

Atualização da Planta de Valores Genéricos do Município de Indaial SC

Dr. Everton da Silva ¹
João Norberto Destro ²
Paulo Roberto Ledra ³

^{1,2} Aeroimagem S/A Engenharia e Aerolevantamento
Curitiba PR
¹ veto68@terra.com.br ou everton@aeroimagem.com
² Joao.destro@aeroimagem.com

³ Prefeitura Municipal de Indaial
Av. Getúlio Vargas, nº 126 – Centro
89130-000 Indaial SC
ledraeng@brturbo.com.br

Resumo: o presente artigo tem por objetivo apresentar o trabalho desenvolvido para atualização da planta de valores genéricos no município de Indaial – SC, onde se pretende dispor uma experiência que pode ser aplicada a municípios de pequeno e médio porte. A origem do trabalho se deu por meio de um processo licitatório que teve como empresa vencedora a Aeroimagem S/A Engenharia e Aerolevantamento, que tinha por objeto a atualização dos valores unitários da planta de valores. Discorre-se sobre as principais atividades desenvolvidas e apresentam-se os resultados do processamento obtidos nas análises e por fim demonstra-se um resumo dos resultados da aplicação da planta de valores atualizada com a base de dados cadastrais.

Palavras chaves: Cadastro Técnico Multifinalitário, Avaliação em Massa, SIG

Abstract: The aim of this article is to present a work developed in order to update the plant of generic values in the city of Indaial - SC, where we want to provide an experience which can be applied to both small and medium cities. The origin of this work was through a bidding process from which Aeroimagem S/A Engenharia e Aerolevantamento was the winner, whose object was to update the unit values of the plant of values. We analyse the main activities developed and we present the results of the processing obtained in the analysis and finally we demonstrate in a résumé the results of implementing the plant of values updated with the cadastral database.

Keywords: GIS, Technical Multi-purpose Cadastres, Mass Appraisal

1. Considerações Iniciais

O artigo tem por objetivo discorrer sobre os resultados dos serviços executados para a readequação da Planta de Valores Genéricos (PVG) do Município de Indaial - SC, entendendo-se se tratar de uma experiência válida para disponibilizar aos profissionais que atuam na área de avaliação em massa de imóveis, bem como a estudantes que procuram a especialização no assunto.

A readequação da Planta de Valores Genéricos considerou três objetivos principais, sendo eles: 1) atualização da Planta de Valores Genéricos de Terrenos; 2) atualização dos Custos Unitários de Reprodução de Edificações; e 3) Adequação da legislação tributária. Para concretização destes objetivos

foram definidas diversas atividades ou etapas, as quais terão seus procedimentos e resultados apresentados no decorrer do texto.

A planta de valores genéricos de Indaial é definida por valores unitários de um lote padrão por seção de logradouro. As seções podem corresponder a um determinado trecho do logradouro ou ao logradouro como um todo. O critério de definição é o valor unitário da planta de valores. Assim, as seções podem também serem definidas em função do lado, já que pode ocorrer variação de valores de um lado para o outro do logradouro.

As referidas seções até então não possuíam representação espacial, estando somente registradas em banco de dados alfanuméricos. A referência cadastral ou chave de acesso das mesmas se dá pela combinação do código do logradouro com o acúmulo métrico a partir do início do mesmo até a extremidade da seção, e ainda por uma letra que define o lado da seção (E = lado esquerdo; D = lado direito; X = mesmo valor para os dois lados da seção). Esta forma de estabelecimento da planta de valores, assim como o modelo de avaliação em massa dos imóveis segue os procedimentos estabelecidos no projeto CIATA (Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades criado pelo Ministério da Fazenda no início da década de 70 do século passado para que os pequenos municípios estabelecessem seus cadastros técnicos).

Considerando a não previsão de modificação da entidade espacial que abriga o valor unitário de referência, devendo a atualização da planta de valores considerar a seção de logradouro, uma vez que não se pretendia efetuar mudanças significativas no modelo de avaliação e consequentemente na legislação tributária; a estratégia foi desenvolver a espacialização de trechos de logradouros para definir as características espaciais nesta entidade e a definição dos valores unitários também, de maneira que numa etapa seguinte se pudesse fazer o relacionamento entre os trechos e seções para a transposição dos valores.

Sobre a cartografia cadastral foram digitalizados os trechos de logradouros. A representação espacial do trecho é dada por uma linha traçada no eixo do logradouro, que é compreendida entre dois pontos provenientes da interseção de linhas de outros logradouros, ou no caso de logradouros sem saídas, um dos pontos corresponde a extremidade final. Assim, todas as seções foram representadas pelos trechos, sendo algumas formadas por mais de um trecho.

Esta estratégia de elaboração da planta de valores possibilita a revisão das seções, já que com a dinâmica do mercado imobiliário a homogeneidade dos valores pode se transformar com o tempo, forçando a revisão das seções.

Com base no conhecimento adquirido por meio das análises sobre os materiais e dados disponibilizados pela Prefeitura fez-se o planejamento das atividades, que compreendeu os seguintes pontos: adaptação do boletim de pesquisa de mercado e a estruturação de um fluxo organizacional para melhor compreensão dos serviços a serem realizados. A Figura 1 apresenta o esquema metodológico empregado para atualização da planta de valores.



Figura 1: Esquema metodológico da atualização da PVG

Na Figura 1 pode-se observar as principais etapas do trabalho, que foram: 1) obtenção dos dados; 2) processamento e análise; e 3) validação da PVG. Em cada uma dessas etapas foram desenvolvidas atividades mais específicas, que são descritas com mais detalhes ao longo do texto.

2. Levantamento de dados e estudo da sistemática tributária dos imóveis

Foi levantado o material relacionado à tributação dos imóveis, com vistas a buscar-se o entendimento das

sistemáticas de avaliação e tributação atuais dos imóveis. Todo material necessário ao bom desenvolvimento das atividades foi levantado, dentre os quais se citam: a planta de valores genéricos, planta de referência cadastral, legislação, em especial a Lei Complementar 79, de 18 de dezembro de 2007, que revisou o Código Tributário, modelo de boletim de informações cadastrais (histórico), tabelas de banco de dados, arquivos gráficos dos setores cadastrais, mapas temáticos de uso e ocupação do solo, zoneamento urbano, listagem de loteamentos irregulares, arquivos digital com a localização dos pontos de ocorrência de deslizamentos, dentre outros.

O código tributário do Município de Indaial é relativamente recente, sendo sancionado no ano de 1997. No que diz respeito à tributação imobiliária, algumas alterações já foram realizadas, sobretudo nas questões inerentes ao lançamento dos tributos. Em 2007 ocorreu a consolidação da legislação tributária. A seguir discorre-se sobre a análise da base de dados do cadastro imobiliário, fundamental para as demais análises que foram desenvolvidas.

2.1. Análise da base de dados do cadastro imobiliário

O número de unidades imobiliárias ativas existente na base disponibilizada era de 27.835. A partir dos dados destas unidades foi possível caracterizar o uso e ocupação do solo urbano. A tipologia mais numerosa é a “Casa”, com um pouco mais da metade das unidades (13.773) existentes no ambiente construído. Em seguida vêm as tipologias “Galpão”, “Telheiro” e “Apartamento”, com 4.722, 1.770 e 1.704 unidades, respectivamente. Pode-se afirmar que as duas primeiras são tipologias associadas às casas e normalmente complementam os imóveis de uso residencial, assim como os apartamentos. As que apresentaram os menores números de unidades foram as tipologias “Sala/Loja” e “Especial”.

Ao se analisar o perfil dos setores individualmente quanto às tipologias das unidades, pode-se perceber que os setores 1 e 3 são os que apresentam maior quantidade de unidades do tipo “Sala/Loja”, indicando ser áreas com uso comercial mais intenso, o que pode ser confirmado visualmente pelo gráfico da Figura 2. Nos setores 3 e 8 percebe-se um destaque da tipologia apartamento, o que leva a concluir que se tratam das áreas com maior verticalização na cidade. A Figura 2 possibilita visualizar o perfil de cada setor quanto à representatividade das tipologias construtivas. Trata-se de um gráfico de barras, onde cada setor é representado por uma barra que define por cores a representação de cada uma das tipologias construtivas.

A Figura 3 evidencia o perfil da utilização dos imóveis nos diversos setores cadastrais. Como já mencionado, os setores 1 e 3 destacam-se como os que apresentam maior intensidade de atividades comerciais e de serviços. O setor 16 destaca-se como o que concentra o maior número de indústrias. Os setores 1, 12 e 17 são os que apresentam menor número de terrenos desocupados. O setor 1 por se tratar da região central da cidade e os demais com uso residencial predominando.

