

Proposta de Avaliação Coletiva de Imóveis do Tipo Apartamento da Cidade de Blumenau, SC

M. Eng. Everton da Silva ¹
Prof. Dr. Miguel Angel Verdinelli ²

¹ Doutorando em Engenharia de Produção - UFSC.
Rua Hamburgo, 164
88037-380 Florianópolis SC
Fone: (048) 9983-9785
✉ everton@eps.ufsc.br

² Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.
Cx. Postal 5077
88040-970 Florianópolis SC
✉ miguelv@eps.ufsc.br

Conteúdo	
	1 Considerações Iniciais
	2 Justificativa
	3 Revisão Bibliográfica
	3.1 Cadastro Técnico Multifinalitário
	3.2 Avaliação Coletiva de Imóveis
	3.4 Métodos de Análise Estatística de Dados
	3.4.1 Análise de Agrupamento (Cluster ou Classificação)
	3.4.2 Análise de Regressão
	4 Área de Estudo
	5 Material e Metodologia
	5.1 Material
	5.2 Metodologia
	5.2.1 Definição dos Boletins Cadastrais
	5.2.2 Coleta de Dados
	5.2.2.1 Pesquisas de Mercado
	5.2.2.2 Preenchimento dos Boletins de Cadastro
	5.2.2.3 Elaboração do Banco de Dados
	6 Resultados e Discussão
	6.1 Modelagem do Mercado de Apartamentos
	6.1.1 Definição dos Indivíduos ou Apartamentos
	6.1.2 Definição das Variáveis
	6.1.3 Processamento da Análise de Regressão Múltipla
	6.1.4 Análise dos Modelos de Regressão Múltipla
	7 Conclusão
	8 Referências Bibliográficas
	9 Anexos

Resumo: A avaliação coletiva de imóveis é uma tarefa bastante complexa, e que requer uma base de dados apropriada. A possibilidade de se desenvolver metodologias para tal, deve-se em grande monta aos dados contidos no cadastro técnico, que aporta um contingente importante dos dados que são utilizados como vetores observacionais empregados nas análises. Neste trabalho apresenta-se uma metodologia para avaliação coletiva de imóveis, que traz como premissa básica um maior estreitamento entre a avaliação coletiva de imóveis e o cadastro técnico urbano. Utiliza-se dados oriundos de outras fontes além da tradicionalmente utilizada (ofertas). Nos procedimentos avaliatórios empregaram-se técnicas de análise estatística de dados, sendo elas: análise fatorial de correspondências múltiplas, análise de agrupamentos e análise de regressão.

Palavras chave: Avaliação Coletiva, Cadastro Técnico Urbano, Análise de Dados.

1 Considerações Iniciais

Tem ocorrido nos últimos anos uma forte preocupação das municipalidades em ampliarem suas receitas tributárias por meio de atualizações cadastrais e da base de cálculo dos impostos imobiliários (IPTU e ITBI).

O meio científico, em consonância com tais necessidades, tem dado o devido respaldo, no sentido de amparar tecnicamente as administrações municipais à não só ampliarem as receitas, mas também de qualificá-la, tomando como base para o desenvolvimento dos trabalhos as seguintes expressões: "Justiça Tributária" e "Equidade Fiscal". Trabalhos estes, que podem ser vistos principalmente nos Congressos Brasileiros de Engenharia de Avaliações e Perícias (COBREAP) e de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC).

Balizados pela NBR-5676/89 (Norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Urbanos - ABNT), vários trabalhos já foram desenvolvidos visando estabelecer metodologias para avaliação em massa de imóveis, tendo-se como objetivo principal, encontrar uma base de

cálculo dos impostos imobiliários que traduza com fidelidade o comportamento do mercado imobiliário.

Em frente à complexidade do mercado de imóveis, onde os fatores que o caracterizam são, conforme GONZÁLEZ (1996): a grande vida útil (durabilidade), a fixação espacial (localização), a singularidade, o alto custo das unidades e o elevado número de agentes no mercado; diversas alternativas de entendimento do mesmo têm sido propostas, sempre visando encontrar um modelo explicativo – normalmente pelo emprego de análise de regressão – para cada situação.

Evidentemente que para se estabelecer tais metodologias, é condição necessária, a obtenção de dados sobre o mercado imobiliário. Neste sentido, ZANCAN (1996), recomenda a criação de um banco de dados do mercado imobiliário em convênio com as entidades que o regem, como por exemplo: Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais, SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil, etc. SMOLKA (1994) e GONZÁLEZ (1996), propõem a utilização de dados providos das Guias de ITBI, por ser uma alternativa de obtenção de dados de baixo custo.

Para a heterogeneidade dos imóveis, representada principalmente pelos diversos tipos que podem constituir o tecido urbano, como por exemplo: terrenos baldios, glebas urbanizáveis, casas, apartamentos, salas, etc., existem também algumas propostas para equacionamento deste problema. SILVA e VERDINELLI (1997) demonstram uma metodologia para avaliação de terrenos; DANTAS (1986) utilizou-se da técnica dos modelos lineares generalizados para explicar o mercado de glebas inseridas na malha urbana; VERTELO (1996) particionou o mercado nas diversas tipologias existentes, definindo um modelo de avaliação para cada uma; GONZÁLEZ (1996) e ZANCAN (1996) desenvolveram trabalhos com apartamentos; FRANCHI (1991), trabalhando com apartamentos, detalha ainda mais este mercado, estabelecendo grupos de imóveis com o intuito de minimizar a heterogeneidade dentro desta tipologia.

Quanto a espacialidade, que faz com que o mercado seja geograficamente baseado, vê-se o imóvel sob dois aspectos: circunvizinhança e acessibilidade. O primeiro diz respeito ao uso e ocupação do solo, condição social dos vizinhos, zonas de valorização imobiliária, etc., que acabam sendo traduzidos em zonas homogêneas (ZANCAN, 1996; LAPOLLI *et al.*, 1994); e o segundo corresponde ao tempo de viagem aos pólos de valorização, que é substituído pela distância (*proxy*), por ser de mais fácil obtenção. GONZÁLEZ (1997) apresenta algumas maneiras de se trabalhar a acessibilidade por meio de variáveis *proxy*. CLAPP e RODRIGUEZ (1996) sugerem o emprego de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para extração de vetores explicativos da localização do imóvel.

Em consonância com os trabalhos já desenvolvidos nesta linha de pesquisa, procurou-se demonstrar neste trabalho: a possibilidade de utilização de dados oriundos de uma fonte que lhes conferem um baixo custo, que são as Guias de ITBI; os recursos de análise de dados, quais sejam: Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas, Análise de Agrupamento e Análise de Regressão.

