



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO  
MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO  
ACRE, BRASIL**

**LEI N.º 1.560 DE 08/12/2005**

2005



## **PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL**

### **Clênio Plauto S. Farias**

Arquiteto Urbanista  
Núcleo de Estudo de Planejamento de Uso da Terra – NEPUT

### **Camila Mesquita de Souza**

Arquiteta e Urbanista  
Núcleo de Estudo de Planejamento de Uso da Terra – NEPUT

### **Emanuel Ferreira do Amaral**

Engenheiro Agrônomo  
VECTRA LTDA

### **Assurbanibal Barbary de Mesquita**

Engenheiro Elétrico  
VECTRA LTDA

### **Tarcísio Petter**

Engenheiro Agrimensor  
Núcleo de Estudo de Planejamento de Uso da Terra – NEPUT

### **Ulderício Queiroz Júnior**

Arquiteto  
Prefeitura Municipal de Rio Branco

### **João Luiz Lani**

Engenheiro Agrônomo  
Universidade Federal de Viçosa

### **Sérvulo Batista de Rezende**

Engenheiro Agrônomo  
Núcleo de Estudo de Planejamento de Uso da Terra – NEPUT

### **Eufraim Ferreira do Amaral**

Engenheiro Agrônomo  
Doutorando Universidade Federal de Viçosa

**Equipe de auxílio nas coletas de  
campo e sistematização dos dados**

**Ângelo Brasil da Silveira  
Daniel Freitas Cabral  
José Antônio Viana Ferreira  
Marcelo Lima  
Pollyana Elisa Rodrigues Knappmann  
Regiane Lima  
Sidney Nascimento Bruno  
Weverton Vieira Coelho**

## 1. Introdução

Na maior parte dos municípios do Brasil o processo de avaliação em massa de imóveis é fundamentado por uma Planta de Valores Genéricos, que consiste de uma listagem de valores unitários (m<sup>2</sup>) de terrenos por face de quadra. Esta planta, não se traduz num mapa. É sim, numa listagem que é referida a uma mesma data e homogeneizada quanto aos seus diversos atributos (frente, profundidade, topografia, pedologia, situação na quadra e infraestrutura disponível) em relação a um lote padrão.

Nas prefeituras municipais é visível nos últimos anos a preocupação com a ampliação das receitas tributárias por meio de atualizações cadastrais e da base de cálculo dos impostos imobiliários (IPTU e ITBI).

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 provindos 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).

Os primeiros estudos sobre avaliação de imóveis no Brasil datam de 1918, e em 1923 foram introduzidos novos métodos de avaliação de terrenos, que a partir de 1929 começaram a ser sistematicamente aplicados. A partir daí a engenharia de avaliação no Brasil vem crescendo e evoluindo nas técnicas de avaliação. Atualmente um grande número de profissionais vem desenvolvendo estudos nesse

campo, visando dar à matéria o suporte científico necessário como apoio aos métodos técnicos até então utilizados (FIKER, 1997).

O valor global dos imóveis é obtido pelo emprego de um modelo pré-determinado para os terrenos e o custo de reprodução para as edificações. Porém, a grande vulnerabilidade desta metodologia está no fato de que não existe um mercado de edificações ou benfeitorias, dissociado dos terrenos sobre os quais estão assentadas. Além disso, o custo normalmente não reflete as condições do mercado imobiliário (ZANCAN, 1996), tendo sempre uma tendência de superavaliação.

A eqüidade administrativa do IPTU depende de que haja proporcionalidade entre o valor venal atribuído (referência legal da base de cálculo do IPTU) e o valor de mercado dos imóveis. Neste aspecto, importa que a relação entre estas duas variáveis seja uma proporção constante para todos os imóveis (LEAL, 1990).

Desta forma, deve-se possuir uma qualificação completa e detalhada dos imóveis, a fim de evitar, por carência das mesmas, a atualização global dos valores dos imóveis por meio de coeficientes zonais. O que provocaria graves distorções nos valores dos imóveis, com a conseqüente injustiça tributária (SIERRA, 1989).

A qualificação integral dos imóveis somente é conseguida pela implantação de um Cadastro Técnico Multifinalitário. Este quando implantado dentro de padrões técnicos exeqüíveis, principalmente, da fidedignidade dos levantamentos de dados e de precisão geométrica da base cartográfica, torna-se ferramenta fundamental e imprescindível para que o poder público municipal tenha subsídios e condição de elevar sua capacidade de obtenção de recursos próprios via Justiça tributária (SCHNEIDER, 1994).

As mudanças na qualidade e quantidade da malha urbanizada e do processo construtivo ocorrem continuamente, fazendo com que o mercado de imóveis se ajuste a este dinamismo. Por conseguinte, a reavaliação sistemática dos imóveis é de extrema importância, uma vez que permitirá uma atualização anual da base de cálculo dos tributos, permitindo que se faça uma cobrança mais adequada dos mesmos e mais importante ainda, redistribuindo a carga tributária de uma forma mais justa.

Os procedimentos para apuração dos valores unitários têm sido pouco respaldados tecnicamente. Normalmente são definidos por uma comissão de avaliação nomeada pelo poder público, que atribuem valores às diversas regiões da cidade, baseando-se no conhecimento que possuem do mercado de imóveis, sem uma validação estatística. Pode-se dizer que o resultado final é fruto de um processo interativo de opiniões, correndo-se o risco de prevalecer o interesse particular em determinadas regiões da cidade, pois tal comissão é constituída, em sua grande maioria, por agentes do mercado imobiliário.

Diversos critérios são utilizados quando é necessário realizar uma classificação de imóveis para avaliação em massa. Algumas vezes os imóveis são classificados por bairros, ou por distâncias a um pólo de valorização, ou por regiões homogêneas. Em outras vezes, os imóveis são classificados em função do tamanho, ou de número de dormitórios, ou qualquer outra característica do imóvel. De qualquer forma, seja um ou outro o critério usado, geralmente este não contempla mais do que um aspecto ou característica dos imóveis considerados.

O desenvolvimento de uma planta de valores deve ser fundamentado em metodologias que garantam o emprego de técnicas adequadas de avaliação, previstas pela Norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Urbanos (NBR-14653-2/04). Algumas dessas

metodologias podem ser pesquisadas em RAMOS (1999), SILVA (1997) e SIERRA (1989).

É importante também, que antes da proposição de uma alteração na metodologia de avaliação corrente em um município, se conheça e analise a qualidade da sistemática vigente.

A realização de uma avaliação em massa é plenamente justificada para a elaboração ou atualização do cadastro fiscal dos municípios, pois é a base para cobrança dos tributos. Os métodos usados para manter estes cadastros atualizados são, na maioria das vezes, não satisfatórios do ponto de vista da realidade do mercado imobiliário, e também muito onerosos aos municípios. Por isto, a grande maioria dos municípios tem seu cadastro desatualizado, levando a injustiças na tributação e grande perda na arrecadação dos tributos, os quais são fundamentais para a administração pública (ZANCAN, 1995). Assim, uma metodologia adequada, ou seja, que tenha bom poder de predição e não seja onerosa, é de fundamental importância aos municípios.

O município de Rio Branco, capital do Estado do Acre, está atualmente em fase de implantação e modelagem do seu cadastro multifinalitário, uma vez que a última atualização ocorreu há mais de 10 anos. Associado a isto, a atualização da planta genérica de valores é realizada aplicando-se taxas de correção lineares o que aumentam significativamente as distorções.

O cadastro atual está em formato digital e é gerenciado por um sistema de tributação controlado pela Secretaria de Finanças. Para o cálculo do valor venal do imóvel, este sistema usa de uma planta genérica de valores com os valores por metro quadrado associado às faces de quadras e utiliza os dados de topografia, pedologia e situação na quadra para corrigir este valor e aplica o mesmo sobre a área total

obtendo o valor venal do terreno. Sobre a edificação é utilizada uma tabela de referencial de valores por metro quadrado de construção que é associada aos atributos de imóveis através de um sistema de pontuação que enquadra o padrão construtivo. Desta forma se obtém o valor venal da construção. O valor venal do imóvel é a soma do valor do terreno com o valor da construção. Esta variável é a base da tributação municipal.

## **2. Hipótese**

É possível construir um modelo de regressão linear múltipla que atenda todas as suposições teóricas e que seja adequado para prever o valor de um terreno em função de suas características qualitativas e espaciais através de um sistema de informação geográfica para dar base científica a uma planta genérica de valores?

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo Geral**

O objetivo geral é construir um modelo de regressão linear múltipla, que possa prever o valor de um imóvel em função de suas características espaciais no município de Rio Branco, Estado do Acre.

### **3.2. Objetivos Específicos**

1 - Identificar um conjunto de variáveis independentes significativas para comporem o modelo de regressão;

2 - Verificar se o modelo proposto atende todas as suposições teóricas consideradas inicialmente para sua existência;

3 - Realizar o diagnóstico do modelo para tomada de decisão quanto a sua aceitação;

4 – Realizar a análise do impacto da utilização neste modelo na gestão do cadastro multifinalitário.

5 – Propor novos pesos e valores para a adequação da PGM ao modelo estruturado e manutenção do sistema de gestão da Prefeitura Municipal.

#### **4. Revisão de Literatura**

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 georreferenciada 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 (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

LASSEN (1989) afirma que o desenho ou a composição de um cadastro fiscal tem que ser baseado no balanço entre os benefícios e os custos.

O cadastro fiscal está intrínseco ao Cadastro Técnico Multifinalitário, e este deve conter em seu bojo, as informações que são relevantes para o cumprimento dos objetivos fiscais. O conteúdo típico de um moderno cadastro fiscal é, segundo LASSEN (1989), o seguinte:

1. Identificação (Nomenclatura Cadastral);
2. Endereço - localização do imóvel;
3. Proprietário (nome e endereço);
4. Descrição do terreno;
5. Descrição das Edificações;
6. Destinação do imóvel;
7. Informações do mercado imobiliário;
8. Valor estimado do mercado;
9. Taxas.

SCHNEIDER (1994) cita que o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTMU), implantado dentro de padrões técnicos exeqüíveis, principalmente, da fidedignidade dos levantamentos de dados e de precisão geométrica da base cartográfica, torna-se ferramenta fundamental e imprescindível para que o poder público municipal tenha subsídios e condições de elevar sua capacidade de obtenção de recursos próprios via justiça tributária.

Além do caráter multifinalitário que se espera que um cadastro venha a adquirir, um outro objetivo que também se deve alcançar é a melhoria no atendimento ao cidadão, através da agilização na recuperação e fornecimento de informações, além da melhora na qualidade dos produtos gerados, tanto de acabamento como de precisão (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

A principal função fiscal do CTMU é o de dar suporte a tributação das propriedades imobiliárias. 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.

A desatualização dos cadastros que dão suporte a avaliação dos imóveis, contribui fortemente para a distorção dos valores fiscais ou da proporcionalidade entre estes e os valores de mercado. É necessário criar rotinas de trabalho que atuem constantemente na manutenção da base de dados municipais, tornando-a atualizada e confiável.

No caso do ITBI, os problemas devem ser menores, por causa da avaliação mais criteriosa (e constante). A iniquidade não está relacionada diretamente com a inflação, mas com a dinâmica urbana e os critérios de avaliação dos valores venais (GONZÁLEZ, 1996).

MEIRELLES (1981) afirma que os tributos são imposições legais e compulsórias da administração sobre os administrados, para auferir recursos financeiros. Resultam, sempre, do poder de império exercido pela entidade tributante sobre o contribuinte, a fim de obter um pagamento em moeda, ou equivalente.

Os tributos juntamente com os preços dos bens e serviços, constituem as rendas municipais, que, somados aos demais recursos conseguidos pelo Município, fora de suas fontes próprias, formam a

receita pública. A distinção entre receita e renda é fundamental para o Município, entre outras coisas, porque a Constituição da República só lhe garante autonomia na aplicação de suas rendas, de modo que a utilização de outros recursos que integrem a sua receita pode ser condicionada (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

No que concerne ao lançamento do IPTU e do ITBI, que possuem a mesma base de cálculo, ou seja, o valor venal da unidade imobiliária, LEAL (1990) afirma que os procedimentos administrativos de apuração desta base introduzem iniquidades na tributação. No caso do IPTU, os valores utilizados, costumam representar apenas uma proporção do valor real dos imóveis. Porém, os procedimentos de arbitramento dos valores fiscais utilizados pelos municípios produzem enormes distorções, de forma que esta proporção não é constante para todos os imóveis. Produzem-se iniquidades no sentido vertical - o valor fiscal é uma proporção menor do valor de mercado quanto maior o valor do imóvel -, e no sentido horizontal - a proporção é variável para imóveis com idênticos valores de mercado -. Um outro agravante para a distorção dos valores fiscais é o procedimento de atualização que se baseia em índices inflacionários, corrigindo a receita, mas produzindo iniquidades causadas pela valorização desigual dos imóveis.

MOLKA (1994) diz que, em tese, o IPTU deveria oscilar apenas em função das variações dos preços dos imóveis no mercado. Isto, contudo, não ocorre porque a atualização das plantas de valores, raramente acompanha o mercado, e mais, os fatores de atualização além de definidos segundo critérios administrativos, devem ser aprovados pela câmara de vereadores, que por sua vez, é sensível as pressões de interesses políticos de todos os matizes.

A tentativa de contextualizar o ícone “avaliação” cria uma lista interminável de conceitos, onde cada autor contextualiza de acordo com as suas prioridades pessoais. Na verdade, isto é possível se

considerarmos a multidisciplinidade da avaliação, ou seja, sua dependência tanto de técnicas racionais (nas áreas de ciências exatas, naturais e sociais) como de percepção não-racional (bom-senso e bom julgamento). A introdução do "feeling" é que torna possível a variabilidade contextual (IBAPE, 1974, IBAPE, 1996), e a multidisciplinidade é que torna a avaliação flexível (DANTAS, 1998).

Existem várias formas diferentes de se desenvolver as avaliações de imóveis, dependendo dos dados disponíveis ou da preferência do avaliador. Outras vezes, o imóvel pode ser avaliado percorrendo-se caminhos diferentes para a confirmação do valor de avaliação (MOREIRA FILHO, et al. 1993).

De forma geral e resumida, pode-se definir avaliação como uma operação técnica realizada na estimativa do valor de um bem; ou como uma determinação técnica do valor de um imóvel e/ou de um direito sobre ele (NBR – 14653-2/04); ou ainda como uma arte, dependente de conhecimento técnico e de bom-senso, de estimar valores à propriedades específicas (MOREIRA, 1990).

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 eqüidade 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.

Na grande maioria dos Municípios Brasileiros o processo de avaliação coletiva de imóveis é fundamentado por uma Planta de Valores Genéricos, que consiste de uma listagem de valores unitários (metro quadrado) de terrenos por face de quadra. Os valores de face de quadra são referidos a uma mesma data e homogeneizados quanto a seus diversos atributos (frente, profundidade, topografia, pedologia, situação na quadra e infra-estrutura disponível), em relação a um lote padrão (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

Os valores dos imóveis são obtidos pelo emprego de modelos pré-determinados para os terrenos e o custo de reprodução para as edificações. ZANCAN (1996) afirma que a dificuldade dessa metodologia reside na inexistência de um mercado de edificações ou benfeitorias, dissociado dos terrenos sobre os quais estão assentadas, além de que o custo normalmente não reflete as condições do mercado imobiliário.

MÖLLER (1995) ressalta que a aplicação da metodologia para avaliação em massa de imóveis deverá ser precedida pelo estudo do Código Tributário Municipal no que tange aos impostos sobre a propriedade, a fim de adequar o resultado final do trabalho avaliatório às exigências legais pertinentes.

A avaliação coletiva de imóveis deve acompanhar a dinâmica imobiliária em todos os seus aspectos, para que se possam tributar com justiça todos os contribuintes. Isto implica em se possuir uma

qualificação completa e detalhada dos imóveis, a fim de evitar, por carência das mesmas, a atualização global dos valores dos imóveis por meio de coeficientes zonais. O que provocaria distorções notórias nos valores dos imóveis, com a conseqüente injustiça tributária (SIERRA, 1989).

Para aumentar suas receitas com equidade fiscal, torna-se uma necessidade para as Prefeituras Municipais determinarem o valor venal dos imóveis com o máximo de rigor possível (RAMOS, 1999).

A Planta de Valores ao possibilitar a avaliação em massa dos terrenos, permite 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. Deve se ressaltar, conforme (GONZÁLEZ e FORMOSO, 1994), que muitos municípios baseiam-se em metodologias pouco confiáveis ou desatualizadas para a avaliação dos imóveis, trazendo prejuízos ora para a municipalidade como um todo, ora para os contribuintes isoladamente.

O mercado imobiliário é a instância de determinação dos preços de imóveis urbanos que, como quaisquer outras mercadorias, passa pelo crivo da oferta e da demanda (MOSCOVITCH, 1997).

A existência do mercado imobiliário depende da presença de três componentes: os bens imóveis disponíveis, os vendedores e os compradores. Assim sendo, o fator determinante na formação dos preços será a relação quantitativa dentre os três, onde a situação ideal será aquela onde haja uma abundância equilibrada dentre os mesmos.

Isto determinará, num dado momento, um preço de equilíbrio de mercado que podemos considerar como sendo um preço justo. Este mercado, considerado como sendo de concorrência perfeita, é inatingível. O extremo a esta situação, ou seja, um mercado de concorrência imperfeita cria um desbalanço que faz os preços se afastar do ideal ou justo. É o caso do monopólio (raro) e oligopólio (mais comum) que viesam os preços para cima; ou do monopsonio (raro) e oligopsonio (mais comum) que viesam os preços para baixo. Obviamente, somente no mercado de concorrência perfeita, a construção do valor de um bem pode seguir a lei da oferta e procura (DANTAS, 1998).

O mercado imobiliário apresenta algumas características que o diferenciam de todos os outros tipos de mercados de bens. Auricchio (1995) comenta que em decorrência de sua imobilidade, os imóveis se apresentam como bens imperfeitos por natureza, diferenciando-se de todos os outros bens econômicos. Cada bem imobiliário é diferente dos outros e gera em torno de si um micro-mercado. Quando o avaliador não consegue um número suficiente de elementos na amostragem dentro do micro-mercado, parte automaticamente para o macro-mercado. Mediante procedimentos estatísticos, pode determinar as tendências do macro-mercado, as quais explicariam os valores da pesquisa coletada. Todavia, quando passa para o micro-mercado, a situação poderá ser diversa e o resultado obtido invalidado. Conforme isto, o avaliador deve restringir ao máximo o campo de amostragem em torno do avaliando, baseando suas conclusões nas chamadas evidências de valor observadas dentro do micro-mercado.

Outra característica do mercado imobiliário, derivada da imobilidade, é ser um mercado geograficamente baseado. E uma das questões que deve ser considerada é a variabilidade espacial das alterações de preços. A cidade não muda uniformemente. GONZÁLEZ

(1996a) comenta que a *dinâmica imobiliária provoca valorizações heterogêneas na área urbana, causando alterações relativas por região ou tipo de imóvel. No caso das Plantas de Valores, que são representações dos valores dos imóveis dentro de uma cidade, resulta essencial obter bons modelos da valorização espacial intra-urbana.*

Atribui-se valor a tudo que é útil ou escasso. Cabe à avaliação traduzir essa utilidade ou escassez numa quantia monetária e associar a uma necessidade e/ou desejo de possuir um bem (AYRES, 1996).

Assim, pode-se definir valor como a relação entre a intensidade das necessidades econômicas humanas, objetivas ou subjetivas, e a quantidade de bens disponíveis para atendê-las (FIKER, 1997).

Vários tipos de valores podem ser atribuídos a um bem (Venal, Comercial, de Mercado, etc.). No entanto, numa avaliação, o valor a ser determinado é o valor de mercado (DANTAS, 1998). Estas atribuições são impostas pelo mercado que determina o valor pela lei da oferta e da procura. Assim, o valor de mercado é o preço consciente determinado por um vendedor e pago por um comprador a um bem, sem coação de ambos os lados (AYRES, 1996).

O valor de um bem pode ser subjetivado dependendo das circunstâncias que envolvem a avaliação e do modo como é examinado, mas sempre dependerá de sua utilidade. A localização do imóvel é um componente essencial de seu valor. Este valor estaria correlacionado a aspectos que compõem a qualidade de vida da área urbana onde o imóvel está situado, por exemplo, as áreas urbanas mais bem providas de equipamentos públicos são as que possuem imóveis com maiores valores venais. Por outro lado, independente da sua utilização, o valor de um imóvel é a soma de dois sub-valores aditivos, o valor da edificação que é dada pelo seu custo (incluída a remuneração do construtor) e o valor do terreno que está intimamente

relacionado às condições urbanas de sua localização (incorpora as vantagens e desvantagens espaciais) (MOSCOVITCH, 1997).

No entanto, o valor do bem difere e não deve ser confundido com o preço do bem, que representa a quantidade de dinheiro paga pelo mesmo. Assim, a necessidade de venda ou compra imediata e/ou a não existência de um livre comércio podem alterar o preço de um bem, tornando-o superior ou inferior ao valor avaliado (MOREIRA FILHO, 1993).

Dessa forma, define-se o preço hedônico como o preço implícito de atributos e são revelados à agentes econômicos a partir da observação de preços de produtos diferenciados e a quantidade específica de características a eles associados (ROSEN, 1974).

O valor de mercado é normatizado pela NBR 14653-2/04, como um valor único num dado instante, independente da finalidade da avaliação e subjugada a um mercado de concorrência perfeita. Obviamente, o mercado imobiliário não é, pela sua própria natureza, de concorrência perfeita (DANTAS, 1998). Na verdade, o mercado imobiliário é um dos segmentos de mercado que mais se ajusta ao mercado teórico da concorrência imperfeita. Isto faz com que o preço de um bem seja desviado daquele determinado teoricamente pelo mercado de concorrência perfeita (BARBOSA FILHO, 1988). Portanto, o que realmente se paga numa negociação imobiliária é o preço e não o valor (DANTAS, 1998).

GONZÁLEZ (1997) classifica as Plantas de Valores em Tradicional e Inferencial. Sendo a primeira correspondente à descrita nos parágrafos anteriores e a segunda, àquela que se utiliza de modelos estatísticos, obtidos pelo emprego de Análise de Regressão, para se obter os valores dos imóveis. GONZÁLEZ (1996) e ZANCAN (1996) descrevem

metodologias para avaliação coletiva de apartamentos utilizando-se inferência estatística.

Conforme ESCOFIER e PAGÈS (1992) os métodos de análise de dados multivariados tem comprovado amplamente sua eficácia no estudo de grandes massas complexas de informação. Trata-se de métodos chamados de multidimensionais, em oposição aos métodos de estatística descritiva que não tratam mais do que uma ou duas variáveis por vez. Portanto, permitem a confrontação entre duas ou mais variáveis, o que é infinitamente mais rico do que seu exame em separado. As representações simplificadas de grandes tabelas de dados que estes métodos permitem obter têm-se manifestado como um instrumento de síntese notável. Extraem as tendências mais sobressalentes, as hierarquizam e eliminam os efeitos marginais ou pontuais que perturbam a percepção global.

ZANCAN (1996) afirma que não são possíveis tratamentos desiguais ou técnicas diferentes para abordagem do mesmo objeto. Portanto, os princípios básicos que norteiam a execução de uma avaliação em massa devem ser uniformes, baseados em metodologia científica que sustente os resultados obtidos. Esta avaliação deve interagir com o cadastro técnico urbano. Onde a primeira, será uma consequência dos dados constantes no segundo.

O imóvel pode ser considerado uma entidade, cujo valor depende do maior e melhor uso que dele pode fazer-se. De uma forma genérica podem-se resumir as etapas de elaboração da avaliação em massa dos imóveis em: coleta de dados, tratamento dos dados e atualização. (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

O emprego de inferência necessita de uma amostra representativa sobre o mercado imobiliário; e deve ser, conforme a NBR-5.676/89, "tão aleatória quanto possível". A questão que surge é: o que é

uma amostra representativa? Sob o ponto de vista da abrangência da mesma, pode-se dizer empiricamente, que o universo dos imóveis estaria compreendido pelos limites mínimo e máximo de cada variável que compõe o conjunto de dados. Sob o ponto de vista do número de dados, a Norma estabelece para o critério rigoroso de avaliação, um número igual à soma do número de variáveis utilizada no modelo de regressão, mais um mínimo de cinco graus de liberdade ( $N \geq K + 5$ ); e ( $N \geq 2K + 5$ ), para o rigoroso especial. Os livros que abordam a inferência apontam apenas para o fato de que o número de elementos deve ser maior que o número de variáveis. Entende-se que, atendidas as exigências da norma quanto ao número de dados e, verificada a adequabilidade do modelo quanto aos pressupostos básicos que deve cumprir, está garantida, à priori, a representatividade de determinada amostra. (RAMOS, SILVA, LOCH, 2000).

Quando se trabalha com dados de mercado é muito difícil de se ter uma amostra estatisticamente ideal. Para não inviabilizar as inferências, deve-se evitar usar um banco de dados, sem a investigação do mercado no momento de realizar uma nova avaliação. Podem ter ocorrido mudanças no mercado e estas não poderiam deixar de serem captadas pela amostra, caso contrário a amostra seria tendenciosa. Ainda, a amostra deve ser equilibrada, por exemplo, quando uma categoria for exageradamente maior que as outras, acima de 70%, deve-se ajustar um modelo específico para tal categoria. A amostra deve ser formada por imóveis cujos preços, ou valores, são os praticados no mercado e com todas suas características físicas, locais e econômicas (DANTAS, 1998).

Em geral, a localização do imóvel avaliando é considerada através da distância a pólos de valorização ou desvalorização, mas também através da identificação de regiões homogêneas, nas quais o preço do sítio é considerado igual para todos os imóveis. A ordenação

destas regiões é difícil e mesmo a delimitação é problemática, por causa da descontinuidade nas fronteiras entre regiões. Assim, é importante pesquisar novas técnicas de medição do valor de localização e de regiões homogêneas, facilitando o emprego dos modelos inferenciais (GONZÁLEZ, 1995; VERTELO, 1996; MORAES e MARQUES, 1996).

De modo geral pode-se dizer que a análise de regressão é o estudo de uma variável (a variável dependente) em função de uma ou mais variáveis (as variáveis independentes), com o objetivo de estimar e/ou prever a média populacional ou valor médio da variável dependente, utilizando valores observados por amostragem das variáveis independentes (GUJARATI, 2000).

Atualmente a análise de regressão múltipla é uma das ferramentas ou métodos estatísticos utilizados com maior frequência. É uma metodologia estatística para prever valores de uma variável resposta (dependente) para uma coleção de valores de variáveis preditoras (independentes). Em engenharia de avaliações, consideram-se geralmente como variável dependente os preços à vista de mercado em oferta e efetivamente transacionados, e como variáveis independentes as características do imóvel decorrentes dos aspectos físicos e de localização, bem como de aspectos econômicos. Observa-se que as variáveis independentes podem ser tanto de natureza quantitativa como qualitativa (DANTAS, 1998).

A técnica mais utilizada para avaliações em massa, com uso universal, é a análise de regressão múltipla, segundo De CESARE (2001), DAVIS (2001) e MCCLUSKEY (2001). A partir de uma amostra de dados de mercado desenvolve-se um modelo estatístico para estimativa do valor do imóvel, que se aplica aos imóveis da população. Ou seja, a partir de uma amostra de dados com preços reais de mercado obtém-se os valores médios e infere-se esses valores para os imóveis a avaliar,

exigindo-se análises estatísticas e de consistência que possam permitir a validação do modelo estatístico (DANTAS, 1998).