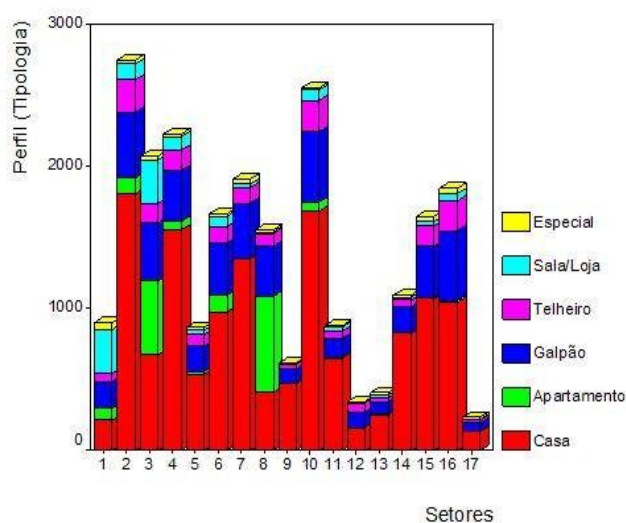


Figura 2: gráfico de barras com o perfil do setor quanto às tipologias construtivas.

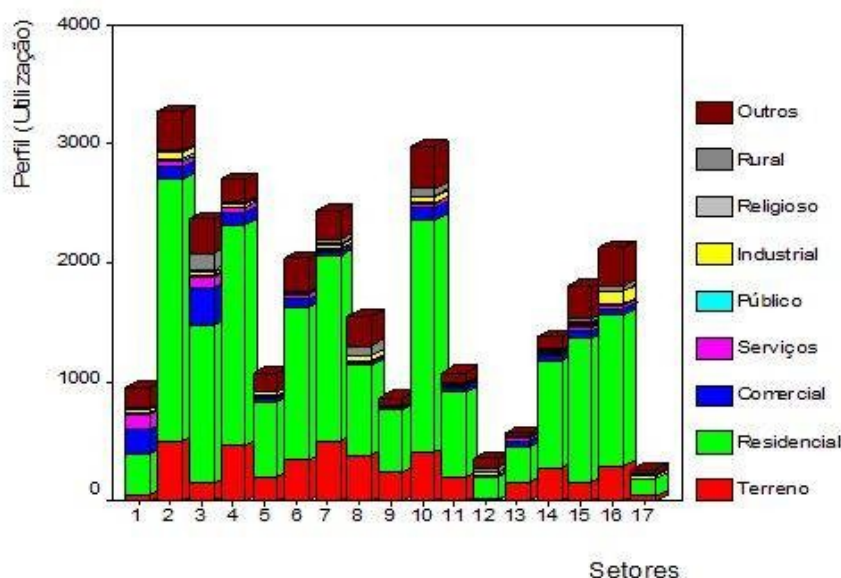


Figura 3: gráfico de barras com o perfil do setor quanto aos usos das unidades.

3. Preparação do material cartográfico

A base cartográfica do perímetro urbano do município foi disponibilizada em formato DWG, em arquivos por setor e contendo os seguintes planos de informações: quadras, ruas, hidrografia, lotes, edificações, nomes de ruas com código de logradouro, inscrições imobiliárias, entre outros.

O material cartográfico foi organizado em arquivo único para possibilitar manuseio adequado às atividades que foram desenvolvidas a partir do mesmo. A cartografia foi convertida para o formato *shapfile* e incorporada em aplicativo para produção dos elementos de apoio as demais atividades.

Para a coleta de dados de mercado e de infraestrutura dos logradouros foram impressos os setores em escala adequada para visualização e lançamento dos dados em campo.

Tendo o arquivo geral como referência foram digitalizados os trechos de logradouros para possibilitar a espacialização dos valores unitários do lote padrão, bem como o relacionamento com as seções de logradouros do sistema de tributação.

A base cartográfica assim estabelecida/organizada serviu de referência para o cruzamento com dados espaciais do plano diretor, com dados socioeconômicos do IBGE, e outros temas disponibilizados pela Prefeitura, possibilitando a derivação de variáveis explicativas do comportamento do mercado imobiliário.

O aplicativo para organização dos dados espaciais possibilitou a geração de visualizações sobre os dados e a elaboração de mapas temáticos para apoiar as análises e permitir uma melhor apresentação dos resultados. A Figura 4 apresenta uma tela do aplicativo com a visualização do tipo de pavimentação nos logradouros.

É importante destacar que em razão da desatualização da malha de lotes na cartografia digital, diversos logradouros não foram digitalizados, o que impediu o correto relacionamento de uma quantidade considerável de lotes às respectivas seções de logradouros. Ou seja, foi necessária a atualização da malha de lotes e dos logradouros na cartografia para que se pudesse efetivar 100% do relacionamento entre estas duas entidades espaciais, e assim possibilitar o correto relacionamento entre os valores unitários da nova planta de valores e as seções de logradouros. A Figura 5 apresenta o relacionamento entre as parcelas e as seções de logradouros, com a combinação entre código de logradouro e seção inscrita nos lotes (ex: 33-684).

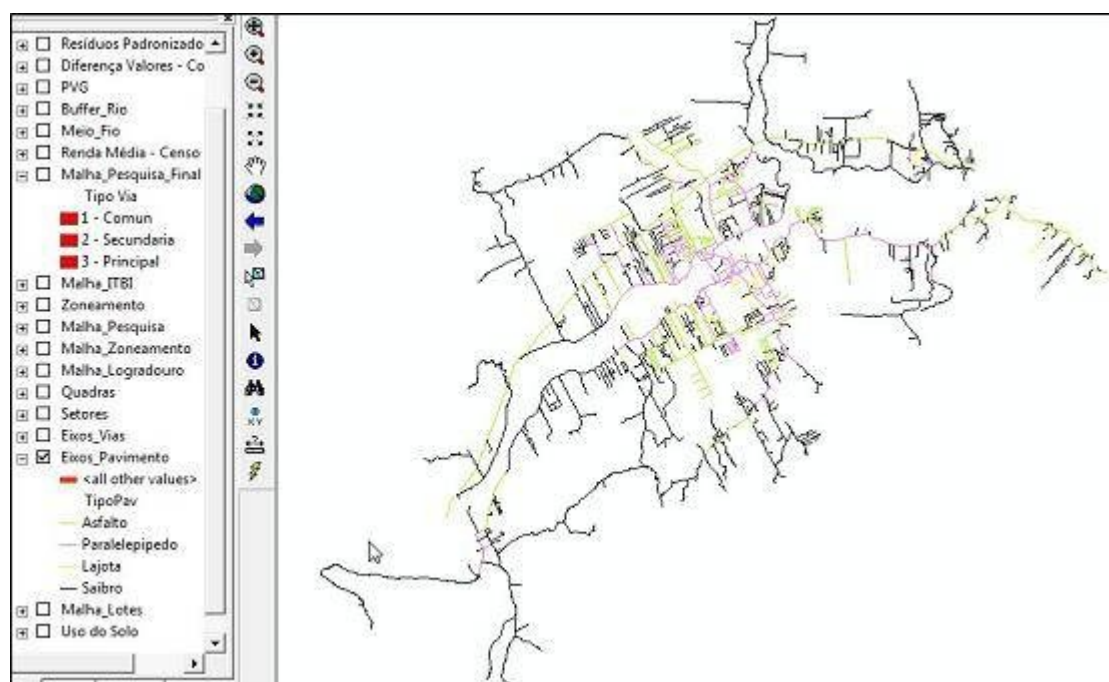


Figura 4: tela com visualização do tipo de pavimentação por logradouro.



Figura 5: relacionamento entre parcelas e seções de logradouros.

Outro aspecto a ser considerado, é a definição de determinadas seções, que atualmente apresentam heterogeneidade quando ao tipo de pavimentação e, por conseguinte, aos valores unitários da planta de valores. Assim sendo, é adequado estabelecer um procedimento de revisão das seções ora existentes para um melhor aproveitamento da planta de valores atualizada.

4. Coleta de dados do mercado imobiliário

Esta etapa dos trabalhos foi responsável pela busca dos dados do mercado imobiliário, necessários às análises que definiram os valores unitários da nova planta de valores. Em razão da importância desta atividade, todos os cuidados no sentido de identificar corretamente o imóvel pesquisado em relação ao correspondente registro no cadastro imobiliário foram tomados, bem como no registro dos dados coletados.

Inicialmente foram identificadas as possíveis fontes de dados, como: sites de imobiliárias, classificados, placas no local dos imóveis e dados do ITBI. Pôde-se perceber que uma quantidade considerável de dados sobre Eventos de Mercado estavam disponíveis em alguns sites de imobiliárias, o que motivou uma busca dos imóveis de interesse nesta fonte, sendo que muitos deles apresentavam a respectiva fotografia. O número de eventos apurado nesta fonte foi de 500. Porém, muitos dos imóveis não apresentavam todos os dados necessários à conclusão da pesquisa, necessitando-se de complementação a partir da coleta de dados em campo ou de visitas às imobiliárias.

O passo seguinte foi a realização da coleta de dados no local dos eventos de mercado. Como se tinha por objetivo a atualização do tipo de pavimentação por trecho de logradouro, essas atividades foram conduzidas concomitantemente. Assim, todos os logradouros do perímetro urbano foram visitados, onde 434 imóveis que se encontravam com placa de “Vende-se” foram levantados.

Com os dados dos sites das imobiliárias e os dados de campo, houve a possibilidade de complementação da pesquisa em muitos imóveis. Ou seja, dos sites foi possível coletar os valores de oferta, o tipo de imóvel, as dimensões e uma localização aproximada; ao passo que em campo levantou-se as localizações dos imóveis, algumas características físicas e as fotografias dos mesmos. Com isso, uma quantidade menor de imóveis restou para que tivessem seus dados complementados a partir de visitas às imobiliárias ou de contato telefônico.