É importante lembrar que a possibilidade de se desenvolver metodologias para avaliação coletiva de imóveis, deve-se em grande monta aos dados contidos no cadastro técnico, que aporta um contingente importante dos dados que são utilizados como vetores observacionais empregados nas análises. Ressalta-se ainda, a possibilidade da geração de novos dados, pelo cruzamento das bases que o compõe (base descritiva e base gráfica) pelo uso de um SIG.

Este trabalho é resultante de uma pesquisa realizada na cidade de Blumenau (SC), em nível de dissertação de mestrado, visando o desenvolvimento de uma metodologia para avaliação coletiva de imóveis. Em face às limitações impostas por um artigo de congresso, os resultados não serão apresentados detalhadamente. Para uma melhor compreensão do trabalho sugere-se consultar SILVA (1999).

2 Justificativa

Haja visto as enormes dificuldades financeiras pelas quais a grande maioria dos municípios brasileiros vem se deparando, o uso de suas atribuições fiscais se torna imprescindível no sentido de gerar recursos para que o poder público possa gerir a máquina administrativa e fazer os investimentos em melhorias que são necessários para o bem estar do municípe.

A autonomia financeira estabelecida na Constituição da República de 1988 dá ampla capacidade impositiva às municipalidades brasileiras no que tange aos tributos que lhes são próprios, e a utilização de todos os recursos financeiros providos de seus bens e serviços privativos. A Constituição também estabelece que a base de cálculo para os tributos municipais relativos ao imóvel urbano (IPTU e ITBI) é o valor venal do mesmo. Ao mesmo tempo, estabelece uma listagem de competências aos municípios (art. 30), que devem ser executados em prol de suas comunidades, sob a pena de se tornarem inoperantes (IBAM, 1998).

Sendo assim, torna-se claro a necessidade de os municípios utilizarem instrumentos tributários mais adequados, de maneira a estabilizar suas economias, minimizando a dependência financeira de transferências constitucionais e adequando-se ao regime de auto-sustentabilidade que vem sendo sugerido cada vez mais pelas esferas superiores.

A modernização dos sistemas cadastrais e a qualificação da metodologia de avaliação dos imóveis são importantes contribuições ao suprimento das necessidades que as prefeituras tem de possuírem receitas equilibradas com os seus orçamentos.

3 Revisão Bibliográfica

3.1 Cadastro Técnico Multifinalitário

As prefeituras gerenciam os municípios através de informações provenientes do espaço urbano e rural, armazenadas em um cadastro técnico. Para que essa administração seja eficiente, é necessário dispor de informações que retratem de maneira real o espaço físico (SILVA e PEIXOTO, 1996).

Para LOCH (1990) o cadastro deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade imobiliária, feito na forma descritiva, em conjunto com o registro de imóveis e principalmente na forma cartográfica.

BÄR (1997) afirma que tecnicamente, o cadastro pode ser definido como o registro público de publicidade ampla ou restrita, que inscreve em assentos individuais, informação documentada das características físicas, jurídicas e econômicas de cada uma das características imobiliárias de um território (parcelas), com fins de ordenamento territorial, e cuja informação georeferenciada é vital para o gerenciamento da coisa pública.

LOCH (1989) afirma que quando o CTM pretende atingir um objetivo específico poderá receber nomes específicos como: cadastro legal, cadastro fiscal, cadastros de infra-estrutura, etc.. Sendo estes cadastros considerados por alguns autores como "setoriais" ou "temáticos".

Destes cadastros temáticos, o que possui uma relação direta com os fins tributários é o Cadastro Fiscal. Conclui-se então que o cadastro fiscal está intrínseco ao Cadastro Multifinalitário, e deve conter em seu bojo, as informações que são relevantes para o cumprimento dos objetivos fiscais, que se trata principalmente da distribuição equitativa da carga tributária. Conforme BLACHUT *et al.* (1979) o cadastro foi instituído em tempos anteriores como um instrumento para tributação dos imóveis, e esta função tem sido mantida através de sua história. Uma distribuição equitativa da carga tributária depende dos valores das propriedades, portanto, um cadastro deve conter no mínimo os dados básicos essenciais para a arrecadação dos tributos.

3.2 Avaliação Coletiva de Imóveis

A avaliação coletiva de imóveis consiste na determinação de valores para todos os imóveis situados dentro de um determinado perímetro, pelo emprego de procedimentos avaliatórios, que devem ser respaldados legalmente. Essa determinação de valores deve ser fundamentada por uma metodologia que evite ao máximo o emprego subjetivismo, tanto dos procedimentos quanto das informações ou dados a serem processados; e que procure adequar os mesmos à realidade do mercado imobiliário. Algumas metodologias podem ser vistas em SIERRA (1989), GONZÁLEZ (1996), ZANCAN (1996), SILVA e VERDINELLI (1997), SILVA (1999) e RAMOS (1999).

A principal finalidade da avaliação em massa é a de se obter uma base de cálculo atualizada para cobrança dos tributos imobiliários, mais especificamente o IPTU e o ITBI, de maneira a garantir a equidade fiscal e a prática da justiça tributária. O seu emprego dá-se ainda no planejamento urbano, permitindo a previsão de custos de desapropriação nas obras públicas e na formação de critérios para cobrança da contribuição de melhoria. Pode-se utilizá-la também para estudar o perfil do mercado imobiliário.

3.4 Métodos de Análise Estatística de Dados

Os dados foram analisados por três tipos de análise: Análise de Correspondências Múltiplas, Análise de Agrupamento e Análise de Regressão. Informações sobre o primeiro método podem ser vistas no trabalho que também se encontra nos anais deste congresso, cujo título é o seguinte: "*Utilização de Ferramentas de Análise Estatística de Dados na Tributação Imobiliária*".

3.4.1 Análise de Agrupamento (Cluster ou Classificação)

O objetivo dos métodos de classificação é a construção de partições em um conjunto de elementos (indivíduos, variáveis,...) a partir de suas distâncias dois a dois. E, aplicar um método de classificação a um conjunto dado de unidades de observação, significa definir nesse conjunto as classes entre as quais se distribuem os elementos do conjunto.

Segundo CRIVISQUI (1993) os programas de aplicação prevêm o emprego de métodos de classificação automática ou de partição ligados diretamente com os resultados de uma análise fatorial, podendo-se com isso, fazer-se à classificação a partir das coordenadas fatoriais dos indivíduos ou a partir das variáveis observadas.

Existem duas grandes famílias de métodos estatísticos que permitem classificar um conjunto dado de unidades de observação:

- a) os métodos de classificação propriamente ditos, que fracionam um conjunto dado de unidades de observação em subconjuntos homogêneos, e;
- b) os procedimentos de classificação ou de partição, que distribuem ou assinalam os elementos de um conjunto dado de unidades de observação entre classes preestabelecidas.