É crescente o uso da análise de regressão múltipla em avaliações coletivas, defendida por profissionais como LIMA (1995), ZANCAN (1996), ZENI e SILVA (1996), DANTAS (1998), RAMOS et al (2000), SABOYA (2000), SILVA (2000), De CESARE (2001), AVERBECK et al (2002) e outros.

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

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.

As avaliações em massa para plantas de valores possuem agora um novo componente, trazido pela Lei nº 10.257, de 10/07/2001, que instituiu o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001). A definição da política de

tributação imobiliária deve passar pela participação popular, pela justiça social e pela preservação da capacidade de atuação do poder público, segundo o Estatuto da Cidade, conforme as suas diretrizes gerais seguintes:

“II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.”

“IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização”;

“XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização dos imóveis urbanos”.

Fica evidente que os valores devem estar atualizados e que o processo de avaliação deve ser absolutamente claro, com defesa dos pressupostos básicos adotados pelos avaliadores, com demonstração da coerência com os preços praticados pelo mercado e com disponibilização de toda a pesquisa de mercado, da modelagem da avaliação e das análises efetuadas.

Outro aspecto importante trazido pelo Estatuto da Cidade é o instituto do IPTU progressivo no tempo, com o objetivo de induzir a adequada utilização de terrenos subutilizados ou não utilizados. Em BRASIL (2001) tem-se que, na questão do IPTU progressivo no tempo, para garantir uma proporcionalidade adequada do valor é preciso que a planta de valores do município esteja em consonância com os valores do mercado imobiliário.

E não se vê como aplicar esse instrumento e alcançar seu objetivo se os valores dos imóveis não estiverem atualizados e coerentes com o mercado.

Na questão da desapropriação para fins de reforma urbana – outro instrumento do Estatuto da Cidade, o §2º do art. 8º apresenta que para definir o valor real da indenização o poder público:

“I – refletirá o valor da base de cálculo do IPTU, descontando o montante incorporado em função das obras realizadas pelo Poder Público na área onde o mesmo se localiza após a notificação de que trata o §2º do art. 5º.

II – não computará expectativas de ganhos, lucros cessantes e juro compensatório.”

Esse ponto merece um comentário mais detalhado. A Justiça tem tido uma preocupação muito grande com o real valor de mercado nas indenizações para desapropriações de imóveis. Independentemente da exigência legal acima citada, de definir o valor de indenização a partir do valor base de cálculo do IPTU, a Justiça garantirá o direito de defesa e a avaliação justa. De forma natural a Justiça não aceitará valores de indenização fora de mercado, pois as plantas de valores poderão apresentar valores irrealistas de imóveis. Para o depósito prévio, no entanto, a planta de valores genéricos pode ser um instrumento interessante, caso esteja atualizada.

Outra questão nova, trazida na Constituição Federal, art. 18, é a exigência de estudos de viabilidade municipal, conforme o texto:

“ A criação, a incorporação, a fusão e o desmembramento de Municípios, far-se-ão por lei estadual, dentro do período determinado por Lei Complementar Federal, e dependerão de consulta prévia, mediante plebiscito, às populações dos Municípios envolvidos, após divulgação dos Estudos de Viabilidade Municipal, apresentados e publicados na forma da lei.”

Para os estudos de viabilidade municipal deve ser levada em consideração a análise da sustentabilidade financeira, onde participam IPTU, ITBI e outros tributos. Nessa análise é importante a estimativa dos valores de arrecadação dos tributos locais com base em informações próximas da realidade, compreendendo cadastro e planta de valores atualizados (ou com estimativa bem calibrada).

Quanto ao velho e esquecido tributo denominado Contribuição de Melhoria, seu uso somente é factível mediante a análise detalhada e atenta dos valores dos imóveis nas situações antes e depois da melhoria decorrente do investimento público. E, novamente, Ter a planta de valores em consonância com a realidade de mercado é contribuição importante para o sucesso da aplicação do tributo.

Destaca-se a atenção que os administradores públicos deverão Ter com os instrumentos de cadastro e planta de valores, assim como o aumento da atenção dos avaliadores, pois a responsabilidade e a aplicação prevista para o seu trabalho passa a ser ainda maior.

Quanto à 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.

O SIG aplica-se a várias escalas de trabalho que vão desde aquelas utilizadas em avaliações orbitais, até escalas onde se amplifica os polígonos com informações pontuais. Possibilita desde a identificação, mapeamento e cadastramento dos recursos naturais, até a mensuração e análise do inter-relacionamento de objetos ou fenômenos, e problemas ecológicos, tecnológicos, urbanos e dos recursos naturais (LOBO, 1991; TEIXEIRA et. al., 1992).

Um SIG deve possuir prioritariamente quatro funções: aquisição de dados (input), gerenciamento (management), análise (analyse) e exibição de resultados (output). Uma função que pode ser considerada como a espinha dorsal de um SIG é a análise, pois possibilita operações e extração e geração de novas informações geoambientais a partir de critérios especificados pelo próprio usuário, sendo extremamente útil para o planejamento e execução de projetos quaisquer que seja o âmbito da aplicação (RODRIGUES, 1991).

Para CLAPP e RODRIGUEZ (1998), o propósito fundamental ao se analisar o mercado imobiliário, é quantificar o relacionamento entre oferta e demanda para um dado tipo de imóvel em um mercado local.

Um Sistema de Informações Geográfico é uma poderosa ferramenta para armazenar e manipular uma grande quantidade de informações sobre o relacionamento espacial entre oferta e demanda. CLAPP et al. (1997) definem que em economia urbana, isto tipicamente toma a forma de custos de transporte para população, mercadorias ou serviços entre diferentes pontos da cidade.

O Sistema de Informações Geográfico pode ser usado para produzir um número ilimitado de variáveis que podem ser aplicadas para uma variedade de análises do mercado imobiliário; é ideal para examinar a componente espacial (RODRIGUEZ et al., 1995). A integração CAMA – SIG pode ampliar consideravelmente a

possibilidade de se melhorar a modelagem (hedônica) do mercado imobiliário (THÉRIAULT et al., 1999), uma vez que, segundo (CLAPP et al., 1997), um SIG abre novas áreas de análise estatística.

Distâncias entre pontos de interesse têm sido usadas em uma variedade de análises do mercado imobiliário. CHEN et al. (1997) utiliza um sistema de informações geográfico para calcular a distância de eventos de mercado à estações de trem e à linhas férreas, com o objetivo de comprovar, via utilização de modelos hedônicos que a proximidade de residências a meios de transporte pode tanto valorizar os imóveis, em razão da acessibilidade e redução de custos; como provocar um decréscimo no valor em razão de ruídos, poluição, tráfego e outros aborrecimentos. RODRIGUEZ et al. (1995) ilustram como o sistema de informações geográfico pode ser usado para calcular o menor caminho entre eventos de mercado e locais que exercem influencia no valor, objetivando demonstrar a superioridade deste tipo de variável em relação a menor distância entre dois pontos comumente utilizada.

Os Sistemas de Informações Geográficas, conforme EICHENBAUM e FUJIKI (2002) podem desempenhar importantes funções no apoio à avaliação em massa de imóveis. Esta tecnologia aumenta a eficiência no processo, sobretudo pela facilidade na realização de passos ou atividades, como:

- . Localizar espacialmente os imóveis que compõe a amostra do mercado imobiliário a ser analisada;
- . Armazenar e recuperar diversos tipos de dados, incluindo fotografias;
- . Identificar o zoneamento do plano diretor;

. Medir distâncias ao CBD, metrô, facilidades comerciais, instituições públicas;

. Checar a consistência dos valores estimados por face de quadra, por exemplo, pela comparação com valores amostrais; e

. Desenvolver superfícies de resposta para analisar o relacionamento entre os valores dos imóveis e a localização.

Os autores acima citados, no entanto, destacam que o uso de sistemas de informações geográficos para apoiar a avaliação em massa nas cidades de Tóquio e Nova Iorque encontrou algumas dificuldades relacionadas à acuracidade dos mapas cadastrais e também de ordem organizacional, financeira e técnica. Deste modo, salientam que muitos obstáculos devem ser vencidos antes de se partir para realização de sistemas de avaliação mais sofisticados. Neste aspecto, pode-se acrescentar a importância da implementação de um Cadastro Técnico Multifinalitário preciso, adequado a realidade local e atualizado, e que torne possível uma ampla utilização, a fim de apoiar a gestão do território nos mais variados aspectos.

## **5. Metodologia**

A metodologia foi estruturada e distribuída em 11 fases distintas e complementares:

### a) Planejamento da coleta de dados

O planejamento para a obtenção da planta genérica de valores do município de Rio Branco, se pautou numa amostra casualizada e que fosse representativa geograficamente.

Neste sentido, se trabalhou com um mapa base constituído de logradouros e bairros para se trabalhar a distribuição das amostras na área urbana.

#### b) Coleta de dados de mercado

Para a coleta de dados de mercado foi estruturado um Boletim de Coleta de Valores (BCV) que foi a base da amostragem e da estruturação do banco de dados para análise.

A primeira fonte de informações a ser consultada foram os anúncios (classificados) de jornais, coletando-se os terrenos que estavam em oferta. Dado que os imóveis anunciados nos classificados de jornais nem sempre apresentam todos os dados de interesse, fez-se necessário à complementação do boletim de coleta de valores junto à respectiva fonte de dados (Figura 1).

Quando a fonte era o proprietário do imóvel, a complementação foi realizada por contato telefônico; e, quando era imobiliária, fez-se à visita no local.

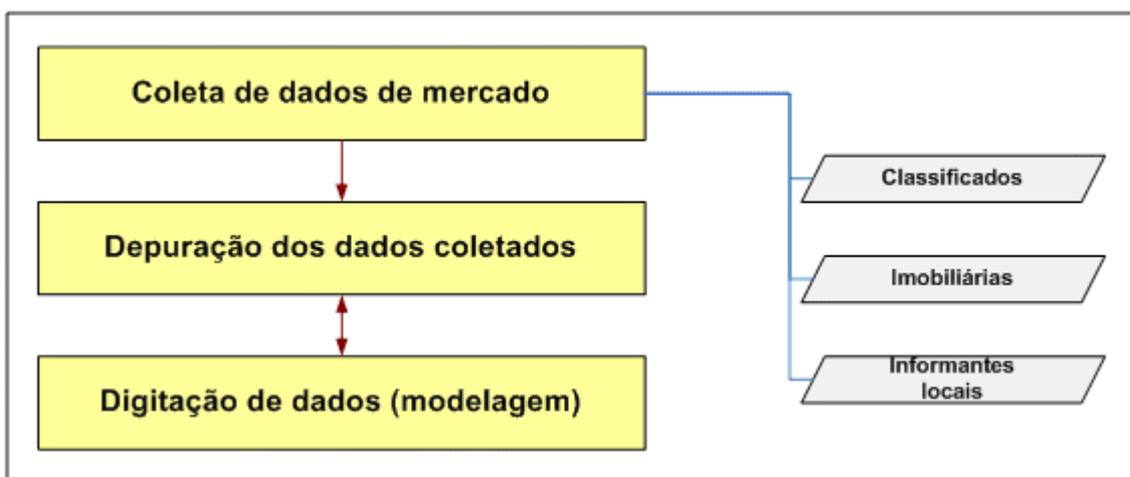


Figura 1. Fluxograma de coleta de dados de valor de imóveis urbanos no município de Rio Branco.

Antes de se fazer a pesquisa propriamente dita nas imobiliárias, foram encaminhadas cartas objetivando dar esclarecimentos sobre o trabalho em andamento e pedir a colaboração das mesmas. O que em muitas delas facilitou o acesso dos estagiários aos dados existentes em cada uma. Porém, em outras, este documento surtiu pouco efeito.

Todas as variáveis coletadas estão descritas no Boletim de Coleta de Valores que se encontra em anexo.

Uma outra estratégia de coleta foi percorrer os bairros da cidade e localizar aqueles imóveis onde tinham placas de vende-se. Naqueles onde o proprietário estava foi coletada a informação diretamente e nos terrenos foi feito o contato via telefone para obter as informações necessárias.

Todos os imóveis coletados foram georreferenciados com um ponto que era codificado com um identificador denominado IDPGV, que se constitui na base de ligação do banco de dados geográfico com o banco de dados de atributos.

Com o georreferenciamento do imóvel, foi possível identificar a inscrição cadastral do mesmo no novo cadastro imobiliário e coletar dados adicionais e verificar a consistência dos dados coletados a campo.

A pesquisa de mercado foi realizada durante o período de novembro de 2004 a março de 2005 e conduziu a um banco de dados com 934 registros, destes 374 registros eram de imóveis com edificação e 560 registros de imóveis sem edificação.

Este banco de dados será base para a atualização futura da planta genérica de valores. A manutenção de um banco de dados do mercado imobiliário permite a extração de dados para reavaliações sistemáticas dos imóveis. O banco de dados deve conter dados de

todos os tipos de imóveis (terrenos, casas, apartamentos, galpões, etc.), para que não se restrinja à correta determinação de valores a uma parcela dos mesmos. Vale ressaltar que a data da pesquisa é de suma importância, pois, além de permitir a realização de estudos ao longo do tempo (séries temporais), admite a entrada dupla de um mesmo imóvel, sem que haja dúvidas quanto ao teor das informações.

### c) Índice de qualidade de vida nos bairros

Para se ter uma primeira visão de zonas homogêneas foi realizada uma ponderação com os 129 bairros de Rio Branco. Para se ter uma visão síntese de suas características foi utilizada uma simplificação da metodologia de análise por multicritério (BANA e COSTA, 1995).

Decidir ou tomar uma decisão sobre alguma coisa está associado ao conceito de processo e, portanto, é composto de várias etapas consecutivas, ligadas por relações de causa e efeito e baseadas em um sistema de valor de preferências dos atores envolvidos (BANA e COSTA, 1995).

Neste caso, foi trabalhada uma hierarquização de 7 variáveis estruturais (Figura 2) que permitissem visualizar as diferenças e similaridades para cada bairro. As variáveis estudadas foram seguintes:

- Acessibilidade (distância ao centro da cidade)
- Pavimentação nas ruas do bairro
- Qualidade da Segurança
- Distância de supermercados
- Oferta de Transporte coletivo
- Existência de áreas inundáveis
- Saneamento básico

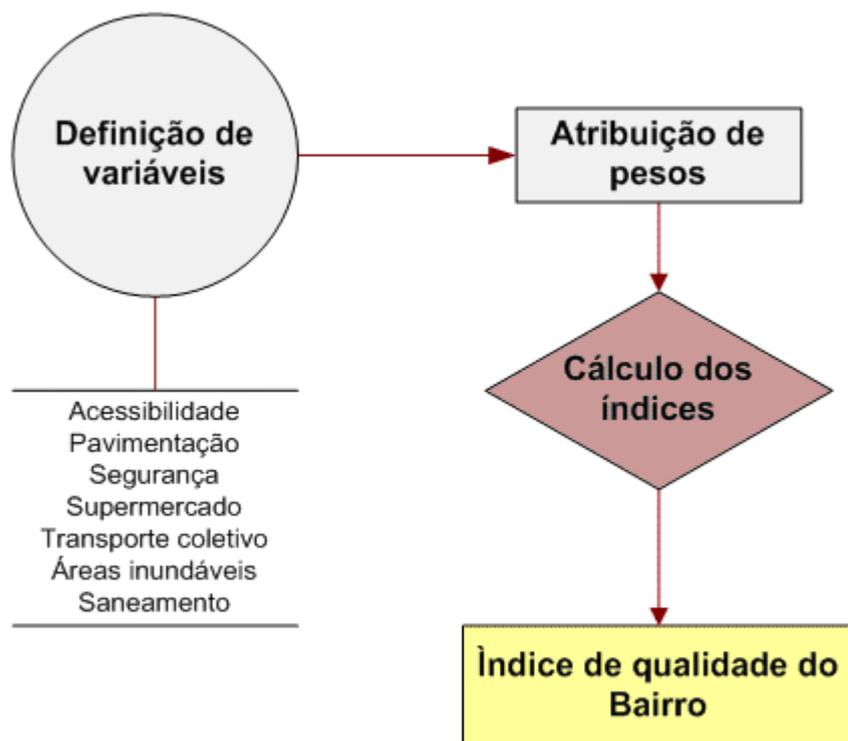


Figura 2. Fluxo metodológico para definição do índice de qualidade dos bairros em Rio Branco, Estado do Acre.

Os atores envolvidos foram cadastradores de campo que tem visão integral dos bairros da cidade e arquitetos que tem a visão técnica do processo.

De posse das variáveis e dos atores, o facilitador solicitou as seguintes informações contidas no Quadro 1, que deveriam ser fornecidas em forma de síntese da discussão, evitando-se trabalhar com uma média aritmética do grupo.

Quadro 1. Variáveis e os pesos atribuídos às mesmas durante o processo de qualificação dos bairros.

Variável	Descrição	Pesos dos Atributos
<b>Acessibilidade (Aces)</b>	Distância estimada do bairro ao centro da cidade (Palácio do Governo)	Distância estimada em quilômetros
<b>Pavimentação (Pav)</b>	Quantidade de pavimentação do bairro	1 = bairro com ruas sem pavimentação em sua maior parte; 2 = bairros com as ruas parcialmente asfaltadas;

		3 = bairros com as ruas todas asfaltadas;
<b>Segurança (Seg)</b>	Oferta de segurança no bairro, violência e questões de drogas.	1 = bairro com altos índices de assaltos, drogas e atos de violência; 2 = bairro onde a segurança pública consegue coibir ações de violência, porém ainda existem muitas ações ilícitas; 3 = bairro onde a segurança pública consegue controlar a violência com questões isoladas de contravenções;
<b>Supermercados (Sup)</b>	Acesso a supermercados, caracterizada pela distância do bairro aos principais supermercados da cidade.	1 = bairro situado distante de supermercados; 2 = bairro situado à meia distância de algum supermercado; 3 = bairro onde existem supermercados ou que estão muito próximos a eles
<b>Transporte coletivo (TCol)</b>	Oferta de transporte coletivos, caracterizada pelo número de linhas que cortam o bairro	1 = bairro sem linhas de ônibus que passam por dentro do mesmo; 2 = bairro que possui pelo menos uma linha de ônibus que passa no interior do bairro ou próximo de dos seus limites; 3 = bairro que possui mais de uma linha de ônibus passando pelo seu interior ou próximo dele.
<b>Áreas inundáveis (Ainu)</b>		1 = bairro que apresenta grande parte do seu território na planície de inundação do rio Acre ou do Igarapé São Francisco; 2 = bairro que possui pelo menos uma parte de seu território com risco de inundação pelas águas do rio Acre ou do Igarapé São Francisco; 3 = bairro que não possui áreas com risco de inundação.
<b>Saneamento Básico (Sbas)</b>		1 = bairro que apresenta grande parte do seu território sem saneamento básico; 2 = bairro que possui pelo menos uma parte de seu território com infraestrutura de saneamento básico; 3 = bairro que possui praticamente seu território com infraestrutura de saneamento básico.

De posse dos pesos atribuídos, cada variável foi normalizada em um índice que variava de 0 a 10. E, as variáveis foram somadas constituindo Índice de Qualidade do Bairro (IQB), conforme a fórmula abaixo:

$$IQB = Aces + Pav + Seg + Sup + TCol + Ainu + Sbas$$

Onde:

IQB = índice de qualidade do bairro  
Aces = índice de acessibilidade  
Pav = Índice de pavimentação  
Seg = Índice de segurança  
Sup = Índice de supermercado  
TCol = Índice de transporte coletivo  
Ainu = Índice de área de inundação  
Sbas = Índice de saneamento básico

Este banco de dados foi associado ao mapa de bairros de rio Branco, permitindo gerar mapas temáticos de cada variável analisada.

#### d) Pólos de valorização

Em todos os municípios existem áreas de maior valorização, que podem ser lineares ou pontos específicos, que são áreas a partir das quais o valor do m<sup>2</sup> do terreno vai decrescendo. São os chamados pólos de valorização que podem ser classificados como principais e secundários, e o fator determinante é a influencia que exercem no entorno.

Para o município de Rio Branco foram determinados os principais pólos de valorização e georreferenciados, como forma de se ter a base para a geração dos vetores de crescimento do valor por m<sup>2</sup> de área de terreno.

e) Definição de áreas de preservação permanente e sujeitas a inundação

Foram extraídos das aerofotos verticais os polígonos dos rios Acre e do igarapé São Francisco, que na verdade tem uma ação inversa com relação ao valor, uma vez que quanto mais próximo do rio e estando nas condições de risco de inundação e preservação permanente, menor o valor unitário do terreno,

f) Modelo digital de elevação

O modelo digital de elevação foi construído a partir de pontos de coletados com GPS geodésicos e interpolados com o algoritmo do vizinho mais próximo, que é mais indicado para a definição das feições de relevo.

g) Extração dos dados geográficos para os BCVs

Para fazer uma integração com os dados espaciais com os atributos do banco de dados de valor, foram extraídas informações geográficas dos mapas temáticos (Figura 3).

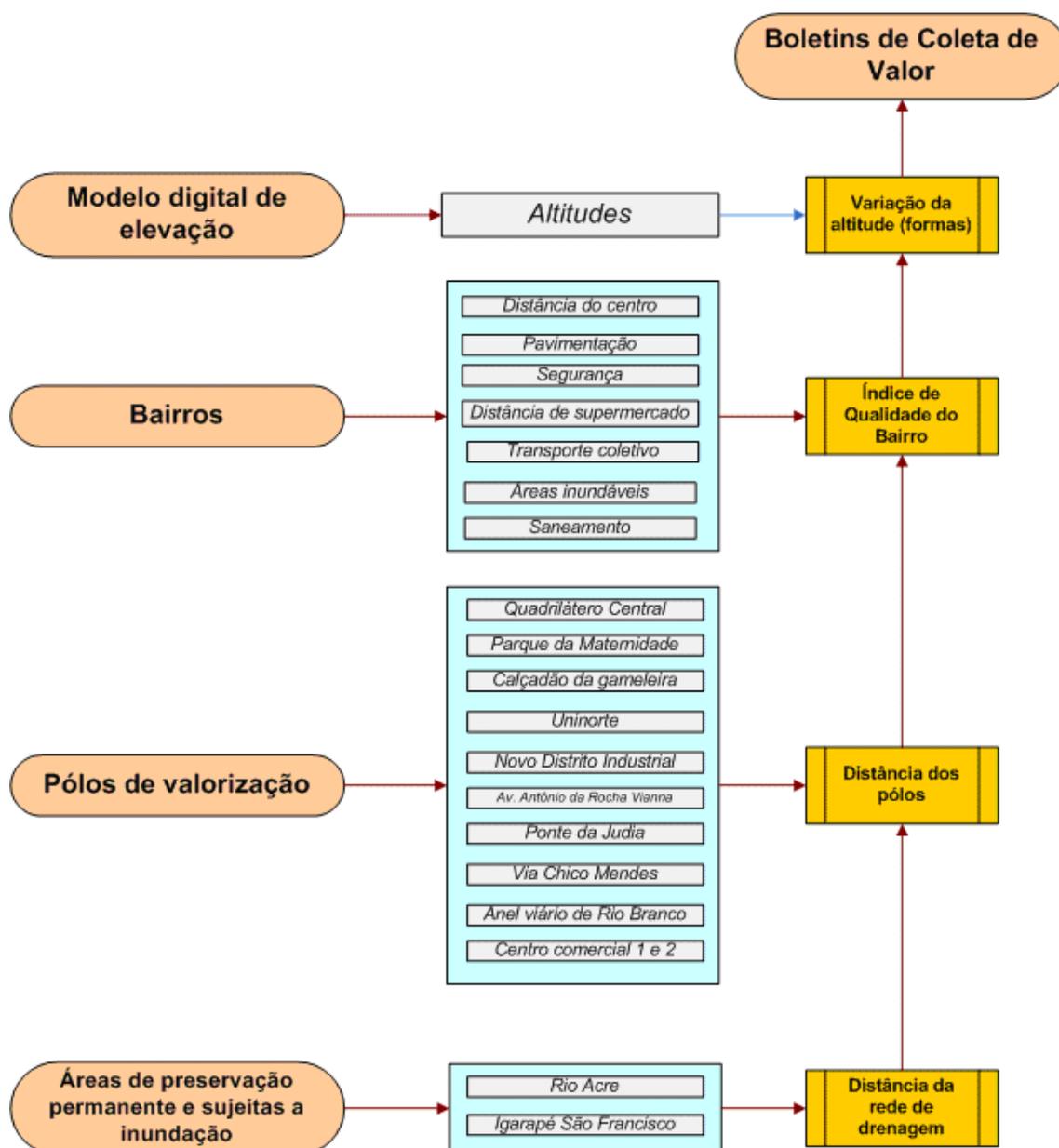


Figura 3. Fluxo metodológico para extração das feições espaciais para o banco de dados de valores de imóveis de Rio Branco, Estado do Acre.

Utilizando o modelo digital de elevação com pixel de 5 metros e a malha de pontos dos BCVs, utilizando os Sistema de Informações Geográficas ARC GIS 9.0 foram extraídas as altitudes de cada ponto, caracterizando mais um campo do banco de dados.

A partir do mapa de bairros com os índices por variável e o índice síntese foi realizada uma união espacial com os pontos dos BCVs que

extraíram os dados das variáveis integrando todos os campos ao banco de dados de valor.

Dos pólos de valorização foi extraída a distância de cada ponto do BCV ao mesmo, gerando para cada um deles um campo no banco de dados, com a distância em metros.

Para rede de drenagem também foi extraída a distância em linha reta dos pontos de BCVs às redes de drenagem.

Após a extração de todas as variáveis, o banco de dados de valor, além das informações coletadas a campo possui as informações geográficas extraídas no sistema de informações geográficas.

#### h) Inferência estatística e definição do modelo global de avaliação

As análises estatísticas de inferência foram realizadas no programa INFER 32 que é uma ferramenta poderosa para apoiar análises para engenharia de avaliações.

Foram utilizados 560 imóveis distribuídos na área urbana de Rio Branco, utilizando as variáveis coletadas a campo e aquelas extraídas em sistemas de informações geográficas.

Foram selecionadas as principais variáveis que influenciam no valor e que poderiam ser mapeadas como uma superfície contínua em toda a área urbana do município.

Foram selecionados vários modelos e realizadas as avaliações, sendo realizada a análise da consistência em função da relação do valor observado com o valor estimado. A cada ciclo em que esta relação não fosse satisfatória, era iniciada uma nova avaliação,

excluindo-se variáveis sem peso na equação e amostras inconsistentes (Figura 4).

A equação final definida permite obter a planta genérica via sistema de informações geográficas e o valor do terreno via ponderação e do imóvel via custo de reposição, como uma forma de manter a integridade do sistema atual de gerenciamento.