Este procedimento de coleta de dados foi realizado em um período de aproximadamente 45 dias e possibilitou o levantamento de 699 eventos de mercado a saber:

Tabela 1 : eventos de mercado (campo e imobiliárias) por tipo de imóvel e bairro.

Bairro	Terreno	Casa	Apartamento	Sala	Galpão	Total
Arapongas	1	3	-	-	-	4
Benedito	9	14	-	-	1	24
Carijós	14	29	7	-	2	52
Centro	5	6	1	2	-	14
Das Nações	8	24	18	1	1	52
Do Sol	13	13	4	-	-	30
Dos Estados	18	36	6	-	1	61
Encano	15	19	-	-	-	34
Encano do Norte	11	16	-	1	2	30
Estrada das Areias	31	45	-	-	1	77
João Paulo II	12	16	-	-	1	29
Mulde	8	36	-	-	-	44
Ribeirão das Pedras	14	20	-	-	-	34
Rio Morto	24	51	2	-	2	79
Tapajós	16	73	3	-	3	95
Warnow	23	15	-	-	2	40
Total	222	416	41	4	16	699

Parte dos imóveis coletado não pôde ser utilizada pela ausência de algum dado importante ou pela não possibilidade de relacionamento com o cadastro imobiliário, ficando somente 498 eventos para processamento das análises subseqüentes.

Os eventos de mercado com a pesquisa concluída foram relacionados ao cadastro imobiliário, o que possibilitou a utilização dos dados desta fonte para apoiar as análises visando à modelagem do comportamento do mercado imobiliário de terras.

Os dados do ITBI se mostraram interessantes para as análises visando a modelagem do mercado imobiliário. Foram selecionados os terrenos baldios transacionados nos anos de 2008 e 2009, totalizando 781 imóveis. Destes, foram selecionados os que apresentavam valores compatíveis com os dados de mercado, o que resultou em 139 eventos com possibilidade de utilização.

Com isto, o número total de eventos para as análises visando à modelagem do mercado imobiliário ficou em 637 imóveis. Todavia, em razão da pouca expressividade de imóveis distintos de terrenos e casas, os mesmos não foram considerados. Assim sendo, a matriz final resultou em uma amostra de 570 casos.

5. Processamento e análise de dados

O processamento dos dados até então organizados foi orientado à definição da matriz de dados a ser utilizada na modelagem do mercado imobiliário. Foram produzidos diversos relacionamentos e cruzamentos entre tabelas de dados e dados espaciais, resultando na obtenção de variáveis explicativas e em mapas temáticos de diferentes características relacionados ao valor dos imóveis. Discorre-se a seguir sobre alguns temas analisados visando à obtenção de elementos para a etapa de modelagem.

5.1. Comparação entre dados de mercado e valores fiscais – análise exploratória

O objetivo desta análise foi obter uma rápida visualização do comportamento dos valores fiscais (IPTU) em relação dos dados coletados no mercado imobiliário. Para tanto, foram selecionados os imóveis que apresentavam dimensões similares para que pudessem ser comparados.

Três comparações foram realizadas, a saber: entre valores de mercado e valores fiscais de terrenos baldios; entre valores de mercado e valores fiscais de casas; e entre valores declarados na cobrança do ITBI e os valores fiscais (IPTU) de terrenos baldios. Na Tabela 2 é apresentada a comparação entre os valores pesquisados e fiscais (IPTU) de terrenos baldios.

Tabela 2 : comparação entre os valores pesquisados e fiscais de terrenos baldios.

Inscrição	Área Lote	Valor Pesquisado	Valor Prefeitura	Dif. Relativa (%)
1020180406	875	R\$ 70.000,00	R\$ 13.513,35	418,01
1050061204	462	R\$ 60.000,00	R\$ 9.496,18	531,83
1160097056	500	R\$ 50.000,00	R\$ 5.307,85	842,00
1060090442	434	R\$ 100.000,00	R\$ 9.282,00	977,35
1050062113	505,33	R\$ 55.000,00	R\$ 4.775,68	1.051,67
1040034439	570	R\$ 75.000,00	R\$ 5.702,96	1.215,11
1060070637	679,66	R\$ 160.000,00	R\$ 9.506,88	1.582,99
1070020303	498	R\$ 95.000,00	R\$ 5.210,90	1.723,10
1060112848	360	R\$ 40.000,00	R\$ 2.017,75	1.882,41
1070092889	405	R\$ 26.500,00	R\$ 1.251,09	2.018,15
1060112910	360	R\$ 45.000,00	R\$ 2.017,75	2.130,21
1060112914	360	R\$ 56.000,00	R\$ 2.017,75	2.675,37
1160043046	400	R\$ 35.000,00	R\$ 1.245,74	2.709,58
1060110104	770	R\$ 500.000,00	R\$ 12.545,07	3.885,63
1100091517	375	R\$ 85.000,00	R\$ 2.018,70	4.110,63

Nota-se pelas diferenças relativas entre os valores pesquisados e fiscais apresentadas na Tabela 2 que há um distanciamento considerável da base de cálculo do IPTU para o comportamento do mercado imobiliário. No conjunto de imóveis apresentados as diferenças variam de 418,01% a pouco mais de 4.000%, o que fortalece a tomada de decisão que conduziu à atualização da planta de valores.

Com diferenças menores, mas não menos significativas encontram-se os valores das casas, como pode ser observado na Tabela 3. No conjunto de imóveis apresentados as diferenças variam de 157,37% a pouco mais de 1.200%, o que indica que os valores unitários de referência para avaliação das edificações (custo de reprodução) não estão tão distantes da realidade quantos os da planta de valores.

Tabela 3 : comparação entre os valores pesquisados e fiscais de casas.

Área Lote	Área Casa	Valor Pesquisado	Valor Fiscal	Diferença %
719,7	219	R\$ 130.000,00	R\$ 50.511,44	157,37
604,8	240	R\$ 165.000,00	R\$ 54.980,82	200,10
400	160	R\$ 110.000,00	R\$ 34.562,79	218,26
450	170	R\$ 115.000,00	R\$ 35.560,14	223,40
424,29	178,35	R\$ 100.000,00	R\$ 28.457,73	251,40
360	149	R\$ 130.000,00	R\$ 36.184,65	259,27
356	100	R\$ 50.000,00	R\$ 13.219,10	278,24
900	200	R\$ 200.000,00	R\$ 42.414,42	371,54
342,44	187,5	R\$ 215.000,00	R\$ 42.909,22	401,06
321,03	191	R\$ 120.000,00	R\$ 20.393,81	488,41
497	70	R\$ 88.000,00	R\$ 11.506,59	664,78
370	70	R\$ 110.000,00	R\$ 12.694,04	766,55
360	72	R\$ 55.000,00	R\$ 3.942,90	1294,91

Corroborando o pensamento de autores¹ de trabalhos que defendem o uso de dados do ITBI como fonte de dados alternativa para atualização dos valores fiscais, foram levantados os dados desse tributo, como já mencionado anteriormente no item 4, e uma parte do conjunto de dados foi selecionada para as análises. A Tabela 4 apresenta as diferenças relativas entre os valores declarados na cobrança do ITBI e os valores empregados como base de cálculo do IPTU para alguns terrenos baldios.

Percebe-se pelas diferenças relativas apresentadas na Tabela 4 que o comportamento entre os valores é similar ao apresentado na Tabela 2. Ou seja, há um significativo distanciamento entre os valores declarados e praticados na cobrança do ITBI, ao menos para esta parte dos imóveis apresentada, e os valores fiscais empregados como base de cálculo do IPTU. Este resultado demonstra a possibilidade de emprego dos dados do ITBI para a modelagem do mercado imobiliário.

Pelos resultados apresentados nas tabelas anteriores pode-se concluir que a revisão da planta de valores foi uma decisão acertada da Administração. Assim sendo, a nova planta de valores poderá auxiliar no incremento das receitas dos tributos relacionados ao valor do imóvel, permitindo um controle mais fino do uso e ocupação do solo e o estabelecimento de uma política fiscal melhor ajustada às características da população.

1 SILVA 92006), GONZÁLEZ (1996) e SMOLKA (1994).

Tabela 4 : Comparação entre valores declarados (ITBI) e valores fiscais (IPTU)

Inscrição Imobiliária	Área Lote	Valor Declarado ITBI	Valor Fiscal IPTU	Diferença %
10700239790010000	360	R\$ 15.000,00	R\$ 725,68	1967,03
10900238690010000	423,24	R\$ 25.000,00	R\$ 1.206,91	1971,41
10900241100010000	730,37	R\$ 30.000,00	R\$ 1.440,14	1983,13
10601229250010000	360	R\$ 15.000,00	R\$ 716,83	1992,55
11100322120010000	382,61	R\$ 23.943,36	R\$ 1.091,05	2094,52
10900238860010000	362,92	R\$ 23.000,00	R\$ 1.034,90	2122,44
10700250440010000	361,33	R\$ 42.000,00	R\$ 1.803,14	2229,27
10800845980010000	360	R\$ 25.000,00	R\$ 1.026,57	2335,29
10200618690010000	365,28	R\$ 60.000,00	R\$ 2.065,29	2805,16
11500319100010000	366,86	R\$ 32.000,00	R\$ 1.046,13	2958,89
11000519630010000	450	R\$ 45.000,00	R\$ 1.283,22	3406,80
11400508890010000	372	R\$ 30.000,00	R\$ 740,72	3950,11
10700239770010000	369,1	R\$ 35.000,00	R\$ 744,03	4604,11

5.2. Análise de dados espaciais

Tomando em conta a forte relação que existe entre o comportamento do mercado imobiliário com a localização e a realização da avaliação em massa dos imóveis, o emprego de análises espaciais se torna imprescindível para que os resultados representem bem tal comportamento.