Estes dois métodos de classificação são também conhecidos como Hierárquicos e Não Hierárquicos, respectivamente (BOUROCHE e SAPORTA, 1982).

A seqüência de partições obtidas é usualmente representada sob a forma de uma árvore de classificação (dendrograma) análoga ao organograma de uma empresa.

Detalhes sobre esta técnica podem ser vistos em VOLLE (1985), BOUROCHE e SAPORTA (*op. cit.*).

3.4.2 Análise de Regressão

A análise de regressão consiste de métodos gráficos e analíticos que visam explorar os relacionamentos entre as variáveis independentes e dependente, possibilitando prever valores para a variável explicada, além de identificar quais as variáveis que mais afetam a resposta ou ainda verificar os modelos causais hipotéticos para a resposta, através dos níveis probabilísticos previamente escolhidos.

Quando somente uma variável independente é usada, a análise é referida de Regressão Simples. Quando o número de variáveis independentes é maior do que dois a análise é referida de Regressão Múltipla. Nesta segunda, a dimensão do problema aumenta, a equação de regressão deixa de ser uma reta ou curva em um espaço bi-dimensional e passa a ser uma hiper-superfície em um espaço $(k + 1)$ - dimensional (KLEINBAUM; KUPPER e MULLER, 1988).

Os modelos de regressão são também conhecidos como modelos estocásticos (estatísticos), pois admitem uma parcela de erro e tem por objetivo produzir inferências acerca da população da qual a amostra foi tirada. A especificação plena do modelo de regressão inclui não só na forma da equação regressão, mas também a especificação da distribuição de probabilidade da perturbação e a proposição que indica como os valores da variável independente são determinados. Esta informação é dada pelo que se chama de pressupostos básicos, suposições ou condições básicas (WONNACOTT e WONNACOTT, 1981).

Em caso de matrizes de dados malcondicionados, ou seja, com problemas de multicolinearidade, pode-se fazer a regressão por componentes principais. Segundo WONNACOTT e WONNACOTT (*op. cit.*) esta técnica é muitas vezes usada quando existe uma

grande quantidade de variáveis para um pequeno número de dados (algumas vezes chama-se o problema de *too few degrees of freedom* (pouco grau de liberdade), ou simplesmente de *d.f. problem*, e quando existe multicolinearidade entre os regressores.

VERDINELLI (1997) ressalta que a análise de regressão é uma das ferramentas mais poderosas na estatística inferencial. Entretanto, quando alguns dos pré-requisitos que deve cumprir o conjunto de dados (homocedasticidade, não colinearidade das variáveis, independência dos resíduos, etc.) é violado, surgem perturbações que dificultam a aplicação da análise de regressão. Neste sentido, o modelo fatorial pode ser de grande utilidade.

4 Área de Estudo

A pesquisa foi realizada na cidade de Blumenau, SC. Situado a 140 Km da Capital do Estado - Florianópolis -, por rodovia.

O estudo desenvolveu-se na região central da cidade e bairros circunvizinhos, onde se concentram a maioria dos condomínios verticais, compreendendo os bairros: Centro, Jardim Blumenau, Petrópolis, Velha, Victor Konder, Vila Nova, Asilo, Itoupava Seca e Vila Formosa.

5 Material e Metodologia

5.1 Material

Para levantamento dos dados necessários à realização das análises, foram utilizados os seguintes materiais: a) sistema gerenciador de banco de dados cadastrais da Prefeitura, que gerencia cerca de 100.000 (cem mil) cadastros, a partir dos terminais disponíveis no setor; b) Base Cartográfica (em diversas escalas); c) as convenções de condomínios (BRASIL, Lei N.º 4.591, de 16 de Dezembro de 1964) ; d) Código Tributário Municipal; e) Guias de ITBI; f) Classificados de Jornais e g) fotografias das fachadas principais dos condomínios.

5.2 Metodologia

Tem-se falado muito ultimamente da necessidade de avaliações periódicas dos imóveis, balizadas por uma metodologia que conduza pelo menos o justo valor relativo dos mesmos.

Entende-se que só é possível estabelecer uma metodologia adequada à realidade de um município, se houver uma forte interação com o setor de cadastro. De modo que os procedimentos que conduzem ao estabelecimento de valores sempre atualizados façam parte do cotidiano da prefeitura. Neste sentido, procurou-se por meio dessa pesquisa esclarecer as necessidades de um trabalho dessa envergadura, através de uma proposição prática para os imóveis do tipo apartamento.

É de crucial importância que antes da proposição de uma nova metodologia, se faça um estudo minucioso da sistemática cadastral vigente, do sistema de avaliação e tributação dos imóveis e da legislação pertinente.

Tendo em vista que o propósito deste trabalho é o de mostrar mais especificamente a metodologia desenvolvida, deixa-se de apresentar os resultados inerentes ao parágrafo anterior.

5.2.1 Definição dos Boletins Cadastrais

Para tornar possível a implantação de procedimentos avaliatórios calcados em metodologias que assegurem um bom ajuste ao real valor de mercado, evidentemente seguindo os preceitos da NBR 5676/89 (Norma Brasileira de Avaliação de Imóveis urbanos), estruturou-se, baseando-se nas informações obtidas junto ao setor de cadastro e em entrevistas com os técnicos do setor, os seguintes boletins cadastrais:

- Boletim de Cadastro Territorial
- Boletim de Cadastro Predial
- Boletim de Cadastro de Condomínios
- Boletim de Cadastro de Pesquisas de Mercado

Vale ressaltar que os mesmos foram criados para atender aos fins deste trabalho, onde a motivação para elaboração deu-se em função da insuficiência de informações dos boletins até então empregados. Objetivou-se com isso, abranger a maioria dos atributos valorativos dos imóveis, bem como a inclusão de informações que embora não tenham relação direta com os objetivos fiscais, são importantes para outros fins, como o planejamento. Evidentemente que se procurou torná-los operacional, de modo que a coleta e atualização dos dados não sejam antieconômica. LASSEN (1989) já afirmava que o desenho ou a composição de um cadastro tem que ser baseado no balanço entre os benefícios e os custos. Levando-se também em consideração, a precisão dessas informações. No entanto, tomou-se o cuidado de evitar questionários desnecessariamente restritos, pois segundo CASTRO (1977):

"o custo fixo de aplicação de questionários é muito alto, em comparação com o custo dos minutos adicionais resultantes de um questionário mais amplo".

Os boletins acima citados estão anexos em um trabalho que consta nos anais deste congresso com o seguinte título: *"Avaliação Coletiva de Imóveis x Cadastro Técnico Urbano"*.

5.2.2 Coleta de Dados

Esta etapa dos trabalhos é responsável pela busca dos dados necessários às análises que definirão o modelo de avaliação. É uma atividade de extrema importância, pois a fidedignidade dos dados é que garantirá a qualidade dos trabalhos posteriores e uma justa tributação dos imóveis.

