOCIADAS
. DISTÂNCIA AO MAR	4 MODALIDADES
. NÚMERO DE BLOCOS	4 MODALIDADES
. NÚMERO DE UNIDADES TOTAL	5 MODALIDADES
. NÚMERO DE UNIDADES POR ANDAR	4 MODALIDADES
. IDADE REAL	5 MODALIDADES
. NÚMERO DE ELEVADORES	3 MODALIDADES
. ANTENA PARABÓLICA	2 MODALIDADES
. TV A CABO	2 MODALIDADES
. CENTRAL DE GAS	2 MODALIDADES
. CENTRAL DE INTERFONE	2 MODALIDADES
. PLAYGROUND	2 MODALIDADES
. QUADRA POLIESPORTIVA	2 MODALIDADES
. SALÃO DE FESTAS	2 MODALIDADES
. SALÃO DE JOGOS	2 MODALIDADES
. CHURRASQUEIRA COLETIVA	2 MODALIDADES
. APTO DE ZELADOR	2 MODALIDADES
. SAUNA	2 MODALIDADES
. PISCINA	2 MODALIDADES
. PISCINA INFANTIL	2 MODALIDADES
. BICICLETARIO	2 MODALIDADES
. AREA VERDE	2 MODALIDADES
. PORTARIA SEGURANCA	2 MODALIDADES
. PORTEIRO ELETRONICO	2 MODALIDADES
. MURO ALTOS/GRADE	2 MODALIDADES
. CIRCUITO FECHADO DE TV	2 MODALIDADES
. ESTACIONAMENTO PARA VISITANTES	2 MODALIDADES
. ANDAR	5 MODALIDADES
. AREA TOTAL DISCRETIZADA	5 MODALIDADES

VARIÁVEIS ATIVAS	MODALIDADES ASSOCIADAS
. NÚMERO DE QUARTOS	3 MODALIDADES
. NÚMERO DE SUITES	3 MODALIDADES
. NÚMERO DE GARAGENS	4 MODALIDADES
. COZINHA COM ESPAÇO P/MESA	2 MODALIDADES
. AREA DE SERVIÇO INDEPENDENTE	2 MODALIDADES
. CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL	2 MODALIDADES
. DEPOSITO INDIVIDUAL	2 MODALIDADES
. SACADA	2 MODALIDADES
. LAVABO	2 MODALIDADES
. BANCADA COZINHA/BANHEIRO	2 MODALIDADES
. DATA	2 MODALIDADES

Tabela 4.16 - Variáveis ilustrativas da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.

VARIÁVEIS ILUSTRATIVAS	MODALIDADES ASSOCIADAS
. IDADE APARENTE	5 MODALIDADES
. ACESSIBILIDADE	3 MODALIDADES
. PADRÃO DE ACABAMENTO	4 MODALIDADES
. CONSERVAÇÃO	4 MODALIDADES
. INSOLAÇÃO	4 MODALIDADES
. VISTA PANORÂMICA	2 MODALIDADES
. PREÇO TOTAL	11 MODALIDADES
. PREÇO UNITÁRIO	8 MODALIDADES

A razão para não considerar estas variáveis entre as nominais ativas, foi que elas não podiam ser definidas por critérios estritamente objetivos, dependendo todas elas da consideração e avaliação subjetivas de quem estabeleceu sua categorização.

Variáveis contínuas podem ser utilizadas somente como variáveis ilustrativas na AFCM. Neste caso as variáveis contínuas consideradas como ilustrativas foram 3: Área Total, Preço Total e Preço Unitário.

4.4.2 Seleção de indivíduos ativos e suplementares.

Indivíduos ativos da AFCM são aqueles que participam da definição dos eixos fatoriais. Os indivíduos considerados ativos da análise foram os 87 apartamentos pertencentes a prédios concluídos.

Os apartamentos pertencentes a prédios em construção foram considerados suplementares, ou seja, que não participaram da definição dos eixos fatoriais, pois na fase de construção o preço de oferta pode estar influenciado por outros fatores, sendo diferente daquele que assumirá uma vez finalizada a construção.

4.4.3 Interpretação de eixos e planos fatoriais.

A lista dos primeiros 30 autovalores não nulos e da contribuição das modalidades na formação dos eixos encontra-se no Anexo 7.3.

Os resultados, para os primeiros cinco fatores, referidos aos autovalores e taxas de inércia, aparecem na Tabela 4.17.

Do exame do quadro dos valores próprios e taxas de inércia dos eixos fatoriais, depreende-se que os dois primeiros autovalores apresentam os maiores valores e que, a partir do terceiro autovalor, a variação destes torna-se menor e mais uniforme. Também da análise das modalidades características de cada um dos eixos fatoriais depreende-se que a partir do terceiro eixo não apresentam um grau de generalidade suficiente para ser incluído na interpretação. Portanto, foram considerados somente os dois primeiros eixos fatoriais para a interpretação dos resultados.

Tabela 4.17 - Autovalores e taxas de inércia para os 5 primeiros eixos fatoriais.

FATOR	AUTOVALOR	TAXA DE INÉRCIA
1	0,19	12,12
2	0,18	11,43
3	0,12	7,83
4	0,11	6,92
5	0,09	5,65

Análise do Eixo 1.

Na Tabela 4.18 aparecem as modalidades com valor teste mais significativo para o primeiro eixo fatorial, ordenadas em função deste valor, sendo portanto as modalidades que melhor são representadas por este fator. Aparecem como modalidades características aquelas que apresentam um valor teste em valor absoluto maior ou igual a dois.

Analisando a Tabela 4.18 pode-se concluir que este eixo representa de forma mais característica as seguintes variáveis: Área total do apartamento, área de serviço independente, cozinha com espaço para mesa, lavabo, número de suítes, número de quartos, número de vagas de garagem, sacada, churrasqueira individual, playground, área verde, número de blocos do condomínio, piscina, piscina infantil, quadra poliesportiva, número de elevadores, bicicletário, e antena parabólica.

Tabela 4.18 - Modalidades características do Eixo 1.

ID.	V. TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
ASI2	-6.27	SIM	AREA SERVIÇO INDEPENDENTE
CEM2	-6.23	SIM	COZINHA C/ESPAÇO P/MESA
ARE5	-5.80	AREA >250m ²	AREA TOTAL DISCRETIZADA
LAV2	-5.69	COM LAVABO	LAVABO
SUI2	-5.55	1 SUITE	NUMERO DE SUITES
QUA2	-5.39	2 QUARTOS	NUMERO DE QUARTOS

ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
PLG2	-5.39	SIM	PLAYGROUND
ACE1	-5.27	BOA	ACESSIBILIDADE
ARV2	-5.11	SIM	AREA-VERDE
GAR4	-5.10	3 VAGAS	NUMERO DE GARAGENS
NUA1	-5.03	NUA ≤ 4	NUMERO UNIDADES POR ANDAR
BLO4	-4.96	+ DE 3BLOCOS	NUMERO DE BLOCOS
BLO3	-4.91	3BLOCOS	NUMERO DE BLOCOS
PIN2	-4.82	SIM	PISCINA INFANTIL
CHI2	-4.48	SIM	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL
QPO2	-4.20	SIM	QUADRA POLIESPORTIVA
PAC4	-3.95	LUXO	PADRAO ACABAMENTO
DEP1	-3.93	NAO	DEPENDÊNCIA EMPREGADA
PRT7	-3.83	(80.-100.000]	PREÇO TOTAL
PT11	-3.80	>200.000	PREÇO TOTAL
ANT2	-3.68	SIM	ANTENA PARABÓLICA
ELE1	-3.65	NAO	NUMERO DE ELEVADORES
BIC2	-3.42	SIM	BICICLETARIO
IDA5	-3.18	>10 ANOS	IDADE APARENTE
DEP3	-3.14	COMPLETA	DEPENDÊNCIA EMPREGADA
SUI3	-3.13	2 SUITES	NUMERO DE SUITES
GAR3	-3.11	2 VAGAS	NUMERO DE GARAGENS
ARE4	-3.06	AREA (120,250]	AREA TOTAL DISCRETIZADA
SAC2	-2.93	COM SACADA	SACADA
QUA3	-2.88	3 QUARTOS	NUMERO DE QUARTOS
ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
		ZONA CENTRAL	
NUA3	2.05	8 <NUA ≤ 12	NUMERO UNIDADES POR ANDAR
PAC2	2.09	BOM	PADRAO ACABAMENTO

ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
PRU5	2.39	(500-600]	PREÇO UNITARIO
PRT3	2.46	(40.000-50.000]	PREÇO TOTAL
AND5	2.49	ANDAR 5	ANDAR
EST1	2.83	NAO	ESTACIONAMENTO VISITANTES
SAC1	2.93	SEM SACADA	SACADA
IDR2	2.96	0 <IR ≤ 2 ANOS	IDADE REAL
IDA2	3.10	0 <IA ≤ 2 ANOS	IDADE APARENTE
PRT2	3.12	(30.000-40.000]	PREÇO TOTAL
BIC1	3.42	NAO	BICICLETARIO
ELE2	3.46	1 ELEV	NUMERO DE ELEVADORES
ACE3	3.65	OTIMA	ACESSIBILIDADE
ANT1	3.68	NAO	ANTENA PARABÓLICA
DM02	3.79	10 <DM ≤ 100m	DISTÂNCIA AO MAR
NUA2	4.07	4 <NUA ≤ 8	NUMERO UNIDADES POR ANDAR
QPO1	4.20	NAO	QUADRA POLIESPORTIVA
CHI1	4.48	NAO	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL
PIN1	4.82	NAO	PISCINA INFANTIL
ARV1	5.11	NAO	AREA VERDE
DEP2	5.19	BW SOCIAL	DEPENDÊNCIA DE EMPREGADA
GAR1	5.34	SEM GAR.	NUMERO DE GARAGENS
PLG1	5.39	NAO	PLAYGROUND
ARE2	5.45	AREA (50,80]	AREA TOTAL DISCRETIZADA
BLO1	5.63	1BLOCO	NUMERO DE BLOCOS
LAV1	5.69	SEM LAVABO	LAVABO
QUA1	5.99	1 QUARTO	NUMERO DE QUARTOS
CEM1	6.23	NAO	COZINHA COM ESPAÇO P/MESA
ASI1	6.27	NAO	AREA SERVIÇO INDEPENDENTE
SUI1	6.44	SEM SUITE	NUMERO DE SUITES

Análise do Eixo 2.

Na Tabela 4.19 aparecem as modalidades com valor teste mais significativo para o segundo eixo fatorial, com as mesmas considerações que as realizadas para o Eixo 1.

Analisando esta Tabela pode-se concluir que este eixo representa de forma mais característica as seguintes variáveis: piscina, portaria de segurança, salão de jogos, depósito individual, apto de zelador, salão de festas, número de elevadores, central de gás, antena parabólica, número de unidades total do condomínio, churrasqueira coletiva, piscina infantil e central de interfone.

Tabela 4.19 - Modalidades características do Eixo 2.

ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
PIS1	-6.68	NÃO	PISCINA
PSE1	-6.56	NÃO	PORTARIA SEGURANÇA
SJO1	-6.36	NÃO	SALÃO JOGOS
DIN1	-5.63	NÃO	DEPOSITO INDIVIDUAL
APZ1	-5.33	NÃO	APTO ZELADOR
SFE1	-5.06	NÃO	SALÃO FESTAS
ELE1	-4.82	SEM ELEV.	NUMERO DE ELEVADORES
CGA1	-4.75	NÃO	CENTRAL GAS
ANT1	-4.60	NÃO	ANTENA PARABÓLICA
NUT1	-4.50	<10 UNIDADES	NUMERO DE UNIDADES TOTAL
CHC1	-4.48	NÃO	CHURRASQUEIRA COLETIVA
PIN1	-4.35	NÃO	PISCINA INFANTIL
CIN1	-3.80	NÃO	CENTRAL INTERFONE
IDR5	-3.70	>10 ANOS	IDADE REAL
DM04	-3.59	DM>250m	DISTÂNCIA AO MAR
NUA1	-3.33	NUA ≤ 4	NUMERO UNIDADES POR ANDAR
PAC1	-3.23	MODESTO	PADRAO DE ACABAMENTO
QUA2	-3.06	2 QUARTOS	NUMERO DE QUARTOS

ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
PRT1	-2.95	≤ 30.000	PREÇO TOTAL
INS1	-2.93	RUIM	INSOLAÇÃO
GAR2	-2.92	1 VAGA	NUMERO DE GARAGENS
ARE4	-2.86	AREA (120,250]	AREA TOTAL DISCRETIZADA
AND1	-2.85	ANDAR 1	ANDAR
SAC2	-2.84	COM SACADA	SACADA
ARE1	-2.81	AREA $\leq 50m^2$	AREA TOTAL DISCRETIZADA
PLG1	-2.68	NÃO	PLAYGROUND
IDA4	-2.68	$4 < IA \leq 10$	IDADE APARENTE
CON2	-2.54	BOA	CONSERVAÇÃO
MUA1	-2.47	NÃO	MURO ALTOS/GRADE
BCB1	-2.43	NÃO	BANCADA COZINHA/BANHEIRO
		ZONA CENTRAL	
QUA1	2.51	1 QUARTO	NUMERO DE QUARTOS
PLG2	2.68	SIM	PLAYGROUND
PRT3	2.70	(40.000-50.000]	PREÇO TOTAL
NUT5	2.70	>40 UNIDADES	NUMERO DE UNIDADES TOTAL
DM02	2.75	$10 < DM \leq 100m$	DISTÂNCIA AO MAR
IDA2	2.77	$0 < IA \leq 2$ ANOS	IDADE APARENTE
SAC1	2.84	SEM SACADA	SACADA
NUA2	2.87	$4 < NUA \leq 8$	NUMERO UNIDADES POR ANDAR
ARE5	2.93	AREA $>250m^2$	AREA TOTAL DISCRETIZADA
IDR2	3.04	$0 < IR \leq 2$ ANOS	IDADE REAL
PAC3	3.17	ALTO	PADRAO ACABAMENTO
CON4	3.42	OTIMA	CONSERVAÇÃO
ARE2	3.42	AREA (50,80]	AREA TOTAL DISCRETIZADA
GAR4	3.50	3 VAGAS	NUMERO DE GARAGENS
BLO4	3.59	+ DE 3BLOCOS	NUMERO DE BLOCOS

ID.	V.TESTE	MODALIDADE	VARIÁVEL
CIN2	3.80	SIM	CENTRAL DE INTERFONE
INS4	4.01	OTIMA	INSOLAÇÃO
ELE2	4.11	1 ELEV	NUMERO DE ELEVADORES
AND5	4.15	ANDAR 5	ANDAR
PIN2	4.35	SIM	PISCINA INFANTIL
NUT3	4.42	20 <UNID≤ 30	NUMERO DE UNIDADES TOTAL
CHC2	4.48	SIM	CHURRASQUEIRA COLETIVA
ANT2	4.60	SIM	ANTENA PARABÓLICA
CGA2	4.75	SIM	CENTRAL GAS
SFE2	5.06	SIM	SALÃO FESTAS
APZ2	5.33	SIM	APTO ZELADOR
DIN2	5.63	SIM	DEPOSITO INDIVIDUAL
SJO2	6.36	SIM	SALÃO JOGOS
PSE2	6.56	SIM	PORTARIA SEGURANCA
PIS2	6.68	SIM	PISCINA

Análise do primeiro Plano Principal.

Na Figura 4.25 aparece o Plano Fatorial formado pelos eixos fatoriais 1 e 2, com as modalidades correspondentes às variáveis ativas representadas nele. Cada modalidade pode ser representada no espaço dos eixos fatoriais, através das suas coordenadas sobre cada eixo. As coordenadas das modalidades de todas as variáveis nos eixos 1 e 2 encontram-se no Anexo 7.3.

No gráfico da Figura 4.25 aparecem vários pontos múltiplos, ou seja, pontos onde mais de uma modalidade coincidem nas suas coordenadas, aparecendo somente uma delas no gráfico. Estes pontos múltiplos são explicitados na Tabela 4.20.

Os pontos com coordenadas superiores a duas vezes o desvio padrão aparecem situados no marco do gráfico. As coordenadas reais destes pontos encontram-se na Tabela 4.21.

Pode-se observar, no Plano Fatorial 1-2, as modalidades referidas à Área Total do apartamento (ARE1 até ARE5), ordenadas no sentido das coordenadas negativas do eixo 1. O mesmo acontece com as modalidades das variáveis Número de Quartos (QUA1, QUA2, QUA3), Número de Suites (SUI1, SUI2, SUI3), Número de Garagens (GAR1, GAR2, GAR3, GAR4), assim como da Área de serviço independente (ASI1 e ASI2), Lavabo (LAV1 e LAV2) e Cozinha com espaço para mesa (CEM1 e CEM2), entre outras.

Também as modalidades de algumas variáveis de infra-estrutura do condomínio, aquelas que mais se relacionam com o tamanho deste, como o Número de Blocos (BLO1 a BLO4), Quadra poliesportiva (QPO1 e QPO2), Playground (PLG1 e PLG2), Área verde (ARV1 e ARV2), Piscina infantil (PIN1 e PIN2), entre outras, encontram-se ordenadas no sentido das coordenadas negativas do Eixo 1.

Por outro lado, observa-se que praticamente todas as modalidades das variáveis referentes à infra-estrutura do condomínio, encontram-se ordenadas no sentido crescente do Eixo2.

Do estudo e análise da distribuição das modalidades ativas no primeiro Plano Fatorial, conclui-se que o Eixo 1 classifica em forma preponderante as variáveis que têm a ver com o tamanho do apartamento e do condomínio, separando as modalidades correspondentes aos apartamentos com grande área e vários cômodos, daqueles menores, assim como também as modalidades de condomínios com uma área grande, instalações que requerem espaço, daqueles condomínios que não apresentam este tipo de elementos de infra-estrutura.

Por outro lado, o Eixo 2 representa melhor as características da infra-estrutura do condomínio.

Poderia-se considerar então, para efeitos de uma melhor interpretação, ao Fator 1 como representativo do Tamanho e ao Fator 2 como representativo da Infra-estrutura do Condomínio.

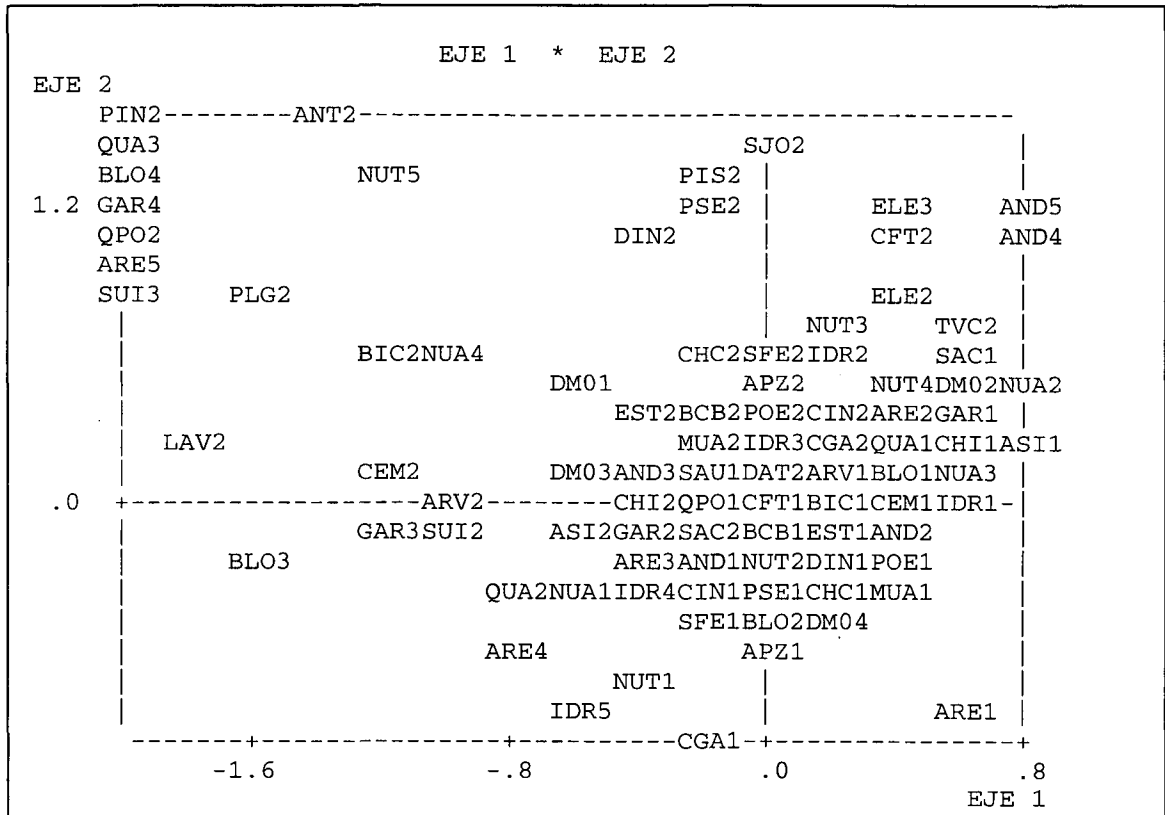


Figura 4.25 - Distribuição das modalidades ativas no Plano Fatorial 1-2.

Tabela 4.20 - Pontos múltiplos do Plano Fatorial 1-2.

PONTO VISTO	ABSCISSA APROXIMADA	ORDENADA APROXIMADA	Nº DE PONTOS OCULTOS	PONTOS OCULTOS
BLO1	.40	.07	1	SUI1
CFT1	.00	-.06	2	SAU2 TVC1
BIC1	.20	-.06	3	PIN1 PLG1 LAV1
EST1	.20	-.19	1	ANT1
AND1	-.20	-.33	1	ELE1
NUT2	.00	-.33	3	PIS1 DAT1 SJO1

Pode-se também observar, na Figura 4.25, que as modalidades da variável Distância ao Mar têm uma correspondência maior com o Eixo 2, indicando que os condomínios mais próximos do mar têm também uma melhor infra-estrutura. Assim, as modalidades DM01 e DM02 pertencem ao semi-eixo positivo do Fator 2 (condomínios com melhor infra-estrutura), sendo que a

modalidade DM01 (apartamentos de frente para o mar) pertence ao semi-eixo negativo do Fator 1 (apartamentos maiores) e a modalidade DM02 (apartamentos na primeira quadra do mar) pertence ao semi-eixo positivo do Fator 1 (apartamentos menores). Enquanto isso, a modalidade DM03 (apartamentos na segunda quadra do mar) tem uma coordenada próxima de zero no eixo 2 e a DM04 (apartamentos a mais de 2 quadras do mar) pertence ao semi-eixo negativo do Fator 2 (condomínios com menor infra-estrutura).

Tabela 4.21 - Coordenadas dos pontos situados no marco do gráfico do Plano Fatorial 1-2.

IDENTIFICADOR	VARIÁVEL	ABSCISSA	ORDENADA
BLO4	N. BLOCOS	-2.827	2.047
ANT2	ANTENA PARABÓLICA	-1.459	1.823
QPO2	QUADRA POLIESP.	-2.952	1.525
AND5	ANDAR	1.223	2.038
ARE5	AREA TOTAL	-2.297	1.160
QUA3	N. QUARTOS	-2.878	2.350
SUI3	N. SUITES	-2.199	0.971
GAR4	N. GARAGENS	-3.583	2.462

Outra variável interessante de se observar é a Idade Real: as modalidades IDR2 a IDR5 da variável têm uma correspondência monótona com o Eixo 2, indicando que os condomínios mais novos apresentam melhor infra-estrutura que os mais velhos.

Outra variável que aparece com uma melhor representação no Eixo 2 é a variável Andar (AND1 a AND5) que cresce no sentido das coordenadas positivas do Eixo 2, da mesma forma que o Número de Elevadores (ELE1, ELE2, ELE3).

Na Figura 4.26 apresenta-se o gráfico do Plano Fatorial 1-2 com a representação das variáveis ilustrativas da análise. As coordenadas e valores teste das modalidades das variáveis ilustrativas encontram-se no Anexo 7.3.

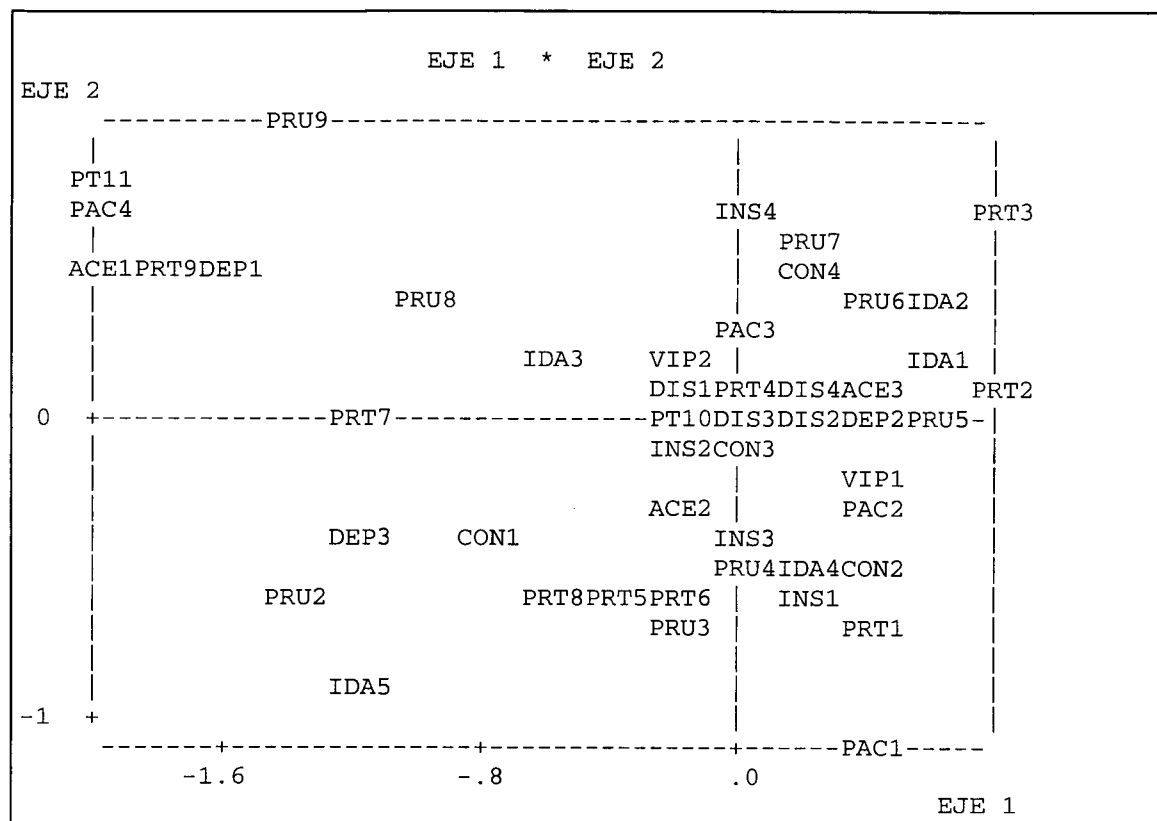


Figura 4.26 - Distribuição das modalidades ilustrativas no Plano Fatorial 1-2.

Os pontos situados no marco de gráfico, a uma distância superior a duas vezes o desvio padrão, têm as coordenadas que aparecem na Tabela 4.22.

Tabela 4.22 - Coordenadas das modalidades ilustrativas situadas no marco do gráfico do Plano Fatorial 1-2.