Os dados espaciais e alfanuméricos foram combinados para que se pudesse produzir elementos importantes para etapa de modelagem. A seguir são apresentadas algumas das análises realizadas e que se mostraram significativas nos resultados finais.

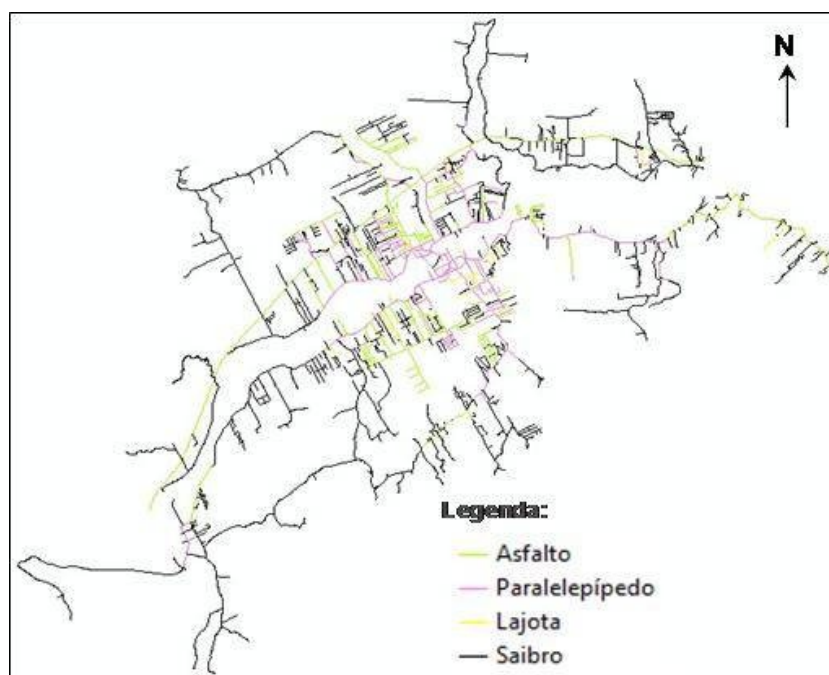


Figura 6: representação espacial da pavimentação por trecho de logradouro.

a) Pavimentação por trecho de logradouro

Os dados da pavimentação foram coletados por trecho de logradouro em toda área urbana. Os trechos, por sua vez, e como já mencionado anteriormente no item 3, foram digitalizados com base no material cartográfico existente.

A Figura 6 apresenta a visualização espacial do tipo de pavimento por trecho de logradouro.

Observa-se na Figura 6 que os logradouros próximos a zona central da cidade tendem a ter pavimentação, assim como logradouros de ligação entre bairros e municípios. Na periferia predominam logradouros sem pavimentação. A Tabela 5 apresenta um resumo das distâncias por tipo de pavimentação. Deve-se destacar que algum desvio a estes números pode ser esperado, uma vez que diversos logradouros não foram representados ou alguns que estão espacializados correspondem a vias de acesso internas aos imóveis.

Tabela 5 : resumo das distâncias por tipo de pavimentação

Tipo Pavimentação	Distância (Km)	%
Asfalto	79,32	28,21
Paralelepípedo	93,29	33,18
Lajota	6,10	2,17
Saibro	102,46	36,44
Total	281,17	100,00

Nota-se pelos números apresentados na Tabela 5 que entre os tipos de pavimento asfalto, paralelepípedo e saibro, há uma distribuição homogênea, ao passo que existe um percentual baixo de logradouros com lajota.

b) Renda média por setor censitário

A renda média do chefe do domicílio disponibilizada pelo IBGE (dados do Censo 2000) tem se mostrado como uma variável importante na avaliação em massa de imóveis. Inúmeros trabalhos (nacionais e internacionais) têm utilizado esta variável para servir de *Proxy* do uso e ocupação do solo. A Figura 7 apresenta a visualização da renda média discretizada em cinco classes.

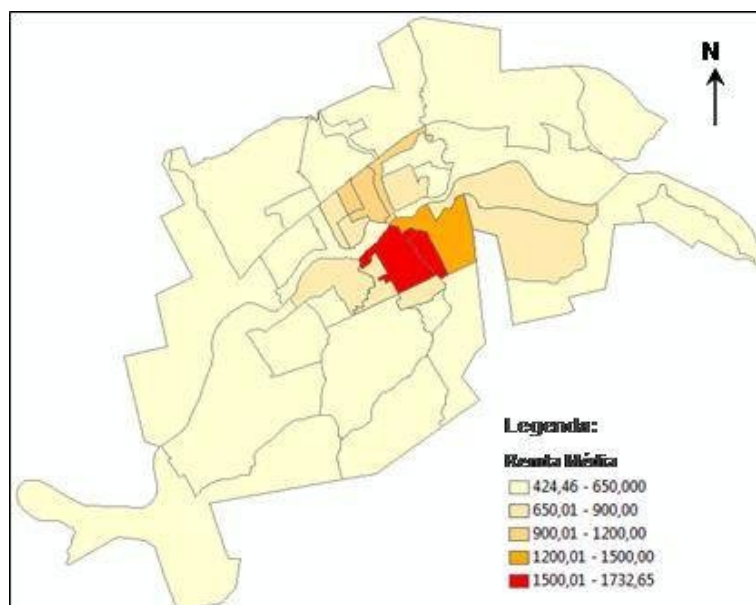


Figura 7: visualização da renda média do chefe de domicílio (Censo 2000 – IBGE)

Pela Figura 7 é possível perceber que o bairro centro e seus circunvizinhos são ocupados por famílias com as maiores rendas médias. Este comportamento se reflete, em certo grau, no comportamento do mercado imobiliário, na medida em que pessoas com maior poder aquisitivo devem procurar as áreas mais nobres para morar e constroem edificações com padrão construtivo superior. Os valores da renda média do chefe de domicílio apontados pelo censo 2000 variam de R\$424,46 a R\$ 1.732,65. Na zona periférica da cidade predominam as menores rendas.

c) Características das vias

Logradouros que se destacam no tecido urbano como corredores de serviços tendem a ter seus imóveis mais valorizados, uma vez que estes abarcam o potencial de gerar renda. Assim sendo, fez-se a identificação dos logradouros que possuíam menores percentuais de imóveis residenciais a partir dos dados do cadastro imobiliário. Em seguida, com o apoio dos técnicos que percorreram a cidade na etapa de coleta de dados, fez-se alguns ajustes para se chegar a um melhor resultado. A Figura 8 apresenta a visualização espacial dos tipos de vias definidos.

O tipo de via principal se caracteriza nos logradouros com maior intensidade de usos diferentes do residencial, e está relacionado ao centro da cidade e a BR-470. Este último se destaca como via de ligação entre municípios e principal ligação entre o litoral e o planalto pelo Vale do Itajaí. Abriga imóveis onde predominam os usos industrial, comercial e serviços. O tipo de via secundária corresponde essencialmente pelos logradouros de ligação entre os bairros da cidade e pequenas ruas centrais.

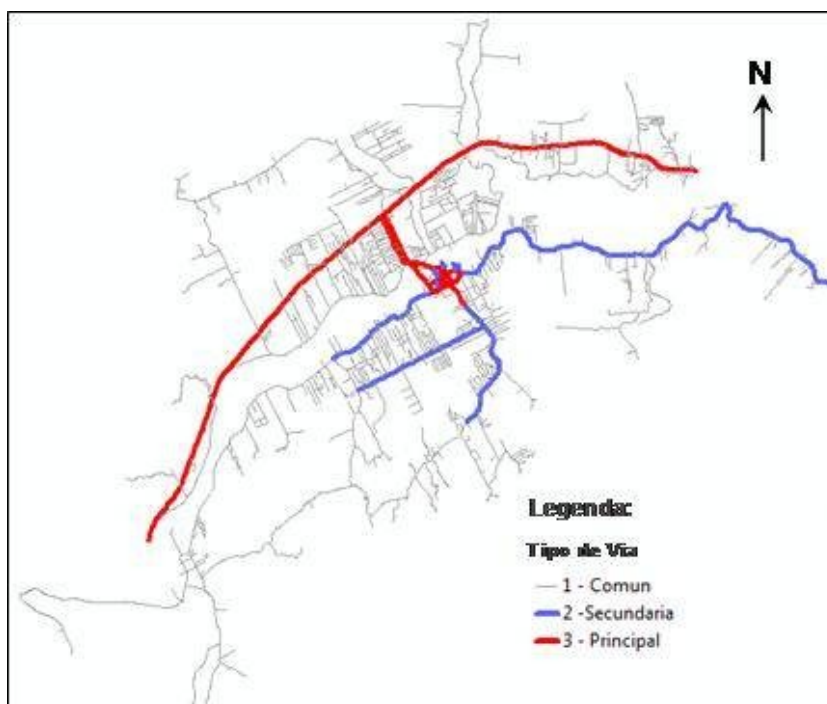


Figura 8: Visualização dos tipos de vias

d) Área de preservação permanente

A área urbana de Indaial é cortada por dois rios: Benedito e Itajaí-açú. Conforme legislação ambiental (Federal) os rios devem ter as suas margens preservadas, onde são definidas faixas em razão da largura dos mesmos. Para o primeiro rio, uma faixa de 30 metros de cada lado deve ser considerada como área de preservação permanente. E, para o segundo rio, uma faixa de 100 metros.