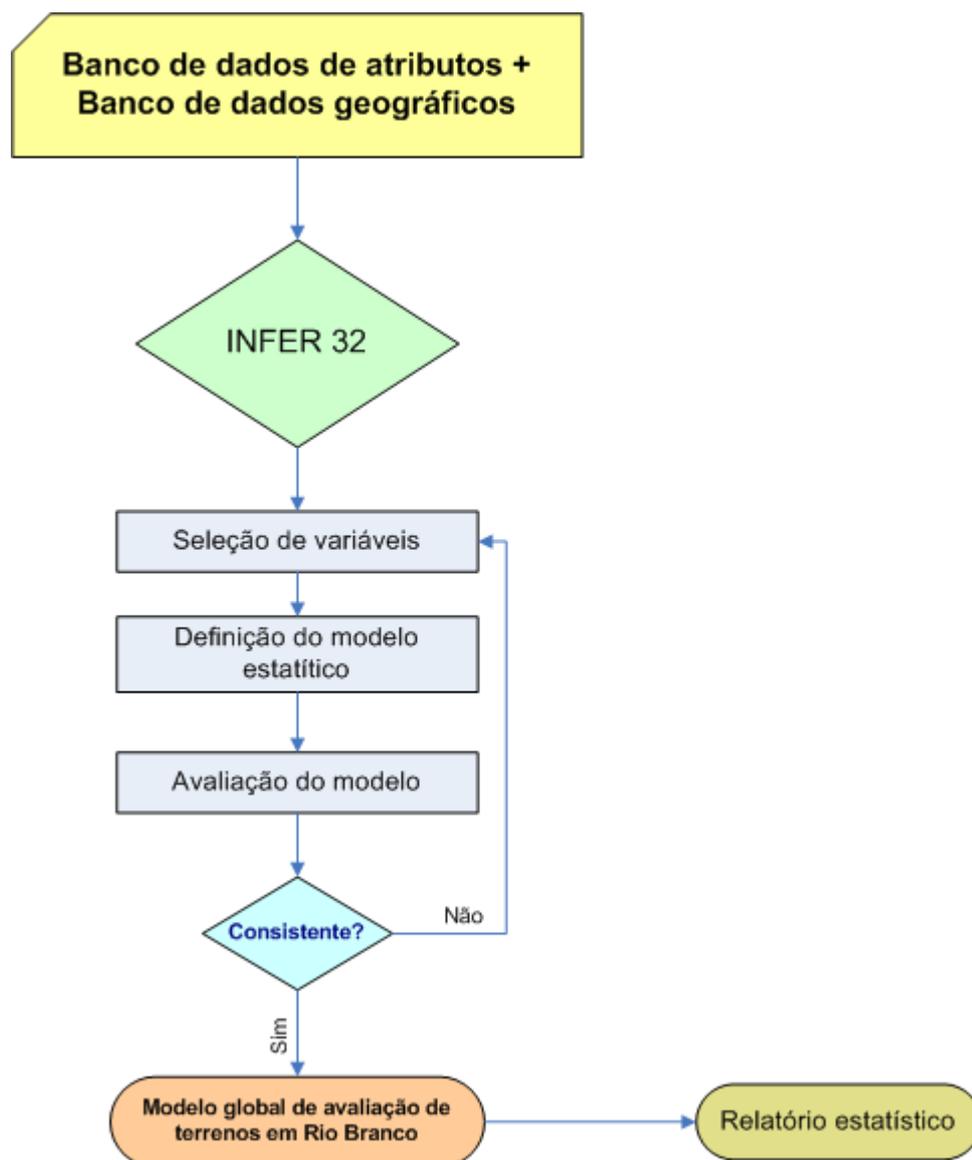


Figura 4. Fluxo de atividades para análise estatística do banco de dados de atributos associado com o banco de dados geográfico no módulo de inferência do INFER 32.

i) Geração da planta genérica de valores

Foram construídos 14 mapas temáticos para representar a distribuição espacial das variáveis formadora de valor, conforme o Quadro 2.

No caso das variáveis que estavam associadas aos polígonos de bairros, foi primeiramente, construído um arquivo de pontos que extraiu os atributos nos bairros e posteriormente se fez a interpolação, isto para permitir uma superfície contínua, uma vez que Rio Branco não possui uma estrutura de bairros contínua.

*Quadro 2. Descrição dos mapas produzidos para obtenção do valor unitário na área urbana de Rio Branco.*

<b>Mapa temático</b>	<b>Descrição</b>	<b>Metodologia de obtenção</b>
Tempo de acesso	Mapa que representa o tempo para se chegar no bairro indo do centro para o mesmo	Arquivo de pontos → extração de atributos → interpolação utilizando o vizinho mais próximo
Pavimentação	Mapa que representa a quantidade de pavimentação em cada bairro	
Segurança	Mapa que representa o índice de segurança nos bairros	
Proximidade de supermercado	Mapa que representa o quanto o bairro está próximo de algum supermercado	
Oferta de transporte coletivo	Mapa que representa a oferta de transporte coletivo	
Risco de inundação	Mapa que representa o risco de inundação por bairro	
Saneamento	Mapa que representa o índice de saneamento no bairro	
Distância do rio Acre	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação ao rio Acre	Arquivo de pontos, linhas ou polígono → cálculo da distância em linha reta
Distância do Igarapé São Francisco	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação ao igarapé São Francisco	
Distância do pólo de valorização do Quadrilátero Central	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação ao centro da cidade, representada pelo quadrilátero central	
Distância do Parque da Maternidade	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação ao Parque da Maternidade	
Distância da Uninorte e do Novo Distrito Industrial	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação à Uninorte e ao Novo Distrito Industrial	
Distância dos pólos de valorização 4	Mapa que representa a distância euclidiana de qualquer ponto na área urbana de Rio Branco em relação aos seguintes pólos de valorização: - Calçada da Gameleira	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Via Chico Mendes</li> <li>- Anel Viário de Rio Branco</li> <li>- Centro Comercial da rua Quintino Bocaiúva</li> <li>- Centro Comercial do trecho rua Isaura Parente</li> <li>- Centro Comercial do trecho da Avenida Ceará</li> <li>- Centro Comercial da rua Guaporé</li> <li>- Av. Antônio da Rocha Vianna</li> <li>- Centro Comercial da Rua Cel. Alexandrino</li> <li>- Centro Comercial da rua Silvestre Coelho</li> <li>- Estrada do Aviário</li> </ul>	
Modelo digital de elevação	Mapa que representa as feições de terreno, em nível de quadra na área urbana do município	Arquivo de pontos coletados com GPS geodésico → pontos coletados com sensor de radar → interpolação utilizando o algoritmo do vizinho mais próximo

Utilizando álgebra de mapas os 14 mapas foram integrados na equação global definida como o modelo estatístico explicativo, gerando a planta genérica de valores do município de Rio Branco (Figura 5).

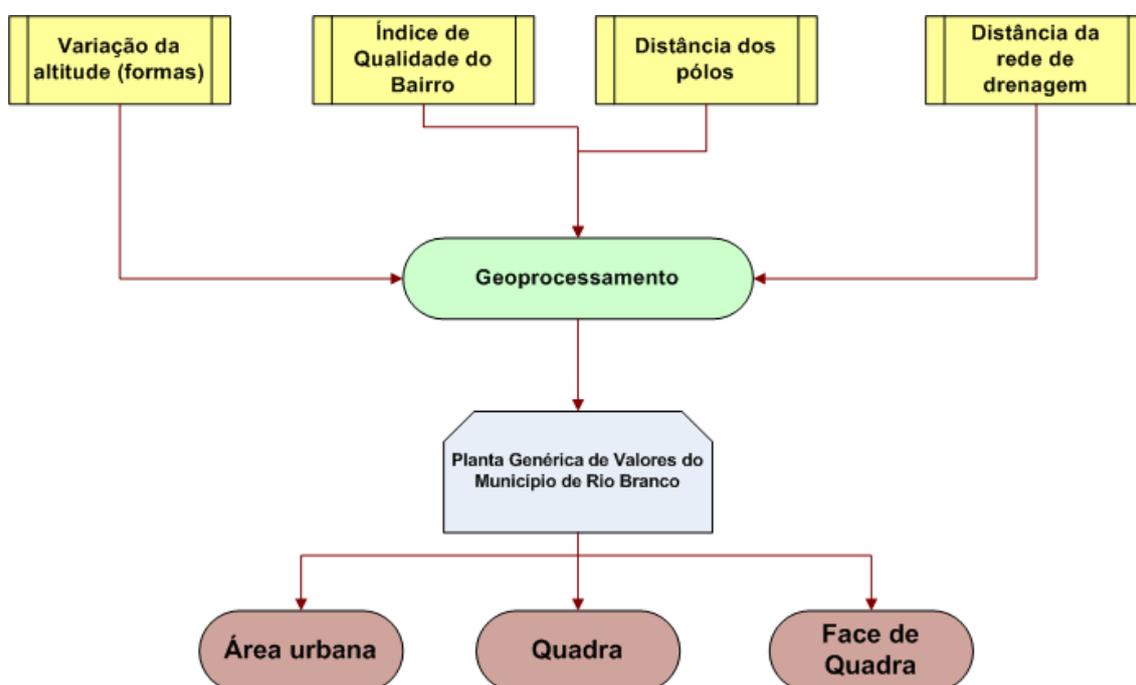


Figura 5. Estrutura simplificada do sistema de informações geográficas estruturada para geração da planta genérica de valores do município de Rio Branco, Estado do Acre.

Com a planta genérica de valores criada, foram realizadas análises zonais para extrair a síntese estatística dos valores unitários por quadra e face de quadra, de forma a se ter também uma listagem destes valores associadas a um produto temático em formato raster.

#### j) Definição das tabelas de valor para as edificações

Para fixação do valor do m<sup>2</sup> da construção foi utilizado o Custo unitário Básico (CUB) estruturado a partir da consulta ao banco de dados do IBGE, revistas de construção e engenharia e dados fornecidos por empresas e profissionais atuante na construção civil.

A avaliação detalhada dos custos foi obtida a partir do levantamento de preços de materiais e salários pagos na construção civil. Teve como unidade de coleta os fornecedores de materiais de construção e empresas construtoras do setor.

Não são incluídas despesas como: compra do terreno; execução dos projetos; licenças; administração da obra; financiamentos; lucro da construtora e incorporadora; equipamentos mecânicos (elevadores, compactadores, exaustores...); equipamentos de segurança, máquinas, ferramentas e fundações especiais.

Desta forma, a partir dos padrões calculados foram estabelecidos os valores para a qualidade da edificação: simples, regular, médio, elevado e especial.

#### l) Avaliação do impacto da adoção de novos valores

Como forma de dar subsídio para a tomada de decisão da gestão da prefeitura municipal, foi extraído do banco de dados atual os

dados referentes ao valor dos imóveis daqueles que foram utilizados para a estruturação do modelo global de valor unitário.

## **6. Resultados e discussão**

### a) Amostragem

O processo de amostragem georreferenciada se mostrou bastante eficiente para a coleta de dados no município de Rio Branco (Quadro 3).

A coleta de dados a campo gerou um total de 932 amostras válidas, destas 60% correspondeu a imóveis sem edificação e 40% ao grupo de amostras com edificação. Esta amostra representa um percentual aproximado de 0,9% do total de imóveis a serem cadastrados no novo cadastro multifinalitário do município.

Apenas três bairros ficaram sem amostras de valor, sendo que destes um deles representa a área do horto florestal.

Foram coletadas ainda 86 amostras fora de limites formais de bairros do setor de cadastro, destas 76 foram de imóveis sem edificação e 10 de imóveis com edificação.

Em termos percentuais 55% dos bairros tiveram amostras de valor referentes a imóveis sem edificação e 73% dos bairros tiveram coletas de amostras de valor de imóveis com edificação. Assim em termos globais, da avaliação em massa, 98% dos bairros de Rio Branco foi amostrado para estruturar a planta genérica de valores do ano de 2005 (Quadro 3).

*Quadro 3. Bairros existentes no setor de cadastro da prefeitura municipal de Rio Branco e as quantidades de amostras de imóveis sem edificação e de imóveis com edificação coletadas para a elaboração da planta genérica de valores.*

<b>BAIRRO</b>	<b>Amostras de imóveis sem edificação</b>	<b>Amostra de imóveis com edificação</b>	<b>Total</b>
Conjunto Universitário	1	5	6
Mocinha Magalhães	0	5	5
Conj. Jardim Universitário	0	2	2
Chácara Ipê	5	0	5
Portal da Amazônia	44	0	44
Laélia Alcântara	0	3	3
Conjunto Tucumã	0	5	5
Conjunto Rui Lino	0	5	5
Jardim Brasil	0	3	3
Loteamento Joafra	4	0	4
Conjunto Primavera	4	0	4
Paz	0	2	2
Conjunto Mariana	14	0	14
Conquista	2	3	5
Parque das Palmeiras	1	0	1
Residencial Iolanda	5	0	5
Residencial Petrópolis	0	0	0
Res. Paulo C de Oliveira	2	0	2
Loteamento dos Engenheiros	1	0	1
Jardim de Alah	8	1	9
Jardim Europa	20	2	22
Nova Esperança	13	0	13
Res. José Furtado	1	3	4
Mauro Bitar LBA V bete	0	6	6
Floresta Sul	8	0	8
Plácido de Castro	0	5	5
João Paulo II	3	4	7
Boa Vista	0	5	5
Sobral	2	9	11
Ayrton Senna	0	6	6
Boa União	0	2	2
Bahia Nova	1	8	9
Glória	0	2	2
Aeroporto Velho	0	7	7
Pista	0	6	6
Bahia Velha	0	2	2
João Eduardo II	1	4	5
João Eduardo I	0	7	7
Palheral	0	2	2
Volta Seca	0	0	0
Castelo Branco	0	3	3
Conjunto Bela Vista	0	6	6
Preventório	1	0	1
Ivete Vargas	1	4	5
Abraão Alab	2	4	6

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Mascarenhas de Moraes	0	3	3
Conjunto Esperança	1	7	8
Flor de Maio	9	0	9
Doca Furtado	0	2	2
Tangará	0	6	6
Estação Experimental	1	7	8
7º BEC	3	0	3
Jardim Nazle	2	0	2
Lot. Isaura Parente	2	0	2
Manoel Julião	0	3	3
Nova Estação	2	3	5
Isaura Parente	4	3	7
Horto Florestal	0	0	0
Santa Quitéria	2	1	3
Procom – Solar	4	3	7
Jardim América – Boa			
Esperança	4	4	8
Loteamento São José	4	0	4
Jardim Manoel Julião	1	3	4
V W Marciel	2	0	2
Montanhês	2	2	4
Alto Alegre	0	4	4
Jorge Lavocat	0	4	4
Defesa Civil	0	1	1
Novo Horizonte	18	3	21
Vila Nova	1	4	5
Adallberto Sena	0	4	4
Wanderley Dantas	93	4	97
Xavier Maia	27	3	30
Raimundo Melo	0	5	5
Placas	1	3	4
Chico Mendes	9	2	11
Loteamento Jaguar	5	2	7
El Dorado	1	5	6
Vitória	1	7	8
São Francisco	2	6	8
Conjunto Oscar Passos	0	3	3
Bosque	26	9	35
Dom Giocondo	10	0	10
Papoco	1	0	1
Base	3	0	3
Centro	10	0	10
Ipase	6	0	6
José Augusto	1	3	4
Capoeira	3	0	3
Guomard Santos	1	3	4
Baixa da colina	0	3	3
Conjunto Eletra	0	2	2
Aviário	0	4	4
Conjunto São Francisco	2	0	2
Conjunto Jardim Tropical	5	0	5

Morada do Sol	22	0	22
Adalberto Aragão	1	5	6
Cerâmica	0	2	2
Habitasa	0	3	3
Baixa da Habitasa	1	5	6
Cadeia Velha	4	5	9
Baixa da Cadeia Velha	0	4	4
Taquari	0	6	6
Comara	0	3	3
Triângulo Novo	0	3	3
Cidade Nova	0	6	6
Bairro 15	0	3	3
Triângulo Velho	0	3	3
6 de Agosto	0	5	5
Areial	0	4	4
Mauri Sérgio	0	3	3
Santa Inês	0	4	4
Belo Jardim I	0	5	5
Belo Jardim II	0	5	5
Loteamento Santo Afonso	9	0	9
Vila da Amizade	1	1	2
Vila Acre	6	3	9
Santa Cecília	0	3	3
Distrito Industrial	0	3	3
Tancredo Neves	1	4	5
Conjunto Ouricuri	0	0	0
Geraldo Fleming	1	5	6
Village Tiradentes	0	2	2
Valdemar Maciel	1	3	4
Loteamento Morada Nova	12	0	12
Loteamento Luís Israel Lira	2	0	2
Calafate	10	0	10
Loteamento Wilson Ribeiro	0	1	1
Loteamento Santa Helena	0	1	1
<b>Total de amostras nos bairros</b>	<b>484</b>	<b>362</b>	<b>846</b>
<b>Total de amostras fora de limites de bairros</b>	<b>76</b>	<b>10</b>	<b>86</b>
<b>Total de amostras</b>	<b>560</b>	<b>372</b>	<b>932</b>
<b>% de bairros amostrados</b>	<b>55</b>	<b>73</b>	<b>98</b>

#### b) Índice de qualidade dos bairros

A distância em linha reta para o centro variou de 0 a 11 quilômetros. Esta distância foi estimada pelos atores em um mapa impresso da cidade e gerou o índice de distância que variava de 0 a 10.

O índice de pavimentação demonstrou que 36% dos bairros de Rio Branco possuem as ruas parcialmente asfaltadas e apenas 29% dos mesmos tem a maioria de suas ruas pavimentadas.

O índice de segurança demonstrou que 56% dos bairros de Rio Branco possuem altos índices de assaltos, drogas e atos de violência e apenas 19% deles a segurança pública consegue controlar a violência com ocorrência de questões isoladas de contravenções.

O índice de acesso a supermercado demonstrou que em 59% dos bairros estão muito próximos de supermercados ou que estão muito próximos, demonstrando uma boa oferta deste serviço. Apenas 33% dos bairros estão situados distantes de supermercados.

O índice de oferta de transporte coletivo demonstra que apenas 24% dos bairros de Rio Branco possuem uma oferta satisfatória dos serviços e em 39% deles não há linhas de ônibus que passam no seu interior.

O índice de risco de inundação permitiu visualizar que 13% dos bairros de Rio Branco apresenta grande parte do seu território na planície de inundação do rio Acre ou do Igarapé São Francisco e em 55% deles não há risco de inundação.

O índice de saneamento demonstrou que em 69% dos bairros de Rio Branco não possui praticamente em seu território infraestrutura de saneamento básico e em apenas 16% dos bairros há infraestrutura de saneamento em praticamente todo o território.

A partir da ponderação dos pesos dados pelos atores foi possível a obtenção dos índices e com a soma destes obter o índice síntese de qualidade do bairro (Quadro 4). Este índice se mostrou muito sensível para hierarquizar as zonas homogêneas dentro do perímetro urbano do município. O maior valor encontrado foi de 70,00 do bairro Centro e o

menor valor foi de 7,73 do bairro Ayrton Senna. A média geral dos bairros foi de 32,51 e 52% dos bairros apresentam valores abaixo desta média.

*Quadro 4. Hierarquização dos bairros da cidade de Rio Branco, com os índices qualitativos e o índice síntese de qualidade do bairro,*

BAIRRO	Índice de distância	Índice de pavimentação	Índice de Segurança	Índice de distancia de supermercado	índice de transporte coletivo	Índice de áreas inundáveis	Índice de saneamento	Índice síntese de qualidade do bairro
Ayrton Senna	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>7,73</b>
Jardim Brasil	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>10,45</b>
Conjunto Primavera	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>10,45</b>
Belo Jardim II	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>10,91</b>
João Paulo II	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>11,36</b>
Boa Vista	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>11,36</b>
Belo Jardim I	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>11,36</b>
Loteamento Wilson Ribeiro	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>11,82</b>
Boa União	7,27	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>12,27</b>
Bahia Nova	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>12,73</b>
Loteamento Luís Israel Lira	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>13,18</b>
Glória	8,18	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>13,18</b>
Loteamento Morada Nova	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>13,64</b>
Preventório	9,09	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>14,09</b>
Mocinha Magalhães	4,55	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	<b>14,55</b>
Santa Cecília	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>15,00</b>
Defesa Civil	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>15,00</b>
Loteamento Joaфра	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>15,45</b>
Conjunto Mariana	5,91	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>15,91</b>
Conjunto Ouricuri	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>15,91</b>
Loteamento Santa Helena	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>15,91</b>
Residencial Petrópolis	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>16,36</b>
Res. Paulo C de Oliveira	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>16,36</b>
Flor de Maio	6,82	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>16,82</b>
Santa Inês	6,82	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	<b>16,82</b>
Mauri Sérgio	7,27	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	<b>17,27</b>
João Eduardo II	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	<b>17,73</b>
V W Marciel	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>17,73</b>
São Francisco	7,73	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	<b>17,73</b>
Areial	7,73	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	<b>17,73</b>
Conj. Jardim	3,18	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>18,18</b>

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Universitário								
Valdemar Maciel	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00	<b>18,64</b>
Volta Seca	8,64	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>18,64</b>
Montanhês	4,55	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>19,55</b>
Jorge Lavocat	4,55	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>19,55</b>
Vila da Amizade	4,55	0,00	0,00	5,00	0,00	10,00	0,00	<b>19,55</b>
Base	9,55	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	<b>19,55</b>
Novo Horizonte	5,45	5,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>20,45</b>
Loteamento Santo Afonso	5,45	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>20,45</b>
Plácido de Castro	5,91	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>20,91</b>
Loteamento Jaguar	5,91	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>20,91</b>
Loteamento dos Engenheiros	6,36	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>21,36</b>
Chico Mendes	6,36	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>21,36</b>
El Dora do	6,36	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>21,36</b>
Residencial Iolanda	6,82	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>21,82</b>
Loteamento São José	7,27	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>22,27</b>
Vitória	7,27	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>22,27</b>
Laélia Alcântara	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	<b>22,73</b>
Pista	8,18	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	<b>23,18</b>
Papoco	9,73	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00	<b>24,73</b>
Village Tiradentes	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>25,00</b>
Portal da Amazônia	5,45	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	<b>25,45</b>
Paz	5,91	5,00	0,00	5,00	5,00	5,00	0,00	<b>25,91</b>
Parque das Palmeiras	6,36	5,00	10,00	0,00	0,00	5,00	0,00	<b>26,36</b>
Geraldo Fleming	6,36	5,00	0,00	5,00	5,00	5,00	0,00	<b>26,36</b>
Bahia Velha	7,27	5,00	0,00	5,00	5,00	5,00	0,00	<b>27,27</b>
Doca Furtado	7,27	5,00	0,00	5,00	0,00	10,00	0,00	<b>27,27</b>
Taquari	7,73	5,00	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>27,73</b>
Baixa da Cadeia Velha	8,64	5,00	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>28,64</b>
Vila Acre	4,09	0,00	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	<b>29,09</b>
Triângulo Velho	9,09	5,00	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>29,09</b>
Jardim de Alah	5,91	5,00	5,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>30,91</b>
Jardim Europa	6,36	5,00	5,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>31,36</b>
Vila Nova	6,36	5,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	<b>31,36</b>
Conquista	6,82	5,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	<b>31,82</b>
Sobral	7,27	5,00	0,00	5,00	10,00	5,00	0,00	<b>32,27</b>
Placas	7,27	5,00	0,00	5,00	5,00	10,00	0,00	<b>32,27</b>
Conjunto Oscar Passos	7,73	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	10,00	<b>32,73</b>
Aeroporto Velho	8,18	5,00	0,00	5,00	10,00	5,00	0,00	<b>33,18</b>
Ivete Vargas	8,18	10,00	5,00	0,00	0,00	5,00	5,00	<b>33,18</b>

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Conjunto Eletra	8,64	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	10,00	<b>33,64</b>
Triângulo Novo	8,64	5,00	5,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>33,64</b>
Dom Giocondo	9,09	5,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	<b>34,09</b>
Baixa da Habitasa	9,09	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	<b>34,09</b>
Cidade Nova	9,27	5,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	<b>34,27</b>
Chácara Ipê	4,55	10,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	<b>34,55</b>
6 de Agosto	9,55	10,00	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>34,55</b>
Alto Alegre	5,00	5,00	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	<b>35,00</b>
Tancredo Neves	5,45	5,00	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	<b>35,45</b>
Floresta Sul	6,82	5,00	5,00	0,00	10,00	10,00	0,00	<b>36,82</b>
Santa Quitéria	6,82	5,00	5,00	10,00	0,00	10,00	0,00	<b>36,82</b>
Nova Esperança	7,27	5,00	0,00	5,00	10,00	5,00	5,00	<b>37,27</b>
Mauro Bitar LBA V betel	7,27	5,00	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	<b>37,27</b>
Conjunto Esperança	7,27	10,00	0,00	5,00	5,00	10,00	0,00	<b>37,27</b>
Nova Estação	7,27	5,00	0,00	10,00	5,00	5,00	5,00	<b>37,27</b>
Raimundo Melo	7,27	10,00	5,00	5,00	10,00	0,00	0,00	<b>37,27</b>
Calafate	2,73	5,00	0,00	5,00	10,00	10,00	5,00	<b>37,73</b>
João Eduardo I	7,73	5,00	0,00	10,00	5,00	5,00	5,00	<b>37,73</b>
Distrito Industrial	3,18	10,00	10,00	0,00	5,00	10,00	0,00	<b>38,18</b>
Palheral	8,18	5,00	0,00	10,00	5,00	5,00	5,00	<b>38,18</b>
Abraão Alab	8,18	10,00	5,00	5,00	0,00	10,00	0,00	<b>38,18</b>
Conjunto São Francisco	8,64	5,00	0,00	10,00	5,00	5,00	5,00	<b>38,64</b>
Cadeia Velha	8,64	5,00	5,00	10,00	5,00	5,00	0,00	<b>38,64</b>
Bairro 15	9,27	10,00	5,00	10,00	5,00	0,00	0,00	<b>39,27</b>
Adalberto Sena	5,45	10,00	5,00	5,00	0,00	10,00	5,00	<b>40,45</b>
Horto Florestal	6,36	10,00	5,00	10,00	5,00	5,00	0,00	<b>41,36</b>
Wanderley Dantas	6,36	10,00	0,00	5,00	10,00	10,00	0,00	<b>41,36</b>
Mascarenhas de Moraes	7,73	10,00	5,00	5,00	5,00	10,00	0,00	<b>42,73</b>
Jardim Manoel Julião	7,73	10,00	10,00	10,00	0,00	5,00	0,00	<b>42,73</b>
Adalberto Aragão	7,73	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	<b>42,73</b>
Comara	7,73	5,00	5,00	10,00	10,00	5,00	0,00	<b>42,73</b>
Castelo Branco	8,18	10,00	5,00	0,00	0,00	10,00	10,00	<b>43,18</b>
Baixa da colina	8,18	5,00	0,00	5,00	5,00	10,00	10,00	<b>43,18</b>
Conjunto Rui Lino	5,00	5,00	10,00	0,00	10,00	10,00	5,00	<b>45,00</b>
Xavier Maia	5,45	10,00	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	<b>45,45</b>
Jardim América – Boa Esperança	7,27	10,00	10,00	10,00	5,00	5,00	0,00	<b>47,27</b>
Habitasa	9,09	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	<b>49,09</b>
Procom – Solar	6,82	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	0,00	<b>51,82</b>
Res. José Furtado	7,73	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	0,00	<b>52,73</b>
Conjunto Jardim Tropical	7,73	10,00	10,00	5,00	10,00	0,00	10,00	<b>52,73</b>

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Morada do Sol	9,09	10,00	10,00	5,00	5,00	5,00	10,00	<b>54,09</b>
Cerâmica	9,27	10,00	5,00	5,00	5,00	10,00	10,00	<b>54,27</b>
Estação Experimental	7,27	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	5,00	<b>57,27</b>
Conjunto Universitário	2,73	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	<b>57,73</b>
Lot. Isaura Parente	7,73	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	<b>57,73</b>
Guiomard Santos	8,18	5,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	<b>58,18</b>
Isaura Parente	8,36	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	<b>58,36</b>
Jardim Nazle	8,64	10,00	10,00	5,00	5,00	10,00	10,00	<b>58,64</b>
Conjunto Tucumã	4,55	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	<b>59,55</b>
Tangará	6,82	10,00	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	<b>61,82</b>
Conjunto Bela Vista	8,18	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	<b>63,18</b>
7º BEC	8,18	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	<b>63,18</b>
Bosque	8,64	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	<b>63,64</b>
Aviário	8,64	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	<b>63,64</b>
Capoeira	9,36	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	<b>64,36</b>
Manoel Julião	7,73	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	<b>67,73</b>
José Augusto	9,09	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	<b>69,09</b>
Ipase	9,55	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	<b>69,55</b>
Centro	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	<b>70,00</b>

### c) Pólos de valorização

Os pontos de valorização de Rio Branco foram definidos em principais e secundários. Os centros comerciais são os principais e os outros pólos, constituídos de melhoria nos serviços urbanos se constituem nos pólos secundários.