Descreve-se a seguir os trabalhos desenvolvidos no cumprimento desta etapa.

5.2.2.1 Pesquisas de Mercado

Definidos os boletins cadastrais passou-se à etapa de coleta de dados. Tendo em vista o método avaliatório empregado nesta pesquisa - "Método Comparativo de Dados de Mercado" -, que define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas ao imóvel, iniciou-se primeiramente a busca de informações junto ao mercado imobiliário.

A primeira fonte de informações a ser consultada foi os anúncios (classificados) de jornais, onde se buscaram os apartamentos que estavam em oferta. Criou-se um banco de dados com essas informações, ordenando-as por imobiliárias e por bairro.

Dado que os imóveis que são anunciados nos classificados de jornais nem sempre apresentam todos os dados de interesse, fez-se necessário à complementação do boletim de cadastro de pesquisas de mercado junto às imobiliárias.

Nesta etapa dos trabalhos encontram-se dificuldades na obtenção de algumas informações, tornando impossível à utilização de alguns imóveis pesquisados nos anúncios. Tais dificuldades referem-se a imóveis ofertados na forma de financiamento e a imóveis já transacionados. Nos primeiros não eram conhecidas as taxas de juros, e mesmo que conhecidas, a transformação dos valores futuros em valores à vista, não representariam com fidedignidade os reais valores de mercado, uma vez que há uma tendência de supervalorização dos imóveis nesses casos. Nos imóveis já transacionados, em algumas imobiliárias não se obteve as informações; os possíveis motivos são a restrição das informações por entenderem que sejam sigilosas ou não arquivamento dos dados. Conseguiu-se levantar nesta fonte 95 pesquisas, distribuídas em 23 imobiliárias.

A partir das Guias de ITBI foram levantadas 197 pesquisas. As informações das guias foram transcritas para o boletim de cadastro de pesquisas de mercado, afim de adaptá-las ao *lay-out* do banco de dados.

Somando-se as pesquisas obtidas nas fontes citadas acima, totalizou-se 292 pesquisas. Observa-se, porém, que não se empregou nenhuma técnica de amostragem cientificamente rigorosa, uma vez que, segundo (GONZÁLEZ, 1996) as técnicas de amostragem tradicionais não se aplicam ao mercado imobiliário. Sendo assim, buscou-se levantar os dados disponíveis no mercado, cuja técnica é apontada pelo mesmo autor como amostragem por julgamento.

5.2.2.2 Preenchimento dos Boletins de Cadastro

Terminada a etapa de pesquisa de mercado, passou-se ao cadastramento dos imóveis pesquisados, utilizando-se os boletins que foram desenvolvidos.

Basicamente utilizaram-se as informações já existentes na prefeitura, obtidas principalmente no setor de cadastro, quais foram: espelho cadastral (banco de dados do cadastro imobiliário) e convenções de condomínio. As informações foram transcritas destes materiais para os boletins.

A última etapa do preenchimento dos boletins cadastrais foi realizada após visita no local de todos os condomínios que continham pesquisas de mercado e respectivos boletins cadastrais. O objetivo das visitas aos condomínios foi de complementar os dados existentes nos boletins, em função da ausência destes nas fontes citadas acima (falta de material) e de novas informações que passaram a compor os boletins cadastrais. Na oportunidade foram fotografados os condomínios, de modo a confirmar as informações levantadas, bem como auxiliar na definição do padrão construtivo e estado de conservação dos mesmos.

5.2.2.3 Elaboração do Banco de Dados

De modo a criar um arquivo digital dos cadastros desenvolvidos, elaboraram-se programas que permitiam a entrada, edição e exclusão dos dados cadastrais, bem como a geração de relatórios.

A partir desse banco de dados tornou-se possível à elaboração de matrizes de dados para serem importadas nos pacotes de estatística, visando à análise dos dados.

Os números dos cadastros levantados podem ser vistos na tabela a seguir:

Tabela 1: número de cadastros levantados na pesquisa.

Tipo de Cadastro	Registros
Cadastro Territorial	94
Cadastro de Condomínios	94
Cadastro Predial	443
Cadastro de Pesquisas	292

6 Resultados e Discussão

6.1 Modelagem do Mercado de Apartamentos

A meta da modelagem do mercado de apartamentos foi à definição de modelos que se ajustassem adequadamente ao conjunto de dados, e que pudessem ser utilizados para a população que contribuiu para a formação do mesmo. Todavia, antes de cumprir com esta etapa foi necessário definir o conjunto de dados, ou melhor, os indivíduos e as variáveis que participariam do processamento.

6.1.1 Definição dos Indivíduos ou Apartamentos

Como visto na etapa de coleta de dados, 197 casos oriundos das guias de ITBI foram levantados. Entretanto, sabe-se que tal fonte, embora de baixo custo, apresenta problemas quanto a fidedignidade da informação, ou seja, há um grande número de imóveis com valores subdeclarados. Porém, dentro deste conjunto, é possível extrair aqueles casos que estão com valores condizentes com os praticados no mercado imobiliário, comparando-se com os dados de outras fontes. Neste sentido, efetuaram-se alguns procedimentos que conduziram a escolha destes dados.

Apoiando-se nos resultados obtidos com a análise de correspondências múltiplas sobre o conjunto de 94 condomínios, efetuou-se uma análise de agrupamento (classificação hierárquica) utilizando-se as coordenadas dos mesmos nos dois primeiros fatores (eixos fatoriais), com o Método de "Ward" utilizando a distância euclideana. Este é um procedimento previsto nos programas de aplicação.

Estabeleceu-se o corte no dendrograma (ANEXO 1) de maneira a restar quatro grupos de condomínios. Admitindo-se que os apartamentos que constituem um condomínio possuem um mesmo padrão construtivo, tínhamos então quatro grupos de apartamentos com características homogêneas.

Com os quatro grupos de apartamentos estabelecidos, realizaram-se os cálculos relativos às medidas de posição e dispersão de cada um, em valores unitários (R\$/m²), obtendo-se os resultados que se apresentam na tabela abaixo:

Tabela 2: medidas de posição e dispersão dos grupos de apartamentos.

Classe	Fonte de Informação	Número de Observações	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
1	Guia de ITBI	21	457,82	151,30	231,94	724,54
	Oferta	15	875,61	285,15	352,03	1272,77
2	Guia de ITBI	81	410,71	150,47	78,67	875,55
	Oferta	37	798,48	159,78	488,42	1064,82
3	Guia de ITBI	64	441,19	151,25	144,27	912,56
	Oferta	23	670,53	139,64	456,44	960,93
4	Guia de ITBI	31	437,76	121,69	123,16	694,64
	Oferta	20	549,41	124,68	381,84	857,84
Total	Guia de ITBI	197	429,89	146,57	78,67	912,56
	Oferta	95	725,11	207,58	352,03	1272,77

Observa-se na tabela (TABELA 2) acima, que cada grupo ainda se divide em dois pela fonte de informações, ou seja: Guias de ITBI e dados do mercado imobiliário. Preferiu-se denominar o segundo de oferta, em oposição ao primeiro que são todas de transação. O processamento deu-se com os valores unitários (valor total pesquisado / área privativa do apartamento) dos imóveis.