IDENTIFICADOR	VARIÁVEL	ABSCISSA	ORDENADA
PAC4	PADRÃO ACABAMENTO	-2.253	.870
PT11	PREÇO TOTAL	-2.169	.890

Analisando a distribuição das modalidades das variáveis ilustrativas Preço Total e Preço Unitário no Plano Fatorial 1-2, observa-se que a variável Preço Total tem uma melhor representação no Eixo 1, ou seja que tem a ver principalmente com o Fator Tamanho do apto e do condomínio. As modalidades PRT1, PRT2 e PRT3, correspondentes aos menores preços, aparecem nas coordenadas mais altas do Eixo 1, enquanto as modalidades

PRT9 e PT11, correspondentes aos preços maiores aparecem nas coordenadas mais baixas deste Eixo.

Entretanto, a variável Preço Unitário tem uma melhor representação no Eixo 2, ou seja, está mais relacionada com o Fator Infra-estrutura do condomínio, com suas características de infra-estrutura. As modalidades PRU2, PRU3 e PRU4 (menores preços unitários) apresentam baixa coordenada no Eixo 2, enquanto que as modalidades PRU6 a PRU9 (maiores preços unitários) apresentam alta coordenada neste Eixo.

As modalidades da variável ilustrativa Padrão de Acabamento também podem ser analisadas segundo este critério: apresentam-se em forma monótona crescente segundo o Eixo 2; a modalidade PAC1 (padrão modesto) apresenta-se nos valores mais baixos do Eixo 2, a modalidade PAC2 (padrão normal) em valores ainda negativos do Eixo 2 mas próximo do zero, e as modalidades PAC3 (padrão alto) e PAC4 (padrão luxo) em valores positivos do Eixo 2, sendo a PAC4 de valores mais altos. Isto significa que a categorização do Padrão de Acabamento de cada elemento da amostra foi realizado com uma alta correspondência com a infra-estrutura do condomínio. Também resulta interessante observar que as modalidades PAC1 e PAC4 correspondem às coordenadas mais altas e baixas no Eixo 1 respectivamente, indicando que os apartamentos considerados mais modestos pertencem, também, ao grupo de apartamentos de menor tamanho total, e que os apartamentos considerados de luxo pertencem ao grupo de apartamentos de maior tamanho.

Considerações similares podem ser feitas para as variáveis Estado de Conservação, Vista Panorâmica e Insolação. Todas estas variáveis encontram-se melhor correlacionados com o Eixo 2 e, portanto, com a infra-estrutura do condomínio.

Representação dos indivíduos da amostra no Plano Fatorial 1-2.

Uma das vantagens da AFCM consiste na possibilidade de representar, no mesmo referencial de coordenadas, as variáveis e os indivíduos do conjunto de dados estudado. A representação dos indivíduos no espaço dos eixos

fatoriais permite observar os possíveis agrupamentos de indivíduos, ou seja as possíveis classes ou tipos homogêneos, através da percepção das distâncias entre os elementos estudados, nos eixos e planos fatoriais considerados. Pode-se observar por exemplo, no Plano Fatorial 1-2 mostrado na Figura 4.27, dois grupos de apartamentos bem diferenciados do resto, situados nas coordenadas positivas do Eixo 2: um deles nos valores mais negativos do Eixo 1, onde aparece um conjunto de 5 elementos próximos entre si, e o outro nos valores positivos dos Eixo 1 e 2, onde aparece um grupo de 10 elementos próximos entre si. Estes dois grupos representam apartamentos de melhor padrão (por estar nos valores positivos do Eixo 2), sendo um deles correspondentes aos apartamentos de maior tamanho (o grupo situado nas coordenadas negativas do Eixo 1), e o outro aos apartamentos de tamanho menor (o grupo nas coordenadas positivas do Eixo 1).

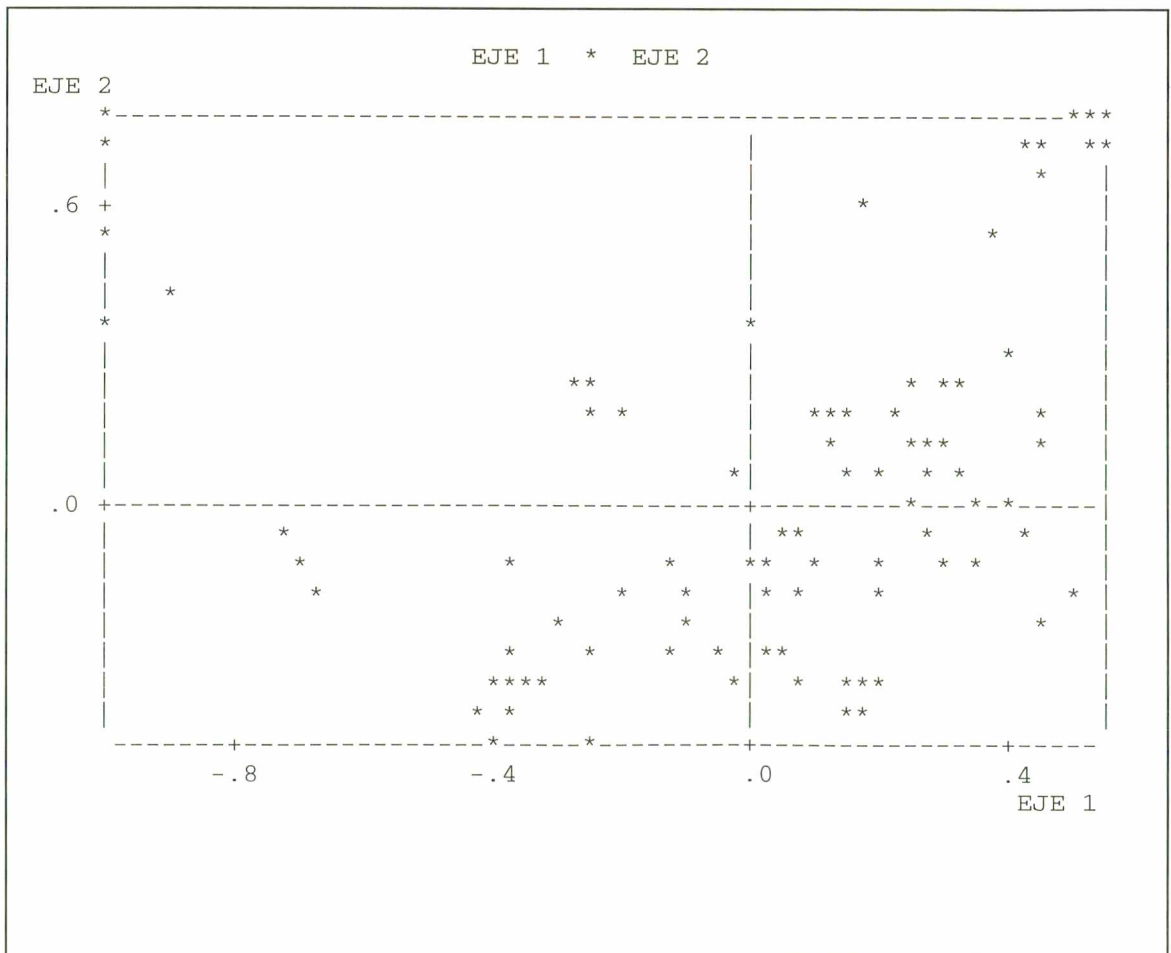


Figura 4.27 - Distribuição dos indivíduos ativos no Plano Fatorial 1-2.

4.5 Análise de Classificação

As variáveis consideradas para realizar a Análise de Classificação foram os Eixos Fatoriais 1 e 2 da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas, ou seja, as coordenadas de cada elemento da amostra nos Eixos 1 e 2. Desta forma, a classificação realizada leva em conta, através dos Fatores 1 e 2, todas as características dos apartamentos e dos condomínios que estes fatores representam. As coordenadas dos indivíduos nestes dois eixos constituem então um bom resumo das principais características dos apartamentos da amostra.

Em primeiro lugar foi realizada uma classificação hierárquica, pelo método de Ward, a fim de estudar o número ótimo de classes a considerar em uma partição.

Através do estudo da árvore de agregação da classificação hierárquica ou dendrograma, que aparece na Figura 4.28, e do histograma de índices de nível de agregação que aparece no Anexo 7.4, foi determinado que o número ótimo de classes a considerar seria de 4, 5 ou 6 classes.

Realizada a consolidação das partições para 4, 5 e 6 classes através de uma classificação não hierárquica, pelo método de agregação em torno de centros móveis, foi determinado que a partição em 5 classes representa a melhor classificação, pois a inércia intra-classes é muito pequena para todas as classes, a inércia inter-classes é maior, e a relação entre a inércia inter-classes e a inércia total tem o melhor resultado.

Os valores das inércias intra e inter classes para a classificação em 5 classes aparecem na Tabela 4.23.

RANG IND. IDEN DENDOGRAMA (INDICES EN PORCENTAJE DE LA SUMA DE LOS INDICES : .37174 MIN = .01% / MAX = 32.33%)

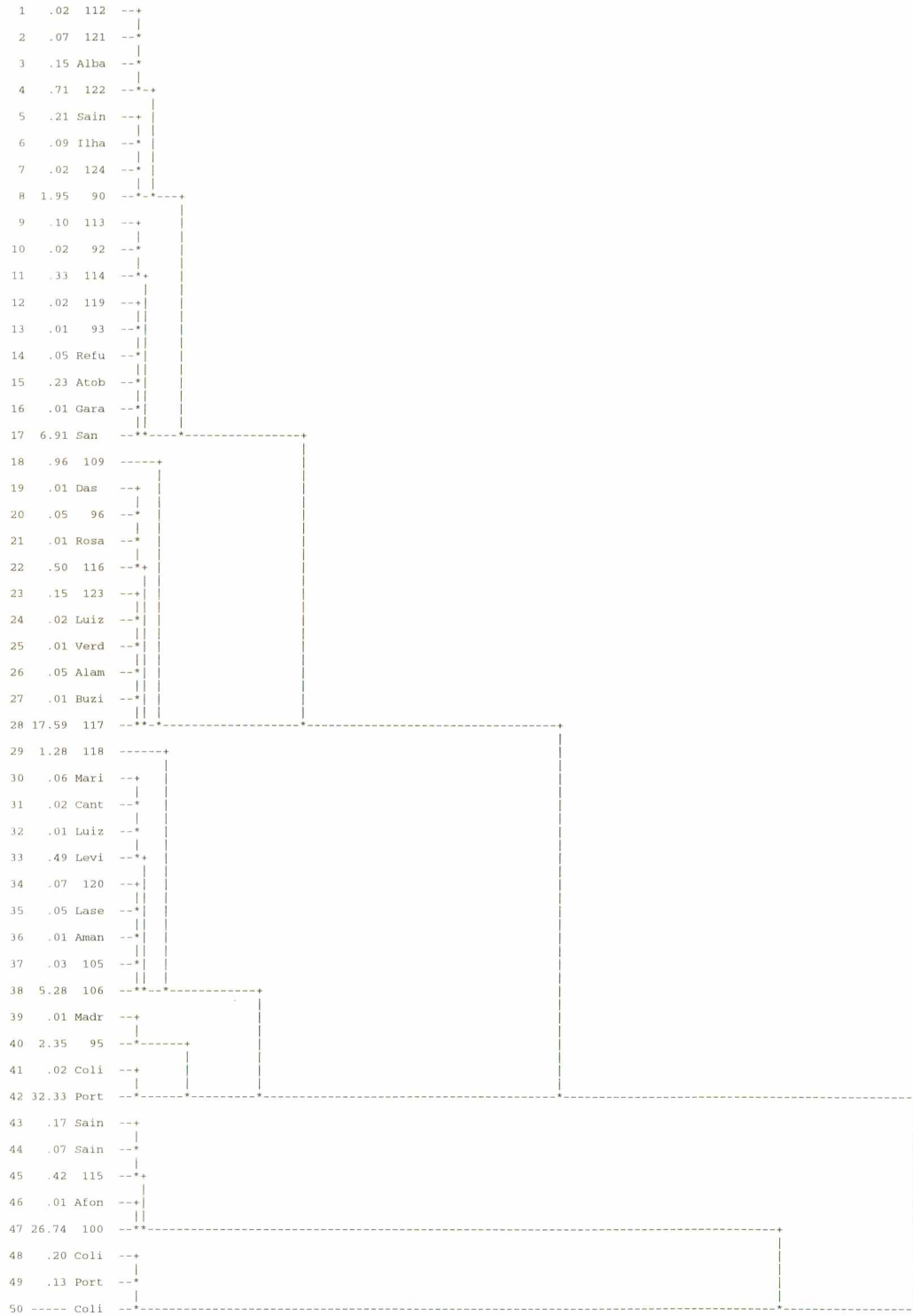


Figura 4.28 - Dendrograma de classificação.

Tabela 4.23 - Inércias intra e inter classes das Classes 1 a 5.

	VALOR	PERCENTAGEM
INÉRCIA INTER CLASSES	0,3190	85,78%
INÉRCIA INTRA CLASSE : CLASSE 1	0,0166	4,46%
INÉRCIA INTRA CLASSE : CLASSE 2	0,0070	1,88%
INÉRCIA INTRA CLASSE : CLASSE 3	0,0165	4,44%
INÉRCIA INTRA CLASSE : CLASSE 4	0,0025	0,67%
INÉRCIA INTRA CLASSE : CLASSE 5	0,0103	2,77%
INÉRCIA TOTAL	0,3719	100,00%
QUOCIENTE: (INÉRCIA INTER / INÉRCIA TOTAL)	0,8578	

As coordenadas dos centros de gravidade de cada uma das classes, assim como os valores teste das classes para os Fatores 1 e 2, encontram-se na Tabela 4.24.

Tabela 4.24 - Coordenadas dos centros de gravidade e valores teste nos Eixos 1 e 2 das Classes 1 a 5.

CLASSES		VALORES TESTE		COORDENADAS	
IDENTIFICADOR	N. IND.	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 1	FATOR 2
aa1a – CLASSE 1 / 5	31	4.1	.6	.59	.09
aa2a – CLASSE 2 / 5	22	.6	-4.2	.11	-.77
aa3a – CLASSE 3 / 5	19	-4.3	-3.3	-.87	-.68
aa4a – CLASSE 4 / 5	10	3.5	6.0	1.04	1.80
aa5a – CLASSE 5 / 5	5	-6.6	4.2	-2.88	1.84

Esta Tabela mostra que as Classes 1 e 2 apresentam um valor teste importante no Fator 1 e Fator 2 respectivamente, e que as Classes 3 a 5 apresentam valores teste importante nos dois Fatores.

Observando as coordenadas dos centros de gravidade das classes nos Eixos 1 e 2, pode-se ter uma primeira aproximação do tipo de apartamentos que cada classe representa. Mas é importante ressaltar que esta interpretação é uma aproximação estimada para os centros de gravidade das classes, ou seja, para valores médios das mesmas, não significando, portanto, critérios automáticos para a inclusão de um apartamento em uma ou outra classe. A classificação realizada leva em consideração o conjunto de características dos apartamentos, consideradas através das coordenadas destes nos eixos fatoriais, que operam como resumos da informação importante para cada elemento da amostra. Feita esta consideração, pode-se observar, através da análise das coordenadas dos centros de gravidade, que a Classe 1, com uma coordenada positiva no Fator 1, mas menor que a da Classe 4, e uma coordenada positiva pequena no Fator 2, deve representar apartamentos de tamanho pequeno e médio, com um nível médio de elementos de infraestrutura no condomínio; a Classe 2, por outro lado, deve representar apartamentos de tamanho médio (centro de gravidade com coordenada perto de zero no Eixo 1) mas pertencentes a condomínios com baixa infra-estrutura (coordenada negativa no Eixo 2); a Classe 3 deve representar apartamentos de maior tamanho (médio e grande), pois o centro de gravidade da classe apresenta coordenada negativa no Eixo 1, mas menor que a da Classe 5; e pertencentes a condomínios com baixa infra-estrutura (coordenada negativa no Eixo 2); a Classe 4 deve representar apartamentos pequenos (coordenada alta no Eixo 1) e pertencentes a condomínios com boa infra-estrutura (coordenada alta no Eixo 2); a Classe 5 aos apartamentos de maior tamanho (coordenada mais negativa no Eixo 1) e pertencentes a condomínios com boa infra-estrutura (alta coordenada no Eixo 2).

A interpretação da classificação obtida pode ser realizada em forma mais específica através do estudo das modalidades mais características de cada classe.

Uma análise detalhada das modalidades características de cada uma das classes pode ser observada no Anexo 7.4. Nele aparecem, para cada uma das 5 classes, os valores em porcentagens MOD/CLA e CLA/MOD, para as variáveis nominais ativas e ilustrativas que apresentaram valor teste maior ou

igual a dois em valor absoluto, assim como as variáveis contínuas características das classes, com o mesmo critério quanto ao valor teste.

A porcentagem MOD/CLA representa a porcentagem de indivíduos da classe que apresentam aquela modalidade, e a porcentagem CLA/MOD representa a porcentagem de indivíduos no total da amostra que, apresentando aquela modalidade, pertencem à classe considerada, referida ao total de indivíduos da amostra que apresentam aquela modalidade. A comparação destas porcentagens permite concluir quais são as modalidades características de cada classe, e quais as classes que são mais representativas de algumas variáveis ou de modalidades específicas de variáveis.

As classes podem ser graficamente visualizadas no Plano Fatorial 1-2, observando-se sua distribuição no plano e as relações ou distâncias entre elas e com os dois eixos fatoriais.

A representação dos indivíduos ativos da análise pertencentes a cada classe no Plano Fatorial 1-2 aparece na Figura 4.29.

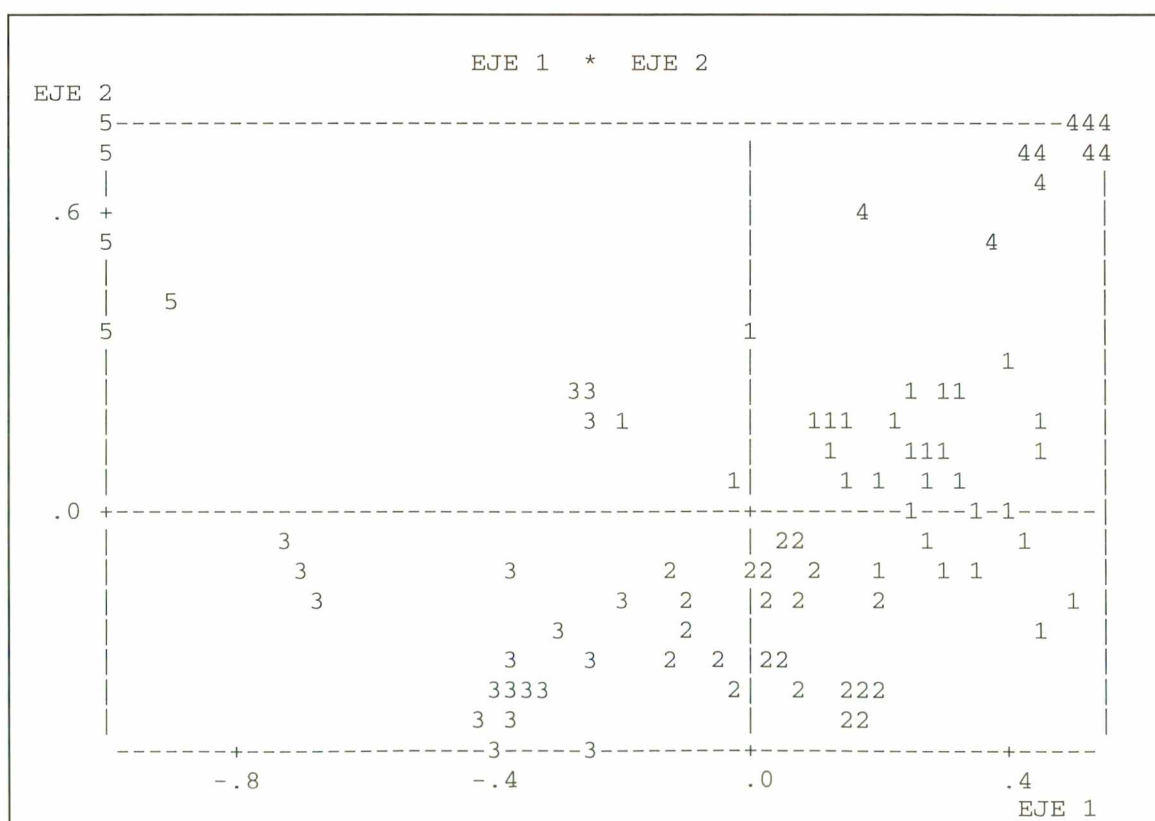


Figura 4.29 - Distribuição dos indivíduos ativos por classe no Plano Fatorial 1-2.

Distribuição dos elementos suplementares da amostra.

Na Figura 4.30 aparece a representação, no Plano Fatorial 1-2, dos elementos da amostra que foram considerados como suplementares da análise, ou seja, os apartamentos pertencentes a prédios que se encontravam em diferentes estágios de construção; estes aparecem representados pelo símbolo da classe na qual eles seriam incluídos em função da definição das classes e das características destes apartamentos.

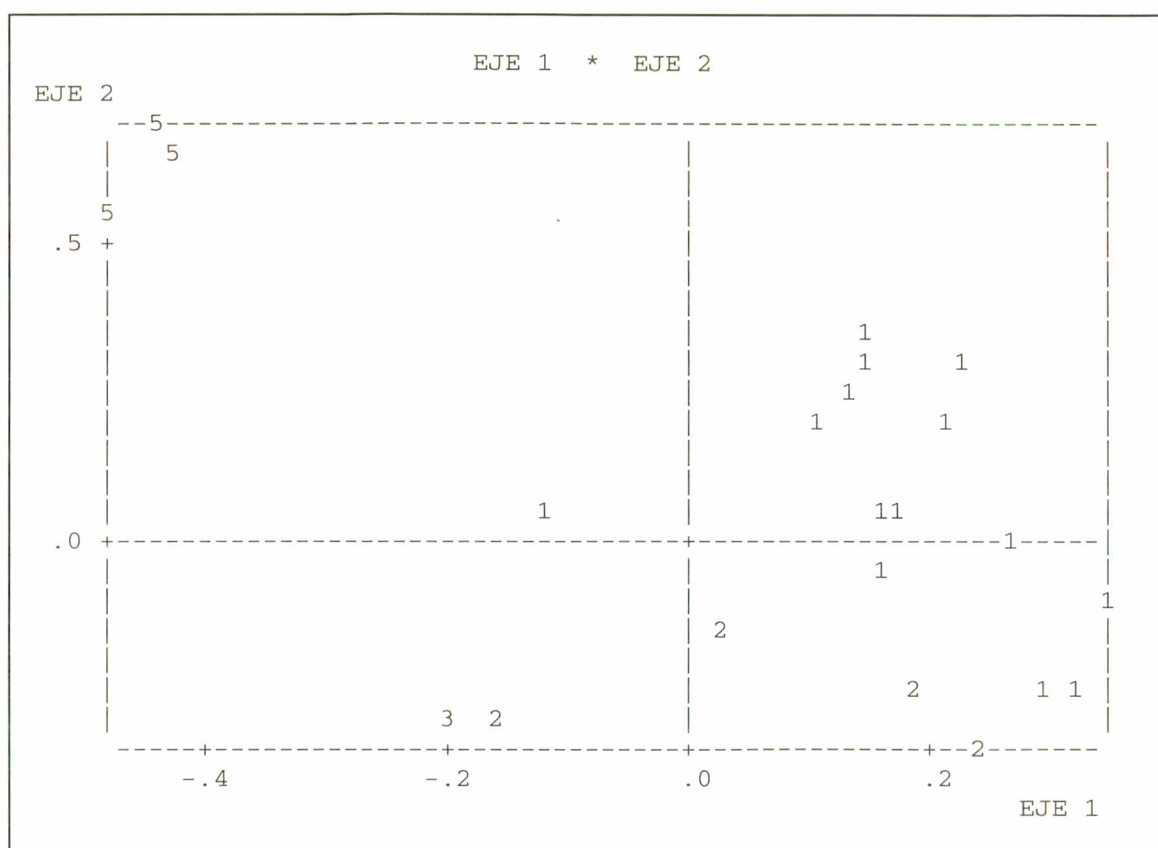


Figura 4.30 - Distribuição dos indivíduos suplementares por classe no Plano Fatorial 1-2.

Relação entre os centros de gravidade das classes e as modalidades das variáveis.

No gráfico que aparece na Figura 4.31 observam-se as correspondências entre as modalidades das variáveis ativas e ilustrativas com

respeito aos centros de gravidade das 5 classes (representadas como aa1a, aa2a, aa3a, aa4a e aa5a respectivamente). Os centros de gravidade das classes encontram-se próximos das modalidades mais representativas de cada classe.

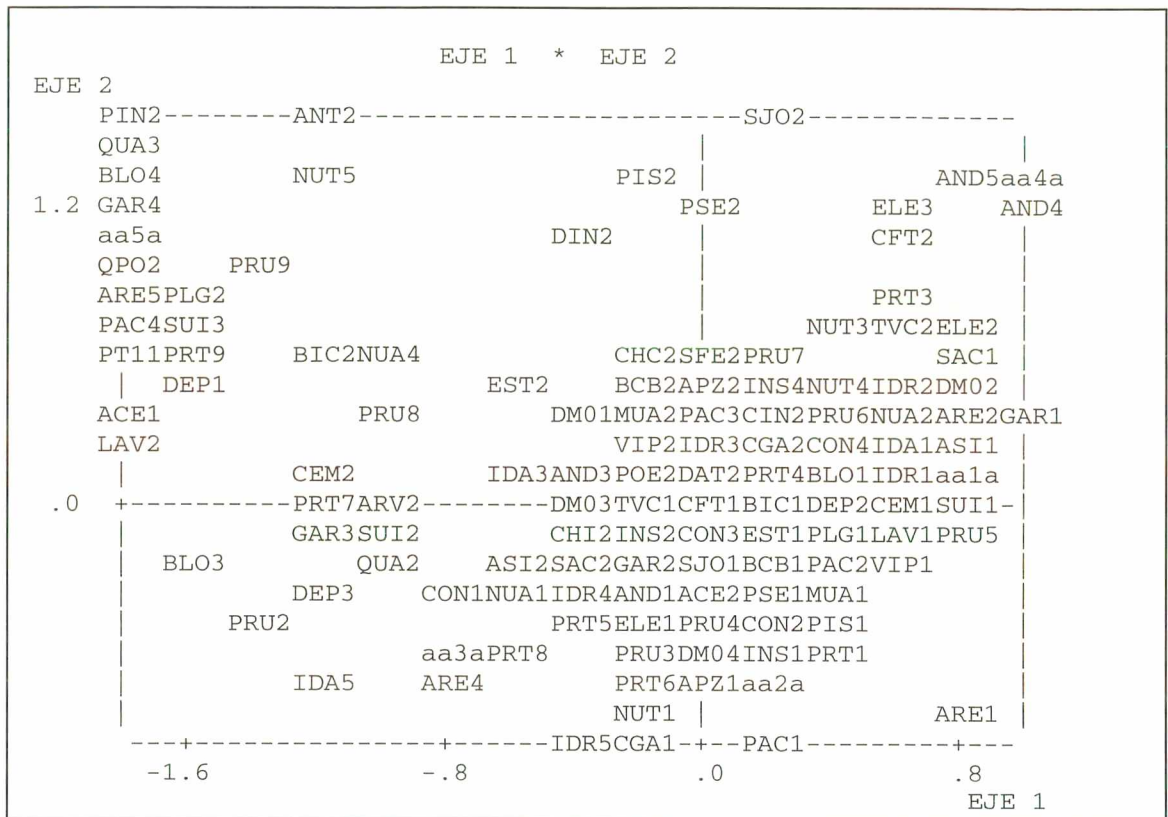


Figura 4.31 - Modalidades ativas e ilustrativas e centros de gravidade das classes no Plano Fatorial 1-2.