Os pontos de valorização principais são os seguintes:

- Centro comercial do Quadrilátero Central, formado pelas ruas Floriano Peixoto, Epaminondas Jácome Amazonas e Avenida Ceará.
- Centro Comercial da Rua Quintino Bocaiúva
- Centro Comercial em alguns trechos da Rua Isaura Parente
- Centro Comercial do trecho da Avenida Ceará
- Centro Comercial da rua Guaporé
- Centro Comercial da rua Coronel Alexandrino
- Centro Comercial da rua Silvestre Coelho

Os pontos de valorização secundários são os seguintes:

- Calçadão da Gameleira
- Via Chico Mendes
- Anel Viário de Rio Branco
- Avenida Antônio da Rocha Vianna
- Novo Distrito Industrial
- Uninorte



*Figura 6. Vista dos principais pólos de valorização de Rio Branco. A. Concha acústica situada no Parque da Maternidade um dos pólos atuais de valorização. B. Prédio da Assembléia Legislativa situada no quadrilátero central da cidade, o principal pólo de valorização. C. Palácio Rio Branco, também situado no quadrilátero central. D. Obras da construção do anel viário de Rio Branco que está associada à construção da 3ª ponte sobre o Rio Acre. E. Outra vista de um dos portais do Parque da Maternidade. F. Fonte luminosa que esta situada na frente do palácio Rio Branco. G. Rodovia BR 364, no trecho da ponte sobre o igarapé Judia. H. Via Chico Mendes, via de entrada da cidade pela BR 364. I. Calçadão da gameleira. J. Avenida Antônio da Rocha Viana, que sofreu uma duplicação. L. Vista dos restaurantes Paço e Anexo que ficam situados no interior do Parque da Maternidade. M. Memorial dos Autonomistas que está situado no quadrilátero central próximo ao palácio do governo.*

Os pólos secundários podem ter uma visão de sua mudança na infraestrutur urbana de Rio Branco a partir das inversões de recursos nas obras, assim pode-se observar a magnitude dos principais investimentos nestes locais no Quadro 5.

*Quadro 5. Pólos de valorização secundários do município de Rio Branco e os valores aplicados nas obras.*

Pólo	Período de execução	Recursos (R\$)
Recuperação e urbanização do Calçadão da Gameleira (Ponto turístico e pólo comercial)	2000-2002	2.393.698,87
Revitalização do Centro Histórico de Rio Branco e Construção do Memorial dos Autonomistas - Revitalização do centro histórico - Memorial dos Autonomistas	2001	1.000.000,00 1.198.224,82
Parque da Maternidade	2001	9.732.931,29
Via Chico Mendes - Revitalização e instalação de equipamentos urbanos	2003	1.700.000,00
Contorno de Rio Branco - 3ª ponte (BR-364)	2003-2004	12.557.649,83
Ponte da Judia (BR-364)	2003-2004	1.893.373,46
Av. Antônio da Rocha Viana	2003-2004	1.495.382,91
Novo Distrito Industrial	2004	1.000.190,00

Fonte: SEOP (2004)

#### d) Definição de áreas de preservação permanente e sujeitas a inundação

De acordo com a Resolução Conama 303/2002, constituem-se em Áreas de Preservação Permanente (APP) a faixa marginal, medida a partir do nível mais alto alcançado por ocasião da cheia sazonal de cursos d água perenes ou intermitentes, em projeção horizontal, e ao redor de nascente ou olho d água, ainda que intermitente.

Desta forma, o objetivo original era gerar uma zona tampão correspondente às áreas de preservação permanente. Para o caso do Rio Acre, cujo nível mais alto é de duzentos metros de largura, a zona

tampão seria de cem metros para cada margem. Para o Igarapé São Francisco, cuja largura máxima é trinta metros, iria ser adotada uma zona tampão de trinta metros.

Porém, como em Rio Branco, existe um percentual do território atualmente ocupado e em área de preservação permanente o optou-se por construir um mapa de distâncias da rede de drenagem, desta forma criando uma superfície contínua sem áreas homogêneas pré-definidas, o que seria mais coerente para expressar a variação do valor de mercado.

Desta forma foi utilizada uma seção do rio Acre com cerca de 24 km e uma seção do igarapé São Francisco de cerca de 28 km no perímetro urbano de rio Branco.

#### e) Modelo digital de elevação

O modelo digital de elevação associado à camada de informação dos bairros, permite visualizar as diferenças de altitudes entre os mesmos e, conseqüentemente abordagens diferenciadas de infraestrutura, risco de inundação e valor venal dos imóveis. Neste caso, esta variável foi introduzida, pois se trata da base territorial que tem a maior informação temática espacial em termos de resolução.

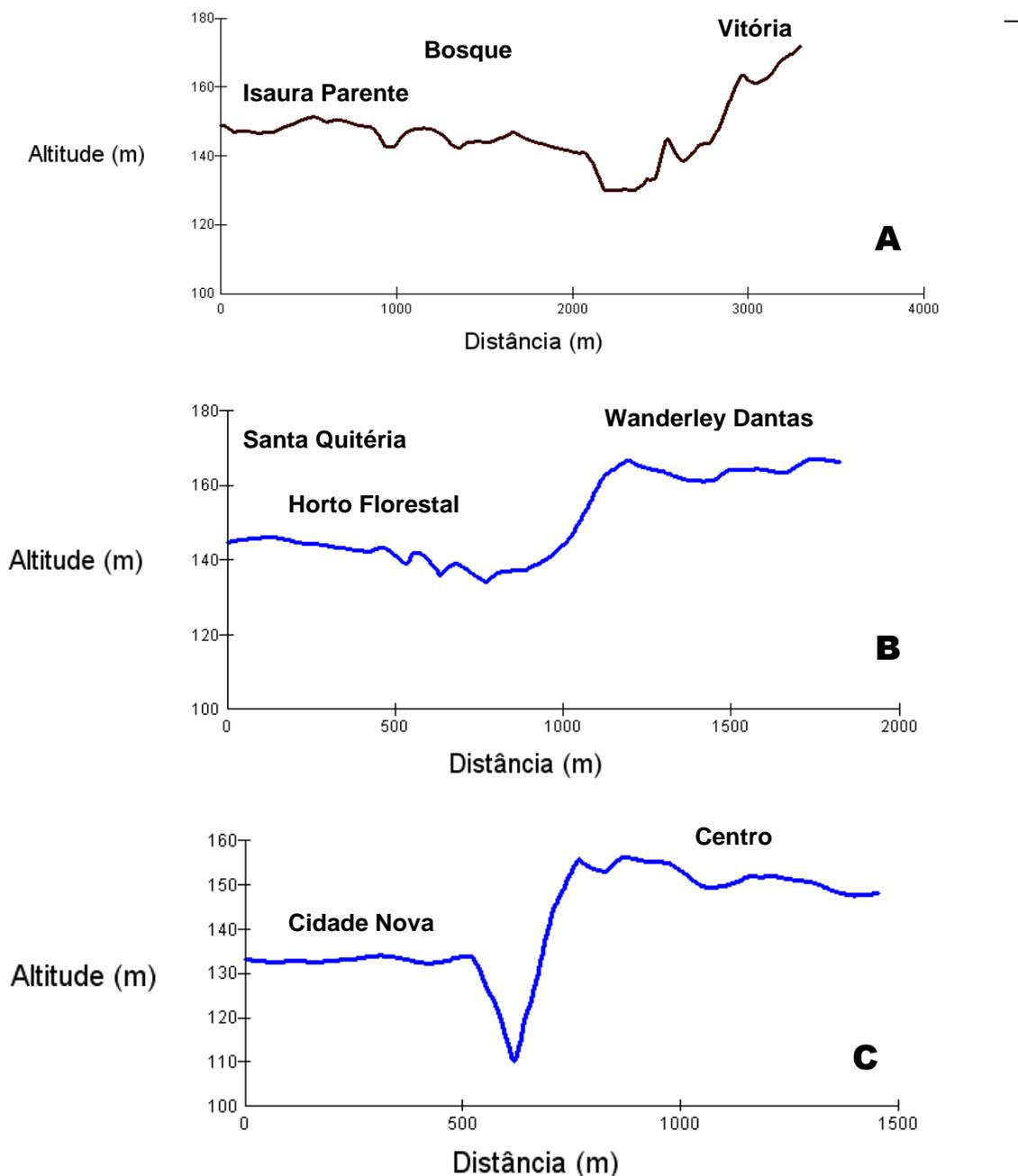


Figura 7. Cortes altimétricos associados a alguns bairros da cidade de Rio Branco. A. Corte de um transecto ligando o bairro Isaura Parente ao Bairro Vitória. B. Corte de um transecto ligando o bairro Santa Quitéria ao bairro Wanderley Dantas. C. Corte de um transecto ligando o bairro Cidade Nova ao bairro Centro, o vale no meio é o rio Acre.

f) Inferência estatística e definição do modelo global de avaliação

De posse dos mapas temáticos, foi realizada a extração das feições espaciais homogêneas, nos casos dos índices dos bairros, ou

contínuas nos casos das distâncias lineares para cada ponto amostral. Este banco de dados é que foi a base para a inferência estatística.

O modelo de regressão linear múltipla descreve uma variável dependente  $Y$  como função de várias variáveis regressoras ou independentes. Um modelo geral, com  $p$  variáveis regressoras, é dado por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad (i=1, \dots, n)$$

Onde:

$Y_i$  – representa as observações da chamada variável dependente, variável explicada ou variável resposta;

$X_{ik}$  – são chamadas de variáveis independentes, variáveis explicativas, variáveis regressoras ou covariáveis ( $k = 1, 2, \dots, p$ );

$\beta_i$  – são os parâmetros da população;

$\varepsilon_i$  – são os erros aleatórios

Os erros aleatórios representam os inúmeros fatores que, conjuntamente, podem interferir nas observações da variável dependente  $Y$  (Charnet et al., 1999).

As variáveis que são definidas em função das características e da localização de um imóvel, são do tipo quantitativas e qualitativas. Geralmente, estas variáveis necessitam de transformações para que possam ser realizadas as análises.

As variáveis qualitativas devem ser quantificadas através de uma codificação adequada. Em muitas situações são atribuídos apenas duas situações, tais como: pertence ao pólo de valorização A, existência de dependência de empregada, etc. Nestes casos atribui-se o valor 0 (zero) quando não tem a característica e 1 (um) caso contrário. Assim tem-se uma variável do tipo dummy, pronta para ser utilizada para análise. As variáveis que se referem às características de

qualidade dos imóveis, como por exemplo, a conservação do imóvel, (péssimo, regular, bom e ruim); classificação do imóvel (baixo, normal e alto) e outras, são casos que são resolvidos transformando a variável em novas variáveis do tipo dummy. No entanto, quando uma variável pode vir a gerar um número muito grande de modalidades, algumas vezes, ela pode ser definida por uma escala numérica, atribuindo-se pesos às modalidades, geralmente estes pesos são na ordem crescente, da situação menos favorável para a mais favorável. Esta forma é indicada apenas quando o número de modalidades seria muito grande, para se ter um modelo mais simples e aumentar os graus de liberdade.

As variáveis quantitativas, geralmente, necessitam de transformações para resolver os problemas de falta de linearidade e assimetria. A falta de linearidade pode ser investigada através do gráfico de dispersão da variável dependente versus cada variável independente. Já a assimetria pode ser investigada utilizando-se de histogramas ou diagramas de caixas.

Foram utilizados 554 elementos da amostras que foram analisadas a partir de 14 variáveis independentes, o que correspondeu a 539 graus de liberdade e um desvio padrão da regressão de 1,5148. O número mínimo de amostragens para 14 variáveis independentes é de 33. Na tabela 1, podem ser visualizada as estatísticas básicas das variáveis transformadas.

*Tabela 1. Estatística básica das variáveis transformadas do modelo de avaliação do valor unitário do terreno em Rio Branco, Estado do Acre.*

Variável	Média	Desvio Padrão	Coef. Variação
VALOR_PESQ <sup>1/2</sup>	5,5475	3,1181	56,21%
TEMPODEACESSO <sup>1/3</sup>	1,4646	0,3848	26,28%
PAVIMENTAÇÃO <sup>3</sup>	13,2382	11,5797	87,47%
SEGURANÇA <sup>3</sup>	7,5288	9,5665	127,06%
PROX SUPERMERCADO <sup>3</sup>	7,7978	9,0921	116,60%
OFERTA TRANS COLETIVO <sup>3</sup>	14,2364	11,5920	81,43%
RISCO DE INUNDAÇÃO <sup>1/2</sup>	1,6284	0,2075	12,74%
1/SANEAMENTO <sup>3</sup>	0,7474	0,4080	54,60%
1/Dist_Rio Acre <sup>3</sup>	6,5465x10 <sup>-9</sup>	3,8395x10 <sup>-8</sup>	586,51%
Dist_São Francisco	2162	1781,9056	82,42%

1/Dist_Pólo11_CC <sup>1/3</sup>	2,5270x10 <sup>998</sup>	1,5708x10 <sup>999</sup>	621,62%
1/Dist_Parque Maternidade <sup>1/2</sup>	0,0250	0,0239	95,50%
Dist_Uninorte_DI <sup>1/2</sup>	58,6744	17,1169	29,17%
1/Dist_CC2 <sup>1/3</sup>	0,1129	0,0686	60,76%
Altitude <sup>3</sup>	3,7384x10 <sup>6</sup>	7,5826x10 <sup>5</sup>	20,28%

Na tabela 2, pode-se visualizar as estatísticas básicas das variáveis não transformadas, onde se tem as variáveis tipo dummy e as contínuas. Na tabela 3, pode-se avaliar a amplitude de R\$ 442,26 e um coeficiente de variação de 137,98% demonstrando que a amostra utilizada englobou desde imóveis com muito baixo valor de mercado até aqueles imóveis com alto valor de mercado.

Tabela 2. Estatística básica das variáveis não transformadas do modelo de avaliação do valor unitário do terreno em Rio Branco, Estado do Acre.

Nome da Variável	Valor médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
VALOR_PESQ	40,48	55,86	2,18	444,44
TEMPODEACESSO	3,67	1,77	0,00	8,00
PAVIMENTAÇÃO	2,06	0,86	1,00	3,00
SEGURANÇA	1,63	0,77	1,00	3,00
PROX SUPERMERCADO	1,69	0,74	1,00	3,00
OFERTA TRANS COLETIVO	2,14	0,85	1,00	3,00
RISCO DE INUNDAÇÃO	2,69	0,59	1,00	3,00
SANEAMENTO	1,38	0,67	1,00	3,00
Dist_Rio Acre	3214,27	1683,01	122,00	13848,00
Dist_São Francisco	2162,09	1781,90	111,00	9605,00
Dist_Pólo11_CC	3652,28	1829,71	0,00	13725,00
Dist_Parque Maternidade	3120,89	1692,92	17,00	13176,00
Dist_Uninorte_DI	3735,15	1821,53	204,00	10830,00
Dist_CC2	1627,60	1393,95	10,00	13540,00
Altitude	154,47	10,72	131,41	182,24

Tabela 3. Amplitude total e coeficiente de variação das variáveis utilizadas na construção do modelo de avaliação do valor unitário do terreno em Rio Branco, Estado do Acre.

Nome da Variável	Amplitude total	Coeficiente de variação
VALOR_PESQ	442,26	137,98
TEMPODEACESSO	8,00	48,18
PAVIMENTAÇÃO	2,00	41,66
SEGURANÇA	2,00	47,33
PROX SUPERMERCADO	2,00	43,64
OFERTA TRANS COLETIVO	2,00	39,68
RISCO DE INUNDAÇÃO	2,00	21,95

<b>SANEAMENTO</b>	2,00	48,48
<b>Dist_Rio Acre</b>	13726,00	52,36
<b>Dist_São Francisco</b>	9494,00	82,42
<b>Dist_Pólo11_CC</b>	13725,00	50,10
<b>Dist_Parque Maternidade</b>	13159,00	54,24
<b>Dist_Uninorte_DI</b>	10626,00	48,77
<b>Dist_CC2</b>	13530,00	85,64
<b>Altitude</b>	50,83	6,94

A figura 8 materializa a informação da distribuição dos valores da variável independente em torno da média, neste caso está demonstrada a variável transformada.

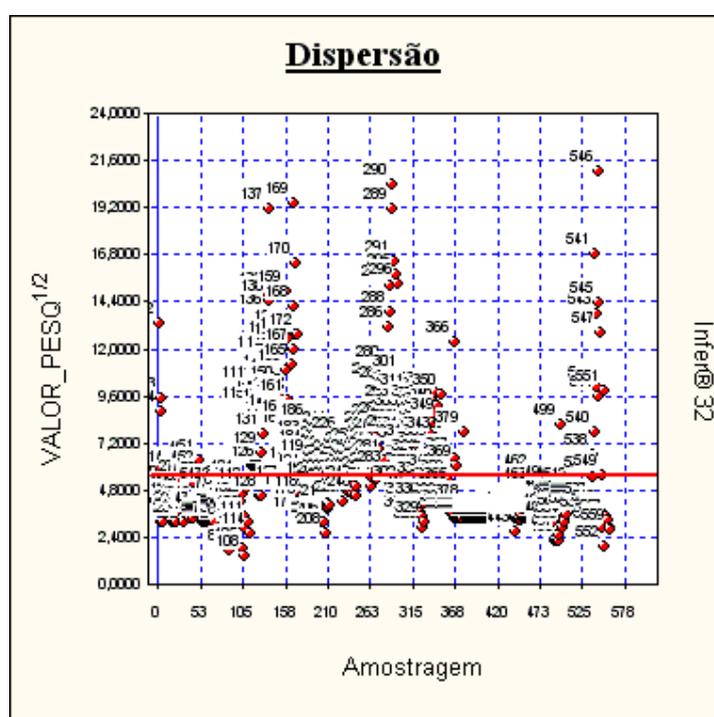


Figura 8. Dispersão das amostras em torno da média no que se refere ao valor pesquisado para a construção do modelo de avaliação do valor unitário de terreno em Rio Branco.

A qualidade do ajuste pode ser testada comparando os valores preditos com os valores observados. O ajuste é tão bom, quanto maior for a quantidade de valores preditos próximos dos valores observados, isto é, com pequeno erro de predição. Conforme se pode se observar na Tabela 4, a grande maioria dos valores preditos se aproximam do valor coletado e o restante representa um ajuste do modelo ao mercado.

*Tabela 4. Valores observados, valores estimados, diferenças em valor e variação em percentual utilizando o modelo de regressão proposto para Rio Branco.*

<b>Nº Am.</b>	<b>Valor observado (R\$)</b>	<b>Valor estimado (R\$)</b>	<b>Diferença (R\$)</b>	<b>Variação (%)</b>
1	35,55	139,26	103,71	291,7
2	177,48	145,42	-32,06	-18,1
3	90,00	55,86	-34,14	-37,9
4	77,77	52,36	-25,41	-32,7
5	10,00	18,88	8,88	88,8
6	26,66	19,91	-6,75	-25,3
7	10,00	20,81	10,81	108,1
8	33,33	19,11	-14,22	-42,7
9	20,00	19,26	-0,74	-3,7
10	16,66	19,28	2,62	15,7
11	13,33	20,32	6,99	52,5
12	13,33	19,10	5,77	43,3
13	33,33	18,10	-15,23	-45,7
14	33,33	19,06	-14,27	-42,8
15	20,00	18,57	-1,43	-7,2
16	16,66	19,12	2,46	14,8
17	13,33	18,81	5,48	41,1
18	10,00	18,46	8,46	84,6
19	10,00	18,44	8,44	84,4
20	10,00	18,19	8,19	81,9
21	10,00	19,08	9,08	90,8
22	10,00	18,39	8,39	83,9
23	14,00	22,57	8,57	61,2
24	14,00	23,16	9,16	65,4
25	14,00	23,41	9,41	67,2
26	20,00	23,04	3,04	15,2
27	28,00	22,25	-5,75	-20,5
28	20,00	23,44	3,44	17,2
29	15,60	17,56	1,96	12,5
30	15,60	19,09	3,49	22,4
31	16,00	10,21	-5,79	-36,2
32	10,00	9,85	-0,15	-1,5
33	10,00	9,16	-0,84	-8,4
34	15,47	11,65	-3,82	-24,7
35	13,33	11,55	-1,78	-13,4
36	13,33	13,67	0,34	2,6
37	15,20	10,55	-4,65	-30,6
38	15,20	11,02	-4,18	-27,5
39	11,20	10,23	-0,97	-8,7
40	38,46	19,38	-19,08	-49,6
41	13,33	19,34	6,01	45,1
42	33,33	20,22	-13,11	-39,3
43	11,20	19,37	8,17	73,0
44	26,66	19,76	-6,90	-25,9
45	11,20	19,27	8,07	72,1
46	15,20	20,09	4,89	32,2
47	13,33	19,46	6,13	46,0
48	28,25	18,92	-9,33	-33,0
49	30,60	19,06	-11,54	-37,7

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

50	40,20	18,83	-21,37	-53,2
51	40,20	18,70	-21,50	-53,5
52	33,33	19,95	-13,38	-40,1
53	26,66	20,02	-6,64	-24,9
54	23,40	17,89	-5,51	-23,5
55	10,00	15,16	5,16	51,6
56	10,00	25,71	15,71	157,1
57	10,00	15,17	5,17	51,7
58	10,00	13,56	3,56	35,6
59	10,00	21,56	11,56	115,6
60	10,00	14,18	4,18	41,8
61	10,00	16,10	6,10	61,0
62	10,00	15,38	5,38	53,8
63	10,00	14,20	4,20	42,0
64	10,00	13,59	3,59	35,8
65	10,00	16,79	6,79	67,9
66	10,00	16,48	6,48	64,8
67	10,00	18,53	8,53	85,3
68	10,00	14,27	4,27	42,7
69	10,00	15,32	5,32	53,2
70	10,00	16,95	6,95	69,5
71	22,50	11,20	-11,30	-50,2
72	23,83	11,04	-12,79	-53,7
73	19,50	10,68	-8,82	-45,2
74	12,50	9,88	-2,62	-21,0
75	12,50	9,06	-3,44	-28,0
76	12,50	10,21	-2,29	-18,3
77	12,50	9,40	-3,10	-24,8
78	12,50	10,79	-1,71	-13,7
79	12,50	9,90	-2,60	-20,8
80	12,50	10,34	-2,16	-17,2
81	12,50	10,85	-1,65	-13,2
82	12,50	9,53	-2,97	-23,8
83	21,00	11,03	-9,97	-47,5
84	12,50	17,36	4,86	38,8
85	11,20	17,22	6,02	53,7
86	11,20	17,98	6,78	60,6
87	25,00	4,80	-20,20	-80,8
88	3,12	4,82	1,70	54,4
89	9,16	6,57	-2,59	-28,3
90	11,11	4,02	-7,09	-63,8
91	11,50	4,67	-6,83	-59,3
92	11,11	4,79	-6,32	-56,9
93	30,00	15,04	-14,96	-49,9
94	25,00	10,72	-14,28	-57,1
95	25,00	7,40	-17,60	-70,4
96	10,00	16,21	6,21	62,0
97	17,77	17,05	-0,72	-4,1
98	16,00	16,27	0,27	1,7
99	16,97	16,65	-0,32	-1,9
100	25,00	17,34	-7,66	-30,6
101	28,00	17,69	-10,31	-36,8
102	17,77	15,79	-1,98	-11,2

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

103	24,00	17,20	-6,80	-28,3
104	21,42	11,27	-10,15	-47,4
105	3,19	11,89	8,70	272,8
106	12,12	19,81	7,69	63,4
107	8,33	17,43	9,10	109,2
108	2,18	22,38	20,20	926,6
110	23,33	16,33	-7,00	-30,0
111	10,00	22,88	12,88	128,8
113	100,00	79,58	-20,42	-20,4
114	6,67	16,59	9,92	148,8
115	81,25	42,14	-39,11	-48,1
116	36,36	41,89	5,53	15,2
117	36,36	39,87	3,51	9,7
118	36,36	41,80	5,44	15,0
119	36,36	41,15	4,79	13,2
120	36,36	41,46	5,10	14,0
121	36,36	39,83	3,47	9,5
122	36,36	40,15	3,79	10,4
123	36,36	41,41	5,05	13,9
124	36,36	40,34	3,98	10,9
125	36,36	39,71	3,35	9,2
126	36,36	41,11	4,75	13,0
127	20,00	25,13	5,13	25,7
128	20,00	31,60	11,60	58,0
129	44,98	45,89	0,91	2,0
130	91,95	61,26	-30,69	-33,4
131	58,82	99,42	40,60	69,0
132	100,00	91,30	-8,70	-8,7
133	100,00	91,32	-8,68	-8,7
134	133,33	81,52	-51,81	-38,8
135	220,00	101,46	-118,54	-53,9
136	190,00	107,81	-82,19	-43,2
137	366,20	136,13	-230,07	-62,8
138	208,69	136,28	-72,41	-34,7
139	79,89	84,64	4,75	6,0
140	113,37	86,42	-26,95	-23,8
141	100,00	151,18	51,18	51,2
142	131,31	151,60	20,29	15,4
143	69,44	156,02	86,58	124,7
144	102,38	193,08	90,70	88,6
145	133,19	157,84	24,65	18,5
146	151,99	140,68	-11,31	-7,4
147	101,72	143,22	41,50	40,8
148	74,80	152,56	77,76	104,0
149	108,69	120,14	11,45	10,5
150	100,00	121,40	21,40	21,4
152	90,27	155,82	65,55	72,6
153	142,86	168,19	25,33	17,7
154	166,66	150,10	-16,56	-9,9
155	150,00	138,73	-11,27	-7,5
156	83,96	123,55	39,59	47,2
157	25,00	69,22	44,22	176,9
158	119,04	153,45	34,41	28,9

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

159	222,22	181,96	-40,26	-18,1
160	156,25	138,49	-17,76	-11,4
161	87,50	59,34	-28,16	-32,2
162	63,66	71,63	7,97	12,5
163	60,00	55,91	-4,09	-6,8
164	69,44	103,05	33,61	48,4
165	125,00	136,94	11,94	9,5
166	20,83	53,40	32,57	156,3
167	143,08	92,94	-50,14	-35,0
168	201,18	243,89	42,71	21,2
169	375,00	245,48	-129,52	-34,5
170	266,66	233,04	-33,62	-12,6
171	162,50	136,66	-25,84	-15,9
172	162,03	140,27	-21,76	-13,4
173	35,37	18,97	-16,40	-46,4
174	20,83	17,76	-3,07	-14,8
175	18,00	18,26	0,26	1,5
176	15,00	18,47	3,47	23,2
177	12,06	18,98	6,92	57,4
178	16,66	36,14	19,48	116,9
179	20,00	23,96	3,96	19,8
180	53,33	32,25	-21,08	-39,5
181	33,33	26,95	-6,38	-19,2
182	53,33	29,37	-23,96	-44,9
183	53,33	27,51	-25,82	-48,4
184	46,66	28,35	-18,31	-39,2
185	66,66	31,64	-35,02	-52,5
186	66,66	28,87	-37,79	-56,7
187	40,00	26,50	-13,50	-33,8
188	20,00	23,65	3,65	18,2
189	20,00	24,37	4,37	21,9
190	26,66	25,92	-0,74	-2,8
191	26,66	26,90	0,24	0,9
192	26,66	26,38	-0,28	-1,1
193	26,66	24,44	-2,22	-8,3
194	26,66	27,70	1,04	3,9
195	40,00	23,77	-16,23	-40,6
196	10,00	20,68	10,68	106,8
197	10,00	19,86	9,86	98,6
198	10,00	19,84	9,84	98,4
199	10,00	21,32	11,32	113,2
200	10,00	21,48	11,48	114,8
201	10,00	20,79	10,79	107,9
202	10,00	21,95	11,95	119,5
203	10,00	28,33	18,33	183,3
204	9,72	22,80	13,08	134,5
205	26,00	26,03	0,03	0,1
206	10,00	25,88	15,88	158,8
207	26,66	25,43	-1,23	-4,6
208	6,66	26,02	19,36	290,7
209	14,66	28,55	13,89	94,8
210	15,00	28,50	13,50	90,0
211	16,66	28,38	11,72	70,3