Poderiam ter sido adotados num primeiro momento, dois critérios para seleção das guias: o primeiro seria o de utilizar todas aquelas que tivessem valor unitário acima do valor mínimo da oferta; o segundo, as guias com valores unitários superiores ao valor médio da ofertas descontado do seu respectivo desvio padrão. Entretanto, nenhum desses critérios foi adotado. Pois, analisando-se as médias das Guias de ITBI nos quatro grupos, percebe-se que não há uma variação significativa e, a medida em que diminui o padrão, esta média se aproxima mais da que foi obtida para as ofertas. Podendo-se concluir desta forma, que as subdeclarações aumentam com o padrão construtivo. Sendo assim, empiricamente, definiu-se para cada grupo um número de desvio padrão, onde as guias que apresentassem um número superior ao do seu grupo seriam selecionadas. Os números estabelecidos para cada grupo foram os seguintes: 1º grupo: 1,1 desvio padrão (dp); 2º grupo: 1,0 dp; 3º grupo: 0,8 dp e 4º grupo: 0,7 dp. Com este critério foram selecionadas 36 guias, distribuídas da seguinte forma: 1º grupo: 4; 2º grupo: 12; 3º grupo: 14 e 4º grupo: 6.

Os dados provenientes das imobiliárias foram, a princípio, todos selecionados; que somados aos filtrados pelo critério acima descrito, totalizam 131 casos.

6.1.2 Definição das Variáveis

A seleção das variáveis para o processamento foi baseada principalmente na literatura relacionada à Engenharia de Avaliações, bem como nos modelos de avaliação que as prefeituras costumam utilizar.

As variáveis que foram consideradas na análise de regressão são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 3: resumo das variáveis utilizadas na análise de regressão.

N.º	Variável	Tipo	Descrição	Forma de Entrada
1	VALOR	Contínua	Valor monetário do apartamento	R\$
2	AREAP	Contínua	Área privativa do apartamento	M ²
3	AREAC	Contínua	Área comum do apartamento	M ²
4	AREAT	Contínua	Área do terreno	M ²
5	IDA	Discreta	Idade do imóvel	Número de anos
6	PAV	Discreta	Pavimento onde se localiza o apartamento	Número do pavimento
7	FONTE	Qualitativa	Fonte de informação	1- Guia ITBI e 2- Oferta
8	CDB	Contínua	Distância do imóvel ao centro da cidade	Km
9	FURB	Contínua	Distância do imóvel à universidade (FURB)	Km
10	NOBRE	Contínua	Distância do imóvel à zona nobre da cidade	Km
11	SUI	Qualitativa	Suíte	1- Tem e 2- Não Tem
12	BOX	Discreta	Garagem	Número de garagens

A variável VALOR é a explicada ou dependente e as demais são as explicativas ou independentes.

As variáveis que dizem respeito às características extrínsecas dos imóveis (localização), correspondem aos pontos de maior atração dos investimentos imobiliários e de procura para aquisição que puderam ser constatados nos anúncios de classificados, e também pelos índices urbanísticos do plano diretor. O CDB (centro da cidade) em função dos serviços e comércios disponíveis; a FURB (universidade) pela procura da redução da distância casa / estudo e a NOBRE (Bairro Jardim Blumenau) por se tratar da região que concentra a maioria dos condomínios de luxo da cidade, que acaba influenciando a sua circunvizinhança. Todavia, a disposição quase que colinear destes pontos, fez com que os mesmos não pudessem estar compondo o modelo conjuntamente.

6.1.3 Processamento da Análise de Regressão Múltipla

Definida a matriz de dados a ser processada, fez-se uma análise visual sobre esta tabela, com o intuito de se eliminar as possíveis pesquisas repetidas e aquelas que apresentassem um valor que destoasse muito das outras pesquisas, relativas a um mesmo condomínio evidentemente. Desta forma, restaram finalmente 124 pesquisas, sendo: 32 correspondentes às guias de ITBI e 92 de imobiliárias.

O processamento deu-se então, sobre um conjunto de dados constituído por 124 apartamentos e 11 variáveis independentes. Dado o contingente de variáveis explicativas que se tinha à disposição, vários modelos puderam ser gerados com intuito de explicar a variabilidade dos valores dos apartamentos.

VERDINELLI (1997) ressalta que a análise de regressão é uma das ferramentas mais poderosas na estatística inferencial. Entretanto, quando alguns dos pré-requisitos que deve cumprir o conjunto de dados (homocedasticidade, não colinearidade das variáveis, independência dos resíduos, etc.) é violado, surgem perturbações que dificultam a aplicação da análise de regressão. Neste sentido, o modelo fatorial pode ser de grande utilidade.

No sentido de explorar os resultados advindos das análises fatorial e de agrupamentos, fez-se também o ajustamento de modelos aos quatro grupos de apartamentos constituídos em função da homogeneidade de algumas características construtivas. Os resultados, assim como a discussão sobre os mesmos, são apresentados a seguir.

6.1.4 Análise dos Modelos de Regressão Múltipla

Utilizou-se para o processamento dos dados o uso de transformações nas variáveis, optando-se finalmente pelos modelos apresentados a seguir:

1. Modelo ajustado para todo o conjunto de dados (124 x 12):

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO:

Tabela 4: resultados da análise de regressão múltipla para todo conjunto de dados.

Variável	Variáveis no Modelo	Regressores	t valor	Significância
Constante	$X_0 = \text{Constante}$	$b_0 = 9,493860$	79,759	0,000

AREAP	X ₁ = AREAP	b ₁ = 0,006389	12,413	0,000
FONTE	X ₂ = FONTE	b ₂ = 0,193443	5,065	0,000
IDA	X ₃ = IDA	b ₃ = -0,007032	-2,616	0,010
BOX	X ₄ = BOX	b ₄ = 0,168703	4,238	0,000
PAV	X ₅ = PAV	b ₅ = 0,018749	3,188	0,002
SUITE	X ₆ = SUITE	b ₆ = 0,274403	6,176	0,000
NOBRE	X ₇ = NOBRE	b ₇ = -0,037435	-2,814	0,006

$R^2 = 91,87\%$ F = 187,357 (Significância F: 0,000) Outlier = 2 Erro Padrão: 0,182

Observa-se pelos resultados acima que o modelo teve um bom ajuste, tendo um coeficiente de determinação da ordem de 91,87 %, restando 8,13% de variabilidade não explicada pelo modelo. O coeficiente de correlação (0,95) demonstra uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes atuando conjuntamente. O teste de significância do modelo (F de *Snedecor*) apontou para a rejeição da hipótese de não haver regressão, com um índice calculado bem acima do tabelado.