O gráfico da Figura 4.31 apresenta 13 pontos múltiplos e 22 pontos ocultos que são os que aparecem na Tabela 4.25.

Tabela 4.25 - Pontos múltiplos da Figura 4.31.

PONTO VISTO	ABSCISSA APROXIMADA	ORDENADA APROXIMADA	Nº DE PONTOS OCULTOS	PONTOS OCULTOS
NUA2	.48	.35	1	IDA2
IDA1	.48	.22	1	QUA1
IDR1	.48	.09	3	PRT2 CHI1 NUA3

PONTO VISTO	ABSCISSA APROXIMADA	ORDENADA APROXIMADA	Nº DE PONTOS OCULTOS	PONTOS OCULTOS
BIC1	.11	-.03	2	AND2 QPO1
DEP2	.30	-.03	2	ACE3 ARV1
EST1	.11	-.16	3	POE1 ANT1 PIN1
GAR2	-.25	-.28	1	ARE3
BCB1	.11	-.28	3	DIN1 DAT1 NUT2
AND1	-.25	-.41	1	CIN1
ACE2	-.07	-.41	1	INS3
PSE1	.11	-.41	1	CHC1
PRU4	-.07	-.54	2	SFE1 BLO2
CON2	.11	-.54	1	IDA4

Os pontos situados nos limites do gráfico, a uma distância do centro superior a duas vezes o desvio padrão tem as coordenadas que aparecem na Tabela 4.26.

Tabela 4.26 - Coordenadas dos pontos situados no marco do gráfico da Figura 4.31.

IDENTIFICADOR	VARIÁVEL	ABSCISSA	ORDENADA
aa4a	CENTRO GRAV. CLASSE 4	1.036	1.803
aa5a	CENTRO GRAV. CLASSE 5	-2.877	1.838
ARE5	AREA TOTAL	-2.297	1.160
PIN2	PISCINA INFANTIL	-1.908	1.724
GAR4	N. DE GARAGENS	-3.583	2.462
BLO4	N. DE BLOCOS	-2.827	2.047
ANT2	ANTENA PARABÓLICA	-1.459	1.823
AND5	ANDAR	1.223	2.038
QPO2	QUADRA POLIESPORTIVA	-2.952	1.525
PAC4	PADRÃO ACABAMENTO	-2.253	.870

IDENTIFICADOR	VARIÁVEL	ABSCISSA	ORDENADA
PT11	PREÇO TOTAL	-2.169	.890
QUA3	N. DE QUARTOS	-2.878	2.350
SUI3	N. DE SUITES	-2.199	.971

Análise da distribuição de valores por classe de algumas variáveis importantes.

Para uma melhor compreensão das principais diferenças entre as classes definidas, foi estudada, através de gráficos de tipo *box-plot*, a distribuição em quartis, valores máximo e mínimo e medianas de algumas variáveis importantes nas diferentes classes.

- 1) Na Figura 4.32 apresenta-se o *box-plot* para a variável INFRA (soma de todos os elementos de infra-estrutura do condomínio).

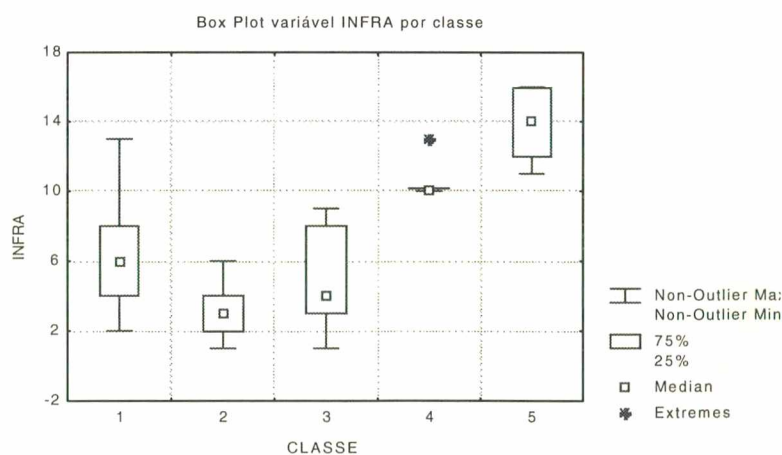


Figura 4.32 - Distribuição da variável INFRA por classe.

Observa-se no gráfico que as Classes 2 e 3 apresentam os menores valores e as Classes 4 e 5 os maiores valores medianos da variável INFRA.

- 2) Na Figura 4.33 mostra-se o *box-plot* para a variável Área Total.

Pode-se observar a maior Área Total dos apartamentos das Classes 3 e 5, confirmando as modalidades características antes mencionadas: os apartamentos da Classe 5 apresentam as maiores áreas totais, bem acima da média, seguidos pelos apartamentos da Classe 3; as outras três classes apresentam valores próximos da média geral. Isto confirma também a interpretação quanto às coordenadas e valores teste dos centros de gravidade das classes no Fator 1 da AFCM (fator associado ao tamanho do apartamento e do condomínio).

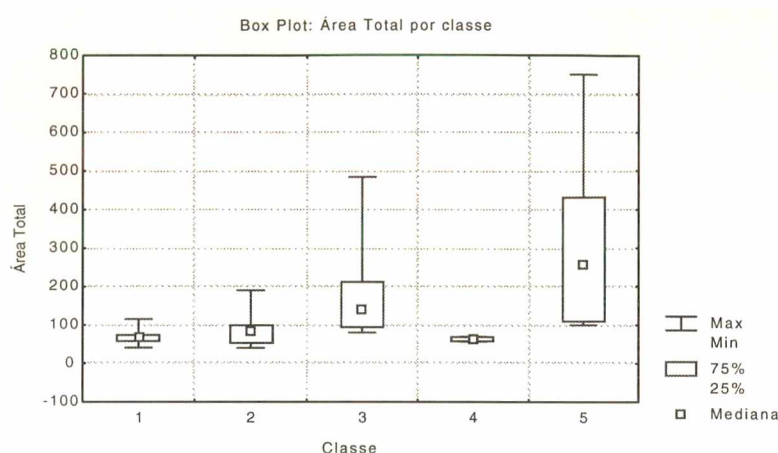


Figura 4.33 - Distribuição da variável Área Total por classe.

Os valores representados no box-plot da Figura 4.33 para as Áreas Totais (em m²) dos apartamentos por classe, aparecem na Tabela 4.27.

Tabela 4.27 - Valores característicos dos *box-plot* por classe da Área Total.

	Mínimo	Quartil inferior	Mediana	Quartil superior	Máximo
Classe 1	41,290	60,000	68,000	75,000	115,500
Classe 2	40,000	55,000	82,075	100,000	190,000
Classe 3	80,000	96,000	138,000	211,000	484,000
Classe 4	57,330	60,850	61,645	68,000	69,990
Classe 5	100,000	111,130	259,945	430,000	750,000

3) Na Figura 4.34 mostram-se os *box-plots* por classe para a variável Número de Quartos e Suítes. Estes *box-plots* também confirmam que as Classes 3 e 5 são as de apartamentos maiores e as Classes 1 e 4 as de apartamentos menores.

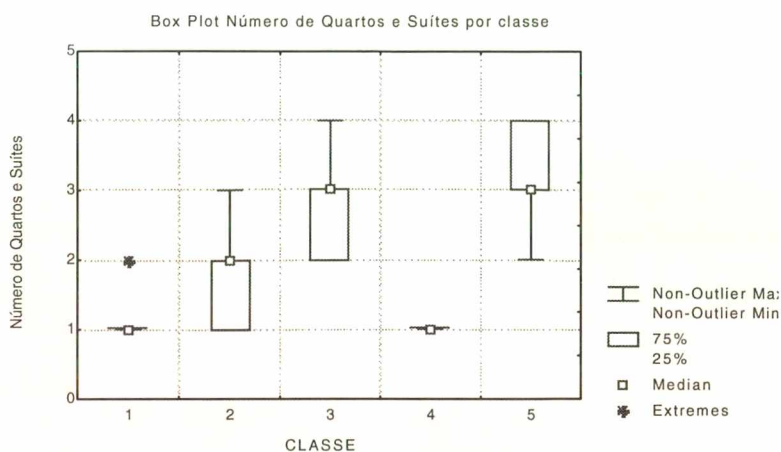


Figura 4.34 - Distribuição da variável Número de Quartos e Suítes por classe.

5) Na Figura 4.35 aparecem os *box-plots* para a variável Número de Garagens.

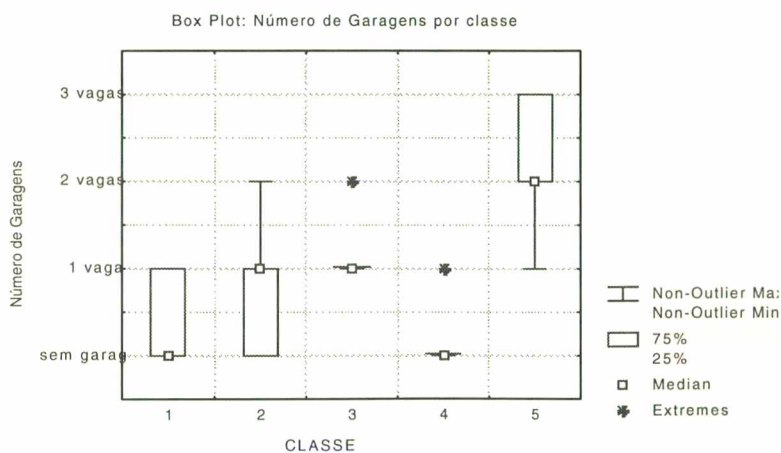


Figura 4.35 - Distribuição da variável Número de Garagens por classe.

6) A Figura 4.36 apresenta os *box-plots* para a variável Distância ao Mar (DM14).

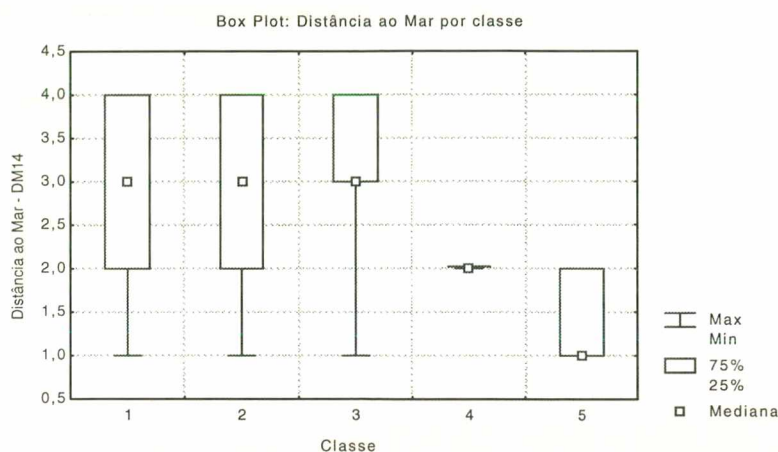


Figura 4.36 - Distribuição da variável DM14 por classe.

Observa-se no gráfico que as Classes 4 e 5 estão mais próximas do mar (especialmente a Classe 5) e que a Classe 3 apresenta-se como a menos próxima do mar, ou seja que os apartamentos das duas classes de padrão mais alto encontram-se melhor localizados em relação ao mar.

7) Os *box-plots* para a variável Preço Unitário aparecem na Figura 4.37.

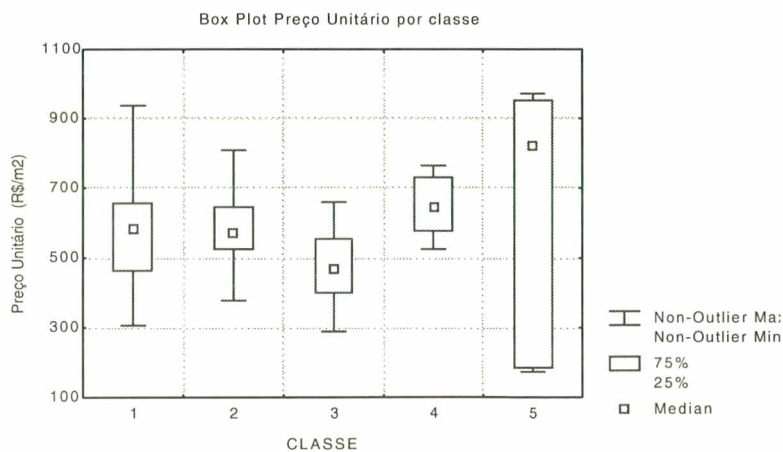


Figura 4.37 - Distribuição da variável Preço Unitário por classe.

Observa-se que a Classe 5 apresenta os preços unitários mais altos e mais baixos simultaneamente, enquanto que a Classe 4 apresenta preços unitários acima da média; a Classe 3 apresenta preços unitários mais baixos que a média, e as Classes 1 e 2 apresentam valores próximos da média geral.

8) A Figura 4.38 mostra os *box-plots* por classe para a variável Preço Total.

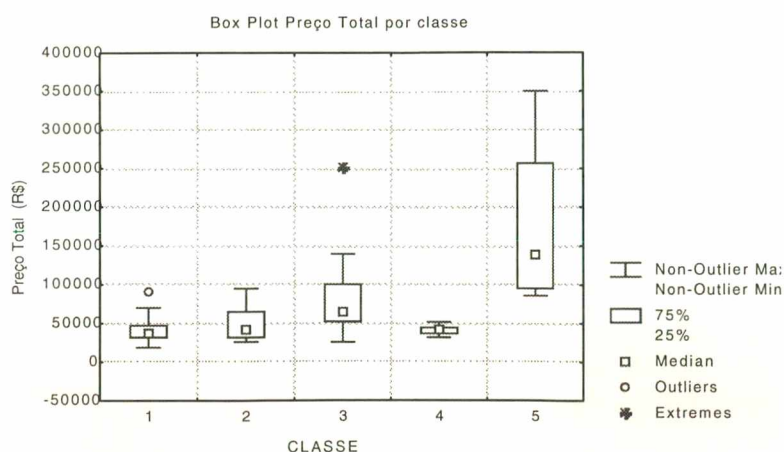


Figura 4.38 - Distribuição da variável Preço Total por classe.

Os maiores preços totais apresentam-se nas Classes 3 e 5, devido a que estas classes são as de apartamentos com maior Área Total.

9) Distribuição geográfica das classes. Na Figura 4.39 aparece representada a distribuição geográfica dos elementos da amostra pertencentes a cada classe. Observa-se que as Classes 1 e 2 têm uma distribuição uniforme respeito à distância ao mar, enquanto que a Classe 3 apresenta-se um pouco mais afastada da praia, e as Classes 4 e 5 encontram-se próximas da praia, na primeira quadra ou diretamente de frente para o mar.

BALNEARIO DE CANASVIEIRAS

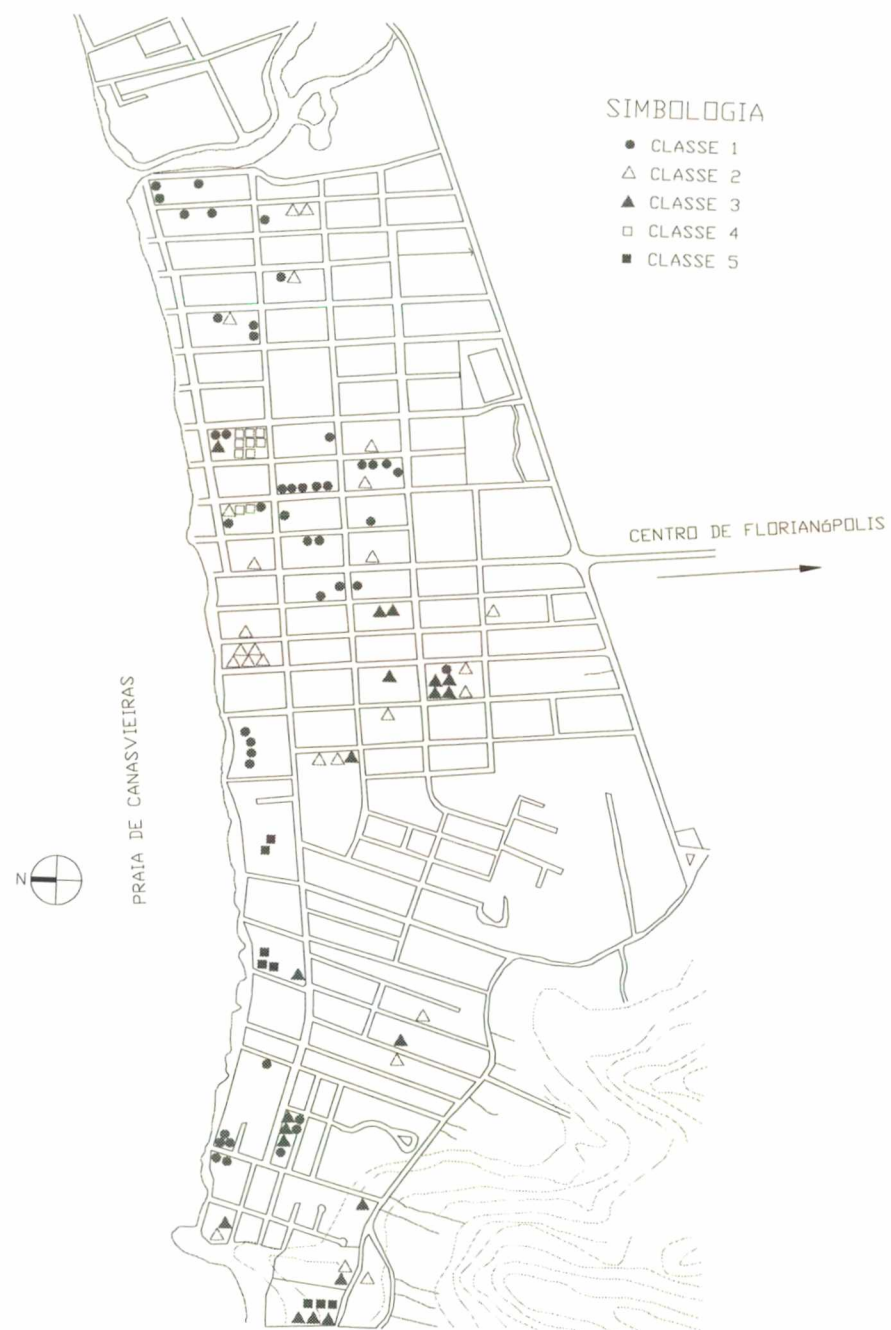


Figura 4.39 - Distribuição geográfica dos elementos de cada classe. Elaborado pelo autor.

4.6 Inferência Estatística

Foram testadas duas metodologias para determinar por inferência estatística o modelo de valor dos apartamentos de Canasvieiras.

Por um lado tentou-se encontrar um modelo constituído por uma equação única para o total de apartamentos da amostra, sem considerar a divisão em classes.

Por outro, foi desenvolvido um modelo de regressão múltipla constituído por várias equações, uma para cada classe obtida pela classificação anterior.

Em ambas situações a variável dependente escolhida foi o Preço Total de venda à vista.

Como variáveis independentes ou explicativas dos modelos foram mantidas todas as variáveis ativas das análises fatorial de correspondências e de classificação, testando-se diferentes níveis de algumas destas variáveis.

Assim, para a variável Distância ao Mar, ela foi testada como variável contínua, medida em metros à praia, e também como as três variáveis dicotômicas, FM, DM2 e DM3.

Outras variáveis com mais de uma codificação testadas foram as variáveis Área Total, Andar e Infra-estrutura do condomínio.

Para esta última variável, infra-estrutura do condomínio, foram testadas todas as variáveis dicotômicas originais e também foram criadas diferentes combinações destas, a partir da soma de pontos pela presença ou não de alguns elementos de infra-estrutura. Para isso usaram-se os resultados da Análise Fatorial de Correspondências, sendo testada a inclusão daqueles elementos da infra-estrutura que aparecem como mais importantes nos Eixos Fatoriais 1 e 2.

A variável Andar foi testada de duas formas: na sua forma original, considerando o número de andar em forma ordinal, e em forma de variável dicotômica, para testar a influência dos andares mais altos com relação aos

mais baixos. Assim, a variável dicotômica foi definida da seguinte forma: valor 0 para os andares 1, 2 e 3, e valor 1 para os andares 4 e 5.

Quanto à variável Área Total ela foi testada em duas formas: como variável contínua, considerando a área total do apartamento medida em m², e considerando a discretização em 5 faixas, como utilizado na Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas, definindo como medida representativa de cada faixa o valor da mediana correspondente a cada uma delas, medida em m².

4.6.1 Primeira etapa. Regressão Múltipla para o conjunto total de apartamentos.

Diversas equações de regressão foram testadas para o conjunto total de apartamentos, incluindo as diferentes formas de codificação das variáveis independentes mencionadas, na procura do modelo que melhor representasse a formação do valor dos apartamentos de Canasvieiras.

Realizados todos os estudos correspondentes, o melhor modelo foi obtido com a seguinte equação:

$$\log(\text{Preço}) = 7,05 + 0,78 \cdot \log(\text{Área}) - 0,00048 \cdot \text{DMAR} + 0,16 \cdot \text{N_elev} + 0,68 \cdot \text{Q_Poliesp} + 0,05 \cdot \text{Andar} + 0,19 \cdot \text{Sacada}$$

onde:

Preço = Preço Total do apartamento em R\$;

Área = Área Total do apartamento em m²;

DMAR = Distância ao mar em m (variável contínua);

N_elev = Número de elevadores do condomínio;

Q_poliesp = Quadra poliesportiva (não tem = 0 ; tem =1);

Andar = Andar do apartamento;

Sacada = Existência de sacada no apartamento (não tem = 0; tem = 1).

Na tabela 4.28 aparecem os principais valores da regressão múltipla, onde pode-se observar a significância dos regressores a nível de 5%, da

regressão a nível menor de 1%, o sinal coerente dos regressores, e o coeficiente de determinação da regressão de 83,63%.

Tabela 4.28 - Valores da Regressão para o modelo geral.

		B_i	Significância
Var. independentes	log (Área)	0,78	0,000
	DMAR	-0,00048	0,034
	N_elev	0,16	0,008
	Q_poliesp	0,68	0,000
	Andar	0,05	0,044
	Sacada	0,19	0,004
	Intercepto	7,05	0,000
Var. dependente	log (Preço)		
R	0,9207		
R ²	0,8477		
R ² _a	0,8363		
F(6, 80)	74,22		
Probabilidade	<0,00000		
Erro padrão estimativa	0,226		
n	87		

Outliers: 6 elementos da amostra apresentam um resíduo maior que duas vezes o erro padrão da regressão, sendo portanto suspeitos de serem *outliers*, como pode-se observar na Figura 4.40.

A Figura 4.40 com o gráfico dos Resíduos padronizados vs. Valores estimados, mostra também que a variância dos resíduos tem uma maior dispersão para os valores estimados mais altos. Isto evidencia problemas quanto à homocedasticidade do modelo.

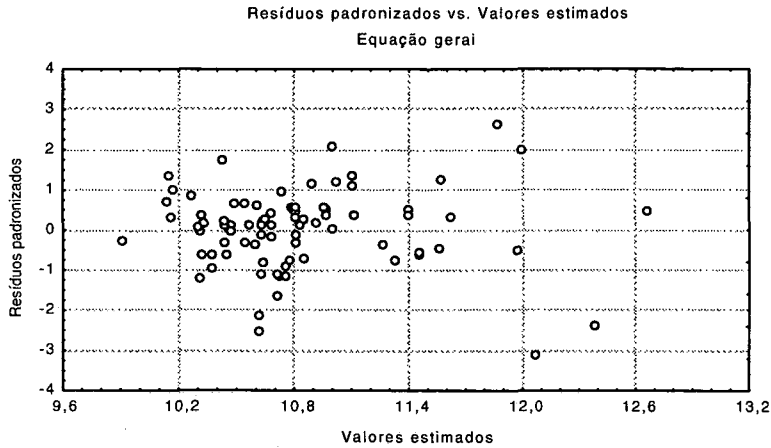


Figura 4.40 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados do modelo geral.

Para analisar a normalidade dos resíduos, observa-se o gráfico dos Resíduos vs. Valor Normal Esperado na Figura 4.41, onde pode-se comprovar um bom ajustamento dos resíduos ao valor normal.

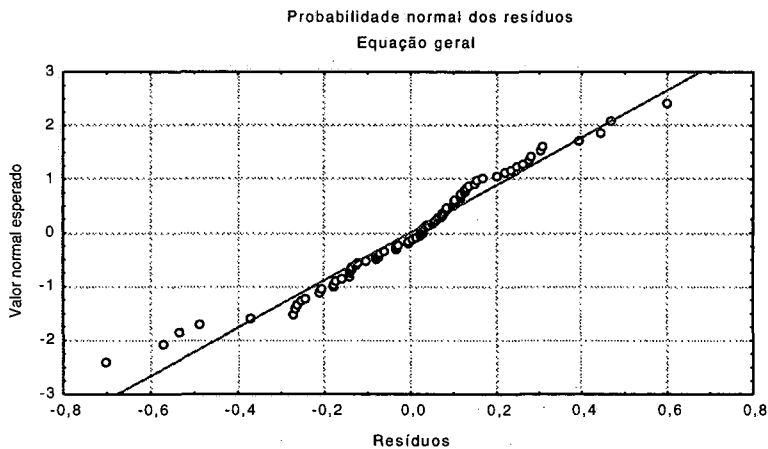


Figura 4.41 - Gráfico de normalidade dos resíduos do primeiro modelo.

As correlações entre as variáveis podem ser observadas na Tabela 4.29.

Tabela 4.29 - Correlações entre variáveis para o modelo geral.

	DMAR	N_elev	Q_poli	Andar	L(Área)	Sacada	L(Preço)
DMAR	1,00	-0,52	-0,19	-0,26	0,09	-0,02	-0,19
N_elev	-0,52	1,00	-0,10	0,37	-0,22	-0,23	0,02
Q_poli	-0,19	-0,10	1,00	0,00	0,19	0,08	0,36
Andar	-0,26	0,37	0,00	1,00	-0,03	-0,22	0,13
L(Área)	0,09	-0,22	0,19	-0,03	1,00	0,31	0,85
Sacada	-0,02	-0,23	0,08	-0,22	0,31	1,00	0,35
L(Preço)	-0,19	0,02	0,36	0,13	0,85	0,35	1,00

Diversas outras equações de regressão foram testadas para o conjunto total de apartamentos, incluindo as diferentes formas de codificação das variáveis mencionadas, na procura de um modelo que não apresentasse elementos suspeitos de serem *outliers* e problemas quanto à homocedasticidade. Todas elas apresentaram piores resultados, com valores do coeficiente de determinação muito menores, com um valor alto do erro padrão da regressão (no intervalo de 20.000 a 30.000 para os modelos com variável dependente Preço Total em forma direta), além de classificar em todos os casos como *outliers* vários elementos da amostra, não permitindo determinar portanto um modelo que fosse adequado para o total dos apartamentos. Os elementos suspeitos de serem *outliers* não foram sempre os mesmos para as diferentes equações consideradas, sendo os apartamentos de maior Área Total os que apareceram mais freqüentemente nessa situação. Isto estaria mostrando que estes elementos da amostra não seriam estritamente *outliers*, e sim que o problema está em pretender avaliar todos os apartamentos através de uma única equação, sugerindo a conveniência de dividir a amostra em mais de um grupo para estudar modelos com mais de uma equação, que se ajustem melhor para diferentes tipos de imóveis, em particular para os apartamentos com maior Área Total.