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

212	48,61	29,37	-19,24	-39,6
213	15,90	39,26	23,36	146,9
214	60,00	40,51	-19,49	-32,5
215	36,11	39,67	3,56	9,8
216	33,33	39,69	6,36	19,1
217	41,66	39,56	-2,10	-5,0
218	36,11	39,45	3,34	9,2
219	31,29	40,35	9,06	28,9
220	52,80	39,91	-12,89	-24,4
221	51,94	40,24	-11,70	-22,5
222	27,77	39,54	11,77	42,4
223	33,33	39,75	6,42	19,3
224	33,33	40,54	7,21	21,6
225	41,66	39,49	-2,17	-5,2
226	55,00	40,90	-14,10	-25,6
227	27,97	57,24	29,27	104,6
228	17,50	40,10	22,60	129,1
229	25,00	40,34	15,34	61,4
230	39,99	40,67	0,68	1,7
231	25,00	40,97	15,97	63,9
232	28,67	40,51	11,84	41,3
233	40,00	32,38	-7,62	-19,0
234	27,97	31,29	3,32	11,8
235	37,03	34,61	-2,42	-6,5
236	22,22	37,89	15,67	70,5
237	24,53	37,86	13,33	54,3
238	25,00	35,10	10,10	40,4
239	23,07	35,68	12,61	54,7
240	41,60	35,64	-5,96	-14,3
241	20,83	36,03	15,20	73,0
242	23,07	36,52	13,45	58,3
243	44,44	37,70	-6,74	-15,2
244	28,98	35,52	6,54	22,6
245	24,69	34,99	10,30	41,7
246	20,00	32,39	12,39	61,9
247	36,00	32,96	-3,04	-8,4
248	36,00	32,13	-3,87	-10,7
249	48,00	31,84	-16,16	-33,7
250	48,00	31,55	-16,45	-34,2
251	40,00	32,09	-7,91	-19,8
252	34,29	35,25	0,96	2,8
253	34,29	36,56	2,27	6,6
254	33,33	33,50	0,17	0,5
255	33,33	33,72	0,39	1,2
256	34,29	33,68	-0,61	-1,8
257	34,29	33,90	-0,39	-1,1
258	34,29	33,77	-0,52	-1,5
259	34,29	34,42	0,13	0,4
260	33,33	35,32	1,99	6,0
261	33,33	35,09	1,76	5,3
262	33,33	35,36	2,03	6,1
263	36,92	33,32	-3,60	-9,8
264	25,00	43,50	18,50	74,0

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

265	29,48	50,35	20,87	70,8
266	40,00	16,09	-23,91	-59,8
267	60,00	33,41	-26,59	-44,3
268	40,00	32,16	-7,84	-19,6
269	48,00	32,98	-15,02	-31,2
270	55,55	32,71	-22,84	-41,1
271	28,57	32,47	3,90	13,6
272	40,00	32,36	-7,64	-19,1
273	48,00	32,84	-15,16	-31,6
274	32,00	31,85	-0,15	-0,5
275	103,83	33,59	-70,24	-67,6
276	66,67	70,40	3,73	5,6
277	33,33	67,59	34,26	102,8
278	55,00	66,93	11,93	21,7
279	104,35	61,05	-43,30	-41,5
280	122,22	115,65	-6,57	-5,4
281	40,00	73,36	33,36	83,4
282	66,66	74,15	7,49	11,2
283	33,33	30,30	-3,03	-9,1
284	67,58	29,23	-38,35	-56,7
285	100,00	103,04	3,04	3,0
286	171,66	99,79	-71,87	-41,9
287	231,48	255,96	24,48	10,6
288	192,25	245,59	53,34	27,7
289	364,58	291,38	-73,20	-20,1
290	416,66	362,34	-54,32	-13,0
291	270,66	238,15	-32,51	-12,0
293	83,33	246,54	163,21	195,9
294	56,72	108,62	51,90	91,5
295	250,00	108,25	-141,75	-56,7
296	233,33	93,99	-139,34	-59,7
298	100,00	51,33	-48,67	-48,7
299	69,44	46,51	-22,93	-33,0
300	99,20	45,85	-53,35	-53,8
301	112,50	49,99	-62,51	-55,6
302	25,00	49,78	24,78	99,1
303	94,69	49,81	-44,88	-47,4
304	88,49	52,96	-35,53	-40,1
305	74,40	63,24	-11,16	-15,0
306	97,45	75,69	-21,76	-22,3
307	55,55	48,73	-6,82	-12,3
308	49,23	42,95	-6,28	-12,8
309	49,23	42,95	-6,28	-12,8
310	83,33	42,31	-41,02	-49,2
311	93,33	42,22	-51,11	-54,8
312	55,55	42,83	-12,72	-22,9
313	55,55	42,89	-12,66	-22,8
314	55,55	42,96	-12,59	-22,7
315	20,00	42,54	22,54	112,7
316	11,66	42,70	31,04	266,2
317	16,66	42,69	26,03	156,2
318	50,00	43,13	-6,87	-13,7
319	36,67	42,89	6,22	17,0

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

320	36,67	42,81	6,14	16,7
321	36,67	42,76	6,09	16,6
322	36,67	42,72	6,05	16,4
323	36,67	42,75	6,08	16,8
324	40,00	42,94	2,94	7,3
325	13,33	42,82	29,49	221,2
326	83,33	49,78	-33,55	-40,3
327	11,66	42,56	30,90	265,0
328	8,33	35,30	26,97	323,7
329	10,00	38,32	28,32	283,2
330	16,67	49,92	33,25	199,5
331	80,00	40,39	-39,61	-49,5
332	44,30	40,14	-4,16	-9,4
333	26,60	78,24	51,64	194,1
334	66,66	52,25	-14,41	-21,6
335	66,66	52,12	-14,54	-21,8
336	58,33	57,56	-0,77	-1,3
337	73,33	57,96	-15,37	-21,0
338	90,32	88,59	-1,73	-1,9
339	50,00	59,82	9,82	19,6
340	80,00	82,89	2,89	3,6
341	68,18	57,12	-11,06	-16,2
342	75,75	56,92	-18,83	-24,8
343	55,55	64,07	8,52	15,3
344	94,69	30,06	-64,63	-68,2
345	83,33	31,42	-51,91	-62,3
346	83,33	32,81	-50,52	-60,6
347	31,11	33,53	2,42	7,8
348	68,18	87,51	19,33	28,3
349	70,00	52,66	-17,34	-24,8
350	93,33	37,66	-55,67	-59,6
351	16,66	25,23	8,57	51,4
352	16,66	24,99	8,33	50,0
353	23,33	24,01	0,68	2,9
354	24,00	24,93	0,93	3,9
355	16,83	22,25	5,42	32,2
356	20,00	23,68	3,68	18,4
357	25,00	21,11	-3,89	-15,6
358	24,00	26,28	2,28	9,5
359	28,00	23,77	-4,23	-15,1
360	14,00	21,68	7,68	54,8
361	14,00	21,47	7,47	53,4
362	14,00	21,24	7,24	51,7
363	14,00	21,04	7,04	50,3
364	20,00	20,12	0,12	0,6
365	24,00	20,51	-3,49	-14,5
366	152,12	47,68	-104,44	-68,6
367	40,54	20,68	-19,86	-49,0
368	11,42	22,74	11,32	99,1
369	36,66	35,44	-1,22	-3,3
370	11,11	10,21	-0,90	-8,1
371	11,11	9,91	-1,20	-10,8
372	11,11	10,85	-0,26	-2,3

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

373	11,11	10,99	-0,12	-1,1
374	11,11	11,07	-0,04	-0,3
375	11,11	10,88	-0,23	-2,1
376	11,11	11,26	0,15	1,4
377	11,11	11,01	-0,10	-0,9
378	16,00	13,92	-2,08	-13,0
379	60,00	13,50	-46,50	-77,5
380	11,11	10,99	-0,12	-1,1
381	11,11	11,00	-0,11	-1,0
382	11,11	11,24	0,13	1,2
383	11,11	11,34	0,23	2,0
384	11,11	11,31	0,20	1,8
385	11,11	11,32	0,21	1,9
386	11,11	10,33	-0,78	-7,0
387	11,11	11,43	0,32	2,9
388	11,11	10,50	-0,61	-5,5
389	11,11	11,32	0,21	1,9
390	11,11	11,54	0,43	3,8
391	11,11	11,42	0,31	2,8
392	11,11	11,28	0,17	1,5
393	11,11	10,41	-0,70	-6,3
394	11,11	10,64	-0,47	-4,2
395	11,11	10,75	-0,36	-3,3
396	11,11	9,73	-1,38	-12,4
397	11,11	9,83	-1,28	-11,5
398	11,11	10,00	-1,11	-10,0
399	11,11	9,93	-1,18	-10,7
400	11,11	10,86	-0,25	-2,2
401	11,11	11,17	0,06	0,5
402	11,11	11,01	-0,10	-0,9
403	11,11	11,06	-0,05	-0,4
404	11,11	10,13	-0,98	-8,8
405	11,11	11,21	0,10	0,9
406	11,11	10,20	-0,91	-8,2
407	11,11	11,05	-0,06	-0,5
408	11,11	11,32	0,21	1,9
409	11,11	11,40	0,29	2,6
410	11,11	11,31	0,20	1,8
411	11,11	10,44	-0,67	-6,1
412	11,11	11,05	-0,06	-0,6
413	11,11	11,20	0,09	0,8
414	11,11	11,33	0,22	2,0
415	11,11	11,33	0,22	2,0
416	11,11	11,34	0,23	2,1
417	11,11	11,19	0,08	0,8
418	11,11	11,19	0,08	0,8
419	11,11	11,25	0,14	1,2
420	11,11	11,44	0,33	2,9
421	11,11	11,64	0,53	4,8
422	11,11	11,60	0,49	4,4
423	11,11	11,34	0,23	2,0
424	11,11	11,06	-0,05	-0,4
425	11,11	11,19	0,08	0,7

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

426	11,11	11,40	0,29	2,6
427	11,11	11,38	0,27	2,4
428	11,86	11,50	-0,36	-3,1
429	11,11	11,20	0,09	0,8
430	11,11	11,51	0,40	3,6
431	10,96	10,53	-0,43	-3,9
432	12,50	10,44	-2,06	-16,5
433	12,50	10,37	-2,13	-17,0
434	12,50	10,33	-2,17	-17,3
435	12,50	10,26	-2,24	-17,9
436	12,50	10,19	-2,31	-18,4
437	12,50	10,07	-2,43	-19,4
438	12,50	10,29	-2,21	-17,6
439	12,50	10,18	-2,32	-18,5
440	13,46	10,07	-3,39	-25,2
441	11,11	11,27	0,16	1,4
442	6,94	11,40	4,46	64,2
443	6,94	11,44	4,50	64,9
444	11,11	11,06	-0,05	-0,5
445	11,11	11,05	-0,06	-0,5
446	11,11	11,08	-0,03	-0,3
447	10,47	11,39	0,92	8,8
448	10,75	11,38	0,63	5,8
449	12,50	10,68	-1,82	-14,6
450	12,50	10,63	-1,87	-15,0
41	11,11	11,47	0,36	3,2
452	11,11	11,14	0,03	0,3
453	11,11	10,96	-0,15	-1,4
454	11,11	10,77	-0,34	-3,1
455	11,11	10,59	-0,52	-4,6
456	11,11	10,59	-0,52	-4,7
457	11,11	10,64	-0,47	-4,2
458	11,11	10,64	-0,47	-4,2
459	11,11	10,68	-0,43	-3,9
460	32,69	12,94	-19,75	-60,4
461	11,11	9,71	-1,40	-12,6
462	30,30	10,19	-20,11	-66,4
463	24,24	17,54	-6,70	-27,6
464	11,11	17,05	5,94	53,4
465	12,82	16,90	4,08	31,8
466	11,11	16,63	5,52	49,7
467	12,24	17,60	5,36	43,8
468	11,82	17,28	5,46	46,2
469	11,11	18,06	6,95	62,6
470	11,11	18,39	7,28	65,5
471	11,11	18,63	7,52	67,7
472	11,11	18,66	7,55	68,0
473	11,11	18,17	7,06	63,6
474	11,11	17,22	6,11	55,0
475	11,11	17,17	6,06	54,5
476	11,11	17,26	6,15	55,3
477	11,11	17,20	6,09	54,8
478	11,11	17,17	6,06	54,5

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

479	11,11	17,10	5,99	53,9
480	11,11	16,94	5,83	52,4
481	11,11	16,87	5,76	51,9
482	11,11	16,75	5,64	50,7
483	11,11	16,67	5,56	50,0
484	11,11	16,58	5,47	49,2
485	11,36	17,38	6,02	53,0
486	12,65	17,31	4,66	36,8
487	12,82	16,32	3,50	27,3
488	10,25	16,23	5,98	58,3
489	20,00	17,07	-2,93	-14,7
490	25,07	25,24	0,17	0,7
491	5,00	17,10	12,10	242,0
492	5,00	16,34	11,34	226,8
493	6,00	17,38	11,38	189,6
494	5,00	16,07	11,07	221,4
495	5,00	16,06	11,06	221,2
496	5,00	17,26	12,26	245,3
497	6,00	17,67	11,67	194,4
498	65,90	118,63	52,73	80,0
499	66,67	87,90	21,23	31,8
500	8,25	21,03	12,78	154,9
501	16,00	22,60	6,60	41,3
502	11,11	16,74	5,63	50,7
503	12,00	15,90	3,90	32,5
504	9,66	14,63	4,97	51,4
505	12,33	16,32	3,99	32,4
506	16,65	14,94	-1,71	-10,2
507	17,33	15,40	-1,93	-11,1
508	17,33	14,78	-2,55	-14,7
509	24,00	16,06	-7,94	-33,1
510	24,00	15,82	-8,18	-34,1
511	24,00	14,71	-9,29	-38,7
512	24,00	15,07	-8,93	-37,2
513	17,33	14,83	-2,50	-14,4
514	17,33	16,09	-1,24	-7,1
515	17,33	15,80	-1,53	-8,8
516	16,66	14,35	-2,31	-13,9
517	16,66	19,53	2,87	17,2
518	17,33	20,50	3,17	18,3
519	15,00	20,46	5,46	36,4
520	13,33	15,46	2,13	16,0
521	16,66	14,78	-1,88	-11,3
522	16,66	14,81	-1,85	-11,1
523	16,66	16,21	-0,45	-2,7
524	16,66	15,97	-0,69	-4,1
525	16,66	16,11	-0,55	-3,3
526	16,66	16,27	-0,39	-2,3
527	16,66	15,30	-1,36	-8,2
528	16,66	15,87	-0,79	-4,7
529	16,66	15,41	-1,25	-7,5
530	16,66	14,67	-1,99	-11,9
531	16,66	15,21	-1,45	-8,7

532	16,66	14,82	-1,84	-11,0
533	16,66	15,12	-1,54	-9,3
534	12,00	15,62	3,62	30,2
535	16,66	15,87	-0,79	-4,8
536	16,66	14,37	-2,29	-13,7
537	16,66	15,71	-0,95	-5,7
538	43,33	19,72	-23,61	-54,5
539	30,00	19,04	-10,96	-36,5
540	60,00	19,69	-40,31	-67,2
541	283,33	93,26	-190,07	-67,1
542	100,00	100,44	0,44	0,4
543	188,88	128,71	-60,17	-31,8
544	92,30	182,53	90,23	97,8
545	206,89	227,94	21,05	10,2
546	444,44	215,25	-229,19	-51,6
547	163,76	143,92	-19,84	-12,1
548	13,88	34,49	20,61	148,5
549	30,61	19,53	-11,08	-36,2
550	8,00	23,03	15,03	187,8
551	97,88	105,79	7,91	8,1
552	3,84	1,65	-2,19	-57,1
553	12,00	16,64	4,64	38,7
554	12,00	16,50	4,50	37,5
555	12,00	16,51	4,51	37,6
556	10,80	16,38	5,58	51,6
557	10,35	15,71	5,36	51,8
558	8,00	16,26	8,26	103,2
559	7,69	15,39	7,70	100,1

Na Tabela 2 a variação (%) é calculada como a diferença entre os valores observado e estimado, dividida pelo valor observado. As variações percentuais são normalmente menores em valores estimados e observados maiores, não devendo ser usadas como elemento de comparação entre as amostragens.

Na Figura 9, pode-se observar uma boa adequação dos pontos à reta significando um melhor ajuste do modelo.

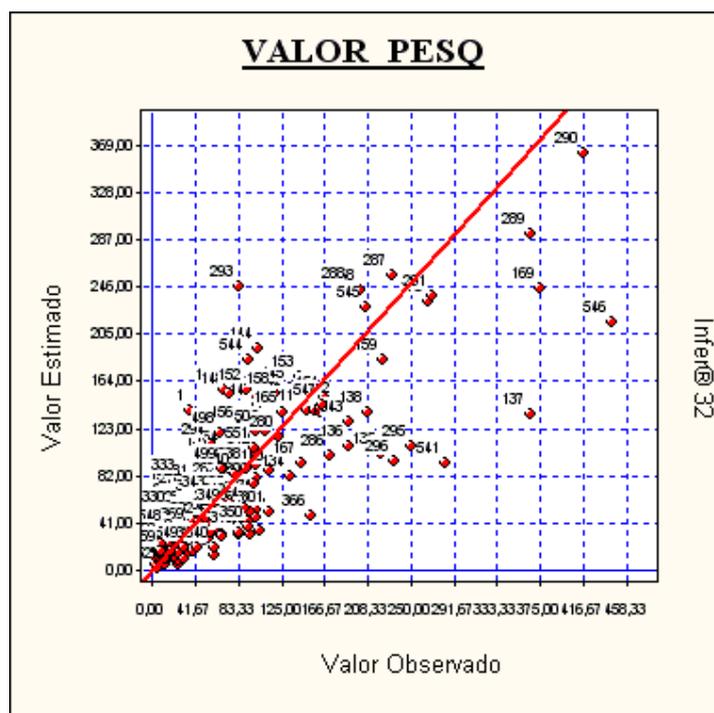


Figura 9. Relação entre valores observados e valores estimados do modelo de imóveis para Rio Branco.

Portanto, a equação com o melhor  $R^2$  ajustado e menor quadrado médio do erro foi obtida com as 13 variáveis pré-selecionadas. Embora a variável distância do rio São Francisco ter apresentado pouca importância para o modelo a mesma foi mantida pela sua importância no sistema de informações geográficas.

A equação ajustada ficou da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 \text{[VALOR\_PESQ]} = & ( 7,7342 - 0,8620 \times \text{[TEMPODEACESSO]}^{1/3} - \\
 & 0,08555 \times \text{[PAVIMENTAÇÃO]}^3 + 0,09470 \times \text{[SEGURANÇA]}^3 + \\
 & 0,05384 \times \text{[PROX SUPERMERCADO]}^3 + 2,2122 \times 10^{-2} \times \text{[OFERTA} \\
 & \text{TRANS COLETIVO]}^3 - 0,20267 \times \text{[RISCO DE INUNDAÇÃO]}^{1/2} - \\
 & 1,0107 / \text{[SANEAMENTO]}^3 + 1,0473 \times 10^7 / \text{[Dist\_Rio Acre]}^3 - \\
 & 3,2457 \times 10^{-4} \times \text{[Dist\_São Francisco]} + 4,4400 \times 10^{-1000} \\
 & / \text{[Dist\_Pólo11\_CC]}^{1/3} + 27,214 / \text{[Dist\_Parque Maternidade]}^{1/2} - \\
 & 0,03438 \times \text{[Dist\_Uninorte\_DI]}^{1/2} + 9,2235 / \text{[Dist\_CC2]}^{1/3} + \\
 & 1,7665 \times 10^{-7} \times \text{[Altitude]}^3)^2
 \end{aligned}$$

Na Tabela 5, são apresentadas os regressores do modelo, com o desvio padrão e o valor mínimo.

**Tabela 5 . Variáveis utilizadas na equação, coeficientes, desvio padrão, valor mínimo e máximo do modelo de avaliação de imóveis para Rio Branco.**

Variáveis	Coefficiente	D. Padrão	Mínimo	Máximo
<b>TEMPODEACESSO</b>	b1 = -0,8619	0,3667	-1,3324	-0,3914
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	b2 = -0,0855	9,7272x10 <sup>-3</sup>	-0,0980	-0,0730
<b>SEGURANÇA</b>	b3 = 0,0946	0,0104	0,0812	0,1081
<b>PROX SUPERMERCADO</b>	b4 = 0,0538	0,0126	0,0375	0,0701
<b>OFERTA TRANS COLETIVO</b>	b5 = 0,0221	7,5341x10 <sup>-3</sup>	0,0124	0,0317
<b>RISCO DE INUNDAÇÃO</b>	b6 = -0,2026	0,4559	-0,7877	0,3824
<b>SANEAMENTO</b>	b7 = -1,0107	0,1993	-1,2665	-0,7548
<b>Dist_Rio Acre</b>	b8 = 1,0472x10 <sup>7</sup>	1,9878x10 <sup>6</sup>	7,9223x10 <sup>6</sup>	1,3023x10 <sup>7</sup>
<b>Dist_São Francisco</b>	b9 = -3,2456x10 <sup>-4</sup>	4,7946x10 <sup>-5</sup>	-3,8608x10 <sup>-4</sup>	-2,6304x10 <sup>-4</sup>
<b>Dist_Pólo11_CC</b>	b10 = 4,4399x10 <sup>-1000</sup>	5,0217x10 <sup>-1001</sup>	3,7955x10 <sup>-1000</sup>	5,0843x10 <sup>-1000</sup>
<b>Dist_Parque Maternidade</b>	b11 = 27,2136	3,9706	22,1188	32,3085
<b>Dist_Uninorte_DI</b>	b12 = -0,0343	4,4323x10 <sup>-3</sup>	-0,0400	-0,0286
<b>Dist_CC2</b>	b13 = 9,2235	1,3768	7,4568	10,9902
<b>Altitude</b>	b14 = 1,7665x10 <sup>-7</sup>	1,2993x10 <sup>-7</sup>	9,9293x10 <sup>-9</sup>	3,4337x10 <sup>-7</sup>

O coeficiente de determinação,  $R^2$ , mede o quanto a variabilidade total dos dados é explicada pelo modelo de regressão. Quanto maior  $R^2$ , mais a variação total de Y é reduzida pela introdução das variáveis preditoras. Para o modelo selecionado o  $R^2$  foi de 0,7699, que é um coeficiente de determinação alto.

Para a regressão linear múltipla, o coeficiente de determinação  $R^2$  tende a aumentar à medida que mais variáveis regressoras são adicionadas no modelo. Este fato leva a um coeficiente que não mede mais a real explicação da variável independente Y. Quando se deseja comparar diferentes modelos, muitos autores preferem usar o chamado coeficiente de determinação ajustado, com um ajuste realizado para os correspondentes graus de liberdade de SQE (soma do quadrado do erro) e SQT (soma do quadrado total), como definido por Draper e Smith (1981). Neste caso o Coeficiente  $r^2$  ajustado foi de 0,7640 que se enquadra como alto.

A regressão e a correlação estão intimamente relacionadas, porém são muito diferentes conceitualmente. O coeficiente de correlação mede a intensidade da associação linear entre duas variáveis aleatórias, enquanto a regressão tenta estimar ou prever o

valor médio de uma variável aleatória com base nos valores fixados de outras variáveis fixadas. A análise de correlação trata duas variáveis simetricamente, não distingue a variável dependente e independente e supõe as duas aleatórias. Na regressão há uma assimetria em como as variáveis dependente e independente são tratadas. A variável dependente é suposta ser estatística, aleatória ou estocástica, isto é, ter uma distribuição de probabilidade (Gujarati, 2000). No modelo selecionado o coeficiente de correlação foi de 0,8775 que indica uma correlação forte.

O teste de hipótese é usado para estabelecer se existe ou não alguma relação entre a variável dependente e o conjunto de variáveis independentes. Consiste em testar as seguintes hipóteses (Neter e Wasserman):

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ para algum } k$$

Para o modelo selecionado se aceita a hipótese de existência da regressão com um nível de significância que se enquadra, de acordo com NBR 14653-2, no Nível Rigoroso Especial.

*Tabela 6. Análise da Variância do modelo de avaliação selecionado para avaliação dos valores unitários do terreno no município de Rio Branco, Acre.*

Fonte de erro	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F calculado
<b>Regressão</b>	4139,8736	14	295,7052	128,9
<b>Residual</b>	1236,9570	539	2,2949	
<b>Total</b>	<b>5376,8307</b>	<b>553</b>	<b>9,7230</b>	

**Notas:** F Calculado :128,9; F Tabelado : 2,115 (para o nível de significância de 1,000 %). Significância do modelo igual a  $1,2 \times 10^{-159}\%$

O coeficiente de correlação linear de Pearson é uma medida usada para estudo da relação linear existente entre duas variáveis X e Y. Este valor sempre está entre -1 e 1. Quanto mais próximo de 1 e -1

maior é a tendência de relação linear positiva e negativa respectivamente; e quando estiver próximo de zero indica ausência de correlação linear entre as variáveis (Dantas, 1998).

A matriz das correlações entre as variáveis independentes pode ser utilizada para orientar os primeiros passos para a construção da equação de regressão e para sua avaliação de adequação no que se refere a sua capacidade de previsão. Um valor do determinante da matriz das correlações das variáveis independentes próximo de zero é indicação de multicolinearidade (Dantas, 1998).

Tabela 7. Correlações entre as variáveis utilizadas no modelo de avaliação do valor unitário no município de Rio Branco.