As variáveis, individualmente, foram testadas quanto as hipóteses de os valores calculados para t serem ou não diferentes de 0 (zero), a um nível de 5% de significância no teste t de *Student*. As variáveis significativas e que, portanto, participam do modelo, encontram-se na tabela acima (TABELA 4), apresentaram os sinais esperados e compatíveis com os resultados correntes na literatura e trabalhos desenvolvidos nesta área. Ressalta-se que, segundo WONNACOTT e WONNACOTT (1981), o fato do coeficiente t (*Student*) de uma determinada variável x_j não ser discernível a um nível de significância preestabelecido, não prova a falta de relacionamento entre esta e a variável dependente. Quando se têm fortes razões teóricas para acreditar que Y é positivamente ou negativamente explicado por x_j , que pode ser confirmado pelo sinal do coeficiente; embora se tenha uma fraca confirmação estatística, é prudente rejeitar a hipótese nula ($H_0: b_j = 0$).

As variáveis AREAC, AREAT, CDB e FURB não se mostraram significativas a um nível de 5% de significância.

Ressalta-se que a variável dependente foi mais bem explicada quando logaritimizada, uma vez que na forma direta os resíduos eram heterocedasticos. O gráfico (FIGURA 1) abaixo demonstra que após a transformação na variável dependente os resíduos passaram a ter variância constante.

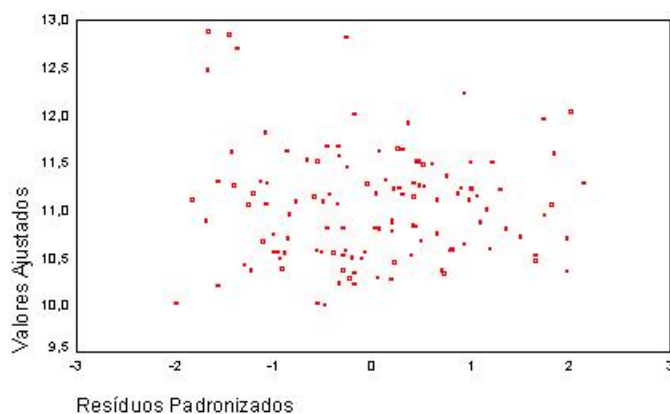


Figura 1 : gráfico para identificação de heterocedasticidade nos resíduos.

Em trabalhos similares a este, a variável dependente normalmente é o valor unitário, no entanto não se conseguiu um bom ajuste utilizando-a desta maneira.

Pela matriz de correlações parciais (TABELA 5), observou-se que os índices aparecem baixos em sua grande maioria; com exceção da correlação entre BOX e AREAP (0,73), que de certa forma já era esperada, pois se sabe que o padrão construtivo possui uma forte associação com a dimensão do imóvel, mas sabe-se também que ambas são importantes na composição do modelo (vide os testes de significância). Da mesma forma acontece entre SUI e AREAP, porém com um índice mais baixo (0,60).

Tabela 5: matriz de correlações parciais.

	LINVALOR	AREAP	BOX	FONTE	IDA	NOBRE	PAV	SUITE
LINVALOR	1,000	0,897	0,774	0,210	-0,202	-0,432	0,251	0,722
AREAP	0,897	1,000	0,728	0,102	-0,100	-0,396	0,091	0,596
BOX	0,774	0,728	1,000	0,037	-0,380	-0,277	0,132	0,453
FONTE	0,210	0,102	0,037	1,000	0,014	0,017	-0,133	0,106
IDA	-0,202	-0,100	-0,380	0,014	1,000	-0,368	-0,092	-0,056
NOBRE	-0,432	-0,396	-0,277	0,017	-0,368	1,000	-0,208	-0,355
PAV	0,251	0,091	0,132	-0,133	-0,092	-0,208	1,000	0,325
SUÍTE	0,722	0,596	0,453	0,106	-0,056	-0,355	0,325	1,000

Os resíduos foram investigados ainda quanto à normalidade, podendo-se afirmar que não houve violação desse pressuposto, pois pelas propriedades da curva normal: 68% dos resíduos devem estar no intervalo (-1; 1), 90% no intervalo (-1,64; 1,64) e 95% no intervalo (-1,96; 1,96), e a distribuição apresentada pelos resíduos nesta análise foram os seguintes: 66,9% no intervalo (-1; 1), 87,9% no intervalo (-1,64; 1,64) e 95,9% no intervalo (-1,96; 1,96). Sendo muito próximas das pré-estabelecidas para curva normal.

Dos 124 casos, dois apresentaram um desvio abaixo ou acima do erro padrão estabelecido, sendo que nenhum deles foi retirado do conjunto após a reinvestigação. Devendo-se tratar, possivelmente, de eventos do mercado.

Observa-se que, pelas variáveis que compõe o modelo, a complexidade do mercado imobiliário está bem explicada, pois as mesmas representam: a dimensão do imóvel, o padrão construtivo, a localização, a idade e a fonte de informação.

1. Modelos ajustados para os grupos de apartamentos:

Antes de iniciar o processamento da análise de regressão para cada grupo, estudaram-se as variáveis individualmente dentro de cada grupo, com o intuito de selecionar aquelas que poderiam contribuir no ajustamento do modelo aos dados. Uma vez que, dada à homogeneidade existente nos grupos, determinadas variáveis tendem a não possuir uma distribuição homogênea.

De maneira a entender-se o comportamento das variáveis extrínsecas (localização), fez-se um tabela de dados cruzados, para verificar a distribuição dos apartamentos por grupo (classe) e bairro.

Tabela 6: tabela de dados cruzados – Grupo x Bairro.

Bairros	Grupos				
	1º	2º	3º	4º	Total
Centro	3	4	8	4	19
Jardim Blumenau	4 0 4	1	-	-	5
Petrópolis	-	3	-	-	3
Velha	4	5	4	18	31
Victor Konder	-	13	7	-	20
Vila Nova	3	15	8	2	28
Asilo	-	3	6	1	10
Itoupava Seca	-	2	1	-	3
Vila Formosa	3	2	-	-	5
Total	17	48	34	25	124

Vê-se na tabela acima (TABELA 6), que praticamente apenas o 4º grupo apresentou uma maior concentração de apartamentos em um determinado bairro. Dando indícios de que as variáveis extrínsecas, da forma como foram concebidas nesta pesquisa, não seriam importantes.