A variância dos resíduos mostrou também, em todos os modelos, uma tendência a aumentar para os valores mais altos do valor estimado.

4.6.1.1. Estudo dos resíduos gerados pelo modelo geral.

O modelo de regressão por mínimos quadrados calcula automaticamente os coeficientes da equação de forma tal que o valor médio dos resíduos é zero, assim como a soma dos seus quadrados faz-se mínima.

Mas além de ter média zero e soma de quadrados mínima para os resíduos gerados, um modelo será tanto mais adequado, ou sua qualidade será tanto maior, quanto menores sejam os valores destes resíduos em valor absoluto, ou seja, quanto mais próximos do valor observado se encontrem os valores calculados pelo modelo.

Objetivando considerar outra medida de qualidade do modelo de inferência, foram calculadas estatísticas para o valor absoluto dos resíduos gerados pelo modelo geral. Para isto foi realizada a transformação antilogarítmica dos resíduos obtidos e calculadas as estatísticas destes. Em primeiro lugar, apresentam-se a média e desvio padrão do valor absoluto dos resíduos (Tabela 4.30).

Tabela 4.30 - Média e desvio padrão do valor absoluto dos resíduos do modelo geral.

Valor absoluto dos resíduos (modelo geral)	R\$
Média	11.628,65
desvio padrão	20.581,24

Estes valores dos resíduos em valor absoluto e sua distribuição em quartis aparecem graficamente representados no *box-plot* da Figura 4.42.

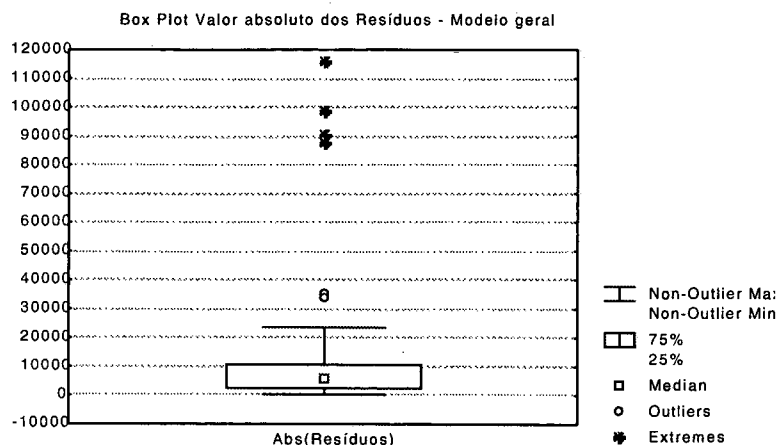


Figura 4.42 - *Box-plot* do valor absoluto dos resíduos do modelo geral.

Observam-se os seguintes valores interquartis no valor absoluto dos resíduos:

Valor mínimo:	162,07
Quartil inferior:	2255,11
Mediana:	6039,54
Quartil superior:	10894,39
Valor máximo:	116081,20

Em segundo lugar, outra estatística calculada foi para o quociente entre cada resíduo (em valor absoluto) e o respectivo valor observado, para estudar assim a porcentagem do erro na estimativa em relação aos valores observados. Estes valores aparecem na Tabela 4.31.

Tabela 4.31 - Média e desvio padrão do erro relativo do primeiro modelo.

Quociente: (valor absoluto resíduo)/(valor observado)*100 → Modelo geral	%
Média	16,74
desvio padrão	17,19

Estes valores do erro percentual e sua distribuição em quartis aparecem graficamente representados no *box-plot* da Figura 4.43.

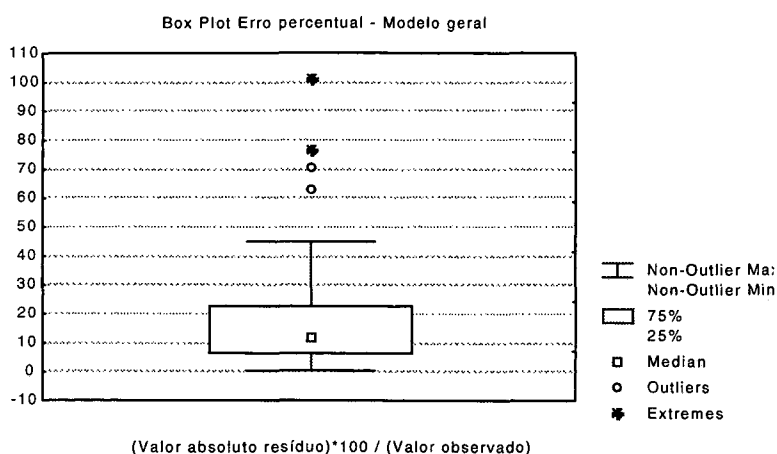


Figura 4.43 - *Box-plot* do erro relativo do modelo geral.

Observam-se os seguintes valores interquartis no erro relativo ou percentual:

Valor mínimo:	0,46
Quartil inferior:	6,25 %
Mediana:	11,91 %
Quartil superior:	22,92 %
Valor máximo:	101,4 %

4.6.2 Segunda etapa. Equações de regressão por classe.

Tentou-se aqui obter um modelo de avaliação a partir da divisão da amostra nas 5 classes obtidas pelo método de classificação anteriormente usado. As Classes 4 e 5, correspondentes aos apartamentos com melhor infraestrutura do condomínio, contém poucos elementos para poder calcular uma equação de regressão para cada uma delas de forma separada. Optou-se então por considerar estas duas classes de forma conjunta, agregando-se uma variável dicotômica, denominada Classe5, que diferencia os apartamentos como pertencentes a uma ou outra classe. A variável Classe5 toma o valor 0 se o apartamento pertence à Classe 4 e o valor 1 se o apartamento pertence à Classe 5.

Assim, foi calculada uma equação de regressão para cada uma das Classes 1, 2 e 3, e uma equação conjunta para as Classes 4 e 5, seguindo os mesmos procedimentos que para o modelo de equação única: testando-se todas as variáveis nas diversas formas de codificação.

4.6.2.1 Regressão Múltipla para a Classe 1.

O melhor modelo para a Classe 1 foi obtido com a seguinte equação:

$$\text{Preço} = -24862,3 + 14496,4 \cdot \text{FM} + 13340,3 \cdot \text{DM2} + 8426,0 \cdot \text{Est_visi} + 540,8 \cdot \text{Área_dis} + 16315,0 \cdot \text{N_Qua}$$

onde:

Preço = Preço Total do apartamento em R\$;

FM = variável dicotômica: 1 se o condomínio está frente ao mar, 0 se não;

DM2 = variável dicotômica: 1 se o condomínio pertence à primeira quadra a partir do mar (mas não está frente ao mar), 0 se não;

Est_visi = variável dicotômica: 1 se o condomínio tem estacionamento para visitantes, 0 se não;

Área_dis = Área Total do apartamento em m², discretizada em 5 faixas, assumindo o valor da mediana de cada faixa;

N_Qua = Número de quartos do apartamento.

Os principais resultados da equação de regressão encontram-se na Tabela 4.32.

Tabela 4.32 - Resultados da regressão para a Classe 1.

		B_i	Significância
Var. independentes	FM	14496,4	0,000
	DM2	13340,3	0,000
	Est_visi	8426,0	0,001
	Área_dis	540,8	0,000

		B_i	Significância
	N_Qua	16315,0	0,000
	Intercepto	-24862,3	0,000
Var. dependente	Preço		
R	0,9610		
R ²	0,9236		
R ² _a	0,9077		
F(5,24)	58,029		
Probabilidade	<0,000		
Erro padrão estimativa	4468,5		
n	31		

O gráfico Resíduos padronizados vs. Valores estimados da Figura 4.44 mostra que nenhum dos elementos da classe aparece como suspeito de ser *outlier*, pois todos os resíduos tem valores menores que dois desvios padrão, e que não existem tendências importantes dos resíduos, apresentando uma variância constante, comprovando a homocedasticidade do modelo.

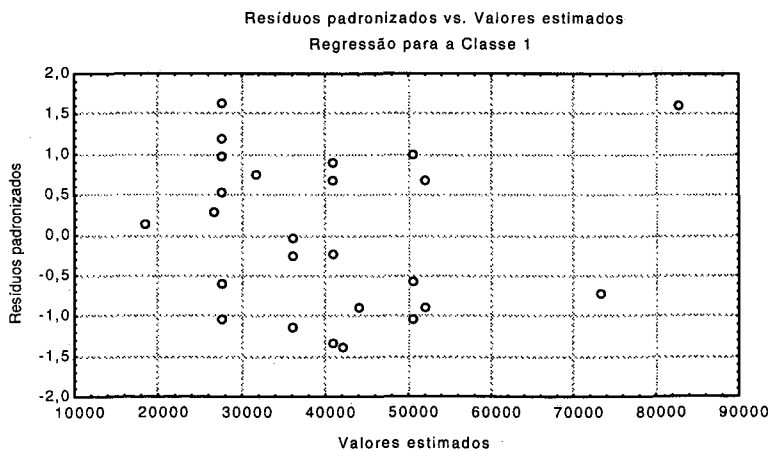


Figura 4.44 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 1.

O gráfico de normalidade dos resíduos da Figura 4.45 mostra um bom ajuste dos resíduos ao valor normal esperado.

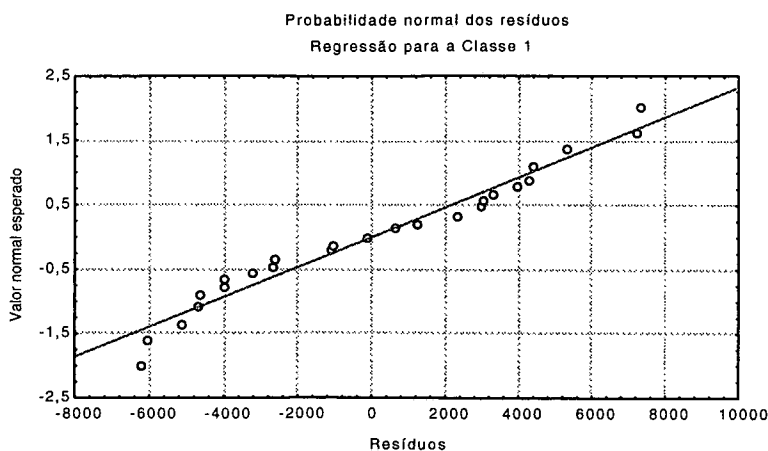


Figura 4.45 - Gráfico de normalidade dos resíduos para a Classe 1.

As correlações entre as variáveis da regressão podem ser observadas na Tabela 4.33.

Tabela 4.33 - Correlações entre variáveis para a Classe 1.

	FM	DM2	Est_visi	Área_dis	N_Qua	Preço
FM	1,00	-0,28	0,47	0,09	0,08	0,53
DM2	-0,28	1,00	-0,44	-0,01	0,11	0,16
Est_visi	0,47	-0,44	1,00	0,24	-0,07	0,41
Área_dis	0,09	-0,01	0,24	1,00	0,49	0,71
N_Qua	0,08	0,11	-0,07	0,49	1,00	0,61
Preço	0,53	0,16	0,41	0,71	0,61	1,00

Nível de precisão do modelo: realizados os testes correspondentes conclui-se que o modelo pode ser considerado como rigoroso especial.

4.6.2.2 Regressão Múltipla para a Classe 2.

O melhor modelo para a Classe 2 foi obtido com a seguinte equação:

$$\text{Preço} = -118110 + 37501 \cdot \log(\text{Área}) - 23 \cdot \text{DMAR} + 29870 \cdot \text{Piscina} + 18392 \cdot \text{Est_visi} + 9732 \cdot \text{Churr_ind}$$

onde:

Preço = Preço Total do apartamento em R\$;

Área = Área Total do apartamento em m²;

DMAR = Distância ao mar em m (variável contínua);

Piscina = variável dicotômica: 0 se o condomínio não tem piscina, 1 se tem;

Est_visi = variável dicotômica: 0 se o condomínio não tem estacionamento para visitantes, 1 se tem;

Churr_ind = variável dicotômica: 0 se o apartamento não tem churrasqueira individual, 1 se tem.

Os principais resultados da equação de regressão encontram-se na Tabela 4.34. Observa-se nela a significância da regressão e de todos os regressores menor a 1%, assim como o alto coeficiente de determinação obtido, de 96,09%. Verifica-se também o sinal coerente de todos os regressores.

Tabela 4.34 - Resultados da regressão para a Classe 2.

		B_i	Significância
Var. Independentes	log (Área)	37501	0,000
	DMAR	-23	0,009
	Piscina	29870	0,000
	Est_visi	18392	0,000
	Churr_ind	9732	0,000
	Intercepto	-118110	0,000

Var. Dependente	Preço		
R	0,9850		
R ²	0,9702		
R ² _a	0,9609		
F(5,16)	104,23		
Probabilidade	<0,000		
Erro padrão estimativa	4112,7		
n	22		

outliers: nenhum dos elementos da classe aparece como suspeito de ser *outlier*.

O gráfico Resíduos padronizados vs. Valores estimados que aparece na Figura 4.46, mostra a inexistência de *outliers* e a variância constante dos resíduos, confirmando a homocedasticidade do modelo.

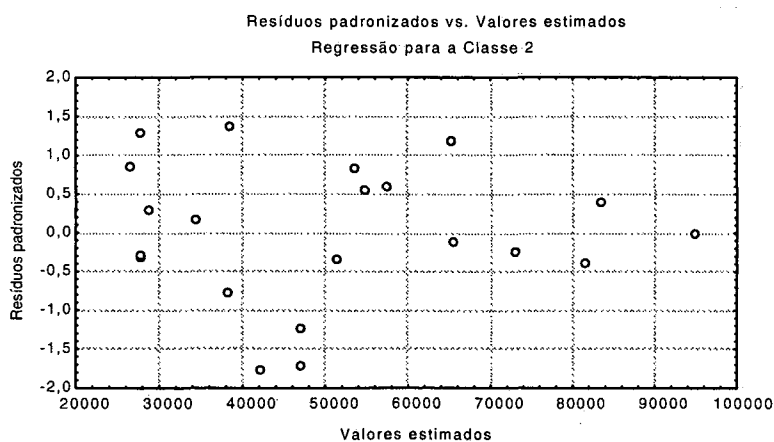


Figura 4.46 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 2.

O gráfico de probabilidade normal dos resíduos que aparece na Figura 4.47 também mostra um bom ajustamento.

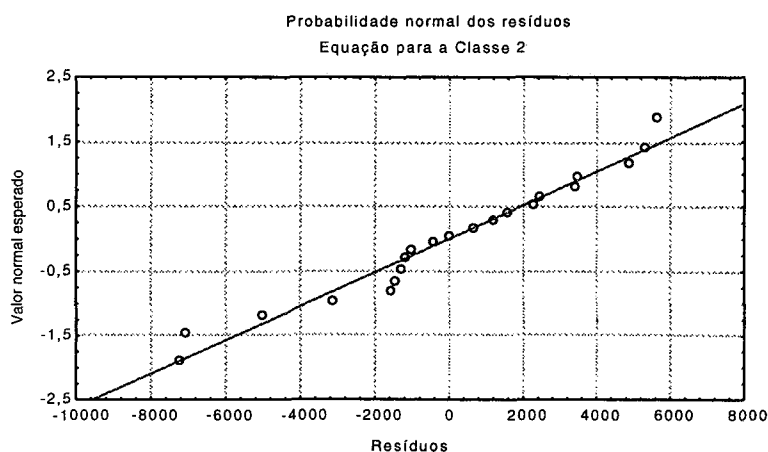


Figura 4.47 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para a Classe 2.

As correlações entre as variáveis da regressão podem ser observadas na Tabela 4.35.

Tabela 4.35 - Correlações entre variáveis para a Classe 2.

	DMAR	Piscina	Est_visi	log(Área)	Churr_ind	Preço
DMAR	1,00	0,28	-0,33	0,45	0,09	0,17
Piscina	0,28	1,00	-0,07	0,28	0,20	0,49
Est_visi	-0,33	-0,07	1,00	0,21	0,29	0,51
log(Área)	0,45	0,28	0,21	1,00	0,32	0,84
Churr_ind	0,09	0,20	0,29	0,32	1,00	0,58
Preço	0,17	0,49	0,51	0,84	0,58	1,00

Nível de precisão do modelo: realizados os testes correspondentes conclui-se que o modelo pode ser considerado como rigoroso especial.

4.6.2.3 Regressão Múltipla para a Classe 3.

O melhor modelo para a Classe 3 foi obtido com a seguinte equação:

$$\log(\text{Preço}) = 7,27 + 0,67 \cdot \log(\text{Área}) + 0,45 \cdot \text{FM} + 0,44 \cdot \text{DM2} + 0,54 \cdot \text{Sacada}$$

onde:

Preço = Preço Total do apartamento em R\$;

Área = Área Total do apartamento em m²;

FM = variável dicotômica: 1 se o condomínio está frente ao mar, 0 se não;

DM2 = variável dicotômica: 1 se o condomínio está na primeira quadra a partir do mar mas não de frente para ele, 0 se não;

Sacada = variável dicotômica: 1 se o apartamento tem sacada, 0 se não.

Os principais resultados da regressão encontram-se na Tabela 4.36.

Tabela 4.36 - Resultados da regressão para a Classe 3.

		B_i	Significância
Var. independentes	log (Área)	0,67	0,000
	FM	0,45	0,002
	DM2	0,44	0,000
	Sacada	0,54	0,000
	Intercepto	7,27	0,000
Var. dependente	log (Preço)		
R	0,9872		
R ²	0,9745		
R ² _a	0,9672		
F(4, 14)	133,87		
Probabilidade	<0,000		
Erro padrão estimativa	0,112		
n	19		

outliers: nenhum dos elementos da classe aparece como suspeito de ser *outlier*.

No gráfico Resíduos padronizados vs. Valores estimados na Figura 4.48 observa-se o comportamento homocedástico dos resíduos e a não existência de *outliers*.

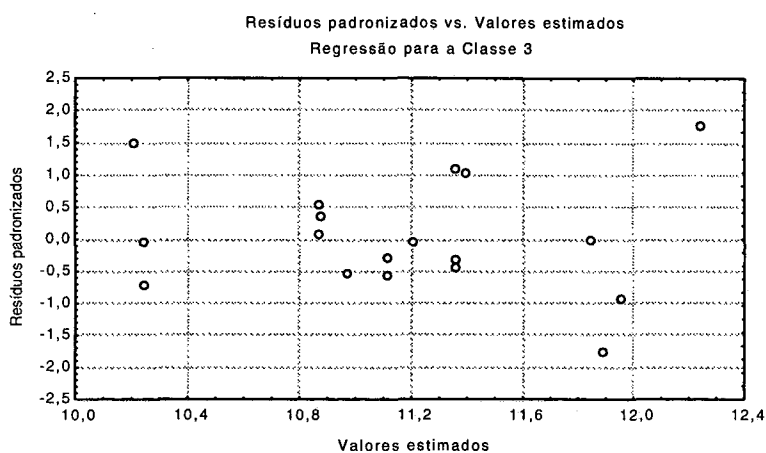


Figura 4.48 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para a Classe 3.

O gráfico de probabilidade normal dos resíduos pode ser observado na Figura 4.49.

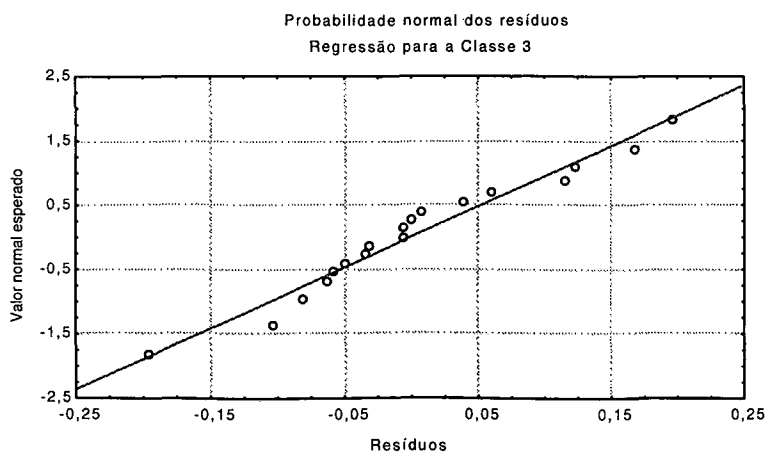


Figura 4.49 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para a Classe 3.

As correlações entre as variáveis podem ser observadas na Tabela 4.37.

Tabela 4.37 - Correlações entre variáveis para a Classe 3.

	FM	DM2	log(Área)	Sacada	log(Preço)
FM	1,00	-0,08	0,16	0,12	0,28
DM2	-0,08	1,00	0,46	0,18	0,54
log(Área)	0,16	0,46	1,00	0,59	0,92
Sacada	0,12	0,18	0,59	1,00	0,77
log(Preço)	0,28	0,54	0,92	0,77	1,00

Nível de precisão do modelo: realizados os testes correspondentes conclui-se que o modelo pode ser considerado como rigoroso especial.

4.6.2.4 Regressão Múltipla para as Classes 4 e 5.

O melhor modelo para as Classes 4 e 5 foi obtido com a seguinte equação:

$$\log(\text{Preço}) = 6,37 + 1,03 \cdot \log(\text{Área}) + 1,71 \cdot \text{FM} + 1,53 \cdot \text{Dep_emp} - 1,34 \cdot \text{Classe5}$$

onde:

Preço = Preço Total do apartamento em R\$;

Área = Área Total do apartamento em m²;

FM = variável dicotômica: 1 se o condomínio está frente ao mar, 0 se não;

Dep_emp = variável dicotômica: 1 se o apartamento tem dependência de empregada completa, 0 se não;

Classe5 = variável dicotômica: 1 se o apartamento pertence à Classe 5, 0 se não.

As classes 4 e 5 têm coordenadas semelhantes no Eixo Fatorial 2, ou seja, têm o mesmo padrão de infraestrutura do condomínio, sendo o maior

diferencial entre as classes o tamanho dos apartamentos: os apartamentos da Classe 4 têm área pequena enquanto que os apartamentos da classe 5 têm área grande. Os apartamentos da Classe 5 têm menor preço unitário médio, o que explica o sinal negativo do coeficiente da variável Classe5, já que a variável Área tem o maior coeficiente de correlação com a variável dependente Preço Total.

Além disso, os apartamentos da classe 4, por serem pequenos, não apresentam dependência de empregada; os apartamentos da classe 5 que têm dependência de empregada têm valor unitário mais elevado do que os apartamentos desta classe que não a possuem.

Os principais resultados da regressão podem ser observados na Tabela 4.38.

Tabela 4.38 - Resultados da regressão para as Classes 4 e 5.

		B_i	significância
Var. Independentes	log (Área)	1,03	0,000
	FM	1,71	0,000
	Dep_emp	1,53	0,000
	Classe5	-1,34	0,002
	Intercepto	6,37	0,000
Var. Dependente	log (Preço)		
R	0,9897		
R ²	0,9795		
R ² _a	0,9713		
F(4,10)	119,41		
Probabilidade	<0,000		
Erro padrão estimativa	0,127		
N	15		

outliers: nenhum dos elementos aparece como suspeito de ser *outlier*.

O gráfico Resíduos padronizados vs. Valores estimados pode ser observado na Figura 4.50, não apresentando tendências importantes dos

resíduos. A maior variância nos valores mais baixos do Valor estimado corresponde aos apartamentos da Classe 4, enquanto que os apartamentos da Classe 5 apresentam resíduos menores. A Figura mostra também a não existência de *outliers*, pois todos os resíduos são menores de dois desvios padrão.

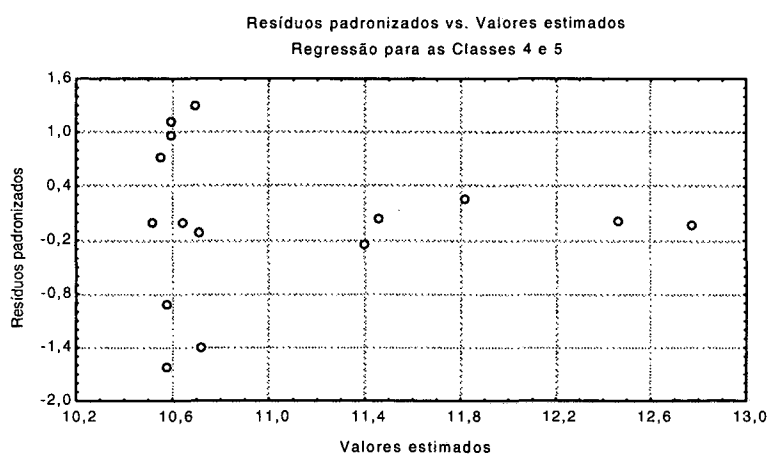


Figura 4.50 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para as Classes 4 e 5.

O gráfico de probabilidade normal dos resíduos é apresentado na Figura 4.51.

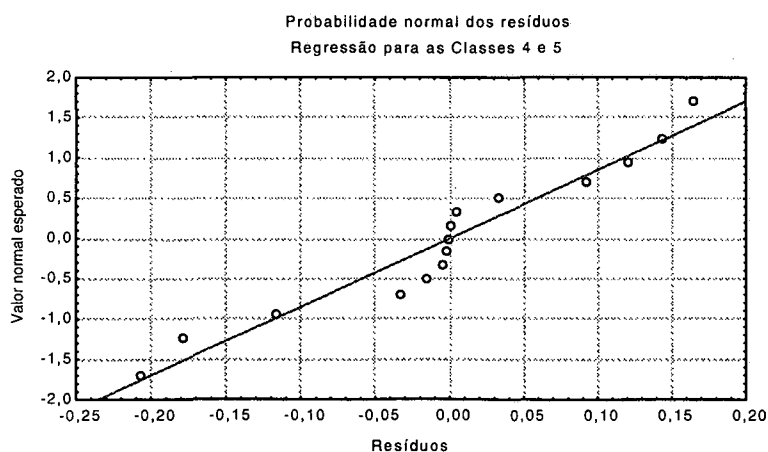


Figura 4.51 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos para as Classes 4 e 5.

As correlações entre as variáveis podem ser observadas na Tabela 4.39. A correlação entre as variáveis Classe5 e $\log(\text{Área})$ aparece como uma

correlação forte, devido ao fato que a principal diferença entre as Classes 4 e 5 encontra-se no tamanho dos apartamentos de uma e outra classe, sendo os apartamentos da Classe 4 apartamentos pequenos, e os da Classe 5 apartamentos grandes.

Tabela 4.39 - Correlações entre variáveis para as Classes 4 e 5.

	Classe5	FM	log(Área)	Dep_emp	log(Preço)
Classe5	1,00	0,55	0,89	0,38	0,89
FM	0,55	1,00	0,24	-0,10	0,56
log(Área)	0,89	0,24	1,00	0,32	0,83
Dep_emp	0,38	-0,10	0,32	1,00	0,51
log(Preço)	0,89	0,56	0,83	0,51	1,00

Nível de precisão do modelo: realizados os testes correspondentes conclui-se que o modelo pode ser considerado como rigoroso.