VARIÁVEL	VALOR_PESQ	TEMPODEACESSO	PAVIMENTAÇÃO	SEGURANÇA	PROX SUPERMERCADO	OFERTA TRANS COLETIVO	RISCO DE INUNDAÇÃO	SANEAMENTO	Dist_Rio Acre	Dist_São Francisco	Dist_Pólo 11_CC	Dist_Parque Maternidade	Dist_Uninorte_DI	Dist_CC2	Altitude
VALOR_PESQ	1,0000	-0,7097	0,2103	0,5870	0,5101	0,0787	-0,2674	-0,4914	0,2845	-0,2115	0,4770	0,6235	-0,0787	0,6159	-0,4012
TEMPODEACESSO	-0,7097	1,0000	-0,3474	-0,5785	-0,5955	-0,0845	0,4876	0,4612	-0,4071	0,2083	-0,4937	-0,6212	-0,2084	-0,5370	0,5466
PAVIMENTAÇÃO	0,2103	-0,3474	1,0000	0,4858	0,5317	0,4711	-0,0223	-0,4024	-0,0044	-0,5008	0,0971	0,2900	0,3886	0,3622	-0,0160
SEGURANÇA	0,5870	-0,5785	0,4858	1,0000	0,5355	0,0460	-0,1951	-0,5147	0,0242	-0,2493	0,1716	0,4377	0,1201	0,4604	-0,4491
PROX SUPERMERCADO	0,5101	-0,5955	0,5317	0,5355	1,0000	0,3537	-0,3768	-0,3947	0,1923	-0,0623	0,1846	0,4205	0,2624	0,5800	-0,3968
OFERTA TRANS COLETIVO	0,0787	-0,0845	0,4711	0,0460	0,3537	1,0000	0,1029	-0,1300	-0,0632	-0,0560	0,0484	0,0806	0,0670	0,1268	0,2197
RISCO DE INUNDAÇÃO	-0,2674	0,4876	-0,0223	-0,1951	-0,3768	0,1029	1,0000	0,1834	-0,3721	-0,1194	-0,3256	-0,0669	-0,1206	-0,0529	0,5386
SANEAMENTO	-0,4914	0,4612	-0,4024	-0,5147	-0,3947	-0,1300	0,1834	1,0000	-0,0582	0,1800	-0,2534	-0,4352	-0,2019	-0,3619	0,2475
Dist_Rio Acre	0,2845	-0,4071	-0,0044	0,0242	0,1923	-0,0632	-0,3721	-0,0582	1,0000	0,0457	0,2762	0,1213	0,0955	0,0737	-0,2203
Dist_São Francisco	-0,2115	0,2083	-0,5008	-0,2493	-0,0623	-0,0560	-0,1194	0,1800	0,0457	1,0000	-0,0413	-0,1493	-0,1948	-0,2514	-0,1202
Dist_Pólo11_CC	0,4770	-0,4937	0,0971	0,1716	0,1846	0,0484	-0,3256	-0,2534	0,2762	-0,0413	1,0000	0,2185	0,0744	0,2109	-0,1585
Dist_Parque Maternidade	0,6235	-0,6212	0,2900	0,4377	0,4205	0,0806	-0,0669	-0,4352	0,1213	-0,1493	0,2185	1,0000	0,0481	0,5573	-0,3245
Dist_Uninorte_DI	-0,0787	-0,2084	0,3886	0,1201	0,2624	0,0670	-0,1206	-0,2019	0,0955	-0,1948	0,0744	0,0481	1,0000	0,1140	0,0726
Dist_CC2	0,6159	-0,5370	0,3622	0,4604	0,5800	0,1268	-0,0529	-0,3619	0,0737	-0,2514	0,2109	0,5573	0,1140	1,0000	-0,2628
Altitude	-0,4012	0,5466	-0,0160	-0,4491	-0,3968	0,2197	0,5386	0,2475	-0,2203	-0,1202	-0,1585	-0,3245	0,0726	-0,2628	1,0000

Pelo teste de significância (Teste bicaudal - significância 10,00%) dos regressores, um deles não é importante na formação do modelo. Este regressor é o referente ao risco de inundação do bairro, provavelmente, em função deste fator esta de certa forma inserido na distância do rio e na distância do igarapé São Francisco. Porém, o mesmo foi mantido uma vez que se tentou gerar o modelo espacial sem esta variável e o mesmo não se adequou a realidade o que fez com que ela estivesse inserido no modelo proposto.

Tabela 8. Significância dos regressores do modelo (bicaudal)

Variável	Coefficient e	t Calculado	Significância	Aceito
TEMPODEACESSO	b1	-5,150	3,7x10 <sup>-5</sup> %	Sim
PAVIMENTAÇÃO	b2	-15,38	-1,1x10 <sup>-17</sup> %	Sim
SEGURANÇA	b3	14,06	-2,2x10 <sup>-17</sup> %	Sim
PROX SUPERMERCADO	b4	7,599	1,3x10 <sup>-11</sup> %	Sim
OFERTA TRANS COLETIVO	b5	3,981	7,8x10 <sup>-3</sup> %	Sim
RISCO DE INUNDAÇÃO	b6	-0,653	51%	Não
SANEAMENTO	b7	-6,403	3,3x10 <sup>-8</sup> %	Sim
Dist_ Rio Acre	b8	6,242	8,7x10 <sup>-8</sup> %	Sim
Dist_ São Francisco	b9	-8,978	4,6x10 <sup>-16</sup> %	Sim
Dist_ Pólo11_ CC	b10	10,83	-1,1x10 <sup>-17</sup> %	Sim
Dist_ Parque Maternidade	b11	10,11	1,6x10 <sup>-17</sup> %	Sim
Dist_ Uninorte_ DI	b12	-9,136	1,2x10 <sup>-16</sup> %	Sim
Dist_ CC2	b13	9,828	-1,1x10 <sup>-17</sup> %	Sim
Altitude	b14	2,079	3,8%	Sim

Nota :Coeficiente t de Student : t(crítico) = 1,6477

Com a definição do modelo, devem-se realizar a análise dos resíduos, a fim de procurar evidências sobre eventuais violações das suposições de média zero, independência, homocedasticidade e normalidade.

A verificação de que os erros têm valor esperado zero pode ser investigado pelo gráfico da plotagem dos resíduos versus valores preditos. Neste caso os pontos estão distribuídos em torno de zero aceitando-se a hipótese de média zero (Figura 10).

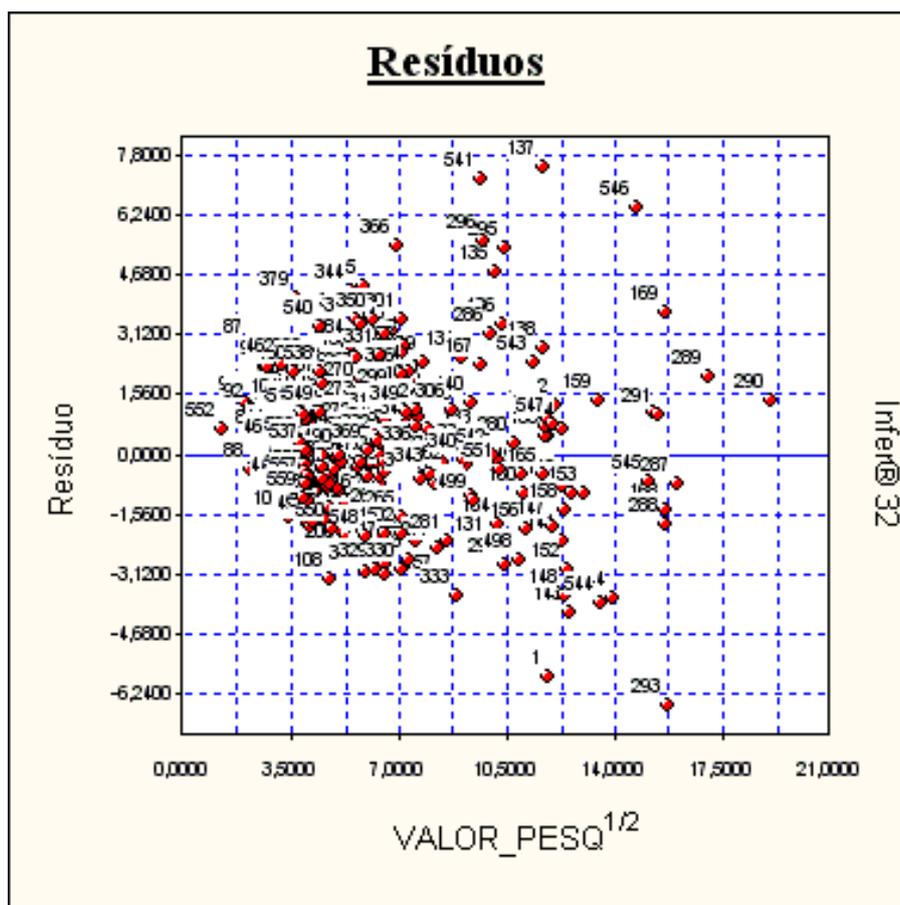


Figura 10. Relação entre os resíduos e o valor estimado do modelo de avaliação de valores unitários.

Os resíduos padronizados têm média zero e aproximadamente variância única. Ele é útil na procura de valores discrepantes. Em alguns conjuntos de dados os resíduos podem ter desvios-padrões que diferem grandemente e, como a padronização é feita utilizando o desvio padrão médio, nestes casos é recomendável o uso dos resíduos "Studentizado", que tem variância constante 1 (um) na região onde o modelo é correto. As amostragens cujos resíduos mais se desviam da reta de referência influem significativamente nos valores estimados.



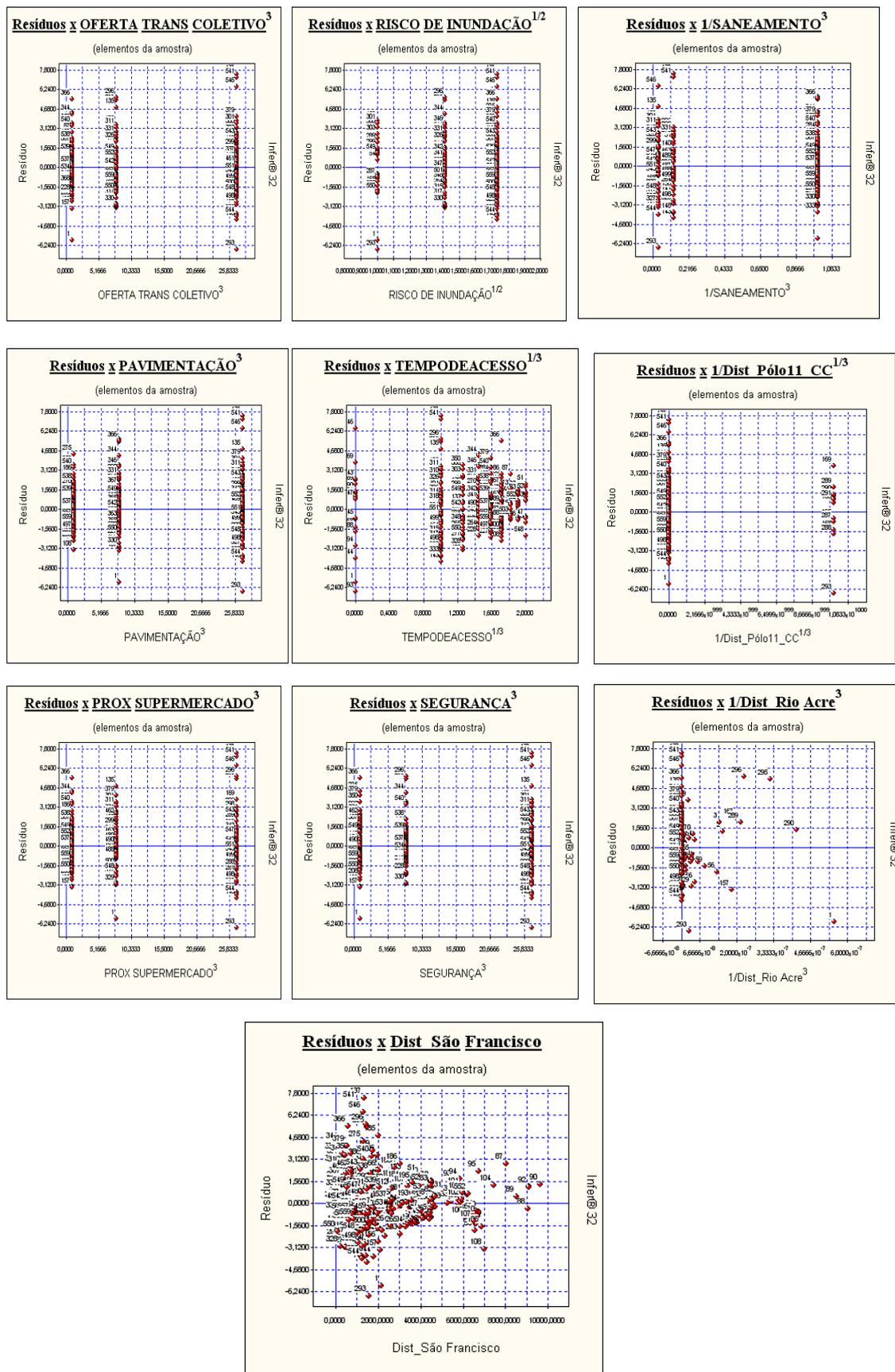


Figura 12. Relação resíduos e as variáveis independentes do modelo de avaliação de Rio Branco.

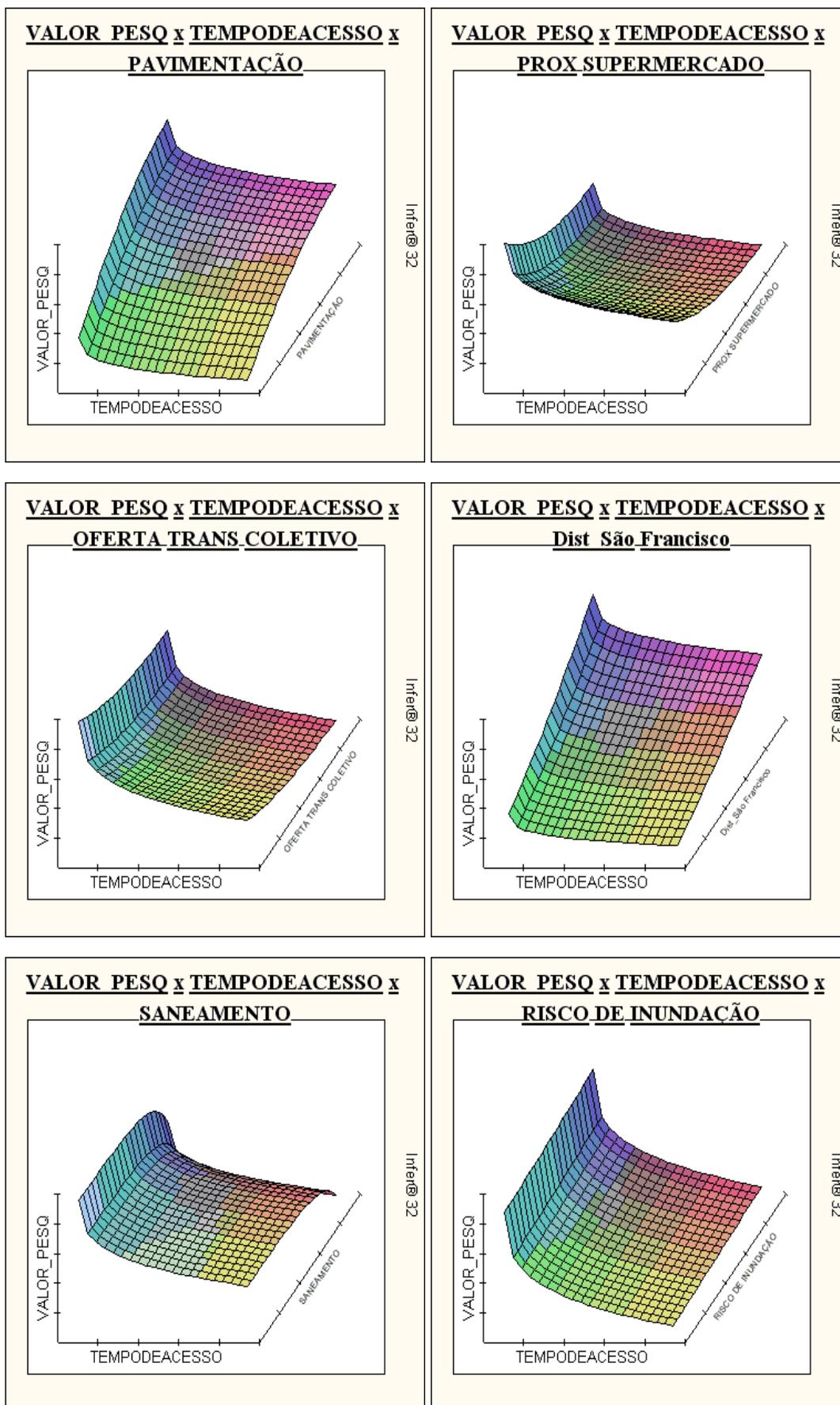


Figura 13. Relação em três dimensões de algumas variáveis componentes do modelo.

Os gráficos em três dimensões mostrados na Figura 13 permitem visualizar as relações entre três variáveis e como o modelo se ajusta a esta variabilidade do mercado imobiliário.

g) Geração da planta genérica de valores

A primeira camada de informação a ser gerada e trabalhada foi a altitude do terreno na área urbana de Rio Branco. Esta camada revelou uma variação de altitude de 103,29 m no vale do rio Acre até 216, 89 m nos bairros Jorge Lavocat, Montanhês, na BR 364 no sentido cidade aeroporto, após o igarapé São Francisco e após o bairro Santa Cecília, na BR 364 sentido Rio Branco-Porto Velho.

Esta variação permite uma estratificação de ambientes na área urbana que está associada a outras variáveis com disponibilidade de água, risco de inundação, estabilidade do terreno, textura do solo, etc. uma vez que está fortemente correlacionada com as classes de solos que ocorrem no perímetro urbano.

*Tabela 9. Bairros de Rio Branco, altitudes máximas e mínimas, amplitude e média.*

BAIRRO	Altitudes			
	Mínima	Máxima	Amplitude	Média
Cadeia Velha	108,2	143,9	35,7	132,1
Baixa da Habitasa	130,5	135,1	4,5	132,1
Aeroporto Velho	110,7	138,7	28,0	132,1
Taquari	111,0	158,5	47,4	132,3
6 de Agosto	117,1	141,6	24,5	132,4
Baixa da Cadeia Velha	130,2	138,2	8,0	132,5
Cidade Nova	105,0	136,8	31,8	132,6
Ayrton Senna	122,0	137,5	15,6	133,3
Adalberto Aragão	126,2	138,1	11,9	133,4
Bairro 15	120,6	137,0	16,4	133,5
Base	114,5	144,1	29,6	133,5
Palheral	127,7	137,8	10,1	133,6
Conjunto Jardim Tropical	126,2	139,7	13,6	133,7
Triângulo Novo	121,8	139,8	18,0	133,9
Habitasa	133,1	135,9	2,8	133,9
Pista	131,7	137,0	5,2	134,3

Boa União	129,5	140,7	11,2	134,4
Triângulo Velho	128,0	138,4	10,4	134,8
Bahia Velha	129,9	143,0	13,1	134,8
Bahia Nova	131,4	144,4	13,0	134,9
Cerâmica	133,6	137,9	4,3	135,3
Sobral	122,6	146,0	23,4	135,3
Comara	131,8	139,4	7,6	135,6
Glória	132,8	146,2	13,4	135,7
João Paulo II	131,2	140,1	9,0	135,9
Conjunto São Francisco	135,0	139,0	4,0	136,8
Conjunto Eletra	132,5	142,8	10,3	137,2
Baixa da colina	128,1	145,9	17,7	137,3
João Eduardo II	128,2	194,6	66,4	137,4
Mauri Sérgio	133,9	143,5	9,6	137,5
Areial	133,6	142,0	8,4	137,6
Loteamento São José	131,2	145,8	14,6	137,9
Morada do Sol	129,6	143,7	14,1	138,4
Procom - Solar	132,0	145,9	13,8	140,1
Capoeira	132,1	149,5	17,4	140,3
Horto Florestal	133,8	151,9	18,1	141,1
Santa Inês	133,1	153,1	20,0	141,8
São Francisco	126,2	168,5	42,3	142,4
Loteamento Joafra	135,0	150,0	15,1	142,8
Aviário	135,3	147,4	12,1	142,8
João Eduardo I	131,7	165,2	33,5	142,9
Jardim América – Boa Esperança	136,6	153,1	16,6	143,0
Belo Jardim I	135,4	147,8	12,4	143,0
Centro	109,3	156,7	47,4	143,2
Loteamento Santo Afonso	138,9	146,4	7,5	143,2
Belo Jardim II	134,5	157,0	22,5	143,5
Plácido de Castro	131,6	167,6	36,0	143,6
Conquista	135,0	155,7	20,7	143,7
Vila da Amizade	139,3	150,3	11,0	144,0
Bosque	128,9	190,4	61,5	144,2
Jardim Manoel Julião	136,7	148,5	11,8	144,2
Loteamento Santa Helena	138,5	147,2	8,7	144,3
Ipase	135,5	149,9	14,4	144,3
Santa Quitéria	141,0	150,4	9,5	144,7
Vila Acre	137,3	152,6	15,3	144,9
Paz	135,0	153,2	18,2	144,9
Papoco	122,5	158,5	36,0	145,3

José Augusto	138,0	149,1	11,1	145,3
V W Maciel	138,3	148,8	10,5	145,5
Volta Seca	111,8	167,6	55,8	145,8
Guiomard Santos	142,2	147,9	5,7	146,0
Mocinha Magalhães	135,0	177,9	42,9	147,2
Conjunto Mariana	140,1	155,4	15,3	147,3
Residencial Petrópolis	132,0	157,4	25,3	147,6
Geraldo Fleming	138,2	159,6	21,4	147,7
Res. Paulo C de Oliveira	143,3	155,1	11,8	148,2
Raimundo Melo	131,1	168,6	37,4	148,3
Jardim Nazle	142,9	160,6	17,7	148,3
Parque das Palmeiras	140,5	157,6	17,1	149,0
Boa Vista	131,8	170,4	38,6	149,2
Isaura Parente	138,6	159,3	20,7	149,2
Conjunto Rui Lino	138,5	160,3	21,8	149,4
Dom Giocondo	140,2	160,1	19,8	149,8
Ivete Vargas	142,6	162,8	20,2	149,8
Jardim Brasil	145,2	158,8	13,5	150,0
Nova Estação	136,8	168,8	32,0	150,0
Castelo Branco	133,5	160,6	27,1	150,4
Conjunto Oscar Passos	128,9	168,5	39,5	150,9
Residencial Iolanda	144,4	157,2	12,9	150,9
Conjunto Tucumã	146,7	157,6	10,9	151,0
Preventório	118,8	166,7	47,9	151,5
Conjunto Primavera	143,8	158,3	14,5	151,6
Manoel Julião	147,6	199,6	52,1	152,3
Flor de Maio	142,7	165,8	23,1	152,4
Jardim Europa	143,9	162,9	19,0	152,9
Loteamento Morada Nova	142,6	164,9	22,3	153,4
Abraão Alab	142,7	163,2	20,5	153,5
Tangará	145,4	163,6	18,2	154,1
7º BEC	146,4	162,9	16,5	154,3
Distrito Industrial	135,0	189,5	54,5	154,7
Loteamento dos Engenheiros	147,6	159,4	11,8	154,9
Conjunto Bela Vista	141,0	170,4	29,4	155,4
Lot. Isaura Parente	144,4	160,4	16,0	156,1
Estação Experimental	144,0	209,4	65,4	156,3
Floresta Sul	132,3	192,3	60,1	156,5
Jardim de Alah	147,2	162,8	15,6	156,5
Loteamento Jaguar	145,2	172,0	26,8	156,9
Mascarenhas de Moraes	149,8	162,9	13,0	157,3
Doca Furtado	150,2	165,8	15,6	157,4

Santa Cecília	150,3	175,4	25,1	157,5
Chico Mendes	144,7	169,4	24,8	157,9
Conjunto Ouricuri	149,2	170,2	20,9	158,0
Conjunto Universitário	146,5	167,1	20,6	158,3
Conjunto Esperança	146,1	170,1	24,0	158,9
Portal da Amazônia	142,4	179,0	36,6	158,9
Nova Esperança	144,5	172,5	28,0	159,0
Vilage Tiradentes	144,5	167,1	22,6	159,0
Chácara Ipê	151,4	169,6	18,2	159,9
Vila Nova	134,3	177,1	42,9	160,0
Laélia Alcântara	151,2	169,5	18,3	160,1
Xavier Maia	149,4	172,1	22,7	160,3
Placas	147,0	171,5	24,5	160,5
Vitória	143,0	177,2	34,2	160,6
Valdemar Maciel	143,2	172,0	28,9	161,9
Wanderley Dantas	140,3	169,7	29,4	162,1
Loteamento Wilson Ribeiro	148,3	176,9	28,6	162,5
Calafate	145,3	190,2	44,9	163,3
Res. José Furtado	151,2	172,1	20,9	163,5
Defesa Civil	155,5	171,8	16,3	163,9
El Dorado	150,3	175,5	25,2	163,9
Adallberto Sena	153,7	173,1	19,3	164,5
Alto Alegre	153,0	178,2	25,2	164,6
Tancredo Neves	153,8	176,1	22,4	164,8
Mauro Bitar LBA V bete	152,5	173,9	21,4	165,1
Conj. Jardim Universitário	161,1	170,2	9,2	166,0
Loteamento Luís Israel Lira	163,5	173,0	9,5	168,6
Novo Horizonte	157,4	176,6	19,2	169,1
Montanhês	159,1	180,8	21,6	171,1
Jorge Lavocat	157,9	184,4	26,5	172,5

Os polígonos do rio Acre e igarapé São Francisco foram ajustados e redigitalizados para atender os objetivos do trabalho. Desta forma a partir destas camadas de informação independentes foram geradas duas camadas de distâncias em linha reta.

No perímetro urbano de Rio Branco, o mapa de distâncias variou de 0 a 18.434 m.

A análise das distâncias a partir do rio São Francisco demonstrou uma variação 0 a 14.328 m.

O uso de pontos com as variáveis extraídas dos polígonos de bairros permitiu a geração de camadas de informação dos índices de bairro mais suavizados em suas transições.

As sete camadas de informação dos índices de qualidade dos bairros permitiram visualizar a distribuição geral dos serviços.

As distâncias ao quadrilátero central variaram de 0 a 18.334 m, enquanto que as distâncias do Parque da Maternidade variaram de 0 a 17.744 m e as distâncias ao Novo Distrito Industrial e a Uninorte variaram de 0 a 15.332 m.

As distâncias aos pólos comerciais e outros pólos secundários variou de 0 a 14.940 m.

Às camadas de informação de distâncias foi adicionada uma unidade, para evitar erros na execução da fórmula que não aceitava zero em nenhuma de suas variáveis, condicionando falhas na execução do algoritmo.

Utilizando álgebra de mapas, a equação global de avaliação de imóveis sem edificação foi executada a partir da seguinte linha de comando:

**7.7342 - (0.8620 \* Pow([tempodeacesso], 0.33)) - (0.08555 \* Pow([pavimentacao], 3)) + (0.09470 \* Pow([seguranca], 3)) + (0.05384 \* Pow([proxsupermercado], 3)) + (2.2122 \* Pow(10, - 2) \* Pow([oferta trans col], 3)) - (0.20267 \* Pow([risco inundacao], 0.5)) - (1.0107 / Pow([saneamento], 3)) + (1.0473 \* Exp10(7) / Pow([Distance to rio\_acre-principal], 3)) - (3.2457 \* Exp10(- 4) \* [Distance to igarapé\_são-francisco]) + (4.4400 \* Exp10(- 1000) / Pow([Distance to polo valorizacao1\_centro comercial], 0.333)) + (27.214 / Pow([Distance to Polo de valorizacao 2\_parque da maternidade], 0.5)) - (0.03438 \* Pow([Distance to Polo3\_uninorte e distrito industrial], 0.5)) + (9.2235 /**

$$\text{Pow}([\text{Distance to P\_VALORIZAÇÃO\_linha}], 0.33)) + (1.7665 * \text{Exp}10(-7) * \text{Pow}([\text{nngrid280405}], 3))$$

Esta equação gerou um arquivo temporário que foi novamente submetida a álgebra de mapas a partir da seguinte linha de comando:

$$\text{Pow}([\text{TEMP}], 2))$$

Desta forma a equação de regressão do modelo global foi integralmente executada com os mapas existentes.