Por se tratar de área urbana, o processo de ocupação do solo, assim como em muitas cidades, ocorreu até certo ponto de maneira pouco ordenada, sendo ignorada em determinado grau a legislação ambiental. Assim, dentro das faixas ora citadas é possível encontrar imóveis edificados. A Figura 9 apresenta as faixas de áreas de preservação permanente ao longo dos rios Benedito e Itajaí-açú para uma dada parte da cidade.

Como atualmente os mecanismos de controle e fiscalização estão mais eficientes (em determinados municípios, como Indaial, por exemplo), a ocupação dessas áreas tem diminuído consideravelmente. Assim, é esperado que o mercado imobiliário reaja a esta determinação, fazendo com que imóveis localizados nessas áreas tenham desvalorização, pois o uso restrito impede os usos que as pessoas (mercado) tendem a valorizar.

5.3. Modelagem do mercado imobiliário – terrenos

A modelagem do mercado de terras foi realizada por Análise de Regressão Múltipla, sendo empregadas diferentes estratégias, como: regressão clássica, regressão espacial e krigeagem iterativa. A estratégia que se apresentou mais viável foi a da regressão clássica, onde os diferentes atributos ora organizados foram utilizados. A Figura 10 apresenta os procedimentos para modelagem hedônica empregados.

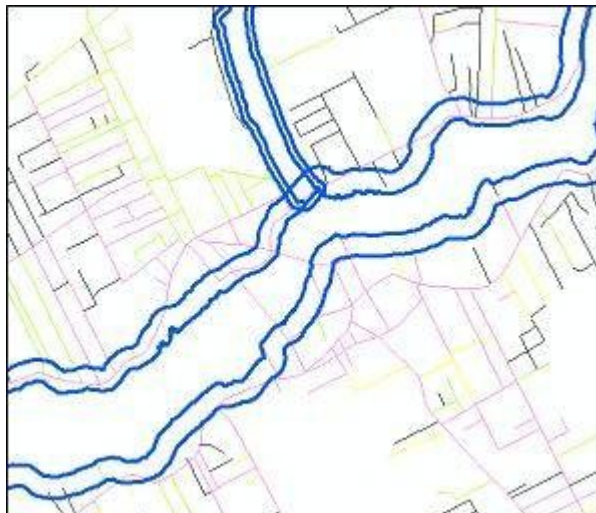


Figura 9: definição das áreas de preservação permanente ao longo dos rios.

Num primeiro momento houve a preocupação em eliminar da amostra os casos atípicos oriundos da fonte ITBI, deixando de lado uma análise mais aprofundada dos resultados da modelagem. Definida a amostra final, foram realizados diversos processamentos no sentido de encontrar o modelo que apresentasse um bom ajuste e atendesse aos pressupostos da análise em uso. Isto pode ser percebido na Figura 11, onde estão evidenciados os cuidados com os pressupostos da regressão que devem ser observados: multicolinearidade, heterocedasticidade e autocorrelação espacial.

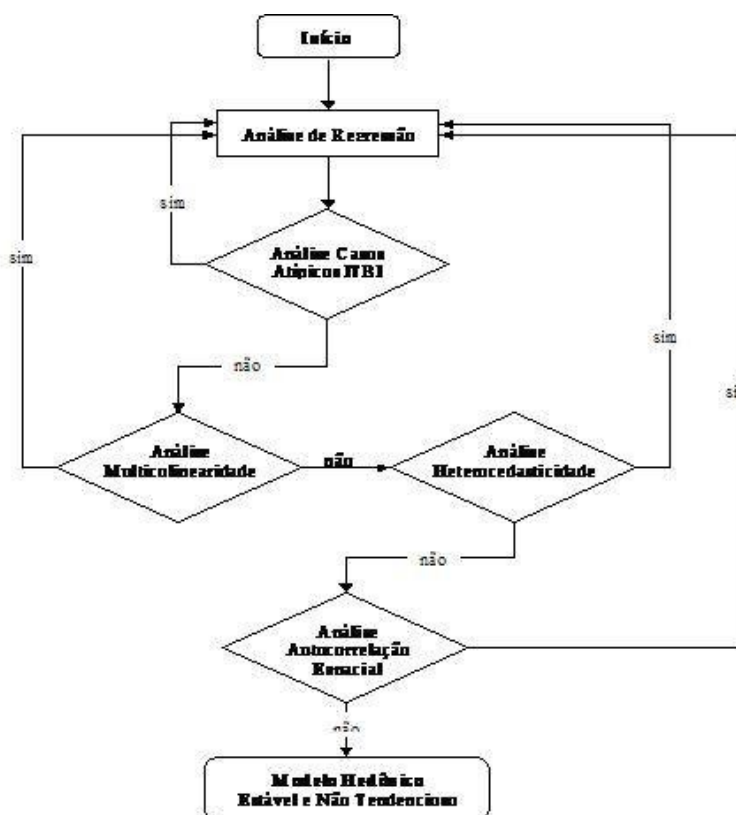


Figura 10: procedimentos para modelagem hedônica empregados no trabalho

Em razão das características de variabilidade da área dos terrenos, onde ocorre um pequeno número de imóveis que possuem grandes áreas (distribuição assimétrica), entendeu-se adequado limitar a amostra aos eventos que possuíam área inferior a 2.700,00m². Isto se deveu ao fato de o número de eventos com área superior a 2.700,00m² ser muito pequeno e que provavelmente caracteriza um determinado segmento de mercado, podendo ter variáveis explicativas diferentes do conjunto trabalhado, o que poderia provocar perturbações no modelo. Ou seja, como o objetivo da modelagem é a estimação do valor do lote padrão por seção de logradouro, procurou-se não distanciar as características da amostra dessa referência.

A matriz de dados empregada na modelagem do mercado imobiliário de terras por regressão múltipla é composta pelas variáveis descritas na Tabela 6.

Tabela 6 : variáveis utilizadas na análise de regressão

N.º	Variável	Tipo	Descrição	Forma de Entrada
1	VALOR	Contínua	Valor monetário do imóvel	R\$
2	VTESTADA	Contínua	Frente do lote para o logradouro principal	M
3	LOTE_ÁREA	Contínua	Área do lote	M ²
4	VAREAEDI	Contínua	Área edificada	M ²
5	TOPOGRAFIA	Alocada	Característica do relevo no lote	1- plano; 2- aclave; 3- declive
6	V_SITQUA	Qualitativa	Posição do lote na quadra	1- meio e 2- esquina
7	PADRAO	Dicotômica	Padrão da edificação	1- alto; 1- médio; 1- baixo e 0- baldio
8	VCENTRO	Contínua	Distância do imóvel ao centro da cidade	Km
9	BUFRIO	Dicotômica	Área de preservação permanente	1- na área; 0- fora da área
10	COORDENA	Contínua	Coordenadas - TSA	M
11	RENDA_MÉDIA	Contínua	Renda média no trecho de logradouro	R\$
12	VPAVIM	Qualitativa	Pavimentação	1- não tem e 2- tem
13	VELASTIC	Dicotômica	Elasticidade	1- transação e 2- oferta
14	TLOGRA	Dicotômica	Tipo do logradouro	1- principal; 1- secundária; 0- comum
15	MODE_CEN	Dicotômica	Indica se o imóvel está no centro ou não	1- centro; 0- fora centro

A Tabela 6 apresenta a variável dependente (1- VALOR) e as variáveis independentes (2 a 14). Há que se destacar que a variável descrita como número 10 (COORDENA) se distribui em cinco variáveis, uma vez que esta representa as coordenadas do centróide do lote pesquisado, e estas foram processadas segundo um polinômio de segundo grau. Ou seja, combinou-se uma superfície de tendência - TSA ($X + Y + XY + X^2 + Y^2$).

Pode-se observar pela descrição das variáveis que a matriz de dados combina eventos de mercado de terrenos baldios e construídos. Estes últimos referem-se a imóveis constituídos por terreno e casa. As variáveis relacionadas aos imóveis construídos são: AREAEDI (N.º 4) e PADRAO (N.º 7).