4.6.2.5 Estudo dos resíduos gerados pelo modelo de equações por classe.

Apresenta-se nas Tabelas 4.40 e 4.41 um resumo do estudo estatístico dos resíduos em valor absoluto e do quociente (Valor Absoluto Resíduo)/(Valor Observado) para as equações de regressão das classes, e também, para efeitos de comparação, da equação de regressão geral.

Tabela 4.40 - Estudo dos resíduos em valor absoluto para as classes e o modelo geral.

Resíduo	Média	desvio padrão	mínimo	quartil inferior	mediana	quartil superior	máximo
classe 1	3514,67	1935,50	109,34	2316,66	3640,37	4683,34	7316,66
classe 2	2796,78	2166,24	0,00	1193,41	1929,36	4870,26	7244,26
classe 3	7405,87	11187,28	0,00	2047,89	3283,34	10913,34	45074,36
classe4-5	3491,76	2905,50	0,00	430,32	3699,23	6128,93	7906,01
eq. Geral	11628,65	20581,24	162,07	2255,11	6039,54	10894,39	116081,2

Tabela 4.41 - Estudo do erro relativo (%) para as classes e o modelo geral.

Resíduo/ (val.obs)	Média	desvio padrão	mínimo	quartil inferior	mediana	quartil superior	máximo
classe 1	9,35	5,90	0,30	5,43	8,00	13,49	20,90
classe 2	6,80	5,87	0,00	1,98	4,70	11,58	20,69
classe 3	7,42	6,10	0,00	3,15	6,01	10,92	21,68
classe4-5	7,54	7,80	0,00	0,45	3,41	13,32	22,96
eq. Geral	16,74	17,19	0,46	6,25	11,91	22,92	101,4

4.6.2.6 Estudo geral dos resíduos para o modelo de 5 equações.

Apresentam-se a seguir os resultados globais obtidos estudando o modelo composto pelas equações de regressão por classe, através da análise dos resíduos.

No histograma dos resíduos padronizados na Figura 4.52 observa-se a inexistência de *outliers*.

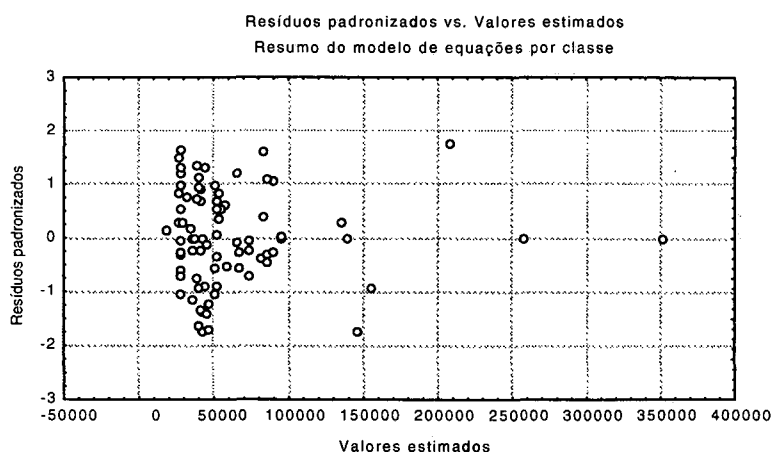


Figura 4.52 - Gráfico de Resíduos padronizados vs. Valores estimados para as 5 classes.

Foram calculadas também as estatísticas gerais para o valor absoluto dos resíduos para as 5 classes. A Tabela 4.42 mostra a média e desvio padrão gerais.

Tabela 4.42 - Média e desvio padrão do valor absoluto dos resíduos para as 5 classes.

Resíduos em valor absoluto Modelo de 5 equações. Estudo geral.	R\$
Média geral	4186,71
Desvio padrão geral	5778,62

No *Box-Plot* da Figura 4.53 observa-se a distribuição em quartis do valor absoluto dos resíduos.

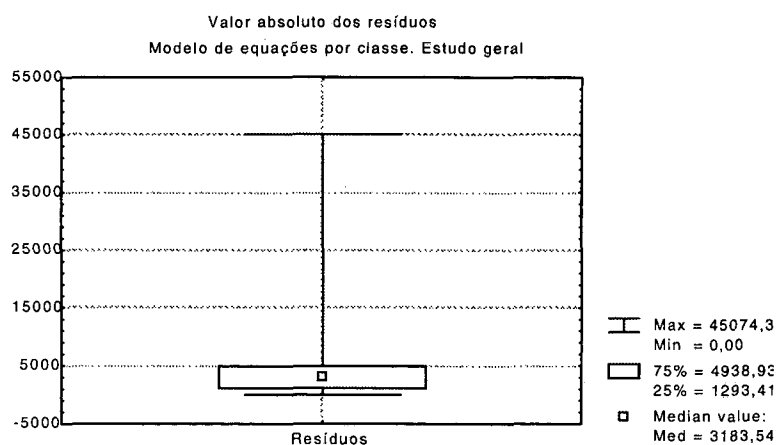


Figura 4.53 - *Box-plot* do valor absoluto dos resíduos para as 5 classes.

Também foi analisado o valor do erro determinado pelo modelo em termos relativos, ou seja, considerando cada resíduo, em valor absoluto, dividido pelo seu respectivo valor observado, obtendo o valor em porcentagem do erro. A Tabela 4.43 e Figura 4.54 mostram os valores calculados.

Tabela 4.43 - Média e desvio padrão do erro relativo para as 5 classes.

Quociente: (valor absoluto do resíduo)*100 / (valor observado) Modelo de equações por classe. Estudo geral.	%
Média geral	7,96
Desvio padrão geral	6,28

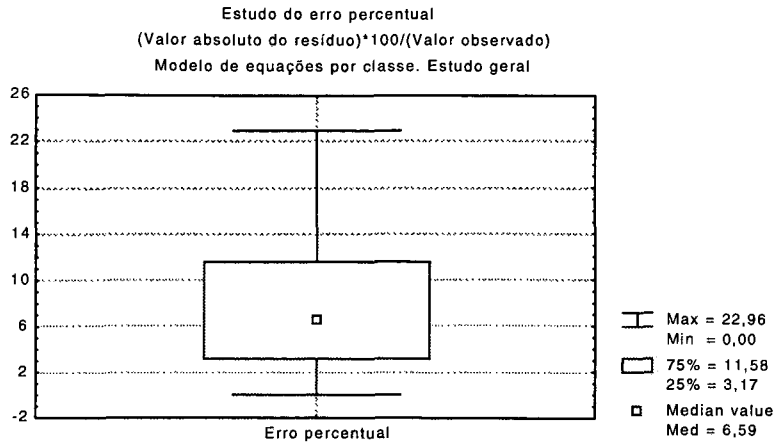


Figura 4.54 - Box-plot do erro relativo para as 5 classes.

4.6.3 Comparação de resultados dos resíduos gerados pelos dois tipos de modelos.

Apresentam-se nas Tabelas 4.44 e 4.45 um quadro comparativo de resumo, com os resultados do estudo dos resíduos gerados nos dois modelos considerados (modelo de equação única, e modelo de equações por classe).

Tabela 4.44 - Quadro comparativo dos resíduos em valor absoluto gerados pelos dois modelos.

Iresíduo	média	Desvio padrão	mínimo	quartil inferior	mediana	quartil superior	máximo
Modelo geral	11628,65	20581,24	162,07	2255,11	6039,54	10894,39	116081,2
Modelo por classe	4186,71	5778,62	0,00	1293,41	3183,54	4938,93	45074,36

Tabela 4.45 - Quadro comparativo dos erros relativos dos dois modelos.

Iresíduo / (vai. Obs)	Média	desvio padrão	mínimo	quartil inferior	mediana	quartil superior	máximo
Modelo geral	16,74%	17,19%	0,46%	6,25%	11,91%	22,92%	101,4%
Modelo por classe	7,96%	6,28%	0,00%	3,17%	6,60%	11,58%	22,96%

4.7 Síntese dos resultados

A AFCM mostrou que entre o extenso conjunto de variáveis analisadas existem basicamente dois fatores que explicam a maior parte da variabilidade dos dados. Eles são referidos, o primeiro, ao tamanho do apartamento e do condomínio, e o segundo, à infra-estrutura do condomínio. Cada um destes fatores expressa a influência de várias variáveis da pesquisa, variáveis que são parcialmente correlacionadas entre si, mostrando no gráfico fatorial as correspondências entre as diversas modalidades destas variáveis. Estes dois fatores explicam as principais características do conjunto de apartamentos considerados, mostrando uma estrutura dos dados que permite analisar a existência de grupos homogêneos de apartamentos.

A Análise de Classificação usando como variáveis classificatórias os fatores obtidos da AFCM, mostrou a existência de classes homogêneas de apartamentos, permitindo através da classificação hierárquica estimar o número de classes, para depois realizar a partição nas classes definidas. Os valores das inércias intra-classes e inter-classes mostraram que a partição em 5 classes é uma boa classificação, verificando-se através da análise das estatísticas de cada classe as suas principais características.

Quanto aos modelos de regressão, os resultados para os modelos de equação única para o conjunto de apartamentos não foram adequados como modelos de avaliação. Estes modelos tiveram um desempenho inferior quanto aos coeficientes e valores teste da regressão, além de aparecerem como possíveis *outliers* diversos elementos, não permitindo uma avaliação adequada para o total de elementos da amostra. Também apresentaram problemas quanto à homocedasticidade, desde que os resíduos tem uma variância maior para os valores estimados mais altos. Os modelos de equação única não se mostraram adequados para os apartamentos com maior área total, mostrando que estes devem ser estimados em forma separada. Um estudo detalhado dos elementos suspeitos de serem *outliers* mostra que eles não seriam *outliers* no sentido de serem erros de medida ou cometidos na pesquisa, razão pela qual devem ser também avaliados pelo modelo de avaliação em massa.

Os resultados obtidos com as equações de regressão para cada uma das classes de apartamentos são apropriados, com ótimos valores nos testes realizados, cumprindo todas as condições exigidas para serem consideradas avaliações de precisão rigorosas especiais para as classes 1, 2 e 3 e rigorosa para as classes 4 e 5, que devido ao fato da amostra conter poucos dados, foram avaliados em forma conjunta através de uma equação de regressão. Outro resultado importante do modelo de equações por classe é que todos os elementos da amostra puderam ser aproveitados na análise, inexistindo *outliers*.

Além destes fatos, uma análise detalhada dos resíduos determinados para cada uma das equações mostra que o modelo geral de equação única apresenta resíduos muito maiores em valor absoluto, e também relativamente aos valores observados, constituindo-se então em um modelo de inferior qualidade. Ao contrário, o modelo formado pelas equações por classe mostra um alto ajustamento com os valores observados, gerando resíduos muito pequenos em valores absoluto e percentual. Comparando os resultados obtidos, o valor médio dos resíduos em valor absoluto diminuiu de 11.628,65 no modelo de equação única, para 4.186,71 no modelo de equações por classe, ou seja, foi 2,78 vezes menor. A média do erro relativo diminuiu de 16,74% no modelo de equação única para 7,96% no modelo de equações por classe, sendo 2,10 vezes menor. O valor máximo do resíduo em valor absoluto diminuiu de 116.081,2 para 45.074,36 sendo assim 2,58 vezes menor. E finalmente o máximo erro percentual diminuiu de 101,4% para 22,96% sendo 4,42 vezes menor. Estes valores mostram a superioridade em qualidade e precisão do modelo de equações por classe em relação ao modelo de equação única.

Quanto às variáveis significativas do modelo, a variável de localização Distância ao Mar mostrou-se significativa em todas as equações estudadas, confirmando a sua importância como elemento formador do valor dos imóveis em Canasvieiras.

Outra variável que apareceu como significativa em todas as equações foi a variável Área total do apartamento, seja na forma de variável contínua ou

na forma discretizada estudada, confirmando também a importância desta variável como elemento formador do valor nos apartamentos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 *Conclusões*

5.1.1 **Sobre a amostra considerada.**

O tamanho da amostra a princípio foi adequado para o estudo realizado, havendo-se alcançado uma avaliação de nível rigoroso especial para as classes 1, 2 e 3 em forma separada, e de nível rigoroso para as classes 4 e 5 considerando elas em forma conjunta, com uma variável dicotômica para diferenciar os apartamentos de uma e outra classe, devido ao fato da amostra conter poucos elementos destas duas classes. Apesar disso, o tamanho da amostra e das classes obtidas, assim como o método de amostragem, não permitem afirmar que os resultados obtidos nas inferências sejam suficientemente robustos e possam assim ser generalizados para todos os apartamentos da região de estudo. Uma amostra com maior número de elementos, especialmente para as classes 4 e 5, e obtida por amostragem probabilística, provavelmente permitiria alcançar resultados mais robustos para todas as classes.

Mesmo assim optou-se por trabalhar com a amostra considerada, vista a abrangência de variáveis levantadas e que o objetivo principal era testar a utilização de técnicas de Análise Multivariada no tratamento dos dados.

Por outro lado, este trabalho oferece uma primeira análise da estrutura e tipologia dos apartamentos da região de estudo, que permite estabelecer, para futuros trabalhos, elementos de consideração para realizar amostragens mais precisas.

5.1.2 Sobre o uso das técnicas da Análise Multivariada.

As técnicas multivariadas utilizadas permitiram uma análise adequada da estrutura da amostra e da sua classificabilidade.

Os resultados obtidos pelas Análises Fatorial de Correspondências e de Classificação permitiram estudar e interpretar a amostra de dados de forma global, considerando um elevado número de variáveis e observações em forma simultânea, possibilitando tirar conclusões sobre a composição do conjunto de apartamentos analisado e sobre a existência de classes ou tipos de apartamentos no interior do conjunto, assim como obter a partição da amostra em classes, utilizando um critério objetivo.

A utilização da Análise Fatorial de Correspondências mostrou-se adequada para analisar de forma global as correspondências existentes entre as diferentes variáveis e suas modalidades, tanto das variáveis ativas como das ilustrativas, e com as observações integrantes da amostra. O referencial definido pelos eixos principais de inércia permitiu realizar uma análise gráfica e analítica sintéticas destas correspondências, e também da distribuição relativa entre as observações, pondo em evidência os eventuais grupos diferenciados de imóveis, relacionados através do gráfico com variáveis ou modalidades específicas, facilitando assim a classificação dos imóveis em classes homogêneas.

A combinação dos métodos fatorial e de classificação permitiu obter uma classificação objetiva da amostra, levando em consideração não somente uma ou outra característica ou variável mas sim o conjunto delas, de forma coerente, através de novas variáveis, os fatores principais de inércia, que sintetizam a informação aportada pelo conjunto de variáveis, permitindo a consideração de um número reduzido de fatores.

A classificação em função dos eixos principais da análise fatorial permitiu considerar, na definição e integração das classes, os fatores ou grupos de variáveis que tem influência mais importante na composição da variância da amostra.

A metodologia usada foi apropriada para a determinação de classes homogêneas de imóveis, desde que as classes obtidas apresentam inércia intra-classe baixa e inércia inter-classes alta.

5.1.3 Sobre os modelos de regressão.

As equações de regressão obtidas para as classes assim determinadas permitiram atingir um resultado melhor que o modelo de equação única de regressão para o conjunto de apartamentos, não somente considerando os índices tradicionais tais como: coeficiente de determinação, testes de significância e erro padrão das equações, homocedasticidade e normalidade dos resíduos, mas também quanto ao estudo detalhado dos resíduos em valor absoluto e relativo, e à não existência de *outliers*, permitindo a consideração de todos os dados da amostra.

A classificação permitiu ver que os elementos suspeitos de serem *outliers* na equação geral não eram observações errôneas, mas sim apartamentos pertencentes a classes com características diferenciadas do resto, e que apareciam como possíveis elementos discrepantes quando avaliados com os mesmos coeficientes de uma única equação de regressão.

O estudo detalhado dos resíduos obtidos por uma e outra metodologia mostra que a equação geral, a pesar de apresentar resultados aceitáveis quanto aos testes de significância e coeficiente de determinação, não constitui um modelo adequado apresentando resíduos significativamente importantes. Já as equações por classe mostraram um excelente ajustamento aos valores observados, com resíduos muito pequenos, outorgando um alto nível de confiança ao modelo, fato muito importante a levar em conta em uma avaliação em massa, onde o valor da avaliação servirá como base de cálculo dos tributos municipais.

Das equações obtidas para cada uma das classes conclui-se que os apartamentos pertencentes a elas são influenciados não só por valores diferentes para os coeficientes de regressão das mesmas variáveis, as quais afetam de forma diferente apartamentos de uma ou outra classe, mas inclusive por variáveis diferentes.

Pode-se concluir então que a avaliação em massa de imóveis, no caso dos apartamentos de Canasvieiras, é melhor representada por um conjunto de equações de regressão, uma para cada classe homogênea, que por uma única equação.

5.1.4 Conclusões gerais.

A metodologia utilizada mostrou-se viável e apropriada para a avaliação em massa dos apartamentos da área de estudo, permitindo a consideração e correto tratamento das diferenças e variância interna própria do conjunto, atingindo resultados de alto nível de precisão.

Por outro lado, a metodologia permitiu obter um modelo de avaliação em massa baseado exclusivamente em variáveis objetivas, isentas de qualquer tipo de subjetividade, desde que não foram consideradas na análise as variáveis que dependiam de uma consideração subjetiva por parte de quem fez o levantamento dos dados. Isto resulta particularmente importante porque permite obter um modelo baseado em informações estritamente objetivas, que podem formar parte do cadastro imobiliário.

Pode-se concluir também que, na medida que a amostra analisada seja uma amostra probabilística e representativa do total de imóveis de uma região, a utilização destes métodos multivariados permitirá uma análise adequada que leve em conta toda a informação disponível, realizando uma partição do conjunto de imóveis dessa região em classes homogêneas, em função de critérios objetivos e apropriados, facilitando assim o processo de avaliação em massa e melhorando os resultados e o nível de precisão obtidos.

5.2 Recomendações

Este trabalho não se encerra em si mesmo. Mostra sim a possibilidade do uso de técnicas de Análise Multivariada para subsidiar a análise do mercado imobiliário e o desenvolvimento de modelos de avaliação por inferência estatística. As técnicas de Análise Multivariada utilizadas mostraram ser

adequadas para os objetivos propostos, mas merecem estudos mais aprofundados quanto à potencialidade do seu uso na área de Engenharia de Avaliações.

Como recomendações para dar continuidade a esta pesquisa sugere-se:

a) Ampliar a base de dados para confirmar os resultados obtidos pelas análises Fatorial de Correspondências e de Classificação, obtendo-se também resultados mais robustos quanto às equações de regressão. Tentar incluir na amostra a máxima quantidade possível de prédios, para garantir no mínimo a cobertura mais ampla quanto a características diferenciadas, de forma que a Análise de Classificação permita detectar verdadeiramente todos os tipos ou classes homogêneas da região. Quanto às variáveis levantadas na pesquisa, manter todas as presentes nestas análises.

b) Estender o estudo a outras regiões para confirmar os resultados da metodologia.

c) Aplicar a metodologia a um conjunto de bairros ou à cidade toda, procurando identificar eventuais tipos ou classes de imóveis que possam ser avaliadas através de equações de regressão comuns, assim como a existência de eventuais regiões homogêneas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Norma NB-502/89 (NBR 5676): Avaliação de Imóveis Urbanos.*, Rio de Janeiro, 1990.

AURICCHIO, L. *Evolução do Conceito de Valor e a Avaliação Imobiliária.* In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.

BAER, K. *La Profesion Liberal en el Servicio Catastral de la R. F. de Alemania, su contribución a la actualización dei catastro y al desarrollo territorial de zonas urbanas e industriales.* In: Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico e Urbano Multifuncional, Anais. Lisboa, 1989.

BÄHR, H. P. *Cartografia Orientada para o Cadastro: uma Visão alemã.* In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.

BARBOSA FILHO, D. S. *In: Técnicas Avançadas de Engenharia de Avaliações.* Caixa Econômica Federal, 1988.

BOUROCHE, J. M. e SAPORTA, G. *Análise de dados.* Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1982.

BRAUER, H. *Clusteranalytische Methoden zur Strukturierung einer städtischen Bodenpreissammlung.* Tese de Doutorado, TH Aachen, 1986.

BUSSAB, W. O.; MIAZAKI, E. S.; ANDRADE, D. F. DE. *Introdução à Análise de Agrupamentos. In: IX Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. São Paulo, julho/1990.*

CABALLER MELLADO, V. *Valoración analógico-bursátil de las Cajas de Ahorro Españolas. Nuevos desarrollos (fraccionamiento óptimo y no linealidad). In: Ciclo de Conferências Avaliações de Empresas. Avaliações de Obras de Arte. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. Porto Alegre, 1997.*

CABALLER MELLADO, V. e MOYA CLEMENTE, I. *Companies Valuation: na Analogical Stock-Market Empirical Approach. In: Ciclo de Conferências Avaliações de Empresas. Avaliações de Obras de Arte. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. Porto Alegre, 1997.*

COCHRAN, W. G. *Técnicas de Amostragem. Ed. Fundo de Cultura. Rio de Janeiro, 1965.*

CUADRAS, C. M. *Métodos de Análisis Multivariante. Universidad de Barcelona, Barcelona, 1981.*

CRIVISQUI, E. M. *Análisis Factorial de Correspondencias. Un instrumento de investigación en ciencias sociales. Laboratoire de Méthodologie du Traitement des Données, Université Libre de Bruxelles. Edición: Universidad Católica de Asunción, Asunción, 1993.*

_____. *Curso: Métodos Estatísticos Multivariados. Programa PRESTA: Programme de Recherche et d'Enseignement en Statistique Appliquée. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.*

- DALE, P. F. e McLAUGHLIN, J. D. *Land Information Management: An introduction with special reference to cadastral problems in Third World countries*. Oxford University Press, Oxford, 1990.
- DANTAS, R. A. *Avaliação de Glebas Inseridas na Malha Urbana*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 1986.
- DUARTE, A. M. e GABBAY, A. *Avaliação em Massa: "Modelos Genéricos de Valores Integrados a um Sistema de Informações Geográficas - SIG"*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.
- FRANCHI, C. DE C. *Avaliação das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1991.
- GARCIA NETTO, L. DA R. *Diagnóstico do ambiente urbano: norte da Ilha de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996.
- GONZÁLEZ, M. A. S. *A Formação do Valor dos Aluguéis de Apartamentos Residenciais na Cidade de Porto Alegre*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1993.
- _____. *Plantas de valores inferenciais: a espacialidade considerada através de Trend Surfaces*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.
- _____. *Planta inferencial de valores com dados de ITBI*. Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação. Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996a.

_____. *Aspectos Legais e Conceituais da Fixação dos Valores de IPTU*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996b.

_____. *Desenvolvimento de Planta de Valores com Sistemas de Informações Geográficas e ITBI*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996c.

_____. *Determinación de Modelos de Precios para Alquileres Residenciales con Análisis Factorial y de Regresión Múltiple*. In: IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. São Paulo, 1997.

GONZÁLEZ, M. A. S. e FORMOSO, C. T. *O emprego de Dados do ITBI para a Atualização de Cadastros de Valores Venais: um Estudo de Viabilidade*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.

_____. *Integração dos Tributos Imobiliários Urbanos: uma Planta de Valores Inferenciais Única, Determinada com Dados de ITBI*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.

GUEDES, J. C. *O Emprego de Inteligência Artificial na Avaliação de Bens*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.

HENSSEN, J. L. G. *Cadastre: Indispensable for Development*. In: ITC Journal, 1990.

HOCHHEIM, N. *Viabilidade Econômica do Cadastro Técnico Urbano: uma Abordagem Probabilística*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994a.

- _____. *Análise Probabilística da Viabilidade Econômica do Cadastro Técnico Urbano de Criciúma (SC)*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994b.
- KERLINGER, F. N. e PEDHAZUR, E. J. *Multiple Regression in Behavioral Research*. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, 1973.
- LAPOLLI, A. R. S.; CESARE, C. M. DE; LUNARDI, M. L. F.; OLIVEIRA, O. S. DE; GRANDO, P. A. *Metodologia para a determinação de regiões homogêneas de valorização imobiliária, tendo em vista a geração de informações cadastrais: o caso do Município de Porto Alegre*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.
- LARSSON, G. *Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management*. Longman Scientific and Technical, Essex, 1991.
- LASSEN, G. M. *Fiscal Cadastre*. Anais do Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico e Urbano Multifuncional. Lisboa, novembro/1989.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; FENELON, J. P. *Tratamiento Estadístico de Datos*. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona, 1985.
- _____. *Statistique Exploratoire Multidimensionnelle*, Dunod, Paris, 1995.
- LIPORONI, A. S. *Cadastro Imobiliário e Planta de Valores Genéricos*. In: Caderno Brasileiro de Avaliações e Perícias, Porto Alegre, dezembro 1993.
- MARTINS, F. G. *Planta Genérica de Valores de Terreno*. In: Engenharia de Avaliações. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. Pag. 35-42. Editora Pini. São Paulo, 1974.

- MOLLER, L. F. C. *Sistemática de Cadastramento e Avaliação Coletiva de Imóveis*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.
- MORAES, C. M. e MARQUES, E. N. *Planificação por Quarteirão: Variáveis para a Qualificação de Setores Urbanos Centrais*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- MOREIRA, A. L. *Princípios de Engenharia de Avaliações*. Edit. Pini. São Paulo, 1994.
- MOREIRA FILHO, I. I.; MOREIRA, R. M. I.; FRAINER, J. I.; MOREIRA, R. M. I. *Avaliações de Bens Por Estatística Inferencial e Regressões Múltiplas. Teoria e Aplicações*. Avalien, Porto Alegre, 1993.
- NASCIMENTO, M. V. *Os cadastros imobiliário e fiscal do Município de Florianópolis e o cálculo dos tributos municipais: Uma análise crítica*. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996.
- NASCIMENTO, M. V. e HOCHHEIM, N. *Análise Estatística do Banco de Dados do Cadastro Imobiliário de Florianópolis*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994a.
- _____. *A Planta de Valores Genéricos do Município de Florianópolis*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994b.
- _____. *O Imposto Predial e Territorial Urbano no Município de Florianópolis*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.

- _____. *Análise da Evolução da Receita arrecadada do Município de Florianópolis 1984/1994 Referentes ao IPTU e Taxas*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- PERUZZO TRIVELLONI, C. A.; LIMA JUNIOR, C. O.; RECH, J. V.; MARISCO, N. *Avaliação de apartamentos por Inferência Estatística. Estudo de Caso: Balneário de Canasvieiras, Florianópolis, SC*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- PERUZZO TRIVELLONI, C. A. e HOCHHEIM, N. *Aplicação do Método de Análise por Componentes Principais na Avaliação em Massa de Imóveis por Inferência Estatística*. In: XVIII Congresso Brasileiro de Cartografia, Anais. Rio de Janeiro, 1997.
- PHILIPS, J. *Os Dez Mandamentos para um Cadastro Moderno de Bens Imobiliários*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- PLA, L. E. *Análisis Multivariado: Método de Componentes Principales*. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, Washington, 1986.
- SCHNEIDER, V. P. e LOCH, C. *Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano: Base para Tributação Imobiliária Urbana (IPTU)*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.
- SCHUMACHER, D. H. e LOCH, C. *Ligação entre o Cadastro Técnico Urbano com a Planta de Valores Genéricos e os Serviços Urbanos*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.