A planta genérica de valores de terrenos gerada demonstrou uma variação de valores de 1 a R\$ 1.846,8 (tabela 10). Neste caso, os valores extremos se dão pela utilização de valores extrapolados do modelo, uma vez que a amostragem não cobriu toda a amplitude das variáveis. Além disso, valores próximos de 1 de distância condicionam incrementos exponenciais. Desta forma, foram geradas as estatísticas zonais para avaliar a adequação espacial do modelo.

*Tabela 10. Valores unitários de terrenos na área urbana do município de Rio Branco, Estado do Acre, 2005.*

BAIRRO	Área (m <sup>2</sup> )	Valor por m <sup>2</sup> (R\$)				Desvio padrão
		mínimo	Máximo	Amplitude	Média	
Conjunto Universitário	1760625	26,6	38,4	11,8	35,1	1,7
Mocinha Magalhães Conj. Jardim	1523025	19,8	54,9	35,0	23,4	3,7
Universitário	167575	18,1	24,5	6,5	21,2	1,4
Chácara Ipê	763175	16,2	26,1	9,9	19,9	1,8
Portal da Amazônia	4580400	12,4	43,2	30,8	24,2	5,6
Laélia Alcântara	99050	11,3	13,6	2,2	12,8	0,3
Conjunto Tucumã	873975	31,0	65,9	34,9	45,9	3,9
Conjunto Rui Lino	499400	27,7	71,3	43,6	64,2	7,1
Jardim Brasil	84375	25,2	66,2	41,0	28,9	5,3
Loteamento Joaфра	367875	22,8	59,0	36,2	25,4	3,0
Conjunto Primavera	354075	24,9	37,6	12,7	27,7	1,6
Paz	388650	26,0	36,0	10,0	27,8	1,4
Conjunto Mariana	179150	33,7	51,6	18,0	38,5	1,8
Conquista	808375	29,7	55,9	26,2	38,6	1,9
Parque das Palmeiras	272825	33,2	58,1	24,9	53,6	5,0
Residencial Iolanda	86250	33,7	71,4	37,7	42,7	5,8

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Residencial Petrópolis	97925	29,8	39,1	9,3	31,9	1,0
Res. Paulo C de Oliveira	84275	30,9	37,7	6,8	32,0	0,8
Loteamento dos Engenheiros	33950	32,3	40,4	8,1	34,7	1,4
Jardim de Alah	196000	32,7	38,4	5,7	36,0	1,0
Jardim Europa	337625	23,1	43,1	20,0	34,3	1,9
Nova Esperança	1027800	19,1	69,8	50,7	42,7	2,7
Res. José Furtado	124475	27,1	49,6	22,4	44,0	5,3
Mauro Bitar LBA V bete	452275	23,5	46,4	22,9	28,2	2,8
Floresta Sul	3100450	10,9	44,2	33,2	20,1	3,4
Plácido de Castro	341675	8,6	17,1	8,5	11,4	1,6
João Paulo II	217625	8,3	14,4	6,1	9,9	1,0
Boa Vista	164050	8,1	12,2	4,1	9,4	0,9
Sobral	1043875	8,6	15,2	6,6	12,1	1,2
Ayrton Senna	470600	9,6	16,1	6,5	11,5	0,9
Boa União	108275	10,4	12,9	2,5	11,3	0,4
Bahia Nova	412850	11,6	17,1	5,4	13,2	0,6
Glória	218900	11,7	15,9	4,2	13,7	0,8
Aeroporto Velho	862350	12,5	37,0	24,5	19,0	2,8
Pista	298575	12,6	29,9	17,3	15,4	2,2
Bahia Velha	257975	13,3	25,0	11,6	15,6	2,6
João Eduardo II	373000	17,5	37,3	19,9	26,5	2,4
João Eduardo I	428100	20,2	55,2	35,0	40,7	4,4
Palheral	147775	20,7	44,1	23,4	38,1	4,9
Volta Seca	177175	17,5	36,1	18,6	22,8	3,5
Castelo Branco	202675	19,1	63,6	44,5	26,1	5,5
Conjunto Bela Vista	533850	21,3	87,9	66,6	66,9	11,9
Preventório	371125	21,4	52,6	31,2	32,5	6,7
Ivete Vargas	201650	29,1	964,9	935,8	61,7	100,2
Abraão Alab Mascarenhas de Moraes	179025	25,7	1059,7	1034,0	57,9	99,3
Conjunto Esperança	121050	18,5	77,8	59,3	27,3	8,1
Flor de Maio	565025	13,5	75,2	61,7	18,7	7,2
Doca Furtado	488900	18,0	61,2	43,2	34,7	5,3
Tangará	83025	21,8	47,9	26,1	30,5	3,5
Estação Experimental	189850	42,1	69,2	27,1	52,4	3,6
7º BEC	529900	24,4	249,9	225,5	56,0	17,7
Jardim Nazle	584825	36,0	310,2	274,3	93,1	31,2
Lot. Isaura Parente	84300	43,0	173,7	130,7	85,4	16,2
Manoel Julião	162950	35,8	70,2	34,4	63,2	7,0
Nova Estação	307125	50,9	87,8	37,0	74,3	6,9
	677600	43,5	128,2	84,7	56,7	5,3

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Isaura Parente	662750	53,0	290,7	237,8	76,6	22,5
Horto Florestal	348225	24,5	217,4	192,9	33,9	15,0
Santa Quitéria	145475	40,8	232,5	191,6	64,0	27,8
Procom - Solar	304000	22,7	95,6	72,9	58,8	11,2
Jardim América – Boa Esperança	264875	37,1	233,9	196,8	66,1	21,8
Loteamento São José	117850	24,1	71,5	47,3	37,4	7,6
Jardim Manoel Julião	104250	52,7	216,4	163,8	64,8	16,1
V W Maciel	132350	33,7	266,8	233,1	51,1	25,2
Montanhês	676300	11,8	19,3	7,5	15,9	1,6
Alto Alegre	593775	11,8	26,4	14,6	19,0	3,2
Jorge Lavocat	662475	14,6	22,4	7,8	19,2	1,4
Defesa Civil	261225	18,9	27,4	8,5	21,7	1,5
Novo Horizonte	312450	19,3	76,1	56,8	23,0	3,1
Vila Nova	491350	18,0	175,9	157,9	35,5	16,1
Adalberto Sena	323475	13,7	26,4	12,7	17,4	2,4
Wanderley Dantas	598450	9,7	31,6	21,8	13,6	3,0
Xavier Maia	324325	11,1	23,6	12,5	16,9	2,0
Raimundo Melo	566025	15,6	53,3	37,7	22,9	3,8
Placas	629300	12,3	26,4	14,1	22,6	1,6
Chico Mendes	737400	14,9	24,0	9,1	18,2	1,7
Loteamento Jaguar	591475	12,8	19,3	6,5	16,9	1,4
El Dorado	609600	13,0	19,2	6,2	16,0	1,1
Vitória	1238150	16,7	25,6	8,9	21,3	1,7
São Francisco	1412750	16,5	64,2	47,7	22,2	4,2
Conjunto Oscar Passos	148375	18,9	22,1	3,3	19,9	0,5
Bosque	2770275	20,6	1393,1	1372,5	98,4	61,9
Dom Giocondo	289650	44,5	1714,8	1670,3	87,4	107,3
Papoco	151450	32,1	77,1	45,0	47,8	4,4
Base	152575	28,8	82,0	53,2	33,4	6,4
Centro	515400	44,3	1747,4	1703,2	98,1	31,0
Ipase	142175	96,5	1846,8	1750,4	178,6	152,4
José Augusto	194375	84,7	309,4	224,7	116,7	25,8
Capoeira	318400	84,3	1747,4	1663,1	159,8	169,5
Guiomard Santos	193125	47,0	109,4	62,4	93,4	12,9
Baixa da colina	82175	25,1	65,3	40,2	41,6	5,3
Conjunto Eletra	96625	26,4	71,2	44,8	46,4	6,7
Aviário	238500	44,3	293,7	249,4	83,1	17,5
Conjunto São Francisco	120400	29,2	67,4	38,1	45,1	5,0
Conjunto Jardim Tropical	398575	20,5	49,6	29,1	42,2	5,7
Morada do Sol	686100	35,1	260,6	225,5	49,9	11,2
Adalberto Aragão	166975	32,4	43,2	10,8	35,4	2,1

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Cerâmica	81675	38,3	319,1	280,8	81,1	49,6
Habitasa	66550	30,6	62,5	32,0	39,6	7,0
Baixa da Habitasa	107900	33,6	52,9	19,2	37,5	3,2
Cadeia Velha	1709575	24,8	185,8	161,0	42,9	12,4
Baixa da Cadeia Velha	206250	31,8	40,9	9,1	39,3	1,6
Taquari	2111950	12,5	44,8	32,2	17,9	4,2
Comara	208900	26,5	71,7	45,3	42,8	6,9
Triângulo Novo	184475	26,1	89,6	63,6	41,3	8,8
Cidade Nova	647425	22,2	51,5	29,3	37,2	6,4
Bairro 15	457225	19,1	38,2	19,1	23,6	2,5
Triângulo Velho	378975	20,3	74,5	54,2	37,3	7,4
6 de Agosto	1151650	17,9	170,6	152,6	25,1	11,6
Areial	454850	15,4	36,3	21,0	17,0	1,9
Mauri Sérgio	442025	14,5	16,1	1,6	15,5	0,2
Santa Inês	1274775	12,5	19,0	6,5	14,7	0,8
Belo Jardim I	1199725	12,5	16,8	4,4	14,4	0,6
Belo Jardim II	2722550	13,5	25,4	11,9	15,5	1,2
Loteamento Santo Afonso	1431600	9,6	18,7	9,1	14,2	2,2
Vila da Amizade	612650	4,6	8,8	4,2	5,9	0,7
Vila Acre	2052225	3,0	8,7	5,8	5,1	1,3
Santa Cecília	690025	0,1	3,4	3,3	0,5	0,6
Distrito Industrial	5727500	15,6	43,6	28,0	22,0	3,3
Tancredo Neves	535050	17,4	27,7	10,3	22,3	2,0
Conjunto Ouricuri	644000	13,6	23,8	10,1	16,5	2,3
Geraldo Fleming	303600	28,3	54,2	25,9	31,9	4,1
Vilage Tiradentes	235000	23,7	29,2	5,5	26,4	1,3
Valdemar Maciel	223875	13,8	21,8	8,0	18,9	1,3
Loteamento Morada Nova	249900	8,3	17,0	8,7	11,3	2,2
Loteamento Luís Israel Lira	80375	10,9	19,3	8,4	16,2	2,2
Calafate	446425	12,6	20,9	8,3	17,2	1,6
Loteamento Wilson Ribeiro	408275	5,1	11,8	6,6	6,0	1,0
Loteamento Santa Helena	365450	7,9	10,8	2,9	9,4	0,6
<b>Média geral</b>		<b>147,1</b>	<b>123,3</b>	<b>36,9</b>	<b>11,0</b>	<b>23,7</b>

A variabilidade dentro de um bairro é fruto de sua distância interna variável dos pólos de valorização. Como exemplo, pode-se citar o bairro Abraão que teve uma média de valor de terreno de R\$ 57,9, tem uma amplitude de valores de R\$ 1.034,0, onde estão aqueles

pontos mais próximos do parque da maternidade o valor por m<sup>2</sup> atinge R\$ 1.059,7 e naqueles pontos mais distantes sem infraestrutura o valor cai para até R\$ 25,7/m<sup>2</sup>.

Neste caso o modelo ajustou todas as áreas do município o que faz que em determinados bairros ocorra um incremento no valor e em outros, um decréscimo, porém todos eles estão ajustados numa base única de inferência e com o mínimo de subjetividade o que conduz a uma boa adequação à realidade do mercado imobiliário local.

Para se avaliar a adequação do modelo à realidade, pode-se observar as tendências dos valores coletados a campo e após as estimativas do modelo de regressão. Tomando como exemplo o conjunto universitário que teve apenas um imóvel coletado a campo sem edificação e o valor do mesmo por unidade de área foi de R\$ 13,9. Neste caso, após a construção do modelo que gerou uma planta genérica de valores com pixel<sup>1</sup> de 25 m<sup>2</sup> foi possível extrair a média de valores do conjunto universitário a partir de 70.425 células de 25 m<sup>2</sup> e obter um resultado de R\$ 35,1/m<sup>2</sup> que reflete mais realisticamente o mercado imobiliário atual de Rio Branco.

*Tabela 11. Valores unitários de terrenos por bairros do município de Rio Branco, Estado do Acre, 2005, a partir de amostras coletadas a campo e após a aplicação do modelo de regressão estatística.*

BAIRRO	Média de valores coletados a campo	Média de valores estimados	Diferença valor coletado e valor estimado
Conjunto Universitário	13,9	35,1	152,9
Chácara Ipê	20,3	19,9	-1,7
Portal da Amazônia	23,8	24,2	1,8
Loteamento Joafra	17,3	25,4	46,6
Conjunto Primavera	23,7	27,7	16,7
Conjunto Mariana	39,3	38,5	-2,0
Conquista	62,2	38,6	-37,9
Parque das Palmeiras	28,0	53,6	91,6
Residencial Iolanda	27,2	42,7	56,8
Res. Paulo C de Oliveira	34,0	32,0	-5,8
Loteamento dos Engenheiros	37,0	34,7	-6,3

<sup>1</sup> Menor unidade de informação de uma imagem.

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

Jardim de Alah	28,1	36,0	28,1
Jardim Europa	34,5	34,3	-0,7
Nova Esperança	38,9	42,7	9,7
Res. José Furtado	29,5	44,0	49,3
Floresta Sul	17,7	20,1	13,9
João Paulo II	12,0	9,9	-17,5
Sobral	14,4	12,1	-16,0
Bahia Nova	13,3	13,2	-1,0
João Eduardo II	20,0	26,5	32,5
Preventório	20,0	32,5	62,5
Ivete Vargas	45,0	61,7	37,2
Abraão Alab	75,4	57,9	-23,2
Conjunto Esperança	40,0	18,7	-53,3
Flor de Maio	50,7	34,7	-31,5
Estação Experimental	66,7	56,0	-16,0
7º BEC	111,1	93,1	-16,2
Jardim Nazle	205,0	85,4	-58,3
Lot. Isaura Parente	44,2	63,2	43,1
Nova Estação	113,3	56,7	-49,9
Isaura Parente	58,3	76,6	31,4
Santa Quitéria	66,7	64,0	-4,0
Procom - Solar	68,0	58,8	-13,5
Jardim América – Boa Esperança	69,9	66,1	-5,4
Loteamento São José	73,1	37,4	-48,8
Jardim Manoel Julião	68,2	64,8	-5,0
V W Maciel	81,7	51,1	-37,4
Montanhês	11,6	15,9	37,6
Novo Horizonte	27,7	23,0	-17,0
Vila Nova	36,7	35,5	-3,2
Wanderley Dantas	12,2	13,6	11,4
Xavier Maia	12,2	16,9	39,0
Placas	25,1	22,6	-9,9
Chico Mendes	33,2	18,2	-45,1
Loteamento Jaguar	30,5	16,9	-44,5
El Dorado	6,7	16,0	139,9
Vitória	10,0	21,3	113,0
São Francisco	19,3	22,2	15,0
Bosque	154,9	98,4	-36,5
Dom Giocondo	94,9	87,4	-7,9
Papoco	143,1	47,8	-66,6
Base	101,0	33,4	-66,9
Centro	290,2	98,1	-66,2
Ipase	209,5	178,6	-14,8
José Augusto	97,9	116,7	19,2
Capoeira	225,0	159,8	-29,0
Guiomard Santos	100,0	93,4	-6,6
Conjunto São Francisco	77,8	45,1	-42,0
Conjunto Jardim Tropical	80,2	42,2	-47,4
Morada do Sol	47,0	49,9	6,1
Adalberto Aragão	8,3	35,4	325,0
Baixa da Habitasa	10,0	37,5	275,0

Cadeia Velha	149,4	42,9	-71,3
Loteamento Santo Afonso	19,7	14,2	-27,8
Vila da Amizade	25,0	5,9	-76,4
Vila Acre	11,8	5,1	-56,9
Tancredo Neves	8,3	22,3	170,3
Geraldo Fleming	33,3	31,9	-4,3
Valdemar Maciel	12,5	18,9	51,2
Loteamento Morada Nova	15,6	11,3	-27,4
Loteamento Luís Israel Lira	15,2	16,2	6,6
Calafate	22,3	17,2	-22,8

De posse da base geográfica da planta genérica de valores é possível extrair o valor por qualquer tipo de feição no sistema de informações geográficas.

Desta forma pode-se trabalhar os valores por quadras e espacializar os resultados. As quadras estão representadas na base de dados da prefeitura como polígonos, desta forma podem também ser associadas a uma estatística de área. Na Tabela 12, pode-se visualizar os valores de algumas quadras de Rio Branco, com indicação do seqüencial de quadra, o número de pixels com 25 m<sup>2</sup> em cada quadra e a sua respectiva área.

Neste caso, pode-se visualizar quais são os valores médios em cada quadra do município, assim como os valores mínimos e máximos praticados e que estão inseridos no banco de dados do cadastro fiscal.

*Tabela 12. Valores unitários de algumas quadras do município de Rio Branco, Estado do Acre, 2005, a partir de amostras coletadas a campo e após a aplicação do modelo de regressão estatística.*

Sequencial de quadra	Número de pixels	Área (m <sup>2</sup> )	Valor/m <sup>2</sup> (R\$)				
			Mínimo	Máximo	Amplitude	Média	Desvio padrão
1	215	5375,0	98,4	100,6	2,2	99,6	0,5
2	337	8425,0	53,9	88,4	34,5	69,8	7,6
3	309	7725,0	69,1	101,9	32,9	95,7	5,6
6	282	7050,0	78,6	99,0	20,3	94,0	5,1
9	475	11875,0	46,4	93,3	46,9	69,6	13,1
10	411	10275,0	93,3	100,9	7,7	99,5	1,4
11	385	9625,0	76,1	102,9	26,8	97,2	6,1
13	356	8900,0	98,2	104,7	6,5	102,0	1,5

16	135	3375,0	99,1	100,6	1,5	99,8	0,4
17	175	4375,0	96,9	99,0	2,1	98,0	0,6
18	324	8100,0	85,6	95,5	9,9	92,0	2,3
19	319	7975,0	92,6	96,9	4,3	95,5	0,9
20	139	3475,0	96,2	98,5	2,3	97,6	0,5
25	718	17950,0	21,4	23,9	2,5	22,5	0,6
27	360	9000,0	22,3	25,0	2,7	23,9	0,6

Os dados também podem ser extraídos por face de quadras (que é a variável que vai ser utilizada no banco de dados) e por logradouros (Tabela 13). Os valores por logradouros, podem ser calculados com média e valores máximos e mínimos, além do desvio padrão e amplitude de variação.

Na Tabela 13, é possível comparar e verificar a adequação do modelo à realidade imobiliária de Rio Branco, considerando todos os pólos de valorização. Enquanto os valores da Rua Quintino Bocaiúva estão com uma média de R\$ 209,1/m<sup>2</sup>, na baixa da habitasa esta média atinge R\$ 38,4/m<sup>2</sup>. Enquanto na travessa Fernando Lira, que é uma perpendicular da Isaura Parente tem-se uma média de R\$ 71,00/m<sup>2</sup>, na rua Isaura Parente foi estimado um valor médio de 133,4/m<sup>2</sup>, mostrando a coerência do modelo.

Ainda na Tabela 13, pode-se ter vários exemplos de comparação de valores que estão de acordo com a realidade do mercado imobiliário local.

*Tabela 13. Valores unitários de alguns logradouros do município de Rio Branco, Estado do Acre, 2005, a partir de amostras coletadas a campo e após a aplicação do modelo de regressão estatística.*

NOME DO LOGRADOURO	Valor/m <sup>2</sup> (R\$)				Desvio Padrão
	Mínimo	Máximo	Amplitude	Média	
ALEGRIA ABDALLA ISPER	12,9	14,1	1,2	13,5	0,3
ANTÔNIO DA ROCHA VIANA	33,2	287,8	254,5	149,4	72,8
BAIXA DA HABITASA	35,5	41,0	5,4	38,4	1,9
BECO DO JOCA	21,4	21,6	0,2	21,5	0,1
BENJAMIM CONSTANT	17,4	133,3	115,9	63,0	35,4
CEARÁ	13,5	1714,7	1701,2	138,7	123,3

CORONEL JOSÉ GALDINO	85,4	285,0	199,6	107,3	36,6
CUSTÓDIO FREIRE	9,5	286,8	277,3	22,0	17,9
ELIAS MANSOUR	39,6	40,4	0,8	39,9	0,2
FERNANDO LIRA	65,7	82,5	16,8	71,0	4,1
GOVERNADOR EDMUNDO PINTO	64,5	68,5	4,0	67,9	0,6
IDELFONSO CORDEIRO	7,2	7,6	0,4	7,4	0,1
IRINEU SERRA	80,2	112,9	32,7	94,1	9,7
ISAURA PARENTE	32,2	290,2	258,0	133,4	88,2
JURITICABA	9,6	9,9	0,3	9,7	0,1
MAJOR LADISLAU PEREIRA	38,2	1071,5	1033,4	78,6	86,2
NAÇÕES UNIDAS	32,0	307,1	275,1	168,0	115,4
OMAR SABINO	18,9	58,4	39,5	39,0	15,4
QUINTINO BOCAIÚVA	92,0	307,3	215,4	209,1	82,4
RUTH CARDOSO	19,2	19,5	0,2	19,3	0,1
SENA MADUREIRA	27,6	85,6	58,0	37,7	15,6
WILSON RIBEIRO	10,3	31,8	21,5	17,5	5,0

A Tabela completa com todos os seqüenciais de quadras vai ser construída quando se encerrar os trabalhos de campo e vai ser uma das tabelas que vai ser inserida durante o processo de migração da base de dados do novo cadastro para a base de dados do sistema de gerenciamento da secretaria de finanças.

#### h) Definição das tabelas de valor para as edificações

Uma vez que para avaliação em massa o produto final que se pretende obter são os valores por custo unitário de cada tipo de construção de acordo com o seu padrão construtivo e, sendo esta a tabela base a ser inserida no banco de dados do sistema de gestão da Prefeitura de Rio Branco, foi utilizado o método da comparação direta com dados de mercado.

Conforme citado por vários autores, o imóvel não é comercializado separadamente terreno e depois a edificação e, sim é tratado como um bem único, a partir de seu valor global. Além disso, a valoração por custo de reposição não expressa os valores venais e tende a superestimar o valor do imóvel.

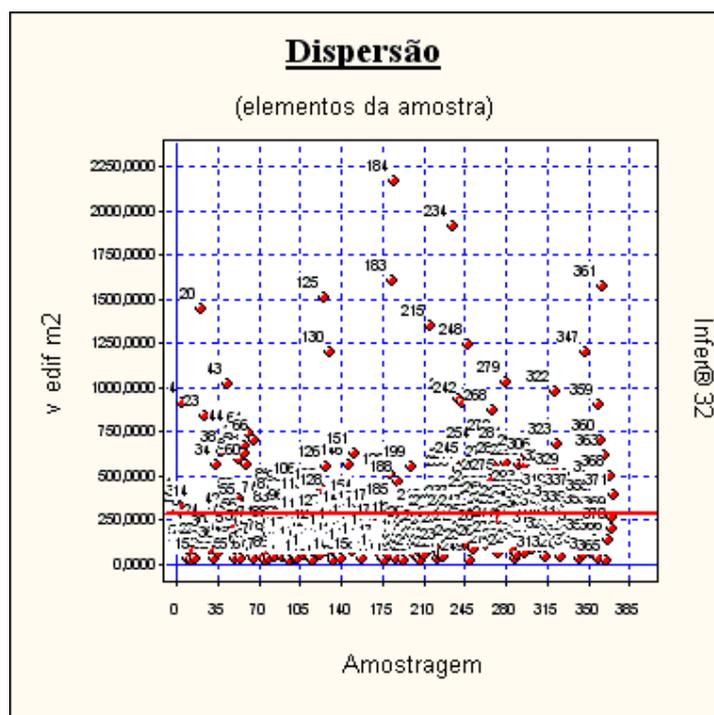


Figura 14. Variação dos valores unitários de edificações na área urbana do município de Rio Branco (abril/2005)

Desta forma, a partir da planta genérica de valores de terreno gerada por inferência estatística foram coletados os valores unitários de terrenos para os imóveis amostrados, desta forma o valor da edificação (Figura 14) foi estimado a partir da equação:

$$\text{Valor da edificação} = \text{valor global do imóvel} - \text{valor do terreno}$$

Foram excluídos da amostra aqueles valores que estavam negativos e com um valor por m<sup>2</sup> menor que R\$ 15,00, estes valores são frutos da falta de ajuste dos dados de edificação.

Do banco de dados foram realizadas duas análises distintas: uma com estatística descritiva somente para se ter um valor médio geral das edificações, que resultou num valor estimado por m<sup>2</sup> edificado de R\$ = 279,59 com um intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado e valor mínimo de R\$ 257,21/m<sup>2</sup> e máximo de R\$ 301,98/m<sup>2</sup>. Este valor então se constitui no valor médio geral das edificações em Rio Branco.

E uma análise de regressão para avaliar os atributos que mais influenciam no valor de mercado do imóvel e definir uma equação para estimar o valor da edificação a partir dos atributos do banco de dados. A equação definida apresentou um R2 de 0,69 e permitiu uma boa adequação aos valores de mercado:

$$\begin{aligned}
 [v \text{ edif m}^2] = & -463,50 + 18,582 \times [\text{PAVIMENTAÇÃO}] + 123,02 \times [\text{ILUMINAÇÃO}] - 34,231 \times \\
 & [\text{GAL\_ PLUVIAL}] - 69,631 \times [\text{REDE\_ TELEFONE}] + 6,4858 \times [\text{TRANSPORTE\_ COLETIVO}] \\
 & + 91,893 \times [\text{REDE\_ ESGOTO}] + 119,64 \times [\text{ARBORIZAÇÃO}] + 19,341 \times [\text{REDE DE ÁGUA}] \\
 & \times [\text{COLETA\_ LIXO\_ DIÁRIA}] - 3,3311 \times [\text{COLETA\_ LIXO\_ ALTERNADA}] - 15,107 \times [\text{GUIAS\_ SARJETAS}] \\
 & + 75,385 \times [\text{CALÇADA}] + 5,7893 \times 10^{-8} \times [\text{ÁREA\_ TERRENO (M}^2)]^3 + 9657,5 \\
 & / [\text{ÁREA\_ CONSTRUÍDA (M}^2)] + 78,225 \times [\text{TESTADA (M)}]^{1/2} + 107,31 \times [\text{NÍVEL}]^3 + 2,50 \\
 & 94 \times 10^{-998} / [\text{UTI IMÓVEL}]^{1/3} + 4,1767 \times 10^{-999} / [\text{TIPO\_ IMÓVEL}]^{1/3} + 1,4068 \times [\text{FACHADA}]^3 + \\
 & 0,4192 \times [\text{COBERTURA}]^3 - 8,3880 \times 10^{-999} / [\text{PAREDE}]^{1/3} - 6,0611 \times 10^{-999} / [\text{FORRO}]^{1/3} + \\
 & 0,07597 \times [\text{TIPO\_ ESTRUTURA}]^3 - 5,3517 \times 10^{-999} / [\text{INSTALAÇÃO\_ SANITÁRIA}]^{1/3} + 44,966 \\
 & \times [\text{INSTAÇÃO\_ ELÉTRICA}]^{1/3} + 0,17303 \times [\text{PISO}]^3 - 658,17 \times [\text{PISCINA}] - 253,69 / [\text{NÚM.\_ PAVIMENTOS}]^3 \\
 & + 46,058 \times [\text{ÁRVORE\_ FRUTÍFERA}] + 773,17 / [\text{SITUAÇÃO}]^3 + 13,406 \times \\
 & [\text{TOPOGRAFIA}] + 9,6851 \times 10^{-999} / [\text{PEDOLOGIA}]^{1/3}
 \end{aligned}$$

Os valores estimados pela equação na amostra obtida em Rio Branco tiveram uma média de R\$ 288,90 com um erro padrão de 11,52.