As variáveis dependentes de cada grupo foram os valores dos apartamentos, sendo que, da mesma forma como no modelo geral, apresentado anteriormente, tiveram uma melhor adequação quando logaritimizadas.

Abaixo, segue a tabela (TABELA 7) com os resultados da análise de regressão para os quatro grupos de apartamentos. Ao lado da especificação do grupo encontra-se a dimensão da respectiva matriz.

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO – 1º Grupo (17 x 12)

Tabela 7: resultados da análise de regressão múltipla para os grupos de apartamentos.

Variável	Variáveis no Modelo	Regressores	t valor	Significância
Constante	X ₀ = Constante	b ₀ = 11,161541	38,700	0,000
AREAP	X ₁ = AREAP	b ₁ = 0,003027	2,842	0,015
FONTE	X ₂ = FONTE	b ₂ = 0,349622	3,657	0,003
IDA	X ₃ = IDA	b ₃ = -0,040515	-3,788	0,003
NOBRE	X ₄ = NOBRE	b ₄ = -0,123769	-3,506	0,004

R² = 91,55 % F = 32,506 (Significância F: 0,000) Outlier = 0 Erro Padrão: 0,161

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO – 2º Grupo (48 x 12)

Variável	Variáveis no Modelo	Regressores	t valor	Significância
Constante	X ₀ = Constante	b ₀ = 9,505114	46,213	0,000
AREAP	X ₁ = AREAP	b ₁ = 0,008599	10,121	0,000
FONTE	X ₂ = FONTE	b ₂ = 0,200928	3,338	0,002
IDA	X ₃ = IDA	b ₃ = -0,011521	-2,620	0,012
SUITE	X ₄ = SUITE	b ₄ = 0,298641	3,059	0,004
PAV	X ₅ = PAV	b ₅ = 0,021968	2,744	0,009
NOBRE	X ₆ = NOBRE	b ₆ = -0,058383	-2,493	0,017

R² = 84,05 % F = 35,998 (Significância F: 0,000) Outlier = 1 Erro Padrão: 0,164

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO- 3º Grupo (34 x 12)

Variável	Variáveis no Modelo	Regressores	t valor	Significância
Constante	X ₀ = Constante	b ₀ = 9,744322	94,090	0,000
AREAP	X ₁ = AREAP	b ₁ = 0,010360	14,667	0,000
FONTE	X ₂ = FONTE	b ₂ = 0,183650	3,255	0,003
IDA	X ₃ = IDA	b ₃ = -0,006894	-2,385	0,024

R² = 89,55 % F = 82,853 (Significância F: 0,000) Outlier = 2 Erro Padrão: 0,148

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO – 4º Grupo (25 x 12)

Variável	Variáveis no Modelo	Regressores	t valor	Significância
Constante	X ₀ = Constante	b ₀ = 9,356264	74,303	0,000
AREAP	X ₁ = AREAP	b ₁ = 0,012359	8,489	0,000

PAV	$X_2 = \text{PAV}$	$b_2 = 0,047382$	2,398	0,026
BOX	$X_3 = \text{BOX}$	$b_3 = 0,149425$	2,706	0,013

$R^2 = 82,92\%$ $F = 33,986$ (Significância F: 0,000) Outlier = 1 Erro Padrão: 0,129

Todos os modelos acima apresentaram bons coeficientes de determinação. No entanto, à exceção do primeiro, tiveram um poder de explicação inferior ao modelo geral.

Durante a investigação da adequabilidade dos modelos, não se verificaram fugas às condições básicas impostas ao modelo de regressão linear clássico. Todas as variáveis que compõem os modelos, testadas individualmente, mostraram-se significativas a um nível de significância de 5% no teste t de *Student*. Ademais, apresentaram os sinais esperados.

Como já era previsto, o número de variáveis explicativas em cada modelo diminuiu, dada a homogeneidade dos apartamentos dentro de cada grupo. Ressalta-se a ausência da variável FONTE no último modelo (padrão construtivo inferior), confirmando que as subdeclarações no ITBI acontecem com mais frequência nos apartamentos de maior valor.

Para finalizar a discussão dos resultados, apresenta-se a seguir, uma tabela (TABELA 8) com os valores estimados para um dos apartamentos de cada grupo, com os seus respectivos modelos e pelo modelo geral.

Tabela 11 : Comparação entre os valores estimados pelos diversos modelos.

Grupo	Valor Pesquisado	Valores Estimados (R\$)		Diferença %	
		Modelo Grupo	Modelo Geral		
1	110.000,00	113.194,00	117.058,23	-2,82	-6,03
2	85.000,00	83.664,50	77.310,98	1,60	9,95
3	49.820,00	50.178,33	49.198,65	-0,71	1,26
4	36.000,00	32.831,05	34.616,85	9,65	4,00

7 Conclusão

Quando se busca trabalhar com equidade fiscal, o uso de modelos estatísticos apresenta melhores resultados na obtenção dos valores venais dos imóveis. O que pôde ser evidenciado na modelagem do mercado de apartamentos. No entanto, isto normalmente requer uma reformulação na estrutura dos dados que compõe o cadastro técnico imobiliário da prefeitura e a instauração de uma metodologia de avaliação que atue constantemente no sentido de se obter valores fiscais sempre condizentes com a realidade do mercado, que sofre oscilações mesmo com uma economia estável, pois se pode considerar a cidade como um organismo vivo. Evidentemente que uma mudança na estrutura dos dados implica em custos, todavia vale lembrar, que parte das informações podem ser captadas sem a necessidade de visitas no local dos imóveis, minimizando os custos que determinada mudança poderá exigir.

As ferramentas de análise estatística de dados, descritiva, multivariada e inferencial, aliadas aos dados oriundos de um cadastro técnico bem qualificado (descritiva, gráfica e legalmente), são de grande valia no entendimento e esclarecimentos do comportamento de fenômenos ligados ao mercado imobiliário, permitindo ainda, encontrar modelos adequados à avaliação dos imóveis. Entretanto, o seu efetivo emprego depende de uma certa especialização das pessoas que lidam com esta atividade, o que normalmente não ocorre nas prefeituras, necessitando-se capacitá-las. Ademais, os resultados oriundos destas análises são de difícil assimilação, tendo-se que adequá-los a realidade das prefeituras.

Nem todas as cidades possuem potencial para o uso do método comparativo de dados de mercado para avaliação coletiva dos imóveis, já que para tanto, é necessário ter um mercado imobiliário ativo, ou seja, com um certo volume de transações de imóveis. No entanto, a análise multivariada pode ser utilizada para instruir a construção de modelos pré-determinados, trabalhando-se apenas com os dados contidos no cadastro técnico da prefeitura.