A variável padrão, por ser dicotômica com quatro modalidades possíveis, foi desdobrada em três variáveis, a saber: VPAD_ALT, VPAD_MED e VPAD_BAI. Quando o evento se tratar de terreno baldio todas assumem valor zero (0). O que também ocorre com a variável VAREAEDI (quando for terreno baldio o valor da variável é zero). A variável TLOGRA, por ser dicotômica com três modalidades possíveis, foi desdobrada em duas variáveis, a saber: VVIAPRI e VVIASEC. Quando o evento estiver em uma via comum as duas variáveis assumem valor zero (0).

Os resultados dos diferentes processamentos conduziram a dois modelos que se entendeu adequados ao cálculo dos valores unitários das seções de logradouros. O primeiro considerando somente eventos de

mercado de terrenos baldios e o segundo combinando terrenos e casas. A descrição dos mesmos é feita a seguir.

a) Modelo de regressão 1 – terrenos baldios

O valor pesquisado, variável dependente, apresentou melhores resultados quando transformado em logaritmo natural. Sendo este tipo de constatação normalmente feita em estudos do mercado imobiliário, em razão, talvez, da dificuldade de se poder fazer um desenho amostral, pois não se pode definir previamente que imóveis seriam interessantes na composição da amostra, por se tratarem de eventos de mercado e que não estão sob o controle do pesquisador. Assim, dificilmente se encontra uma distribuição que seja ideal para a modelagem, tendo-se que recorrer a transformações que melhorem o comportamento das variáveis para atender aos pressupostos das análises.

As correlações parciais das variáveis independentes em relação à variável dependente apresentaram o comportamento esperado (sinal) e foram, de maneira geral, boas, sendo que a menor foi a da variável TOPOGRAFIA. Entre as variáveis independentes os índices se apresentaram na maioria dos casos em níveis baixos. Todavia, destacam-se duas correlações acima de 0,5: 1- entre VTESTADA (frente do lote) e LOTE_ÁREA, e entre RENDA_MÉDIA e VCENTRO. No primeiro caso, o índice foi de 0,641. A relação positiva entre a frente do imóvel e sua superfície é esperada, uma vez que em geral as maiores áreas possuem maiores lados. No segundo caso o índice foi de -0,589. Também se trata de um comportamento esperado, uma vez que as pessoas com poder aquisitivo mais elevado tendem a procurar a proximidade de facilidades urbanas, que normalmente estão nas regiões centrais da cidade (de pequeno e médio porte). Logo, quanto maior a renda menor a distância ao centro da cidade. Daí se tratar de uma relação negativa.

Embora as correlações apresentadas anteriormente sejam um pouco elevadas, optou-se por manter as variáveis na análise e verificar se poderiam causar algum prejuízo aos resultados. Uma vez que se entendeu importantes no entendimento do comportamento do mercado imobiliário e que poderiam complementar a explicação da variabilidade dos valores.

O modelo com 10 variáveis independentes teve um bom ajuste, considerando se tratar de um modelo de avaliação em massa de imóveis e a sua área de abrangência, tendo um coeficiente de determinação da ordem de 79,6%, restando 20,4% de variabilidade não explicada. O coeficiente de correlação (0,892) demonstrou uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes atuando conjuntamente. E o teste de significância do modelo (*F* de *Snedecor*) apontou para a rejeição da hipótese de não haver regressão a um nível de significância de 1%, com um índice calculado (83,259) bem acima do tabelado (2,13).

As variáveis, individualmente, foram testadas quanto às hipóteses de os valores calculados para *t* serem ou não diferentes de 0 (zero), a um nível de significância de 5% no teste *t* de *Student*. As variáveis que participam do modelo (Tabela 7) apresentaram os sinais esperados e compatíveis com os resultados correntes na literatura e trabalhos desenvolvidos nesta área, sendo a variável TOPOGRAFIA a única que ficou mais próximo do limite de significância pré-estabelecido (0,023).

Tabela 7 : modelo de regressão múltipla – terrenos baldios

Modelo	Coeficientes não Padronizados		Coeficientes Padronizados	t	Sig.	Estatísticas de Colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1	(Constant)	9,114	,175	51,939	,000		
	Topografia	-8,42E-02	,037	-,075	,023	,880	1,137
	VPAVIM	,200	,057	,114	,001	,907	1,102
	VTESTADA	1,285E-02	,004	,133	,002	,532	1,880
	Lote_área	4,151E-04	,000	,245	,000	,478	2,091
	VELASTIC	,631	,058	,365	,000	,835	1,198
	Renda_Media	2,939E-04	,000	,135	,001	,568	1,761
	VVIAPRI	1,496	,141	,358	,000	,845	1,184
	VVIASEC	,556	,124	,145	,000	,913	1,095
	BUFRIIO	-,687	,187	-,128	,000	,783	1,277
	VCENTRO	-,134	,023	-,232	,000	,598	1,672

As variáveis independentes entraram todas na forma direta, sem nenhum tipo de transformação. Os valores de VIF (*variance inflation factor*) estão abaixo do limite máximo, que segundo DES ROSIERS *et al.* (2003) é de 10, onde o maior valor foi de 2,091 para a variável LOTE_ÁREA.

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: 71,87% no intervalo (-1; 1), 92,41% no intervalo (-1,64; 1,64) e 94,2% no intervalo (-1,96; 1,96). Sendo percentuais próximos dos pré-estabelecidos para curva normal.

Pode-se observar, ainda, pelo gráfico da Figura 14 os pontos que possuem resíduos mais elevados. Após a padronização dos resíduos, de maneira a identificar os casos atípicos, destacaram-se com resíduos acima de 2 desvios padrão (em módulo) 11 casos, e desses, 1 caso ficou acima de 3 desvios. Alguns autores de trabalhos relacionados à avaliação em massa de imóveis acreditam que a análise de pontos atípicos não deve se restringir ao exame do limite de dois desvios-padrão, uma vez que tratam de explicar um comportamento muito mais heterogêneo do que as avaliações individuais. Todavia, é importante enfatizar que o fato de se permitir um maior relaxamento, não significa que deixe de ser necessário investigar se os resíduos mais elevados podem ser fonte de perturbações no modelo.

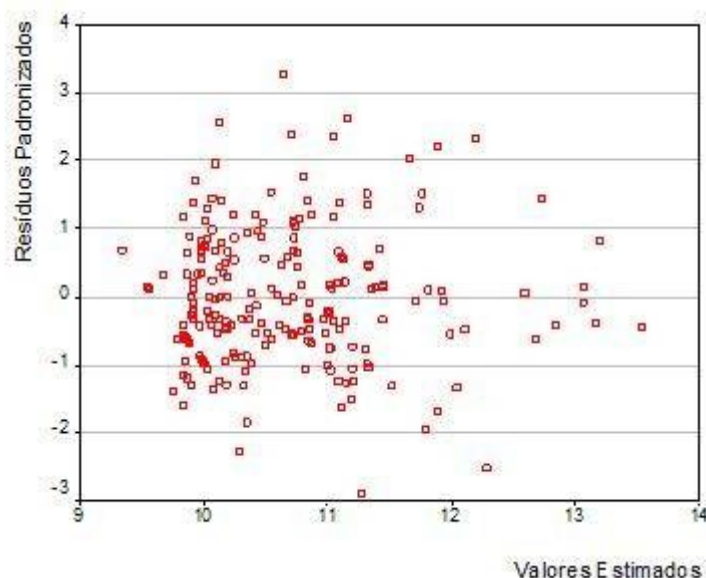


Figura 11: resíduos padronizados x valores estimados da regressão.

Os resíduos padronizados foram espacializados por pontos em cores que representam intervalos, de modo a poder se perceber o comportamento dos mesmos (Figura 12). Os maiores resíduos foram representados nas cores verde e azul, sendo a primeira cor para os negativos e a segunda para os positivos. Os que ficaram entre -2 e 2 desvios padrão estão representados por círculos em cinza claro. A classificação da distribuição dos resíduos (e) é a seguinte: 1) $-2 \geq e$; 2) $-2 > e \leq -1$; 3) $-1 > e < 1$; 4) $1 \leq e < 2$; 5) $2 \geq e$.

Pelos resultados apresentados na análise do modelo de regressão múltipla, pôde-se concluir que o mesmo apresenta condições de ser utilizado para estimação de valores do lote padrão nas distintas seções de logradouros.