- SCHWEDER, S. R.; SILVA, S. DA; LOCH, C. *O cadastro Técnico e a Administração Municipal*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.
- SMOLKA, M. O. *Argumentos para a reabilitação do IPTU e do ITBI como Instrumentos de Intervenção Urbana (progressista)*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.
- TEIXEIRA, V. H.; ORTH, D.; HOCHHEIM, N. *Situação do Cadastro Técnico Urbano em Algumas Cidades do Sul do Brasil*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.
- VERDINELLI, M. A. *Análise inercial em Ecologia. Tese de doutoramento*. Universidade de São Paulo, SP, 162 p., Cap. 2: Análise de Componentes Principais. São Paulo, 1980.
- VERTELO, J. B. *Planta Genérica de Valores da Cidade de Governador Valadares*. In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- WONNACOTT, T. H. e WONNACOTT, R. J. *Regression: a second course in statistics*. John Wiley & Sons, New York, 1981.
- ZANCAN, E. C. *Metodologia para avaliação em massa de imóveis para efeito de cobrança de tributos municipais. Caso dos apartamentos da cidade de Criciúma, SC*. Dissertação de mestrado. Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995.
- ZANCAN, E. C. e HEINECK, L. F. *Metodologia para execução de Planta de Valores: Caso de Criciúma, SC*. In: I Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1994.

ZENI, A. M. e SILVA, S. A. P. DA. Curso de Engenharia de Avaliações. Metodologia científica. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

ANEXOS

ANEXO A - FICHA DE PESQUISA DE MERCADO.

PESQUISA DE MERCADO UFSC

AMOSTRA-Nº
DATA:

IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

1 NOME DO CONDOMÍNIO:	
2 RUA:	Nº
3 BAIRRO:	

CARACTERÍSTICAS DO CONDOMÍNIO

4 Nº DE BLOCOS		5 Nº DE UNID. TOTAL	
6 Nº DE UNID. P/ ANDAR			
7 IDADE REAL		8 IDADE APARENTE*	
9 ACESSIBILIDADE*	<input type="checkbox"/> ÓTIMA	<input type="checkbox"/> BOA	<input type="checkbox"/> RUIM
10 Nº ELEVADORES			
11 ENTORNO*	<input type="checkbox"/> NÓBRE <input type="checkbox"/> BOM	<input type="checkbox"/> REGULAR	<input type="checkbox"/> MUITO BOM <input type="checkbox"/> BAIXO

INFRA ESTRUTURA DO CONDOMÍNIO

12 antena parabólica	13 tv a cabo	14 central de gás
15 central de interfone	16 playground	17 quadra poliesportiva
18 salão de festas	19 salão de jogos	20 sala de ginástica
21 churrasqueira coletiva	22 apto. do zelador	23 sauna
24 piscina (adulto)	25 piscinas (infantil)	26 bicicletário
27 área verde	28 portaria c/ segurança	29 porteiro eletrônico
30 muros altos ou grades	31 circuito fechado de tv	32 estacionamento p/ visit.

CARACTERÍSTICAS DO APARTAMENTO

33 ANDAR(Nº)		35 ÁREA TOTAL(M²)	
34 ÁREA PRIVATIVA(M²)		37 Nº SUÍTES	
36 Nº QUARTOS		39 Nº DE VAGAS P/ ESTAC.	
38 Nº DE GARAGENS			
40 DEP. DE EMPREG.	<input type="checkbox"/> COMPLETA	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> W.C./SERVIÇO
41 PADRÃO DO ACABAMENTO*	<input type="checkbox"/> LUXO	<input type="checkbox"/> ALTO	
<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> MODESTO	<input type="checkbox"/> INFERIOR	
42 DISPONIBILIDADE	<input type="checkbox"/> PLANTA	<input type="checkbox"/> FUNDACÕES	
<input type="checkbox"/> ESTRUTURA	<input type="checkbox"/> EM ACABAMENTO	<input type="checkbox"/> CONCLUÍDO	
43 CONSERVAÇÃO*	<input type="checkbox"/> ÓTIMO	<input type="checkbox"/> MUITO BOM	<input type="checkbox"/> BOM
44 INSOLAÇÃO*	<input type="checkbox"/> ÓTIMO	<input type="checkbox"/> MUITO BOM	<input type="checkbox"/> BOM
45 escrit./biblioteca	46 coz. c/ esp. p/ mesa	47 vista panorâmica	
48 área de serv. indepem.	49 churras. individual	50 depós. indiv no térreo	
51 sacada	52 entr. de serv. indepem.	53 lavabo	
54 coz. mobiliada	55 quartos mobiliados	56 bancadas coz/banht.	

VALORES

57 A VISTA(R\$)		OBS:	
58 A PRAZO (R\$) ENTR.		PARC.	
59 TIPO DE FINANCIAMENTO	<input type="checkbox"/> SHF	<input type="checkbox"/> SHF	<input type="checkbox"/> PRÓPRIO
60 OFERTA		61 TRANSACÇÃO	
62 DATA DO EVENTO			
63 TEMPO DE OFERTA NO PREÇO			

FONTE

FONTE:	
CONTATO:	
FONE:	

ANEXO B - LISTA DE VARIÁVEIS E MODALIDADES ATIVAS E SUAS FREQUÊNCIAS.

VARIÁVEL	ID.	MODALIDADE	FREQ.
1 . DISTÂNCIA AO MAR (m)	DM01	DM ≤ 10 m	11
	DM02	10 <DM ≤ 100 m	27
	DM03	100 <DM ≤ 250 m	25
	DM04	DM > 250 m	24
2. NÚMERO DE BLOCOS DO CONDOMÍNIO	BLO1	1 BLOCO	63
	BLO2	2 BLOCOS	12
	BLO3	3 BLOCOS	9
	BLO4	+ de 3 BLOCOS	3
3 . NÚMERO DE UNIDADES TOTAL DO CONDOMÍNIO	NUT1	NUT ≤ 10	20
	NUT2	10 <NUT ≤ 20	29
	NUT3	20 <NUT ≤ 30	27
	NUT4	30 <NUT ≤ 40	7
	NUT5	NUT > 40	4
4 . NÚMERO DE UNIDADES POR ANDAR.	NUA1	NUA ≤ 4	38
	NUA2	4 <NUA ≤ 8	35
	NUA3	8 <NUA ≤ 12	12
	NUA4	NUA > 12	2
5 . IDADE REAL DO CONDOMÍNIO.	IDR1	IDADE= 0 (novo)	7
	IDR2	0 <IDADE ≤ 2 anos	27
	IDR3	2 <IDADE ≤ 4 anos	26
	IDR4	4 <IDADE ≤ 10 anos	15
	IDR5	IDADE > 10 anos	12
6 . NÚMERO DE ELEVADORES POR BLOCO.	ELE1	SEM ELEVADOR	58
	ELE2	1 ELEVADOR	26
	ELE3	2 ELEVADORES	3
7 . ANTENA PARABÓLICA.	ANT1	NAO	81
	ANT2	SIM	6
8 . TV A CABO	TVC1	NAO	82
	TVC2	SIM	5
9 . CENTRAL DE GAS	CGA1	NAO	16
	CGA2	SIM	71
10 . CENTRAL DE INTERFONE	CIN1	NAO	41
	CIN2	SIM	46
11 . PLAYGROUND	PLG1	NAO	77
	PLG2	SIM	10
12 . QUADRA-POLIESPORTIVA	QPO1	NAO	85
	QPO2	SIM	2
13 . SAL.FESTAS	SFE1	NAO	48
	SFE2	SIM	39
14 . SAL.JOGOS	SJO1	NAO	73
	SJO2	SIM	14

VARIÁVEL	ID.	MODALIDADE	FREQ.
15 . CHURRASQUEIRA	CHC1	NAO	48
COLETIVA	CHC2	SIM	39
16 . APTO PARA ZELADOR	APZ1	NAO	37
	APZ2	SIM	50
18 . PISCINA	PIS1	NAO	68
	PIS2	SIM	19
19 . PISCINA INFANTIL	PIN1	NAO	81
	PIN2	SIM	6
20 . BICICLETARIO	BIC1	NAO	79
	BIC2	SIM	8
21 . AREA VERDE	ARV1	NAO	64
	ARV2	SIM	23
22 . PORTARIA SEGURANÇA	PSE1	NAO	66
	PSE2	SIM	21
23 . PORTEIRO ELETRONICO	POE1	NAO	43
	POE2	SIM	44
24 . MURO ALTOS/GRADE	MUA1	NAO	31
	MUA2	SIM	56
25 . CIRCUITO FECHADO TV	CFT1	NAO	85
	CFT2	SIM	2
26 . ESTACIONAMENTO PARA VISITANTES	EST1	NAO	62
	EST2	SIM	25
27 . ANDAR	AND1	ANDAR 1	37
	AND2	ANDAR 2	28
	AND3	ANDAR 3	14
	AND4	ANDAR 4	4
	AND5	ANDAR 5	4
28 . AREA TOTAL	ARE1	AREA \leq 50 m ²	8
DISCRETIZADA	ARE2	50 < AREA \leq 80 m ²	40
	ARE3	80 < AREA \leq 120 m ²	21
	ARE4	120 < AREA \leq 250 m ²	12
	ARE5	AREA > 250 m ²	6
29 . NÚMERO DE QUARTOS	QUA1	1 QUARTO	56
	QUA2	2 QUARTOS	30
	QUA3	3 QUARTOS	1
30 . NÚMERO DE SUITES	SUI1	SEM SUITE	59
	SUI2	1 SUITE	26
	SUI3	2 SUITES	2
31 . NÚMERO DE GARAGENS	GAR1	SEM GARAGEM	36
	GAR2	1 VAGA	42
	GAR3	2 VAGAS	7
	GAR4	3 VAGAS	2
32 . COZINHA C/ESP. P/MESA	CEM1	NÃO	64
	CEM2	SIM	23

VARIÁVEL:	ID.	MODALIDADE	FREQ.
33 . AREA DE SERVICO	ASI1	NAO	42
INDEPENDENTE	ASI2	SIM	45
34 . CHURRASQUEIRA	CHI1	NAO	43
INDIVIDUAL	CHI2	SIM	44
35 . DEPOSITO INDIVIDUAL	DIN1	NAO	68
	DIN2	SIM	19
36 . SACADA	SAC1	SEM SACADA	20
	SAC2	COM SACADA	67
37 . LAVABO	LAV1	SEM LAVABO	77
	LAV2	COM LAVABO	10
38 . BANCADA COZINHA/	BCB1	NAO	48
BANHEIRO	BCB2	SIM	39
39 . DATA	DAT1	ANO 96	24
	DAT2	ANO 97	63

ANEXO C - Resultados da Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas.

EDICION DE LOS VALORES PROPIOS

HISTOGRAMA DE LOS 27 PRIMEROS VALORES PROPIOS

NUMERO	VALOR PROPIO	PORCENTA.	PORCENTA. ACUMU.
1	.1914	12.12	12.12
2	.1805	11.43	23.55
3	.1236	7.83	31.38
4	.1093	6.92	38.31
5	.0892	5.65	43.96
6	.0815	5.16	49.12
7	.0713	4.51	53.63
8	.0655	4.15	57.78
9	.0628	3.98	61.76
10	.0541	3.43	65.18
11	.0506	3.20	68.39
12	.0484	3.07	71.46
13	.0404	2.56	74.01
14	.0387	2.45	76.46
15	.0329	2.08	78.55
16	.0296	1.88	80.42
17	.0290	1.84	82.26
18	.0251	1.59	83.85
19	.0235	1.49	85.34
20	.0214	1.36	86.69
21	.0193	1.22	87.92
22	.0168	1.07	88.98
23	.0159	1.01	89.99
24	.0155	.98	90.97
25	.0145	.92	91.89
26	.0130	.82	92.71
27	.0114	.72	93.43

COORDENADAS, CONTRIBUCIONES Y COSENO CUADRADOS DE LAS MODALIDADES ACTIVAS EN LOS EJES 1 A 5

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENO CUADRADOS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1 . DMAR															
DM01 - DM<=10	-.36	.32	1.15	.81	.50	.2	.2	3.5	2.0	.9	.02	.02	.19	.09	.04
DM02 - 10<DM<=100	.61	.44	-.25	-.42	.32	1.6	.9	.4	1.3	1.0	.17	.09	.03	.08	.05
DM03 - 100<DM<=250	-.49	-.02	.04	.34	-.44	.9	.0	.0	.8	1.6	.10	.00	.00	.05	.08
DM04 - DM>250	-.01	-.63	-.29	-.25	-.14	.0	1.6	.5	.4	.2	.00	.15	.03	.02	.01
CONTRIBUCION ACUMUL. = 2.7 2.7 4.4 4.5 3.7 +															
2 . NBLO															
BLO1 - 1BLOCO	.37	.06	.19	.02	-.16	1.4	.0	.6	.0	.5	.37	.01	.10	.00	.07
BLO2 - 2BLOCOS	-.09	-.60	-.62	.09	-.08	.0	.7	1.1	.0	.0	.00	.06	.06	.00	.00
BLO3 - 3BLOCOS	-1.56	-.32	-.41	-.33	1.25	3.5	.2	.4	.3	4.8	.28	.01	.02	.01	.18
BLO4 - +3BLOCOS	-2.83	2.05	-.35	.19	-.12	3.8	2.1	.1	.0	.0	.29	.15	.00	.00	.00
CONTRIBUCION ACUMUL. = 8.7 3.0 2.2 .3 5.4 +															
3 . NUTOT															
NUT1 - <10UN	-.32	-.89	-.54	-.48	-.16	.3	2.6	1.4	1.3	.2	.03	.24	.09	.07	.01
NUT2 - 10<UN<=20	.09	-.34	-.09	.08	-.21	.0	.6	.1	.1	.5	.00	.06	.00	.00	.02
NUT3 - 20<UN<=30	.21	.71	-.23	.36	.02	.2	2.3	.4	1.0	.0	.02	.23	.02	.06	.00
NUT4 - 30<UN<=40	.39	.46	2.27	-.04	.34	.2	.3	8.8	.0	.3	.01	.02	.45	.00	.01
NUT5 - >40UN	-1.15	1.33	.99	-.56	1.63	.8	1.2	1.0	.3	3.6	.06	.09	.05	.02	.13
CONTRIBUCION ACUMUL. = 1.6 6.9 11.6 2.7 4.5 +															
4 . NUAND															
NUA1 - <=4	-.62	-.41	-.41	-.17	-.06	2.3	1.1	1.5	.3	.1	.29	.13	.13	.02	.00
NUA2 - 4<NUA<=8	.53	.38	-.04	-.19	-.12	1.6	.8	.0	.4	.2	.19	.10	.00	.02	.01
NUA3 - 8<NUA<=12	.55	.10	1.20	1.01	.40	.6	.0	4.2	3.4	.7	.05	.00	.23	.16	.03
NUA4 - >12	-.98	.54	1.16	.42	.98	.3	.1	.7	.1	.7	.02	.01	.03	.00	.02
CONTRIBUCION ACUMUL. = 4.7 2.0 6.4 4.2 1.5 +															
5 . IDADE-R															
IDR1 - =0	.41	.06	1.05	-1.88	-.82	.2	.0	1.9	6.9	1.6	.01	.00	.10	.31	.06
IDR2 - 0<IR<=2	.48	.49	-.53	.15	-.52	1.0	1.1	1.9	.2	2.4	.10	.11	.13	.01	.12
IDR3 - 2<I<=4	-.08	.16	.52	.48	.03	.0	.1	1.7	1.6	.0	.00	.01	.12	.10	.00
IDR4 - 4<I<=10	-.49	-.39	.19	.00	.11	.6	.4	.1	.0	.1	.05	.03	.01	.00	.00
IDR5 - >10	-.52	-1.00	-.78	-.27	1.43	.5	2.0	1.8	.2	8.3	.04	.16	.10	.01	.33
CONTRIBUCION ACUMUL. = 2.3 3.6 7.4 8.9 12.4 +															

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENO CUADRADOS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
IDEN - ETIQUETA															
8 . N-ELEV															
ELE1 - NAO	-.28	-.37	-.14	-.06	-.03	.7	1.3	.3	.1	.0	.16	.27	.04	.01	.00
ELE2 - 1 ELEV	.57	.68	.04	.52	.06	1.3	2.0	.0	1.9	.0	.14	.20	.00	.12	.00
ELE3 - 2 ELEV	.43	1.22	2.42	-3.41	.04	.1	.7	4.3	9.7	.0	.01	.05	.21	.42	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 2.1					4.1	4.6	11.7	.1						
9 . ANT.PARAB.															
ANT1 - NAO	.11	-.14	-.09	.15	-.02	.1	.2	.2	.5	.0	.16	.25	.11	.30	.01
ANT2 - SIM	-1.46	1.82	1.21	-2.01	.29	2.0	3.3	2.1	6.7	.2	.16	.25	.11	.30	.01
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 2.2					3.6	2.3	7.2	.2						
10 . TV.CABO															
TVC1 - NAO	-.03	-.04	-.10	.09	.04	.0	.0	.2	.2	.0	.02	.03	.15	.14	.02
TVC2 - SIM	.56	.73	1.56	-1.53	-.63	.2	.4	3.0	3.3	.7	.02	.03	.15	.14	.02
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 3					.5	3.2	3.4	.7						
11 . CENT.GAS															
CGA1 - NAO	-.26	-1.08	-.68	-.42	.80	.2	3.1	1.8	.8	3.5	.02	.26	.10	.04	.14
CGA2 - SIM	.06	.24	.15	.09	-.18	.0	.7	.4	.2	.8	.02	.26	.10	.04	.14
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 2					3.8	2.2	1.0	4.2						
12 . CENT.INTERFONE															
CIN1 - NAO	-.17	-.43	.16	.26	.52	.2	1.3	.3	.8	3.7	.03	.17	.02	.06	.24
CIN2 - SIM	.15	.39	-.14	-.23	-.46	.2	1.2	.2	.7	3.3	.03	.17	.02	.06	.24
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 4					2.5	.5	1.4	7.1						
13 . PLAYGROUND															
PLG1 - NAO	.21	-.10	-.04	.01	-.09	.5	.1	.0	.0	.2	.34	.08	.01	.00	.06
PLG2 - SIM	-1.61	.80	.30	-.06	.70	4.1	1.1	.2	.0	1.7	.34	.08	.01	.00	.06
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 4.6					1.2	.2	.0	1.9						
14 . QUADRA-POLIESP.															
QPO1 - NAO	.07	-.04	-.03	.01	-.05	.1	.0	.0	.0	.1	.21	.05	.03	.00	.09
QPO2 - SIM	-2.95	1.53	1.09	-.46	2.00	2.8	.8	.6	.1	2.7	.21	.05	.03	.00	.09
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 2.8					.8	.6	.1	2.8						
15 . SAL.FESTAS															
SFE1 - NAO	.00	-.49	.28	.34	.15	.0	1.9	.9	1.5	.4	.00	.30	.10	.14	.03
SFE2 - SIM	.00	.61	-.34	-.42	-.19	.0	2.4	1.1	1.9	.5	.00	.30	.10	.14	.03
	CONTRIBUCION ACUMUL. = 0					4.3	2.1	3.4	.8						

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENOS CUADRADOS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
IDEN - ETIQUETA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
16 . SAL. JOGOS															
SJO1 - NAO	- .01	- .30	.22	- .05	.10	.0	1.1	.9	.1	.3	.00	.47	.25	.01	.05
SJO2 - SIM	.04	1.57	-1.15	.27	-.53	.0	5.8	4.5	.3	1.3	.00	.47	.25	.01	.05
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.0	6.9	5.4	.3	1.6					
17 . CHURR. COLETIVA															
CHC1 - NAO	.12	- .44	.32	.24	-.05	.1	1.5	1.2	.7	.0	.02	.23	.12	.07	.00
CHC2 - SIM	- .15	.54	- .39	-.29	.06	.1	1.9	1.5	.9	.1	.02	.23	.12	.07	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.2	3.4	2.6	1.7	.1					
18 . AP. ZELADOR															
APZ1 - NAO	.08	- .67	- .06	-.52	.08	.0	2.8	.0	2.7	.1	.00	.33	.00	.20	.01
APZ2 - SIM	- .06	.49	.04	.38	-.06	.0	2.0	.0	2.0	.1	.00	.33	.00	.20	.01
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.1	4.8	.1	4.7	.2					
20 . PISCINA															
PIS1 - NAO	.05	- .38	.13	-.02	-.09	.0	1.6	.3	.0	.2	.01	.52	.06	.00	.03
PIS2 - SIM	- .18	1.36	- .48	.08	.32	.1	5.9	1.1	.0	.6	.01	.52	.06	.00	.03
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.1	7.6	1.4	.0	.8					
21 . PISC. INFANTIL															
PIN1 - NAO	.14	- .13	- .09	.12	-.03	.3	.2	.2	.3	.0	.27	.22	.12	.21	.01
PIN2 - SIM	-1.91	1.72	1.27	-1.69	.38	3.5	3.0	2.4	4.7	.3	.27	.22	.12	.21	.01
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					3.7	3.2	2.5	5.1	.3					
22 . BICICLETARIO															
BIC1 - NAO	.12	- .07	- .01	-.04	.00	.2	.1	.0	.0	.0	.14	.04	.00	.02	.00
BIC2 - SIM	-1.16	.65	.09	.44	.02	1.7	.6	.0	.4	.0	.14	.04	.00	.02	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					1.9	.6	.0	.5	.0					
23 . AREA-VERDE															
ARV1 - NAO	.33	.03	- .02	-.08	-.33	1.1	.0	.0	.1	2.3	.30	.00	.00	.02	.30
ARV2 - SIM	- .92	- .09	.07	.23	.91	3.1	.0	.0	.3	6.4	.30	.00	.00	.02	.30
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					4.2	.0	.0	.5	8.8					
24 . PORT. SEGURANCA															
PSE1 - NAO	.05	- .40	.02	-.10	-.13	.0	1.8	.0	.2	.4	.01	.50	.00	.03	.05
PSE2 - SIM	- .16	1.25	- .07	.31	.41	.1	5.5	.0	.6	1.2	.01	.50	.00	.03	.05
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.1	7.3	.0	.7	1.6					

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENOS CUADRADOS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
IDEN - ETIQUETA															
25 . PORT.ELETRONICO															
POE1 - NAO	.12	-.21	-.59	-.10	.17	.1	.3	3.7	.1	.4	.01	.04	.34	.01	.03
POE2 - SIM	-.12	.21	.58	.09	-.17	.1	.3	3.6	.1	.4	.01	.04	.34	.01	.03
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.2	.6	7.3	.2	.8					
26 . MURO ALTOS/GRADE															
MUA1 - NAO	.29	-.36	-.07	-.34	.02	.4	.7	.0	1.0	.0	.05	.07	.00	.07	.00
MUA2 - SIM	-.16	.20	.04	.19	-.01	.2	.4	.0	.6	.0	.05	.07	.00	.07	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.6	1.0	.1	1.6	.0					
27 . CIRC.FECH.TV															
CFT1 - NAO	-.01	-.03	-.07	.10	.02	.0	.0	.1	.2	.0	.00	.03	.22	.45	.02
CFT2 - SIM	.45	1.07	3.03	-4.38	-.80	.1	.4	4.5	10.6	.4	.00	.03	.22	.45	.02
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.1	.4	4.6	10.9	.4					
28 . ESTAC.VISITANTES															
EST1 - NAO	.19	-.15	-.23	-.37	.03	.4	.2	.8	2.3	.0	.09	.05	.13	.33	.00
EST2 - SIM	-.48	.37	.57	.91	-.08	.9	.6	2.0	5.7	.0	.09	.05	.13	.33	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					1.3	.8	2.8	8.0	.1					
29 . ANDAR															
AND1 - ANDAR 1	-.20	-.36	-.38	-.28	.29	.2	.8	1.3	.8	1.1	.03	.09	.11	.06	.06
AND2 - ANDAR 2	.20	.00	.70	.22	-.42	.2	.0	3.3	.4	1.6	.02	.00	.23	.02	.08
AND3 - ANDAR 3	-.43	.03	.03	.27	-.21	.4	.0	.0	.3	.2	.03	.00	.00	.01	.01
AND4 - ANDAR 4	.76	1.18	.36	.01	.86	.4	.9	.1	.0	1.0	.03	.07	.01	.00	.04
AND5 - ANDAR 5	1.22	2.04	-1.80	.16	.09	.9	2.8	3.2	.0	.0	.07	.20	.16	.00	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					2.1	4.5	8.0	1.5	3.9					
31 . AREA TOTAL DISCRETI															
ARE1 - AREA <=50	.59	-.95	-.46	-.26	1.42	.4	1.2	.4	.2	5.5	.04	.09	.02	.01	.20
ARE2 - AREA (50,80]	.64	.40	.13	.06	.19	2.6	1.1	.2	.0	.5	.35	.14	.01	.00	.03
ARE3 - AREA (80,120]	-.31	-.29	.12	-.09	-.59	.3	.3	.1	.0	2.5	.03	.03	.00	.00	.11
ARE4 - AREA (120,250]	-.82	-.77	-.32	.19	-.62	1.3	1.2	.3	.1	1.5	.11	.09	.02	.01	.06
ARE5 - AREA >250	-2.30	1.16	-.05	-.13	.12	5.0	1.4	.0	.0	.0	.39	.10	.00	.00	.00
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					9.6	5.1	1.0	.4	10.0					
32 . N. CUARTOS															
QUA1 - 1 CUARTO	.42	.24	.03	.10	.11	1.6	.5	.0	.2	.2	.34	.11	.00	.02	.02
QUA2 - 2 CUARTOS	-.80	-.45	-.07	-.20	-.20	3.0	1.0	.0	.3	.4	.34	.11	.00	.02	.02

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENOS CUADRADOS				
IDEN - ETIQUETA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

33 . N. SUITES															
SUI1 - SEM SUITE	.48	.05	.07	-.12	.27	2.1	.0	.1	.2	1.5	.48	.00	.01	.03	.16
SUI2 - 1 SUITE	-.92	-.18	-.13	.32	-.62	3.5	.1	.1	.7	3.4	.36	.01	.01	.04	.16
SUI3 - 2 SUITES	-2.20	.97	-.33	-.53	-.05	1.5	.3	.1	.2	.0	.11	.02	.00	.01	.00

CONTRIBUCION ACUMUL. = 4.7 1.6 0 .5 .6 +															
34 . N. GARAGENS															
GAR1 - SEM GARAGEM	.69	.28	.01	.21	.45	2.7	.5	.0	.4	2.5	.33	.06	.00	.03	.14
GAR2 - 1 VAGA GARAGEM	-.23	-.33	.04	-.16	-.33	.3	.7	.0	.3	1.6	.05	.10	.00	.02	.10
GAR3 - 2 VAGAS GARAGEM	-1.13	-.19	-.33	.13	-.59	1.4	.0	.2	.0	.8	.11	.00	.01	.00	.03
GAR4 - 3 VAGAS GARAGEM	-3.58	2.46	.16	-.94	.96	4.1	2.0	.0	.5	.6	.30	.14	.00	.02	.02

CONTRIBUCION ACUMUL. = 8.5 3.3 .2 1.3 5.5 +															
40 . COZINHA C/ESP. P/MES															
CEM1 - COZ ESP MESA NAO	.40	-.01	.02	-.13	.17	1.6	.0	.0	.3	.6	.45	.00	.00	.05	.08
CEM2 - COZ ESP MESA SIM	-1.12	.04	-.05	.36	-.47	4.6	.0	.0	.8	1.7	.45	.00	.00	.05	.08