A carência ou a dificuldade de obtenção de dados nos agentes imobiliários pode ser suprida com o uso das guias de ITBI, tomando-se as devidas precauções. Embora nem todas as guias se prestem para as análises, o trabalho requerido para filtrá-las é mínimo, caso estejam armazenadas em meio digital e referenciadas com a mesma inscrição do cadastro imobiliário.

Tendo em vista as mudanças constantes no ambiente construído e no espaço territorial, pelo surgimento de novas edificações ou ampliação das já existentes, loteamentos, desmembramentos e remembramentos, o cadastro técnico deve acompanhar este dinamismo por meio de uma estrutura que estimule a sua constante atualização. Sob pena de mesmo com a atualização constante dos valores dos imóveis, não se praticar a justiça tributária.

8 Referências Bibliográficas

1. (Associação Brasileira de Normas Técnicas) – NBR 5676. Avaliação de imóveis urbanos. Rio de Janeiro : ABNT, 1989.
2. R. A. R.. Apuntes sobre y desde el catastro. In : IX Congreso Nacional y IV latinoamericano de Agrimensura, Vila Carlos Paz, Cordoba, Rep. Argentina, 28 a 31 de maio de 1997. Anais, Tomo III : 77 p..

3. **BLACHUT, T. J.; CHRZANOWSKI, A.; SAASTAMOINEN, J. H.**. Urban Surveying and Mapping. New York : Ed. Springer-Verlag, 1979, 369 p..
4. **BRASIL, Constituição, 1988**. Constituição da República Federativa do Brasil. Ministério da Educação. 119 p..
5. **BOUROCHE, J. M.; SAPORTA, G.** .Análise de dados. Rio de Janeiro : Ed. Zahar (tradução da 1. ed. em Francês), 1982, 116 p..
6. **CASTRO, C. de M.** . A prática da pesquisa. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1977.
7. **CLAPP, J. M.; RODRIGUEZ, M.** . Using a GIS for real estate market analysis : the problem of spatially aggregated data. Center For Real Estate and Urban Economic, England, August 1996, 34 p..
8. **COBRAC** - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (1. : 1994 : Florianópolis).
9. **COBRAC** - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (2. : 1996 : Florianópolis).
10. **COBREAP** - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias (8. : 1995 : Florianópolis).
11. **CRIVISQUI, E. M.** . Análisis factorial de correspondencias : un instrumento de investigación en ciencias sociales. Asuncion : Ed. Laboratorio de Informática Social, Universidad Catolica de Asuncion, 1993, 302 p..
12. **DANTAS, R. A.** . Avaliação de glebas inseridas na malha urbana. Recife, 1986. Dissertação de mestrado em engenharia de produção, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, 160 p..
13. **ESCOFIER, B.; PAGÈS, J.** . Análisis factoriales simples y múltiples : objetivos, métodos e interpretación. Bilbao : Ed. Universidad Del Pais Vasco, 1992, 285 p..
14. **FRANCHI, C. de C.** . Avaliações das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre. Porto Alegre, 1991. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 130 p..
15. **GONZÁLEZ, M. A. S.** . Planta inferencial de valores com dados de ITBI : um estudo sobre integração dos cadastros e modernização do sistema de tributos imobiliários. Porto Alegre : Ed. NORIE/UFRGS, 1996, 101 p..
16. _____. A engenharia de avaliações na visão inferencial. São Leopoldo : Editora Unisinos, 1997. 142 p..
17. – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Estudo para elaboração do anteprojeto do código tributário municipal da Prefeitura de Joinville – SC. Superintendência de Organização e Gestão O & G, 1998, 69 p..
18. **KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MULLER, K. E.** . Applied regression analysis and other multivariable methods. 2. ed. Boston : PWS-KENT, 1988, 718 p..
19. **LAPOLLI, A. R. S. et al.** . 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 : 1o Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais, Tomo III : p. 216-223, 1994.
20. **LASSEN, G.**. Fiscal cadastre. In : Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico e Urbano Multifuncional - SICRUM -, Lisboa, Portugal, 20 a 25 de novembro de 1989. Anais, p. 427-446.
21. **FEDERAL N.º 4.591** , de 16 de dezembro de 1964. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias.
22. **C.** . Curso de cadastro técnico multifinalitário. Criciúma : FEESC/ACEAG, Apostila, 1989, 78 p..
23. _____. Monitoramento global integrado de propriedades rurais. Florianópolis : Editora da UFSC, 1990. 136 p..
24. **RAMOS, L. S.** . O efeito da implantação de infra-estrutura para o aumento do valor do solo urbano em diferentes realidades : estudo de caso na cidade de Belém-PA. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Avaliações e Inovações Tecnológicas) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 111p..
25. **SIERRA, C. R. M. de** . Modelo avaliatorio massivo. In : 2º Congreso Hispanoamericano de Catastro Territorial, Montevideo, Uruguay, 24 a 30 de setembro de 1989. Anais, Tomo I : p. 295-359.
26. **SILVA, E. da**. Proposta de avaliação coletiva de imóveis : aplicação aos imóveis do tipo apartamento na cidade de Blumenau – Santa Catarina. Florianópolis, 1999. Dissertação de mestrado em engenharia civil, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 116p..
27. **SILVA, E. da; VERDINELLI, M. A.** . Avaliação em massa de terrenos em Blumenau (Santa Catarina - Brasil) usando análise fatorial de correspondência e regressão múltipla. In : IX Congresso Nacional y IV Latinoamericano de Agrimensura, Cordoba, Rep. Argentina. Anais, Tomo III, 1997.
28. **SILVA, I. da; PEIXOTO, R. S. S. L.** . Cadastro - evolução e perspectivas. Palestra proferida no 2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis. 1996.
29. **SMOLKA, M.O.** . Argumentos para a reabilitação do IPTU e do ITBI como instrumentos de intervenção urbana (progressista). In : 1o Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais, Tomo III : p. 170-187, 1994.
30. **VERDINELLI, M. A.** . Aplicações do modelo fatorial em economia e sua relação com outras metodologias de análise. Texto para discussão : 09/97. Universidade Federal de Santa Catarina (Departamento de

Ciências Econômicas), Florianópolis, 1997.

31. VERTELO, J. B. . Planta genérica de valores da cidade de Governador Valadares. In : 2º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais, Tomo II : p. 232-245, 1994.
32. VOLLE, M. . Analyse des Données. 3. ed. Paris : Ed. Economica, 1985, 323 p..
33. WONNACOTT, T. H.; WONNACOTT, R. J. . Regression : a second course in statistics. 1981, 556 p..
34. ZANCAN, E. C. . Avaliação de imóveis em massa para efeitos de tributos municipais. 1. ed. Florianópolis : Ed. Rocha, 1996, 121 p..

9 Anexos

Anexo 1 Dendrograma da classificação hierárquica dos condomínios.

ANEXO 1: Dendrograma da classificação hierárquica dos condomínios