O modelo de regressão apresentado na Tabela 7 pode ser escrito na forma de equação. Como a variável dependente foi transformada (logaritmo natural), ao aplicar o antilogaritmo, a equação passa a ser escrita como em [1]:

$$VALOR = 9078,66 * 0,9193^{TOPOGR} * 1,2217^{PAVIM} * 1,0129^{TESTAD} * 1,0004^{AREA} * 1,8789^{ELAST} * 1,0003^{RENDA} * 4,4629^{VIAPRI} * 1,7433^{VIASEC} * 0,8747^{DCENTRO} * 0,5033^{BUFRIIO}$$

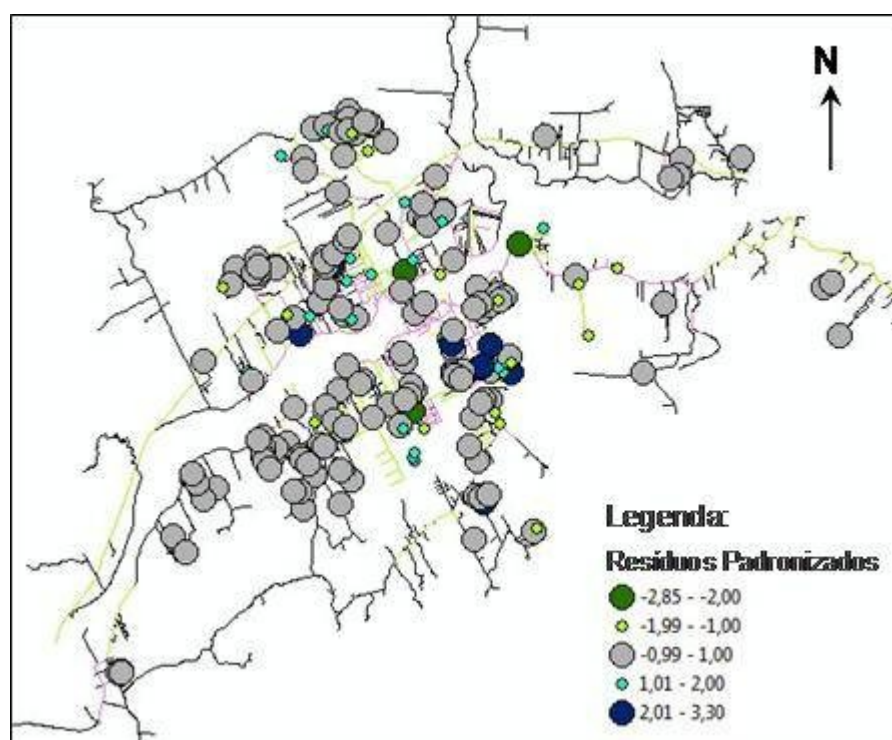


Figura 12: distribuição espacial dos resíduos padronizados – modelo terrenos

Da equação [1] é possível tirar algumas conclusões:

- quando a topografia do terreno é diferente de plano o valor do mesmo reduz em 7%;
- quando o terreno encontra-se em logradouro pavimentado o valor é 22,17% superior ao de um terreno localizado em logradouro não pavimentado;
- para cada metro a mais de testada em um terreno o seu valor aumenta em 1,3%;
- para cada metro quadrado a mais em um terreno o seu valor acresce em 0,04%;
- para cada quilômetro que um dado terreno se distancia do centro da cidade o seu valor decresce 12,53%.

b) Modelo de regressão 2 – terrenos e casas

Da mesma forma que no modelo anterior, o valor pesquisado, variável dependente, apresentou melhores resultados quando transformado em logaritmo natural. A modelagem combinou terrenos baldios com edificadas (casa), o que elevou o tamanho da amostra para 508 casos.

As correlações parciais das variáveis independentes em relação à variável dependente apresentaram o comportamento esperado (sinal) e foram, de maneira geral, boas, havendo duas menores que se pode destacar: 0,093 com a variável V_SITQUA e -0,109 com a variável TOPOGRAFIA. Entre as variáveis independentes os índices se apresentaram na maioria dos casos em níveis baixos. Todavia, como no modelo anterior, as destacam-se duas correlações acima de 0,5: 1- entre VTESTADA (frente do lote) e LOTE_ÁREA, e entre RENDA_MÉDIA e VCENTRO. No primeiro caso, o índice foi de 0,554. A relação positiva entre a frente do imóvel e sua superfície é esperada, uma vez que em geral as maiores áreas possuem maiores lados. No segundo caso o índice foi de -0,574. Também se trata de um comportamento esperado, uma vez que as pessoas com poder aquisitivo mais elevado tendem a procurar a proximidade de facilidades urbanas, que normalmente estão nas regiões centrais da cidade. Logo, quanto maior a renda menor a distância ao centro da cidade. Daí se tratar de uma relação negativa.

Embora as correlações apresentadas anteriormente sejam um pouco elevadas, optou-se por manter as variáveis na análise e verificar se poderiam causar algum prejuízo aos resultados. Uma vez que se entendeu que são variáveis importantes no entendimento do comportamento do mercado imobiliário e que poderiam complementar a explicação da variabilidade dos valores.

O modelo com 16 variáveis independentes teve um bom ajuste, tendo um coeficiente de determinação da ordem de 84,7%, restando 15,3% de variabilidade não explicada. O coeficiente de correlação (0,921) demonstrou uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes atuando conjuntamente. E o teste de significância do modelo (F de *Snedecor*) apontou para a rejeição da hipótese de não haver regressão a um nível de significância de 1%, com um índice calculado (170,516) bem acima do tabelado (2,13).

As variáveis, individualmente, foram testadas quanto às hipóteses de os valores calculados para t serem ou não diferentes de 0 (zero), a um nível de significância de 5% no teste t de *Student*. As variáveis que participam do modelo (Tabela 8) apresentaram os sinais esperados e compatíveis com os resultados correntes na literatura e trabalhos desenvolvidos nesta área, sendo a variável V_SITQUA a única que ficou mais próximo do limite de significância pré-estabelecido (0,049).

Tabela 8 : modelo de regressão múltipla – terrenos baldios

Modelo	Coeficientes não Padronizados		Coeficientes Padronizados	t	Sig.	Estatísticas de Colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Tolerância	VIF
1 (Constant)	9,156	,144		63,432	,000		
VPAD_ALT	,980	,185	,102	5,309	,000	,847	1,180
VPAD_MED	,780	,074	,316	10,577	,000	,349	2,865
VPAD_BAI	,485	,058	,246	8,339	,000	,358	2,793
Topografia	-7,48E-02	,027	-,052	-2,743	,006	,878	1,139
V_SITQUA	,111	,056	,036	1,975	,049	,915	1,092
VPVIM	,155	,037	,081	4,155	,000	,809	1,236
VTESTADA	7,588E-03	,003	,063	2,867	,004	,648	1,543
VAREAEDI	1,568E-03	,000	,199	7,209	,000	,409	2,442
VELASTIC	,673	,053	,297	12,611	,000	,561	1,783
Renda_Media	1,790E-04	,000	,067	2,963	,003	,601	1,664
VVIAPRI	1,225	,108	,225	11,322	,000	,788	1,269
VVIASEC	,282	,080	,065	3,532	,000	,906	1,103
Lote_área	4,060E-04	,000	,179	8,042	,000	,626	1,596
VCENTRO	-,127	,016	-,185	-8,190	,000	,609	1,643
MODE_CEN	,195	,075	,052	2,597	,010	,760	1,315
BUFRIIO	-,284	,092	-,058	-3,079	,002	,874	1,144

As variáveis independentes entraram todas na forma direta, sem nenhum tipo de transformação. Os valores de VIF (*variance inflation factor*) estão abaixo do limite máximo, onde o maior valor foi de 2,865 para a variável VPAD_MED.

Os resíduos foram investigados ainda quanto à normalidade, já que a distribuição apresentada pelos resíduos nesta análise foram os seguintes: 71,26% no intervalo (-1; 1), 91,73% no intervalo (-1,64; 1,64) e 96,46% no intervalo (-1,96; 1,96). Sendo percentuais próximos dos pré-estabelecidos para curva normal.

Pode-se observar, ainda, pelo gráfico da Figura 13 os pontos que possuem resíduos mais elevados. Após a padronização dos resíduos, de maneira a identificar os casos atípicos, destacaram-se com resíduos acima de 2 desvios padrão (em módulo) 18 casos, e desses, 5 casos ficaram acima de 3 desvios padrão (em módulo).

Os resíduos padronizados foram espacializados por pontos em cores que representam intervalos, de modo a poder se perceber o comportamento dos mesmos (Figura 14). Os maiores resíduos foram representados nas cores verde e azul, sendo a primeira cor para os negativos e a segunda para os positivos. Os que ficaram entre -2 e 2 desvios padrão estão representados por círculos em cinza claro. A classificação da distribuição dos resíduos (e) é a seguinte: 1) $-2 \geq e$; 2) $-2 > e \leq -1$; 3) $-1 > e < 1$; 4) $1 \leq e < 2$; 5) $2 \geq e$.

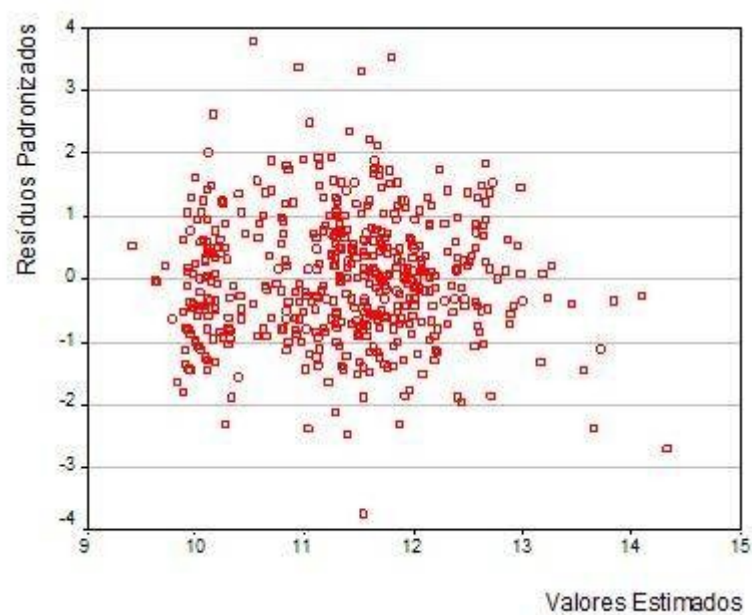


Figura 13: resíduos padronizados x valores estimados da regressão – modelo terrenos e casas.