CONTRIBUCION ACUMUL. = 6.2 .0 0 1.1 2.3 +															
42 . AREA SERVICO INDEPEN															
ASI1 - AREA S. IND. NAO	.70	.25	-.12	-.08	.28	3.3	.4	.1	.1	1.1	.46	.06	.01	.01	.07
ASI2 - AREA S. IND. SIM	-.65	-.23	.11	.08	-.26	3.0	.4	.1	.1	1.0	.46	.06	.01	.01	.07

CONTRIBUCION ACUMUL. = 6.3 .9 .3 .2 2.1 +															
43 . CHURRASQUEIRA INDIV															
CHI1 - CHUR.IND. NAO	.49	.12	-.15	-.08	.24	1.6	.1	.2	.1	.8	.23	.01	.02	.01	.06
CHI2 - CHUR.IND. SIM	-.48	-.12	.14	.08	-.24	1.6	.1	.2	.1	.8	.23	.01	.02	.01	.06

CONTRIBUCION ACUMUL. = 3.2 .2 .5 .1 1.7 +															
44 . DEPOSITO INDIVIDUAL															
DIN1 - DEP.IND. NAO	.11	-.32	.26	-.05	.12	.1	1.2	1.1	.1	.3	.04	.37	.24	.01	.05
DIN2 - DEP.IND. SIM	-.38	1.15	-.92	.19	-.44	.4	4.2	3.9	.2	1.2	.04	.37	.24	.01	.05

CONTRIBUCION ACUMUL. = .6 5.4 5.0 .2 1.6 +															
45 . SACADA															
SAC1 - SEM SACADA	.58	.56	-.76	-.58	.44	1.1	1.1	2.8	1.9	1.3	.10	.09	.17	.10	.06
SAC2 - COM SACADA	-.17	-.17	.23	.17	-.13	.3	.3	.8	.6	.4	.10	.09	.17	.10	.06

CONTRIBUCION ACUMUL. = 1.4 1.4 3.6 2.4 1.7 +															

MODALIDADES	COORDENADAS					CONTRIBUCIONES					COSENOS CUADRADOS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
IDEN - ETIQUETA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
46 . LAVABO															
LAV1 - SEM LAVABO	.22	-.03	.08	.08	-.06	.6	.0	.1	.1	.1	.38	.01	.05	.05	.03
LAV2 - COM LAVABO	-1.70	.21	-.65	-.61	.45	4.6	.1	1.0	1.0	.7	.38	.01	.05	.05	.03
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					5.2	.1	1.2	1.2	.8					
49 . BANCADA COZINHA/BAN															
BCB1 - BANC.C.B. NAO	.09	-.24	.43	.15	.26	.1	.4	2.2	.3	1.1	.01	.07	.23	.03	.08
BCB2 - BANC.C.B. SIM	-.11	.29	-.53	-.19	-.32	.1	.6	2.7	.4	1.3	.01	.07	.23	.03	.08
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.1	1.0	4.9	.7	2.4					
54 . DATA															
DAT1 - ANO 96	.06	-.29	.23	-.82	-.47	.0	.3	.3	4.5	1.8	.00	.03	.02	.26	.08
DAT2 - ANO 97	-.02	.11	-.09	.31	.18	.0	.1	.1	1.7	.7	.00	.03	.02	.26	.08
	CONTRIBUCION ACUMUL. =					.0	.5	.4	6.2	2.5					

COORDENADAS Y VALORES TEST DE LAS MODALIDADES EN LOS EJES 1 A 5

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1 . DMAR												
DM01 - DM<=10	11	11.00	-1.3	1.1	4.0	2.8	1.8	-.36	.32	1.15	.81	.50
DM02 - 10<DM<=100	27	27.00	3.8	2.8	-1.6	-2.6	2.0	.61	.44	-.25	-.42	.32
DM03 - 100<DM<=250	25	25.00	-2.9	-.1	.3	2.0	-2.6	-.49	-.02	.04	.34	-.44
DM04 - DM>250	24	24.00	-.1	-3.6	-1.6	-1.4	-.8	-.01	-.63	-.29	-.25	-.14
2 . NBLO												
BLO1 - 1BLOCO	63	63.00	5.6	.9	2.9	.3	-2.4	.37	.06	.19	.02	-.16
BLO2 - 2BLOCOS	12	12.00	-.3	-2.2	-2.3	.3	-.3	-.09	-.60	-.62	.09	-.08
BLO3 - 3BLOCOS	9	9.00	-4.9	-1.0	-1.3	-1.0	3.9	-1.56	-.32	-.41	-.33	1.25
BLO4 - +3BLOCOS	3	3.00	-5.0	3.6	-.6	.3	-.2	-2.83	2.05	-.35	.19	-.12
3 . NUTOT												
NUT1 - <10UN	20	20.00	-1.6	-4.5	-2.8	-2.4	-.8	-.32	-.89	-.54	-.48	-.16
NUT2 - 10<UN<=20	29	29.00	.6	-2.3	-.6	.6	-1.4	.09	-.34	-.09	.08	-.21
NUT3 - 20<UN<=30	27	27.00	1.3	4.4	-1.4	2.2	.1	.21	.71	-.23	.36	.02
NUT4 - 30<UN<=40	7	7.00	1.1	1.3	6.2	-.1	.9	.39	.46	2.27	-.04	.34
NUT5 - >40UN	4	4.00	-2.3	2.7	2.0	-1.1	3.3	-1.15	1.33	.99	-.56	1.63
4 . NUAND												
NUA1 - <=4	38	38.00	-5.0	-3.3	-3.3	-1.4	-.5	-.62	-.41	-.41	-.17	-.06
NUA2 - 4<NUA<=8	35	35.00	4.1	2.9	-.3	-1.5	-.9	.53	.38	-.04	-.19	-.12
NUA3 - 8<NUA<=12	12	12.00	2.1	.4	4.5	3.8	1.5	.55	.10	1.20	1.01	.40
NUA4 - >12	2	2.00	-1.4	.8	1.6	.6	1.4	-.98	.54	1.16	.42	.98
5 . IDADE-R												
IDR1 - =0	7	7.00	1.1	.2	2.9	-5.2	-2.2	.41	.06	1.05	-1.88	-.82
IDR2 - 0<IR<=2	27	27.00	3.0	3.0	-3.3	.9	-3.2	.48	.49	-.53	.15	-.52
IDR3 - 2<I<=4	26	26.00	-.5	1.0	3.2	2.9	.2	-.08	.16	.52	.48	.03
IDR4 - 4<I<=10	15	15.00	-2.1	-1.7	.8	.0	.4	-.49	-.39	.19	.00	.11
IDR5 - >10	12	12.00	-1.9	-3.7	-2.9	-1.0	5.3	-.52	-1.00	-.78	-.27	1.43

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8 . N-ELEV												
ELE1 - NAO	58	58.00	-3.7	-4.8	-1.9	-7	-4	-.28	-.37	-.14	-.06	-.03
ELE2 - 1 ELEV	26	26.00	3.5	4.1	.2	3.2	.4	.57	.68	.04	.52	.06
ELE3 - 2 ELEV	3	3.00	.8	2.1	4.2	-6.0	.1	.43	1.22	2.42	-3.41	.04
9 . ANT. PARAB.												
ANT1 - NAO	81	81.00	3.7	-4.6	-3.0	5.1	-.7	.11	-.14	-.09	.15	-.02
ANT2 - SIM	6	6.00	-3.7	4.6	3.0	-5.1	.7	-1.46	1.82	1.21	-2.01	.29
10 . TV. CABO												
TVC1 - NAO	82	82.00	-1.3	-1.7	-3.6	3.5	1.4	-.03	-.04	-.10	.09	.04
TVC2 - SIM	5	5.00	1.3	1.7	3.6	-3.5	-1.4	.56	.73	1.56	-1.53	-.63
11 . CENT. GAS												
CGA1 - NAO	16	16.00	-1.1	-4.7	-3.0	-1.8	3.5	-.26	-1.08	-.68	-.42	.80
CGA2 - SIM	71	71.00	1.1	4.7	3.0	1.8	-3.5	.06	.24	.15	.09	-.18
12 . CENT. INTERFONE												
CIN1 - NAO	41	41.00	-1.5	-3.8	1.4	2.3	4.5	-.17	-.43	.16	.26	.52
CIN2 - SIM	46	46.00	1.5	3.8	-1.4	-2.3	-4.5	.15	.39	-.14	-.23	-.46
13 . PLAYGROUND												
PLG1 - NAO	77	77.00	5.4	-2.7	-1.0	.2	-2.4	.21	-.10	-.04	.01	-.09
PLG2 - SIM	10	10.00	-5.4	2.7	1.0	-.2	2.4	-1.61	.80	.30	-.06	.70
14 . QUADRA-POLIESP.												
QPO1 - NAO	85	85.00	4.2	-2.2	-1.6	.6	-2.9	.07	-.04	-.03	.01	-.05
QPO2 - SIM	2	2.00	-4.2	2.2	1.6	-.6	2.9	-2.95	1.53	1.09	-.46	2.00
15 . SAL. FESTAS												
SFE1 - NAO	48	48.00	.0	-5.1	2.9	3.5	1.6	.00	-.49	.28	.34	.15
SFE2 - SIM	39	39.00	.0	5.1	-2.9	-3.5	-1.6	.00	.61	-.34	-.42	-.19

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE. P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
16 . SAL. JOGOS												
SJ01 - NAO	73	73.00	- .1	-6.4	4.7	-1.1	2.1	- .01	- .30	.22	- .05	.10
SJ02 - SIM	14	14.00	.1	6.4	-4.7	1.1	-2.1	.04	1.57	-1.15	.27	-.53
17 . CHURR. COLETIVA												
CHC1 - NAO	48	48.00	1.2	-4.5	3.3	2.4	- .5	.12	-.44	.32	.24	-.05
CHC2 - SIM	39	39.00	-1.2	4.5	-3.3	-2.4	.5	-.15	.54	-.39	-.29	.06
18 . AP. ZELADOR												
APZ1 - NAO	37	37.00	.6	-5.3	- .5	-4.1	.7	.08	-.67	-.06	-.52	.08
APZ2 - SIM	50	50.00	-.6	5.3	.5	4.1	-.7	-.06	.49	.04	.38	-.06
19 . SAUNA												
SAU1 - NAO	87	87.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
SAU2 - SIM	0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
20 . PISCINA												
PIS1 - NAO	68	68.00	.9	-6.7	2.4	-.4	-1.5	.05	-.38	.13	-.02	-.09
PIS2 - SIM	19	19.00	-.9	6.7	-2.4	.4	1.5	-.18	1.36	-.48	.08	.32
21 . PISC. INFANTIL												
PIN1 - NAO	81	81.00	4.8	-4.4	-3.2	4.3	-1.0	.14	-.13	-.09	.12	-.03
PIN2 - SIM	6	6.00	-4.8	4.4	3.2	-4.3	1.0	-1.91	1.72	1.27	-1.69	.38
22 . BICICLETARIO												
BIC1 - NAO	79	79.00	3.4	-1.9	-.3	-1.3	-.1	.12	-.07	-.01	-.04	.00
BIC2 - SIM	8	8.00	-3.4	1.9	.3	1.3	.1	-1.16	.65	.09	.44	.02
23 . AREA-VERDE												
ARV1 - NAO	64	64.00	5.1	.5	-.4	-1.3	-5.1	.33	.03	-.02	-.08	-.33
ARV2 - SIM	23	23.00	-5.1	-.5	.4	1.3	5.1	-.92	-.09	.07	.23	.91

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
24 . PORT. SEGURANCA												
PSE1 - NAO	66	66.00	.8	-6.6	.4	-1.6	-2.2	.05	-.40	.02	-.10	-.13
PSE2 - SIM	21	21.00	-.8	6.6	-.4	1.6	2.2	-.16	1.25	-.07	.31	.41
25 . PORT. ELETRONICO												
POE1 - NAO	43	43.00	1.1	-1.9	-5.4	-.9	1.6	.12	-.21	-.59	-.10	.17
POE2 - SIM	44	44.00	-1.1	1.9	5.4	.9	-1.6	-.12	.21	.58	.09	-.17
26 . MURO ALTOS/GRADE												
MUA1 - NAO	31	31.00	2.0	-2.5	-.5	-2.4	.2	.29	-.36	-.07	-.34	.02
MUA2 - SIM	56	56.00	-2.0	2.5	.5	2.4	-.2	-.16	.20	.04	.19	-.01
27 . CIRC. FECH. TV												
CFT1 - NAO	85	85.00	-.6	-1.5	-4.3	6.2	1.1	-.01	-.03	-.07	.10	.02
CFT2 - SIM	2	2.00	.6	1.5	4.3	-6.2	-1.1	.45	1.07	3.03	-4.38	-.80
28 . ESTAC. VISITANTES												
EST1 - NAO	62	62.00	2.8	-2.2	-3.4	-5.4	.4	.19	-.15	-.23	-.37	.03
EST2 - SIM	25	25.00	-2.8	2.2	3.4	5.4	-.4	-.48	.37	.57	.91	-.08
29 . ANDAR												
AND1 - ANDAR 1	37	37.00	-1.6	-2.8	-3.1	-2.3	2.3	-.20	-.36	-.38	-.28	.29
AND2 - ANDAR 2	28	28.00	1.3	.0	4.5	1.4	-2.7	.20	.00	.70	.22	-.42
AND3 - ANDAR 3	14	14.00	-1.7	.1	.1	1.1	-.9	-.43	.03	.03	.27	-.21
AND4 - ANDAR 4	4	4.00	1.5	2.4	.7	.0	1.7	.76	1.18	.36	.01	.86
AND5 - ANDAR 5	4	4.00	2.5	4.1	-3.7	.3	.2	1.22	2.04	-1.80	.16	.09
31 . AREA TOTAL DISCRETIZADA												
ARE1 - AREA <=50	8	8.00	1.8	-2.8	-1.4	-.8	4.2	.59	-.95	-.46	-.26	1.42
ARE2 - AREA (50,80]	40	40.00	5.4	3.4	1.1	.5	1.6	.64	.40	.13	.06	.19
ARE3 - AREA (80,120]	21	21.00	-1.6	-1.5	.6	-.5	-3.1	-.31	-.29	.12	-.09	-.59
ARE4 - AREA (120,250]	12	12.00	-3.1	-2.9	-1.2	.7	-2.3	-.82	-.77	-.32	.19	-.62
ARE5 - AREA >250	6	6.00	-5.8	2.9	-.1	-.3	.3	-2.30	1.16	-.05	-.13	.12

COORDENADAS Y VALORES TEST DE LAS MODALIDADES EN LOS EJES 1 A 5												
MODALIDADES			VALORES TEST					COORDENADAS				
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
32 . N. CUARTOS												
QUA1 - 1 CUARTO	56	56.00	6.0	2.5	.5	1.3	1.4	.48	.20	.04	.10	.11
QUA2 - 2 CUARTOS	30	30.00	-5.4	-3.1	-.4	-1.3	-1.4	-.80	-.45	-.07	-.20	-.20
QUA3 - 3 CUARTOS	1	1.00	-2.9	2.4	-.3	.0	-.3	-2.88	2.35	-.35	.04	-.32
33 . N. SUITES												
SUI1 - SEM SUITE	59	59.00	6.4	.6	.9	-1.6	3.7	.48	.05	.07	-.12	.27
SUI2 - 1 SUITE	26	26.00	-5.5	-1.1	-.8	1.9	-3.7	-.92	-.18	-.13	.32	-.62
SUI3 - 2 SUITES	2	2.00	-3.1	1.4	-.5	-.8	-.1	-2.20	.97	-.33	-.53	-.05
34 . N. GARAGENS												
GAR1 - SEM GARAGEM	36	36.00	5.3	2.2	.1	1.6	3.5	.69	.28	.01	.21	.45
GAR2 - 1 VAGA GARAGEM	42	42.00	-2.0	-2.9	.3	-1.4	-3.0	-.23	-.33	.04	-.16	-.33
GAR3 - 2 VAGAS GARAGEM	7	7.00	-3.1	-.5	-.9	.4	-1.6	-1.13	-.19	-.33	.13	-.59
GAR4 - 3 VAGAS GARAGEM	2	2.00	-5.1	3.5	.2	-1.3	1.4	-3.58	2.46	.16	-.94	.96
40 . COZINHA C/ESP. P/MESA												
CEM1 - COZ ESP MESA NAO	64	64.00	6.2	-.2	.3	-2.0	2.6	.40	-.01	.02	-.13	.17
CEM2 - COZ ESP MESA SIM	23	23.00	-6.2	.2	-.3	2.0	-2.6	-1.12	.04	-.05	.36	-.47
42 . AREA SERVICIO INDEPENDENTE												
ASI1 - AREA S. IND. NAO	42	42.00	6.3	2.2	-1.0	-.7	2.5	.70	.25	-.12	-.08	.28
ASI2 - AREA S. IND. SIM	45	45.00	-6.3	-2.2	1.0	.7	-2.5	-.65	-.23	.11	.08	-.26
43 . CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL												
CHI1 - CHUR.IND. NAO	43	43.00	4.5	1.1	-1.4	-.7	2.2	.49	.12	-.15	-.08	.24
CHI2 - CHUR.IND. SIM	44	44.00	-4.5	-1.1	1.4	.7	-2.2	-.48	-.12	.14	.08	-.24
44 . DEPOSITO INDIVIDUAL												
DIN1 - DEP.IND. NAO	68	68.00	1.9	-5.6	4.5	-.9	2.1	.11	-.32	.26	-.05	.12
DIN2 - DEP.IND. SIM	19	19.00	-1.9	5.6	-4.5	.9	-2.1	-.38	1.15	-.92	.19	-.44

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
45 . SACADA												
SAC1 - SEM SACADA	20	20.00	2.9	2.8	-3.8	-2.9	2.2	.58	.56	-.76	-.58	.44
SAC2 - COM SACADA	67	67.00	-2.9	-2.8	3.8	2.9	-2.2	-.17	-.17	.23	.17	-.13
46 . LAVABO												
LAV1 - SEM LAVABO	77	77.00	5.7	-.7	2.2	2.0	-1.5	.22	-.03	.08	.08	-.06
LAV2 - COM LAVABO	10	10.00	-5.7	.7	-2.2	-2.0	1.5	-1.70	.21	-.65	-.61	.45
49 . BANCADA COZINHA/BANHEIRO												
BCB1 - BANC.C.B. NAO	48	48.00	.9	-2.4	4.5	1.6	2.7	.09	-.24	.43	.15	.26
BCB2 - BANC.C.B. SIM	39	39.00	-.9	2.4	-4.5	-1.6	-2.7	-.11	.29	-.53	-.19	-.32
54 . DATA												
DAT1 - ANO 96	24	24.00	.3	-1.7	1.3	-4.7	-2.7	.06	-.29	.23	-.82	-.47
DAT2 - ANO 97	63	63.00	-.3	1.7	-1.3	4.7	2.7	-.02	.11	-.09	.31	.18
6 . IDADE-AP												
IDA1 - =0	6	6.00	1.3	.5	2.8	-5.3	-1.9	.50	.21	1.11	-2.11	-.74
IDA2 - 0<IA<=2	36	36.00	3.1	2.8	-.6	3.2	-2.7	.40	.35	-.07	.41	-.34
IDA3 - 2<IA<=4	19	19.00	-2.6	.6	.7	.6	-.2	-.54	.12	.14	.13	-.05
IDA4 - 4<IA<=10	19	19.00	.3	-2.7	-.2	-.6	2.7	.05	-.55	-.04	-.13	.55
IDA5 - >10	7	7.00	-3.2	-2.3	-2.3	-.8	2.9	-1.16	-.85	-.84	-.29	1.04
7 . ACESSIB												
ACE1 - BOA	8	8.00	-5.3	1.2	-1.0	.9	-.1	-1.79	.41	-.35	.30	-.03
ACE2 - MUITO BOA	14	14.00	-.2	-1.5	.5	-1.3	-1.3	-.04	-.37	.13	-.32	-.32
ACE3 - OTIMA	65	65.00	3.6	.5	.2	.5	1.1	.23	.03	.02	.03	.07
35 . DEP. EMPREGADA												
DEP1 - NAO DEP. EMP.	6	6.00	-3.9	1.1	-.3	.3	-.4	-1.56	.43	-.12	.12	-.14
DEP2 - BW SOCIAL	74	74.00	5.2	.1	.7	-.9	1.1	.23	.01	.03	-.04	.05
DEP3 - DEP. EMP. COMPLETO	7	7.00	-3.1	-1.2	-.6	.9	-1.1	-1.15	-.43	-.21	.34	-.40

---continua---

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS						
IDEN	ETIQUETAS	P. ABS	EFE.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
36 . PADRAO-ACABAM.													
PAC1	- MODESTO	8	8.00	.5	-3.2	-1.3	-.8	3.3	.19	-1.10	-.45	-.28	1.13
PAC2	- BOM	27	27.00	2.1	-2.0	1.2	-.4	-1.7	.34	-.32	.19	-.06	-.27
PAC3	- ALTO	49	49.00	-.8	3.2	-.9	.9	-1.2	-.08	.30	-.09	.09	-.11
PAC4	- LUXO	3	3.00	-3.9	1.5	1.5	-.2	2.2	-2.25	.87	.88	-.11	1.23
37 . DISPONIBILIDADE													
DIS1	- PLANTA	0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
DIS2	- FUNDACOES	0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
DIS3	- ACABAMENTOS	0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
DIS4	- CONCLUJIDO	87	87.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
38 . CONSERVACAO													
CON1	- REGULAR	11	11.00	-2.6	-1.6	-2.2	-1.5	3.0	-.75	-.44	-.63	-.42	.85
CON2	- BOA	18	18.00	.9	-2.5	.0	-.5	-.2	.20	-.54	-.01	-.11	-.03
CON3	- MUITO BOA	19	19.00	-.1	-.4	1.0	2.0	.4	-.02	-.08	.21	.41	.08
CON4	- OTIMA	39	39.00	1.1	3.4	.7	-.2	-2.2	.13	.41	.08	-.03	-.26
39 . INSOLACAO													
INS1	- INSOLACAO RUIM	17	17.00	.5	-2.9	-.5	-.1	3.9	.11	-.64	-.11	-.02	.84
INS2	- INSOLACAO BOA	23	23.00	-1.0	-.7	-.3	.3	.1	-.18	-.13	-.05	.05	.02
INS3	- INSOLACAO MUITO BOA	11	11.00	-.2	-1.5	-.2	-.6	-1.9	-.05	-.42	-.05	-.17	-.53
INS4	- INSOLACAO OTIMA	36	36.00	.7	4.0	.8	.2	-1.9	.08	.52	.10	.03	-.25
41 . VISTA PANORAMICA													
VIP1	- VISTA PAN. NAO	39	39.00	1.9	-2.0	-.8	-2.8	-.5	.22	-.23	-.10	-.34	-.06
VIP2	- VISTA PAN. SIM	48	48.00	-1.9	2.0	.8	2.8	.5	-.18	.19	.08	.28	.05
51 . PRECO-TOTAL													
PRT1	- <=30.000	15	15.00	1.3	-3.0	-2.0	-1.6	3.7	.31	-.70	-.48	-.38	.88
PRT2	- (30.000-40.000]	23	23.00	3.1	.4	.4	-1.1	.4	.56	.08	.07	-.19	.08
PRT3	- (40.000-50.000]	14	14.00	2.5	2.7	-.5	1.3	.0	.61	.67	-.11	.31	.00

MODALIDADES		VALORES TEST					COORDENADAS					
IDEN - ETIQUETAS	EFE.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
PRT4 - (50.000-60.000]	11	11.00	-1	.3	1.3	1.6	-2.3	-.02	.09	.36	.46	-.66
PRT5 - (60.000-70.000]	5	5.00	-1.0	-1.3	.5	-2.0	-2.3	-.42	-.57	.24	-.88	-.99
PRT6 - (70.000-80.000]	3	3.00	-.4	-1.3	-.1	.3	-1.4	-.26	-.74	-.04	.16	-.77
PRT7 - (80.-100.000]	9	9.00	-3.8	.0	.9	2.0	.3	-1.21	.01	.28	.62	.08
PRT8 - (100.-120.000]	1	1.00	-.7	-.6	-.5	-.5	-1.2	-.69	-.63	-.52	-.52	-1.17
PRT9 - (120.-150.000]	3	3.00	-2.8	.8	-.4	-.4	-.7	-1.61	.45	-.22	-.25	-.39
PT10 - (150.-200.000]	0	.00	.0	.0	.0	.0	.0	.00	.00	.00	.00	.00
PT11 - >200.000	3	3.00	-3.8	1.6	.4	.1	.7	-2.17	.89	.23	.07	.38
53 . PRECO-UNITARIO												
PRU2 - <=300	3	3.00	-2.3	-1.0	-.3	.8	.5	-1.32	-.60	-.19	.45	.29
PRU3 - (300-400]	8	8.00	-.6	-2.1	-2.3	-2.0	1.8	-.19	-.70	-.76	-.68	.61
PRU4 - (400-500]	18	18.00	-.3	-2.4	.3	.8	-1.9	-.07	-.51	.07	.18	-.40
PRU5 - (500-600]	23	23.00	2.4	.0	-2.1	.2	-.5	.43	-.01	-.37	.04	-.09
PRU6 - (600-700]	18	18.00	.9	1.6	2.8	-.8	-.2	.19	.33	.58	-.17	-.05
PRU7 - (700-800]	11	11.00	.2	2.0	-.4	-.2	.3	.07	.56	-.10	-.04	.08
PRU8 - (800-900]	2	2.00	-1.4	.5	.4	1.4	-.6	-.96	.38	.25	.97	-.40
PRU9 - >900	4	4.00	-2.8	1.9	2.1	.8	2.2	-1.35	.92	1.03	.40	1.09

ANEXO D - Resultados da Análise de Classificação.