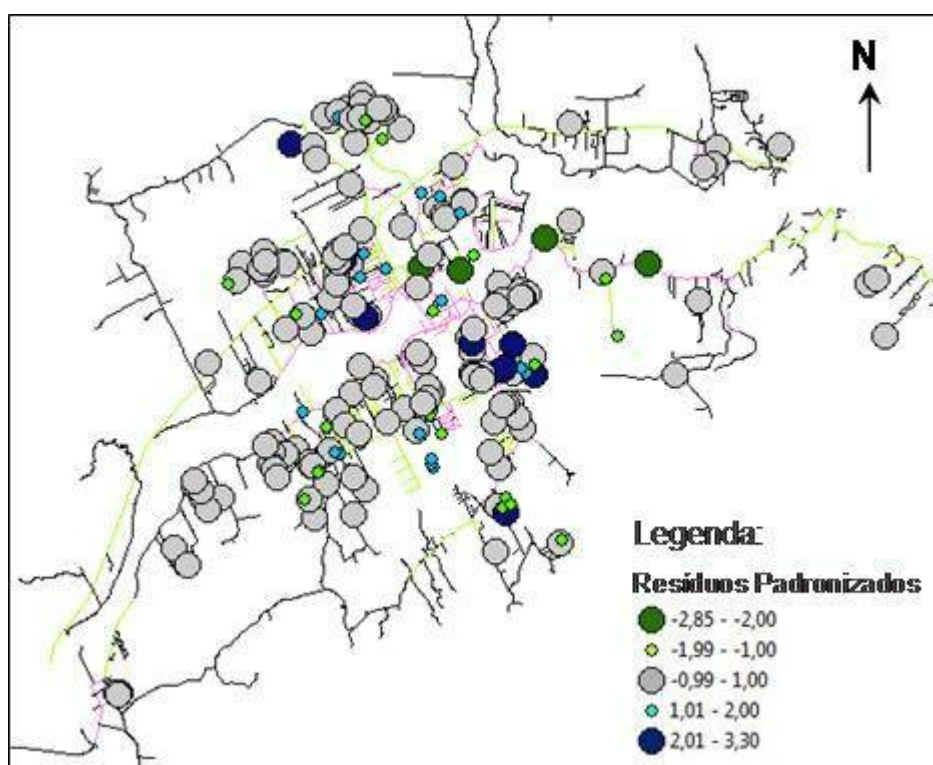


Figura 14: distribuição espacial dos resíduos padronizados – modelo terrenos e casas.

Pelos resultados apresentados na análise do modelo de regressão múltipla, pôde-se concluir que o mesmo apresenta condições de ser utilizado para estimação de valores do lote padrão nas distintas seções de logradouros.

c) Grau de fundamentação dos modelos – NBR-14653-2

Tomando em conta a utilização do método comparativo de dados de mercado e emprego da análise de regressão linear múltipla, o grau de fundamentação da avaliação em massa dos terrenos foi observado conforme Tabela 1 do Item 9.2.1 da NBR-14653-2.

O enquadramento dos trabalhos nos sete itens a serem observados foi o seguinte:

- Grau III: as atividades inerentes aos itens 1, 3, 4, 5, e 6;
- Grau II: as atividades inerentes aos itens 2 e 7.

Considerando que para enquadramento no grau de fundamentação III é necessário que as atividades dos itens 3, 5, 6 e 7 estejam neste grau, com as demais no mínimo no grau II, entende-se que o trabalho em questão está mais próximo do enquadramento no Grau III.

6. Simulações e apresentação dos resultados

Após a validação dos valores unitários de referência foram realizadas algumas simulações para verificar o impacto que a atualização da planta de valores causaria no lançamento do IPTU. Foram considerados os modelos de avaliação vigentes, apenas os valores unitários de referência foram atualizados. Para as edificações, como o modelo prevê somente dois valores de referência: a) 165,00 UFM's para edificações do tipo: apartamento, sala, loja e especial; e b) 110,00 UFM's para as demais edificações, empregou-se novos valores para estas duas classes: 245 UFM's e 165,00 UFM's, respectivamente.

É importante enfatizar que os resultados da simulação restringem-se ao número de imóveis em que se conseguiu o relacionamento com as seções de logradouros especializadas. Como já mencionado anteriormente, é necessário a realização de algumas atividades para possibilitar o relacionamento de todos os imóveis existentes na base de dados do cadastro imobiliário.

A Tabela 9 apresenta a comparação entre os lançamentos com os valores vigentes na legislação e os obtidos com os novos valores da PVG.

Tabela 9 : comparação entre lançamentos da PVG atual com a PVG proposta

Setor	Imposto Territorial			Imposto Predial		
	2009	Nova PVG	Diferença %	2009	Novos Valores	Diferença %
1	128.719,52	1.053.502,60	718,45	170.937,03	253.660,67	48,39
2	94.972,15	1.243.339,08	1209,16	331.166,70	491.117,33	48,30
3	166.455,60	1.522.743,58	814,80	358.832,92	532.364,64	48,36
4	80.551,08	1.115.693,78	1285,08	206.635,48	306.296,54	48,23
5	51.425,19	555.722,56	980,64	84.374,43	125.069,52	48,23
6	84.459,48	989.907,14	1072,05	187.159,65	277.488,20	48,26
7	40.753,57	1.001.528,40	2357,52	134.691,50	199.646,35	48,22
8	24.825,54	385.898,40	1454,44	48.239,09	71.488,55	48,20
9	7.445,58	179.760,35	2314,32	34.745,52	51.491,15	48,20
10	94.992,29	1.426.614,91	1401,82	246.152,54	364.952,14	48,26
11	13.933,77	466.490,13	3247,91	71.258,21	105.621,49	48,22
12	1.815,49	61.528,50	3289,09	4.744,99	7.031,22	48,18
13	36.771,70	589.460,93	1503,03	78.306,04	116.157,14	48,34
14	34.464,60	552.118,26	1501,99	75.513,70	111.921,62	48,21
15	67.849,11	1.257.298,62	1753,08	190.507,12	282.512,66	48,30
16	76.219,49	910.794,65	1094,96	188.474,94	279.455,81	48,27
17	5.396,72	24.763,55	358,86	35.433,39	52.562,40	48,34
Total	1.011.050,89	13.337.165,44	1.219,14	2.447.173,27	3.628.837,43	48,29

Nota-se pelos valores apresentados na Tabela 9 que a atualização da planta de valores eleva consideravelmente o imposto ao manter-se a alíquota atual (1.219,14%). Assim sendo, a política fiscal de Indaial precisa de revisão para que os valores que servem como base de cálculo sejam atualizados. Ademais da política fiscal, é importante também revisar os modelos de avaliação empregados, pois apenas a atualização dos valores unitários de referência pode não ser suficiente para eliminar as distorções.

7. Considerações Finais

Como se pôde perceber ao longo do texto apresentado, a metodologia de trabalho apresentada pode ser empregada para inúmeras cidades e assegura bons resultados em um curto espaço de tempo. Sem dúvida, a existência de dados espaciais e alfanuméricos com respeito ao cadastro e mesmo de outros temas com um bom nível de atualização, contribuem para a eficiência do processo.

Estando o município com um cadastro estruturado adequadamente, ações como o estabelecimento de um observatório do mercado imobiliário ficam mais fáceis de serem promovidas, e a revisão dos valores dos imóveis pode ser realizada com maior frequência. Assim sendo, pode-se concluir que é possível assegurar melhor equidade na tributação imobiliária e minimizar o impacto na sociedade, uma vez que o acompanhamento estreito do mercado imobiliário pelos modelos de avaliação evita grandes aumentos na carga tributária e tende para uma ampliação da receita.

Os dados oriundos do processo de cobrança do ITBI mostraram-se viáveis no processo de avaliação e revisão dos valores unitários de referência. Por sua vez, com modelos de avaliação em massa bem calibrados, pode-se monitorar as declarações que são realizadas pelos compradores dos imóveis e ampliar a base de dados do observatório do mercado imobiliário.

Os resultados da modelagem do mercado imobiliário permitem concluir que as técnicas empregadas são úteis a atualização das plantas de valores, e podem ser absorvidas por técnicos que se empenham no estudo de soluções para avaliação em massa de imóveis com certa facilidade.

8. Referências Bibliográficas

- DES ROSIERS, F.; THÉRIAULT, M.; MÉNÉTRIER, L. D..** *Spatial versus non-spatial determinants of shopping center rents : modeling location and neighborhood-related factors*. Document de Travail, Faculté des Sciences de L'Administration, Université Laval, Québec, 2003-18, 32 p.. Disponível : <http://www.fsa.ulaval.ca/rd>.
- 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..
- SILVA, E.** *Cadastro técnico multifinalitário: base fundamental para avaliação em massa de imóveis*. Florianópolis, 2006. Tese de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.
- 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.