CLASIFICACION JERARQUICA : DESCRIPCION DE LOS 49 NODOS DE INDICES MAS ELEVADOS

						HISTOGRAMA DE LOS INDICES DE NIVEL	
NUM. PRIM.	BENJ.	EFE.	PESO	INDICE			
125	96	38	3	3.00	.00002	*	
126	37	22	2	2.00	.00002	*	
127	68	58	2	2.00	.00002	*	
128	100	15	5	5.00	.00003	*	
129	95	75	4	4.00	.00004	*	
130	116	70	4	4.00	.00004	*	
131	9	60	2	2.00	.00004	*	
132	105	54	4	4.00	.00004	*	
133	32	93	3	3.00	.00004	*	
134	117	21	3	3.00	.00005	*	
135	114	92	4	4.00	.00006	*	
136	127	59	3	3.00	.00006	*	
137	131	80	3	3.00	.00006	*	
138	121	112	4	4.00	.00007	*	
139	66	82	2	2.00	.00007	*	
140	90	124	6	6.00	.00008	*	
141	133	119	5	5.00	.00009	*	
142	106	132	6	6.00	.00010	*	
143	142	69	7	7.00	.00017	*	
144	44	141	6	6.00	.00018	*	
145	130	125	7	7.00	.00018	*	
146	134	136	6	6.00	.00020	*	
147	137	67	4	4.00	.00022	*	
148	4	138	5	5.00	.00025	*	
149	115	26	4	4.00	.00027	*	
150	143	120	9	9.00	.00027	*	
151	140	2	7	7.00	.00035	*	
152	135	113	8	8.00	.00039	*	
153	84	65	2	2.00	.00048	*	

HISTOGRAMA DE LOS INDICES DE NIVEL

NUM. PRIM.	BENJ.	EFE.	PESO	INDICE	
154	146	123	9	9.00	* .00055
155	122	148	7	7.00	* .00056
156	149	28	5	5.00	* .00062
157	153	83	3	3.00	* .00075
158	151	27	8	8.00	* .00080
159	126	144	8	8.00	* .00085
160	159	152	16	16.00	* .00122
161	128	156	10	10.00	** .00158
162	150	147	13	13.00	** .00182
163	154	145	16	16.00	** .00185
164	158	155	15	15.00	** .00265
165	163	109	21	21.00	*** .00359
166	162	118	16	16.00	*** .00475
167	160	164	31	31.00	*** .00724
168	139	129	6	6.00	*** .00872
169	168	166	22	22.00	*** .01963
170	165	167	52	52.00	*** .02568
171	169	170	74	74.00	*** .06538
172	157	161	13	13.00	*** .09940
173	172	171	87	87.00	*** .12019

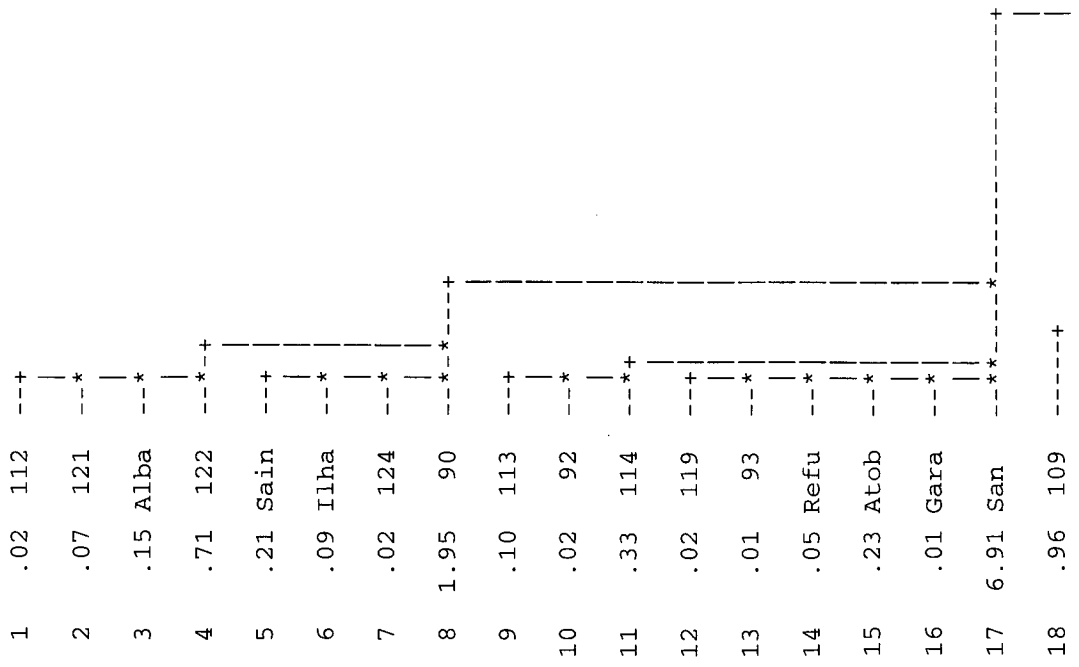
SUMA DE LOS INDICES DE NIVEL = .37189

COORDENADAS Y VALORES TEST EN LOS EJES 1 A 2

ELEMENTOS			VALORES TEST				COORDENADAS				
NUM	IDENT	PESO	EFE	1	2	0	0	1	2	0	0
1	112	2.00	2	1.00	.76	.00	.00	.70	.53	.00	.00
2	121	2.00	2	.76	.68	.00	.00	.54	.48	.00	.00
3	Alba	1.00	1	.92	.74	.00	.00	.92	.74	.00	.00
4	122	2.00	2	1.46	.42	.00	.00	1.02	.30	.00	.00
5	Sain	1.00	1	.02	.82	.00	.00	.02	.82	.00	.00
6	Ilha	1.00	1	-.08	.09	.00	.00	-.08	.09	.00	.00
7	124	2.00	2	.58	.21	.00	.00	.41	.15	.00	.00
8	90	4.00	4	.59	.55	.00	.00	.29	.27	.00	.00
9	113	4.00	4	1.27	.06	.00	.00	.62	.03	.00	.00
10	92	2.00	2	1.35	-.23	.00	.00	.95	-.16	.00	.00
11	114	2.00	2	1.13	-.17	.00	.00	.79	-.12	.00	.00
12	119	2.00	2	1.04	-.55	.00	.00	.73	-.39	.00	.00
13	93	2.00	2	.87	-.38	.00	.00	.61	-.27	.00	.00
14	Refu	1.00	1	.48	-.37	.00	.00	.48	-.37	.00	.00
15	Atob	1.00	1	.47	-.61	.00	.00	.47	-.61	.00	.00
16	Gara	1.00	1	.99	-.63	.00	.00	.99	-.63	.00	.00
17	San	1.00	1	1.13	-.59	.00	.00	1.13	-.59	.00	.00
18	109	5.00	5	.85	-2.76	.00	.00	.37	-1.20	.00	.00
19	Das	1.00	1	.13	-.23	.00	.00	.13	-.23	.00	.00
20	96	2.00	2	.30	-.47	.00	.00	.21	-.33	.00	.00
21	Rosa	1.00	1	.15	-.58	.00	.00	.15	-.58	.00	.00
22	116	3.00	3	.08	-.81	.00	.00	.05	-.46	.00	.00
23	123	3.00	3	-.41	-1.12	.00	.00	-.23	-.64	.00	.00
24	LuiZ	1.00	1	-.28	-.94	.00	.00	-.28	-.94	.00	.00
25	Verd	1.00	1	-.10	-.88	.00	.00	-.10	-.88	.00	.00
26	Alam	1.00	1	-.04	-1.02	.00	.00	-.04	-1.02	.00	.00
27	Buzi	1.00	1	.16	-1.02	.00	.00	.16	-1.02	.00	.00
28	117	2.00	2	.11	-1.22	.00	.00	.07	-.85	.00	.00
29	118	3.00	3	-2.76	-.82	.00	.00	-1.58	-.47	.00	.00
30	Mari	1.00	1	-.86	-.44	.00	.00	-.86	-.44	.00	.00

ELEMENTOS			VALORES TEST						COORDENADAS					
NUM	IDENT	PESO	EFE	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0
31	Cant	1.00	1	-.44	-.60	.00	.00	.00	.00	-.44	-.60	.00	.00	.00
32	Luiiz	1.00	1	-.56	-.79	.00	.00	.00	.00	-.56	-.79	.00	.00	.00
33	Levi	1.00	1	-.69	-.63	.00	.00	.00	.00	-.69	-.63	.00	.00	.00
34	120	2.00	2	-1.22	-1.30	.00	.00	.00	.00	-.86	-.91	.00	.00	.00
35	Lase	1.00	1	-.59	-1.28	.00	.00	.00	.00	-.59	-1.28	.00	.00	.00
36	Aman	1.00	1	-.75	-1.06	.00	.00	.00	.00	-.75	-1.06	.00	.00	.00
37	105	3.00	3	-1.54	-2.03	.00	.00	.00	.00	-.88	-1.16	.00	.00	.00
38	106	2.00	2	-1.33	-1.85	.00	.00	.00	.00	-.94	-1.30	.00	.00	.00
39	Madr	1.00	1	-.44	.46	.00	.00	.00	.00	-.44	.46	.00	.00	.00
40	95	3.00	3	-1.00	.65	.00	.00	.00	.00	-.57	.37	.00	.00	.00
41	Coli	1.00	1	-2.05	.99	.00	.00	.00	.00	-2.05	.99	.00	.00	.00
42	Port	1.00	1	-2.30	.93	.00	.00	.00	.00	-2.30	.93	.00	.00	.00
43	Sain	1.00	1	.39	1.52	.00	.00	.00	.00	.39	1.52	.00	.00	.00
44	Sain	1.00	1	.87	1.32	.00	.00	.00	.00	.87	1.32	.00	.00	.00
45	115	3.00	3	1.78	2.99	.00	.00	.00	.00	1.02	1.71	.00	.00	.00
46	Afon	1.00	1	1.16	1.91	.00	.00	.00	.00	1.16	1.91	.00	.00	.00
47	100	4.00	4	2.49	4.15	.00	.00	.00	.00	1.22	2.04	.00	.00	.00
48	Coli	1.00	1	-2.88	2.35	.00	.00	.00	.00	-2.88	2.35	.00	.00	.00
49	Port	1.00	1	-3.61	2.12	.00	.00	.00	.00	-3.61	2.12	.00	.00	.00
50	Coli	1.00	1	-3.56	2.80	.00	.00	.00	.00	-3.56	2.80	.00	.00	.00

RANG IND. IDEN DENDOGRAMA (INDICES EN PORCENTAJE DE LA SUMA DE LOS INDICES : .37174 MIN = .01% / MAX = 32.33%)



19	.01	Das	--+
20	.05	96	--*
21	.01	Rosa	--*
22	.50	116	--*+
23	.15	123	--+
24	.02	Luiz	--*
25	.01	Verd	--*
26	.05	Alam	--*
27	.01	Buzi	--*
28	17.59	117	--**
29	1.28	118	-----+
30	.06	Mari	--+
31	.02	Cant	--*
32	.01	Luiz	--*
33	.49	Levi	--*+
34	.07	120	--+
35	.05	Lase	--*
36	.01	Aman	--*

37	.03	105	--*		
38	5.28	106	--**	-----*	+
39	.01	Madr	--+		
40	2.35	95	--*	-----*	+
41	.02	Coli	--+		
42	32.33	Port	--*	-----*	+
43	.17	Sain	--+		
44	.07	Sain	--*		
45	.42	115	--**+		
46	.01	Afon	--+		
47	26.74	100	--**	-----*	+
48	.20	Coli	--+		
49	.13	Port	--*		
50	-----	Coli	--*	-----*	+

CARACTERIZACION
 POR LAS MODALIDADES
 DE LAS CLASES O MODALIDADES DE : CORTE 'a' DEL ARBOL EN 5 CLASES

V.TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	-----	MODALIDADES	CARACTERISTICAS	DE LAS VARIABLES	IDEN	PESO
35.63	CLASE	1	/	5	CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL		
4.80	.000	100.00	38.71	13.79	8<NUA<=12	NUAND		aala	31
4.43	.000	50.85	96.77	67.82	SEM SUITE	N. SUITES		NUA3	12
4.22	.000	60.00	77.42	45.98	AREA (50,80]	AREA TOTAL DISCRETIZADA		SUI1	59
3.85	.000	47.62	96.77	72.41	1BLOCO	NBLO		ARE2	40
3.71	.000	50.00	90.32	64.37	1 QUARTO	N. QUARTOS		BLO1	63
3.50	.000	58.33	67.74	41.38	SEM GARAGEM	N. GARAGENS		QUA1	56
3.42	.000	54.76	74.19	48.28	AREA S. IND. NAO	AREA SERVICIO INDEPENDENTE		GAR1	36
3.39	.000	43.66	100.00	81.61	SIM	CENT. GAS		ASI1	42
3.10	.001	60.71	54.84	32.18	ANDAR 2	ANDAR		CGA2	71
3.09	.001	44.12	96.77	78.16	DEP.IND. NAO	DEPOSITO INDIVIDUAL		AND2	28
3.07	.001	45.31	93.55	73.56	COZ ESP MESA NAO	COZINHA C/ESP. P/MESA		DIN1	68
2.93	.002	50.00	77.42	55.17	BANC.C.B. NAO	BANCADA COZINHA/BANHEIRO		CEM1	64
2.90	.002	41.89	100.00	85.06	BW SOCIAL	DEP. EMPREGADA		BCB1	48
2.63	.004	50.00	70.97	50.57	SIM	PORT. ELETRONICO		DEP2	74
2.52	.006	63.16	38.71	21.84	MUITO BOA	CONSERVACAO		POE2	44
2.43	.008	85.71	19.35	8.05	30<UN<=40	NUTOT		CON3	19
2.37	.009	40.26	100.00	88.51	SEM LAVABO	LAVABO		NUT4	7
-2.37	.009	.00	.00	11.49	COM LAVABO	LAVABO		LAV1	77
-2.55	.005	.00	.00	12.64	REGULAR	CONSERVACAO		LAV2	10
-2.63	.004	20.93	29.03	49.43	NAO	PORT. ELETRONICO		CON1	11
-2.73	.003	.00	.00	13.79	AREA (120,250]	AREA TOTAL DISCRETIZADA		POE1	43
-2.73	.003	.00	.00	13.79	>10	IDADE-R		ARE4	12
-2.93	.002	17.95	22.58	44.83	BANC.C.B. SIM	BANCADA COZINHA/BANHEIRO		IDR5	12
-3.07	.001	8.70	6.45	26.44	COZ ESP MESA SIM	COZINHA C/ESP. P/MESA		BCB2	39
-3.09	.001	5.26	3.23	21.84	DEP.IND. SIM	DEPOSITO INDIVIDUAL		CEM2	23
-3.24	.001	5.00	3.23	22.99	<10UN	NUTOT		DIN2	19
								NUT1	20

V. TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	-----	IDENT	PESO
		CLASE	1 /	5	CLASIFICACIONES	DE LAS VARIABLES		
35.63		.000	.00	18.39	NAO	CENT.GAS	aa1a	31
-3.39		.000	17.78	51.72	AREA S. IND. SIM	AREA SERVICIO INDEPENDENTE	CGA1	16
-3.42		.000	10.00	34.48	2 CUARTOS	N. CUARTOS	ASI2	45
-3.56		.000	3.85	29.89	1 SUITE	N. SUITES	QUA2	30
-4.14		.000	7.89	43.68	<=4	NUAND	SUI2	26
-4.76		.000					NUA1	38

V. TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	DE LAS VARIABLES	IDEN	PESO
25.29	CLASE	2 / 5	CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTICAS	DE LAS VARIABLES	
3.85	.000	41.67	90.91	55.17	NAO	CHURR. COLETIVA	CHC1	48
3.55	.000	87.50	31.82	9.20	MODESTO	PADRAO-ACABAM.	PAC1	8
3.16	.001	33.33	100.00	75.86	NAO	PORT. SEGURANCA	PSE1	66
2.94	.002	42.11	72.73	43.68	<=4	NUAND	NUA1	38
2.73	.003	37.50	81.82	55.17	NAO	SAL. FESTAS	SFE1	48
2.51	.006	50.00	45.45	22.99	<10UN	NUTOT	NUT1	20
2.44	.007	44.44	54.55	31.03	BOM	PADRAO-ACABAM.	PAC2	27
2.38	.009	45.83	50.00	27.59	ANO 96	DATA	DAT1	24
2.35	.009	58.33	31.82	13.79	2BLOCOS	NBLO	BLO2	12
-2.38	.009	17.46	50.00	72.41	ANO 97	DATA	DAT2	63
-2.43	.007	7.41	9.09	31.03	20<UN<=30	NUTOT	NUT3	27
-2.73	.003	10.26	18.18	44.83	SIM	SAL. FESTAS	SFE2	39
-3.16	.001	.00	.00	24.14	SIM	PORT. SEGURANCA	PSE2	21
-3.85	.000	5.13	9.09	44.83	SIM	CHURR. COLETIVA	CHC2	39
-4.52	.000	6.12	13.64	56.32	ALTO	PADRAO-ACABAM.	PAC3	49

V. TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	DE LAS VARIABLES	IDEN	PESO
21.84	CLASE	3 / 5	CLA/	MOD/	GLOBAL	DE LAS VARIABLES		
			MOD	MOD/CIA	GLOBAL	DE LAS VARIABLES		
			CLAS	MOD	GLOBAL	DE LAS VARIABLES		
4.96	.000	42.22	100.00	51.72	AREA S. IND. SIM	AREA SERVICIO INDEPENDENTE	aa3a	19
4.84	.000	53.33	84.21	34.48	2 CUARTOS	N. CUARTOS	ASI2	45
4.30	.000	100.00	36.84	8.05	>10	IDADE-AP	QUA2	30
4.29	.000	53.85	73.68	29.89	1 SUITE	N. SUITES	IDA5	7
4.03	.000	75.00	47.37	13.79	AREA (120,250]	AREA TOTAL DISCRETIZADA	SUI2	26
3.65	.000	52.17	63.16	26.44	COZ ESP MESA SIM	COZINHA C/ESP. P/MESA	ARE4	12
3.64	.000	32.76	100.00	66.67	NAO	N-ELEV	CEM2	23
3.50	.000	77.78	36.84	10.34	3BLOCOS	NBLO	ELE1	58
3.41	.000	85.71	31.58	8.05	DEP. EMP. COMPLETO	DEP. EMPREGADA	BLO3	9
3.27	.001	39.47	78.95	43.68	<=4	NUAND	DEP3	7
2.81	.002	35.71	78.95	48.28	1 VAGA GARAGEM	N. GARAGENS	NUA1	38
2.71	.003	58.33	36.84	13.79	>10	IDADE-R	GAR2	42
2.59	.005	32.65	84.21	56.32	ALTO	PADRAO-ACABAM.	IDR5	12
2.59	.005	27.94	100.00	78.16	NAO	PISCINA	PAC3	49
2.58	.005	34.09	78.95	50.57	CHUR.IND. SIM	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL	PIS1	68
2.54	.006	50.00	42.11	18.39	NAO	CENT.GAS	CHI2	44
2.50	.006	60.00	31.58	11.49	COM LAVABO	LAVABO	CGA1	16
2.44	.007	45.00	47.37	22.99	<10UN	NUTOT	LAV2	10
2.36	.009	100.00	15.79	3.45	<=300	PRECO-UNITARIO	NUT1	20
							PRU2	3
-2.50	.006	16.88	68.42	88.51	SEM LAVABO	LAVABO	LAV1	77
-2.54	.006	15.49	57.89	81.61	SIM	CENT.GAS	CGA2	71
-2.56	.005	3.85	5.26	29.89	2<I<=4	IDADE-R	IDR3	26
-2.58	.005	9.30	21.05	49.43	CHUR.IND. NAO	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL	CHI1	43
-2.59	.005	.00	.00	21.84	SIM	PISCINA	PIS2	19
-2.66	.004	3.70	5.26	31.03	BOM	PADRAO-ACABAM.	PAC2	27
-2.94	.002	12.70	42.11	72.41	1BLOCO	NBLO	BLO1	63
-3.34	.000	.00	.00	29.89	1 ELEV	N-ELEV	ELE2	26
-3.65	.000	10.94	36.84	73.56	COZ ESP MESA NAO	COZINHA C/ESP. P/MESA	CEM1	64
-3.78	.000	13.51	52.63	85.06	BW SOCIAL	DEP. EMPREGADA	DEP2	74
-4.04	.000	2.50	5.26	45.98	AREA (50,80]	AREA TOTAL DISCRETIZADA	ARE2	40

V.TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	-----	CLASIFICACIONES	DE LAS VARIABLES	IDEN	PESO
		CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTICAS	DE LAS VARIABLES				
21.84	CLASE 3 / 5								aa3a	19
-4.35	.000	.00	.00	41.38	SEM GARAGEN	N. GARAGENS			GAR1	36
-4.56	.000	6.78	21.05	67.82	SEM SUITE	N. SUITES			SUI1	59
-4.71	.000	5.36	15.79	64.37	1 QUARTO	N. QUARTOS			QUA1	56
-4.96	.000	.00	.00	48.28	AREA S. IND. NAO	AREA SERVICIO INDEPENDENTE			ASI1	42

V.TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	DE LAS VARIABLES	IDEN	PESO
11.49	CLASE	4 / 5	CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTICAS	DE LAS VARIABLES	
							aa4a	10
5.34	.000	50.00	100.00	22.99	SEM SACADA	SACADA	SAC1	20
4.66	.000	47.37	90.00	21.84	SIM	PISCINA	PIS2	19
4.61	.000	57.14	80.00	16.09	SIM	SAL.JOGOS	SJO2	14
4.60	.000	37.04	100.00	31.03	10<DM<=100	DMAR	DM02	27
4.42	.000	42.86	90.00	24.14	SIM	PORT.SEGURANCA	PSE2	21
3.92	.000	42.11	80.00	21.84	DEP.IND. SIM	DEPOSITO INDIVIDUAL	DIN2	19
3.91	.000	28.57	100.00	40.23	4<NUA<=8	NUAND	NUA2	35
3.73	.000	100.00	40.00	4.60	ANDAR 5	ANDAR	AND5	4
3.60	.000	25.64	100.00	44.83	OTIMA	CONSERVACAO	CON4	39
3.60	.000	25.64	100.00	44.83	SIM	SAL.FESTAS	SFE2	39
3.52	.000	25.00	100.00	45.98	AREA (50,80]	AREA TOTAL DISCRETIZADA	ARE2	40
3.38	.000	23.81	100.00	48.28	AREA S. IND. NAO	AREA SERVICIO INDEPENDENTE	ASI1	42
3.30	.000	23.26	100.00	49.43	CHUR.IND. NAO	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL	CHI1	43
3.17	.001	30.77	80.00	29.89	1 ELEV	N-ELEV	ELE2	26
3.07	.001	29.63	80.00	31.03	20<UN<=30	NUTOT	NUT3	27
3.07	.001	29.63	80.00	31.03	0<IR<=2	IDADE-R	IDR2	27
3.02	.001	25.00	90.00	41.38	SEM GARAGEM	N. GARAGENS	GAR1	36
3.02	.001	25.00	90.00	41.38	INSOLACAO OTIMA	INSOLACAO	INS4	36
2.78	.003	23.08	90.00	44.83	SIM	CHURR.COLETIVA	CHC2	39
2.39	.008	35.71	50.00	16.09	(40.000-50.000]	PRECO-TOTAL	PRT3	14
-2.78	.003	2.08	10.00	55.17	NAO	CHURR.COLETIVA	CHC1	48
-2.87	.002	.00	.00	43.68	<=4	NUAND	NUA1	38
-3.30	.000	.00	.00	50.57	CHUR.IND. SIM	CHURRASQUEIRA INDIVIDUAL	CHI2	44
-3.38	.000	.00	.00	51.72	AREA S. IND. SIM	AREA SERVICIO INDEPENDENTE	ASI2	45
-3.60	.000	.00	.00	55.17	NAO	SAL.FESTAS	SFE1	48
-3.92	.000	2.94	20.00	78.16	DEP.IND. NAO	DEPOSITO INDIVIDUAL	DIN1	68
-4.42	.000	.00	.00	66.67	NAO	N-ELEV	ELE1	58
-4.42	.000	1.52	10.00	75.86	NAO	PORT.SEGURANCA	PSE1	66
-4.61	.000	2.74	20.00	83.91	NAO	SAL.JOGOS	SJO1	73
-4.66	.000	1.47	10.00	78.16	NAO	PISCINA	PIS1	68
-5.34	.000	.00	.00	77.01	COM SACADA	SACADA	SAC2	67

V. TEST	PROB.	-----	PORCENTAJES	----	MODALIDADES	-----	DE LAS VARIABLES	-----	IDEN	PESO
5.75	CLASE	5 / 5	CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTICAS	DE LAS VARIABLES	-----	aa5a	5
3.99	.000	66.67	80.00	6.90	AREA >250	AREA TOTAL DISCRETIZADA			ARE5	6
3.99	.000	66.67	80.00	6.90	SIM	PISC. INFANTIL			PIN2	6
3.73	.000	100.00	60.00	3.45	+3BLOCOS	NBLO			BLO4	3
3.42	.000	26.32	100.00	21.84	SIM	PISCINA			PIS2	19
3.32	.000	40.00	80.00	11.49	COM LAVABO	LAVABO			LAV2	10
3.32	.000	40.00	80.00	11.49	SIM	PLAYGROUND			PLG2	10
3.26	.001	23.81	100.00	24.14	SIM	PORT. SEGURANCA			PSE2	21
3.12	.001	21.74	100.00	26.44	COZ ESP MESA SIM	COZINHA C/ESP. P/MESA			CEM2	23
3.12	.001	21.74	100.00	26.44	SIM	AREA-VERDE			ARV2	23
2.91	.002	50.00	60.00	6.90	SIM	ANT. PARAB.			ANT2	6
2.79	.003	100.00	40.00	2.30	3 VAGAS GARAGEM	N. GARAGENS			GAR4	2
2.79	.003	100.00	40.00	2.30	SIM	QUADRA-POLIESP.			QPO2	2
2.59	.005	37.50	60.00	9.20	BOA	ACESSIB			ACE1	8
2.43	.007	21.05	80.00	21.84	DEP. IND. SIM	DEPOSITO INDIVIDUAL			DIN2	19
2.43	.007	21.05	80.00	21.84	2<IA<=4	IDADE-AP			IDA3	19
2.42	.008	66.67	40.00	3.45	>200.000	PRECO-TOTAL			PT11	3
2.42	.008	66.67	40.00	3.45	LUXO	PADRAO-ACABAM.			PAC4	3
-2.43	.007	1.47	20.00	78.16	DEP. IND. NAO	DEPOSITO INDIVIDUAL			DIN1	68
-2.79	.003	3.53	60.00	97.70	NAO	QUADRA-POLIESP.			QPO1	85
-2.79	.003	.00	.00	67.82	SEM SUITE	N. SUITES			SUI1	59
-2.91	.002	2.47	40.00	93.10	NAO	ANT. PARAB.			ANT1	81
-3.05	.001	.00	.00	72.41	1BLOCO	NBLO			BLO1	63
-3.12	.001	.00	.00	73.56	NAO	AREA-VERDE			ARV1	64
-3.12	.001	.00	.00	73.56	COZ ESP MESA NAO	COZINHA C/ESP. P/MESA			CEM1	64
-3.26	.001	.00	.00	75.86	NAO	PORT. SEGURANCA			PSE1	66
-3.32	.000	1.30	20.00	88.51	NAO	PLAYGROUND			PLG1	77
-3.32	.000	1.30	20.00	88.51	SEM LAVABO	LAVABO			LAV1	77
-3.42	.000	.00	.00	78.16	NAO	PISCINA			PIS1	68
-3.99	.000	1.23	20.00	93.10	NAO	PISC. INFANTIL			PIN1	81

CARACTERIZACION
 POR LAS CONTINUAS
 DE LAS CLASES O MODALIDADES DE : CORTE 'a' DEL ARBOL EN 5 CLASES

V. TEST	PROB.	MEDIAS		DESV. TIPO	VARIABLES CARACTERISTICAS	
CLASE GENERAL	CLASE GENERAL	CLASE GENERAL	NUM. ETIQUETA	NUM. ETIQUETA	IDEN	
		CLASE 1 / 5	(PESO = 31.00	EFFECTIVO = 31)	aa1a
-2.70	.003	40032.26	60054.02	14254.56	51144.59	PRTO
-2.83	.002	69.37	114.81	14.56	110.74	AREA
		CLASE 3 / 5	(PESO = 19.00	EFFECTIVO = 19)	aa3a
2.60	.005	173.54	114.81	104.65	110.74	AREA
-4.10	.000	438.91	572.44	145.29	159.53	PRUN
		CLASE 5 / 5	(PESO = 5.00	EFFECTIVO = 5)	aa5a
6.00	.000	405.00	114.81	215.04	110.74	AREA
5.63	.000	185880.00	60054.02	102369.00	51144.59	PRTO
3.63	.000	825.18	572.44	125.20	159.53	PRUN