A avaliação dos custos em fontes secundárias permitiu definir alguns valores. Os dados do IBGE demonstram que na região norte o custo médio do m<sup>2</sup> é de R\$ 480,82, enquanto que no Acre o valor é de R\$ 461,80 (Tabela 14).

*Tabela 14. Custos médios na construção civil para a região norte e para o Estado do Acre (Dez/2004)*

Áreas Geográficas	Custos Médios (R\$/m <sup>2</sup> )
Região Norte	480,82
Acre	461,8

Fonte: IBGE

Os dados do IBGE também demonstram que durante o ano houve um acréscimo do valor de custo de produção, e no mês de julho de 2004 houve um incremento significativo (Figura 15).

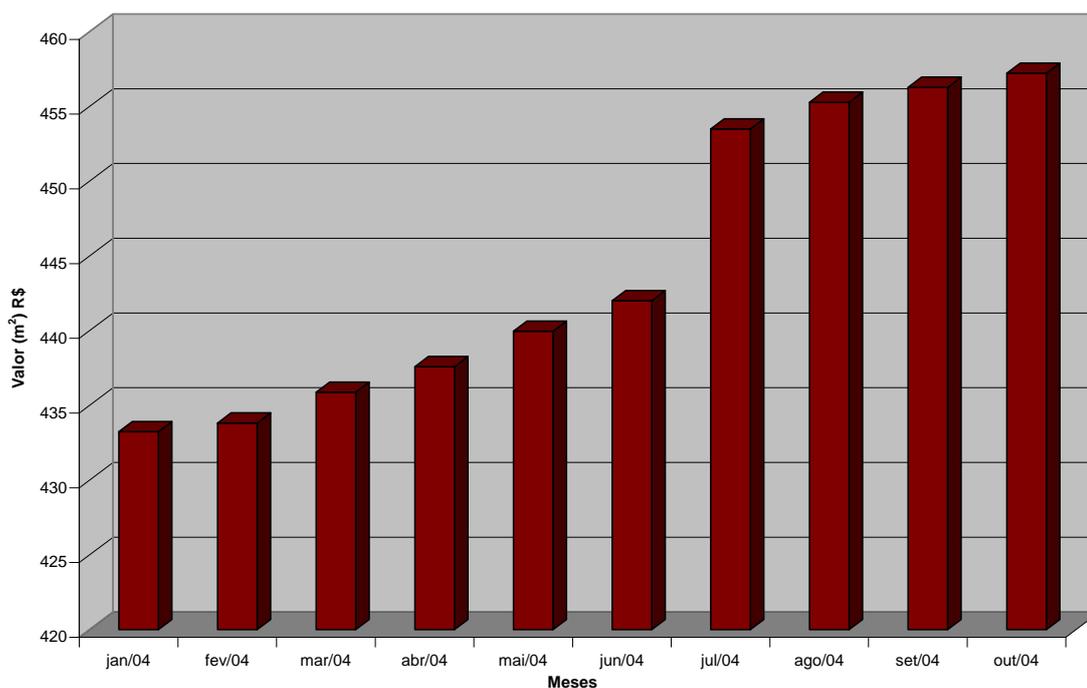


Figura 15. Variação do valor do m<sup>2</sup> construído no Estado do Acre, no ano de 2004  
(Fonte: IBGE, 2004)

Pesquisando junto às empresas de construção civil e a profissionais que atuam na área foi possível construir uma tabela referencial de custos de construção unitários de acordo com o mercado local atual, dados de janeiro de 2005 (Tabela 15).

Tabela 15. Tabela 2 – Custo estimado do m<sup>2</sup> construído em Rio Branco (n=20)

Tipo de construção	Padrão de acabamento			
	alto	médio	baixo	mínimo
Casa	R\$ 1.200,00	R\$ 800,00	R\$ 650,00	R\$ 500,00
Apartamento	R\$ 1.000,00	R\$ 700,00	R\$ 600,00	R\$ 480,00
Loja/Sala	R\$ 1.000,00	R\$ 700,00	R\$ 600,00	R\$ 480,00
Barracão	R\$ 700,00	R\$ 550,00	R\$ 450,00	R\$ 400,00

Fonte: Empresas da construção civil e profissionais da área.

A partir dos dados do banco de dados do SINDUSCON/AC, foi possível observar a variação dos valores unitários durante os meses de acordo com os meses. Este banco de dados está desatualizado e só tem informações até o mês de outubro de 2003.

Tabela 16. Custo Unitário Básico (CUB) no município de Rio Branco (R\$/m<sup>2</sup>)

Ano	Mês	CUB	Varição
2000	maio	481,76	-
	junho	494,28	2,60
	julho	501,07	1,37
	agosto	503,16	0,42
	setembro	506,33	0,63
	outubro	506,03	(0,06)
	novembro	506,03	0,00
	dezembro	504,32	(0,34)
2001	janeiro	505,61	0,26
	fevereiro	502,00	(0,71)
	março	509,26	1,44
	abril	510,86	0,32
	maio	510,86	0,00
	junho	519,71	1,73
	julho	528,55	1,70
	agosto	529,93	0,26
	setembro	534,04	0,78
	outubro	537,43	0,64
	novembro	538,97	0,29
	dezembro	549,58	1,97
2002	janeiro	550,56	0,18
	fevereiro	551,72	0,21
	março	553,62	0,35
	abril	554,36	0,13
	maio	555,11	0,13
	junho	556,13	0,18
	julho	564,03	1,42
	agosto	641,12	13,67
	setembro	657,51	2,56
	outubro	699,77	6,43
	novembro	721,81	3,15
	dezembro	761,92	5,56
2003	janeiro	778,29	2,15
	fevereiro	785,02	0,86
	março	791,67	0,85
	abril	797,31	0,71
	maio	777,35	(2,50)
	junho	742,86	(4,44)
	julho	738,77	(0,55)
	agosto	737,16	(0,22)
	setembro	773,93	4,99
	outubro	769,45	(0,58)

Fonte: SINDUSCON-AC

Como os dados não estão atualizados, mas trata-se de uma série histórica consistente é possível determinar uma equação de tendência do CUB com o tempo (Figura 16).

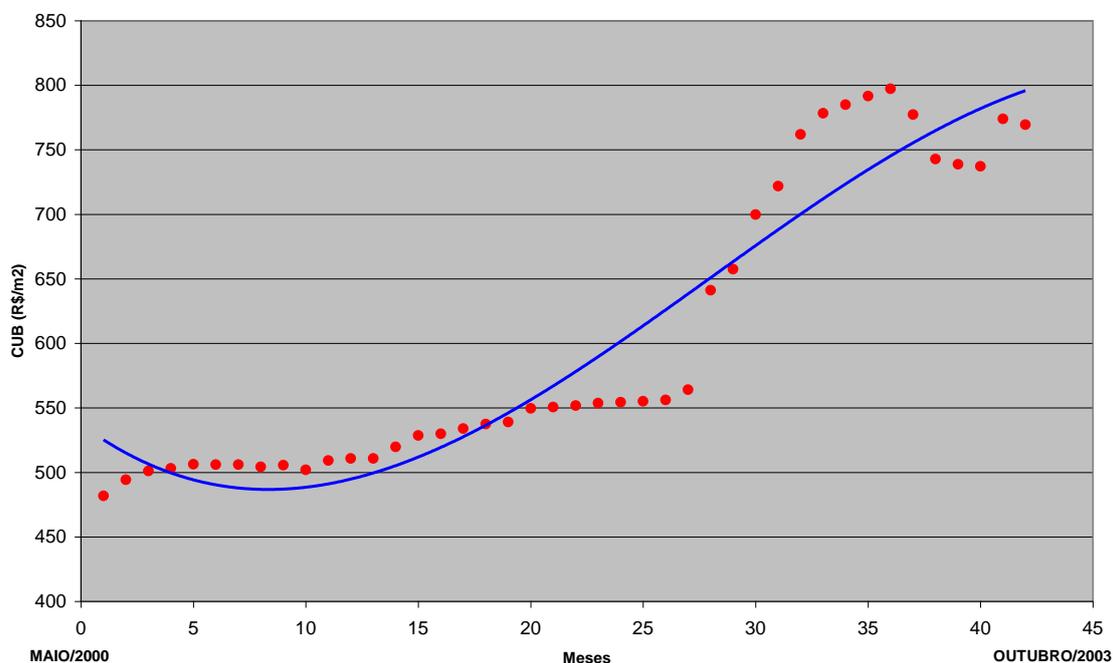


Figura 16. Variação do CUB (círculo vermelho) durante o período de maio/2000 a outubro de 2003, com o ajuste de uma linha de tendência (linha azul).

A equação obtida teve um  $R^2 = 0,9053$ , que significa um bom ajuste e uma correlação forte. Esta equação foi  $CUB = -0,0108\text{meses}^3 + 0,9079\text{meses}^2 - 12,874\text{meses} + 537,27$  e estimou um valor para abril de 2005 de R\$ 700,47.

Desta forma o CUB em Rio Branco pode ser sintetizado conforme a Tabela 17 a seguir.

Tabela 17. Custo Unitário Básico na Cidade de Rio Branco, Estado do Acre

Fonte	CUB (R\$)
Inferência estatística (valor venal do imóvel – valor do terreno)	<b>279,59</b>
Valor médio estimado para o valor do imóvel (modelo global de avaliação)	<b>288,90</b>
IBGE	<b>461,80</b>
Empresas da construção civil e profissionais da área	<b>675,00</b>
SINDUSCON-AC	<b>700,47</b>
<b>Referência para a PGV 2005</b>	<b>481,15</b>

Para se ter a variação entre vos diversos tipos de construção elas foram reunidas em 6 grupos distintos e a estes grupos correspondem uma variação crescente de valor (Tabela 18).

*Tabela 18. Agrupamentos dos tipos de construção que estão contidas no cadastro imobiliário de Rio Branco, Estado do Acre.*

<b>Tipo de construção</b>	<b>Grupo</b>
Tapera	1
Saúde	
Educação	
Garagem	
Ed. Industrial	2
Galpão	
Telheiro	
Loja	
Apartamento	
Sala/Conjunto	3
Cinema/ Teatro/ Clube	
Casa	4
Hotel	5
Instituição Financeira	
Edificação Especial	6

A este grupo foi realizada uma inferência estatística para definir um gradiente de pesos entre estes tipos de edificações, obtendo-se a equação seguinte:

$$\text{[Peso ajustado]} = \text{Exp}(-0,12805 + 0,17299 \times \text{[Tipo de edificação]})$$

Como os dados se referem a uma construção padrão médio e nova se aplicou um índice de 50% para cada peso obtido. Estes valores foram testados em um conjunto de 300 imóveis para avaliar a sua consistência. Neste teste o peso que mais se adequou foi o de 0,5.

<b>Tipo de edificação</b>	<b>Peso estimado</b>	<b>Peso inserido no modelo</b>
Tapera	1,05	0,525
Saúde	1,24	0,620
Educação	1,24	0,620
Garagem	1,24	0,620
Ed. Industrial	1,24	0,620
Galpão	1,24	0,620
Telheiro	1,24	0,620
Loja	1,24	0,620
Apartamento	1,48	0,740
Sala/Conjunto	1,48	0,740
Cinema/ Teatro/ Clube	1,48	0,740
Casa	1,76	0,880
Hotel	2,09	1,045
Instituição Financeira	2,48	1,240
Edificação Especial	2,48	1,240

A uma outra variação horizontal que se refere ao padrão construtivo que é obtido a partir da soma dos pontos das informações da edificação (cobertura, parede, forro, revestimento da fachada principal, instalação sanitária, instalação elétrica, piso e estrutura). Ela foi obtida a partir da plotagem dos pontos de cada padrão construtivo e obtenção de uma equação de regressão de acordo com o valor de cada padrão.

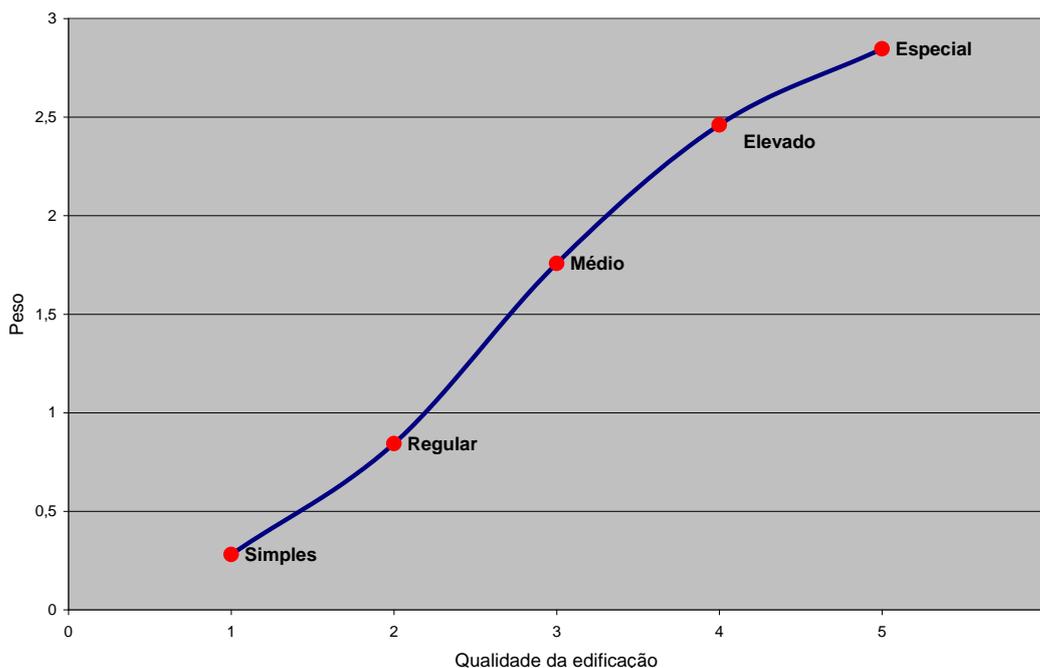


Figura 17. Relação de peso entre o padrão construtivo dos diversos tipos de construção na cidade de Rio Branco, Estado do Acre.

Esta equação obtida teve um  $R^2$  de 0,98, e permitiu construir a Tabela 19, onde se pode avaliar a distância entre os diversos padrões construtivos, em termos de pesos relativos.

Tabela 19. Variação dos pesos em função do custo unitário básico no município de Rio Branco

Padrão construtivo	Peso estimado	Peso utilizado no modelo
Simples	0,2878	0,1439
Regular	0,9627	0,4814
Médio	1,6376	0,8188
Elevado	2,3125	1,1562
Especial	2,9874	1,4937

Desta forma, relacionando os pesos obtidos com o valor médio ( $n=5$ ) de Custo Unitário Básico foi possível obter uma tabela síntese para o município de Rio Branco, que relaciona o tipo de construção com o padrão construtivo (Tabela 20). Posteriormente, esta tabela deverá ser indexada a Unidade Fiscal do Município de Rio Branco (UFMRB).

*Tabela 20. Valores referenciais (R\$) por metro quadrado de construção no município de Rio Branco (2005)*

Tipo de edificação	Base de Cálculo	Simplex	Regular	Médio	Elevado	Especial
Tapera	252,60	36,35	121,60	206,83	292,06	377,31
Saúde	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Educação	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Garagem	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Ed. Industrial	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Galpão	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Telheiro	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Loja	298,31	42,93	143,61	244,26	344,91	445,59
Apartamento	356,05	51,24	171,40	291,53	411,67	531,83
Sala/Conj	356,05	51,24	171,40	291,53	411,67	531,83
Cin/ Tca/ Clu	356,05	51,24	171,40	291,53	411,67	531,83
Casa	423,41	60,93	203,83	346,69	489,55	632,45
Hotel	502,80	72,35	242,05	411,69	581,34	751,03
Inst. Finan.	596,63	85,85	287,22	488,52	689,82	891,18
Ed. Especial	596,63	85,85	287,22	488,52	689,82	891,18

i) Avaliação do impacto da adoção de novos valores

**1. Alteração nos valores de imóveis sem edificação**

A calibração do modelo, ou capacidade de predição de novas observações, pode ser feita usando uma nova amostra e comparando os valores de predição com os valores observados.

Para avaliar o impacto dos novos valores estimados pelo valor global, foram coletadas informações no banco de dados da prefeitura referente a imóveis foram coletados a campo e já se tinha a inscrição anterior. Foi estruturada uma amostra casualizada de 32 imóveis, destes 6 (18,8%) não estavam cadastrados no banco de dados da Prefeitura e 26 estavam cadastrados.

O valor de mercado foi o coletado a campo, o valor venal é o existente atualmente no banco de dados da Prefeitura e o valor estimado por inferência estatística é o valor obtido com o modelo

global de avaliação. De posse destes três valores foram calculadas as diferenças percentuais entre eles, obtendo-se a Tabela 21.

*Tabela 21. Código do imóvel no banco de dados de valores, valor de mercado coletado a campo, valor venal do imóvel no atual cadastro da Prefeitura de Rio Branco, valor estimado pela equação de regressão, diferença (%) entre o valor de mercado e o valor venal calculado no banco de dados da prefeitura, diferença entre a inferência estatística e o valor de mercado e a diferença entre o valor estimado pela inferência estatística e o valor venal do atual cadastro da prefeitura.*

IDPGV	Valor de mercado (março 2005)	Valor venal CADASTRO PMRB (2005)	Valor estimado inferência estatística	Diferença (%) entre valor de mercado e calor venal (PMRB)	Diferença entre valor obtido por inferência estatística e o valor de mercado	Diferença entre o valor obtido por Inferência estatística e IE e VPMRB
900	10000,00	980,67	11232,00	-919,71	10,97	1045,34
901	20000,00	1634,45	15474,00	-1123,65	-29,25	846,74
903	15000,00	2676,19	17745,00	-460,50	15,47	563,07
911	150000,00	5312,86	48077,36	-2723,34	-212,00	804,92
913	22560,00	1993,67	8661,70	-1031,58	-160,46	334,46
921	80000,00	19457,75	114000,00	-311,15	29,82	485,88
927	10000,00	2125,39	8370,00	-370,50	-19,47	293,81
929	50000,00	7013,77	31152,00	-612,88	-60,50	344,15
930	3000,00	972,89	4082,50	-208,36	26,52	319,63
942	13000,00	1167,47	5508,00	-1013,52	-136,02	371,79
944	90000,00	11674,65	41940,00	-670,90	-114,59	259,24
948	25000,00	Não cadastrado	6377,00		-292,03	
949	7000,00	Não cadastrado	4932,00		-41,93	
962	8000,00	2801,92	2628,00	-185,52	-204,41	-6,21
965	10000,00	3381,76	3953,95	-195,70	-152,91	16,92
966	10000,00	3502,40	4221,00	-185,52	-136,91	20,52

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE, BRASIL  
(2005)

969	10000,00	1556,62	2372,00	-542,42	-321,59	52,38
986	4000,00	754,36	4141,20	-430,25	3,41	448,97
989	2500,00	972,89	2470,00	-156,97	-1,21	153,88
1027	4000,00	538,83	3930,00	-642,35	-1,78	629,36
1034	27000,00	1751,20	7425,00	-1441,80	-263,64	324,00
1044	11000,00	1275,23	10755,00	-762,59	-2,28	743,38
1047	85000,00	7184,40	27354,00	-1083,12	-210,74	280,74
1052	120000,00	Não cadastrado	170280,00	-	29,53	-
1097	9000,00	Não cadastrado	2592,00	-	-247,22	-
1113	3000,00	Não cadastrado	2751,00	-	-9,05	-
1143	40000,00	3502,40	33471,00	-1042,08	-19,51	855,66
1161	30000,00	1400,96	27750,00	-2041,39	-8,11	1880,79
1183	4000,00	1885,91	7903,00	-112,10	49,39	319,06
1276	5000,00	972,89	5697,50	-413,93	12,24	485,63
1292	20000,00	Não cadastrado	9776,00	-	-104,58	-
1294	20000,00	3035,41	21513,00	-558,89	7,03	608,73

Apesar do tamanho da amostra ela já indica situações de distorção da realidade do mercado imobiliário atual:

- a) São mais de 18% dos imóveis não cadastrados, entre eles um terreno com o valor de mercado de R\$ 120.000,00 valor de mercado. Se este percentual se repete para o universo, este será o quantitativo aproximado de novos terrenos no banco de dados da prefeitura.
- b) Os dados demonstram as consequências de se atualizar a Planta genérica de valores apenas com índices inflacionário, como por exemplo, o terreno número 911,

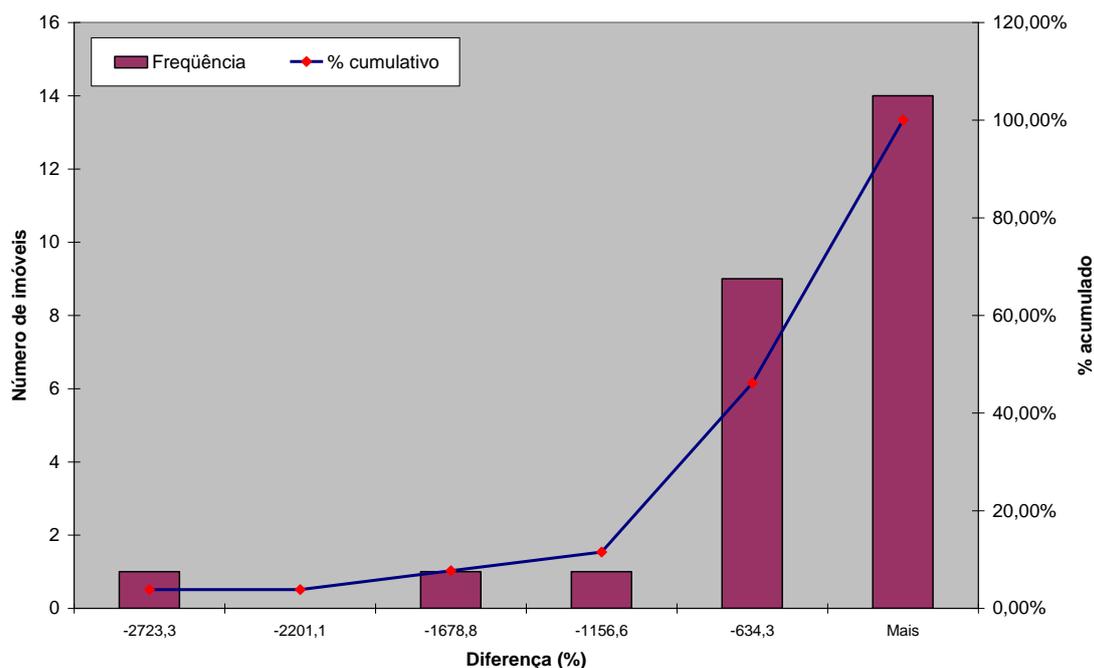
que tem um valor de mercado de R\$ 150.000, está no cadastro da prefeitura com um valor venal de R\$ 5.312,86. E, outros exemplos como o terreno número 932 que tem um valor de mercado atual de R\$ 13.000 e no cadastro imobiliário fiscal de Rio Branco, consta um valor venal de R\$ 1.167,47.

- c) O importante nesta análise é ressaltar que todas as diferenças do valor venal do cadastro imobiliário fiscal em relação ao valor de mercado são negativas, ou seja, todos os valores estão subestimados e, provavelmente, consideram ainda o mercado imobiliário da data da última atualização do cadastro, ou seja, há mais de dez anos atrás.

Analisando apenas a diferença entre o valor estimado pelo atual cadastro fiscal da prefeitura municipal de Rio Branco e o valor de mercado, podem-se extrair valores muito significativos em termos de perdas de arrecadação por falta de um bom ajuste do modelo de avaliação.

Considerando a amostra utilizada, obteve-se um maior erro de -2.723,34 % e um menor erro de -111,10% (Figura 18). É uma grande amplitude e uma diferença sempre a menor para o valor atual de mercado. Este fato é fruto de um ajuste às novas mudanças de pólos de valorização e do próprio processo de crescimento da mancha urbanizada do município que não foi acompanhada pelos procedimentos avaliatórios adotadas atualmente.

A maior ocorrência de diferenças está na faixa de -634,3 a -111,10%, que representam até fator de 6 para menor em relação ao valor de mercado.



*Figura 18. Histograma das diferenças (%) entre o valor estimado pelo cadastro fiscal da Prefeitura Municipal de Rio Branco e o valor de mercado atual de uma amostra de imóveis no município de Rio Branco (n=26)*

Um outro indicador seria a adequação do modelo proposto. Desta forma foram analisadas as diferenças entre o valor estimado pelo modelo global de avaliação e o valor de mercado, pode-se visualizar o quanto os valores estimados se aproximam da realidade de mercado.

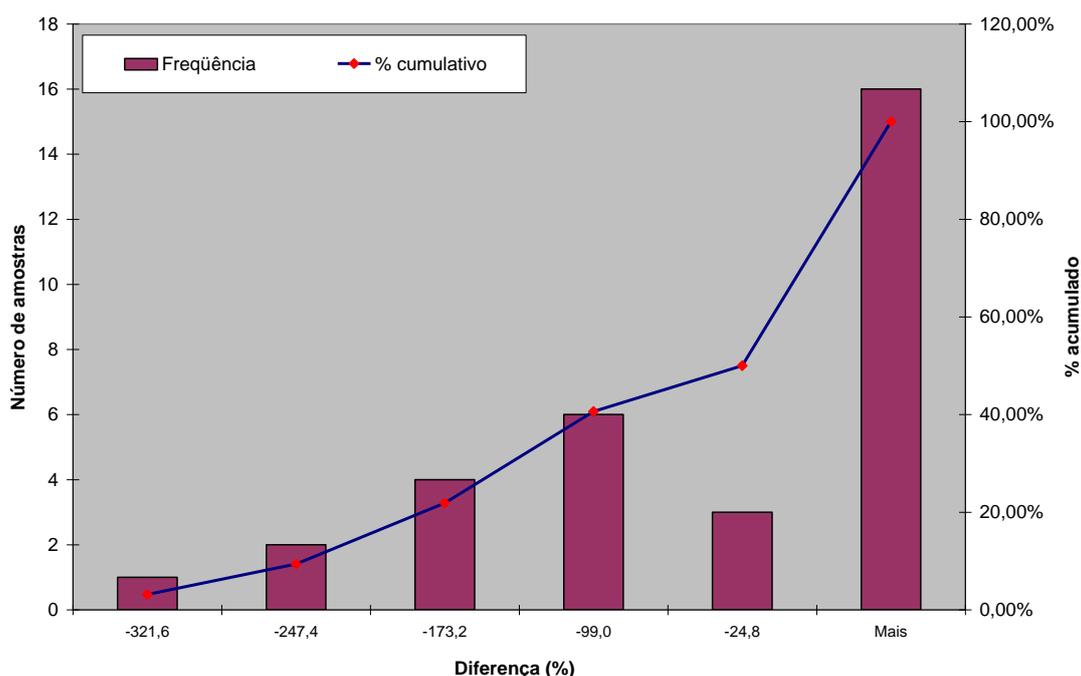
Considerando a amostra utilizada, obteve-se um maior erro de -321,59 % e um menor erro de 49,39% (Figura 18). É uma amplitude grande, em função do mercado de Rio Branco ser também desigual e a avaliação em massa tem que ter seu foco no ajuste do conjunto. Desta forma, todos os erros estão dentro da menor faixa de erro apresentada pelo modelo utilizado pela antiga PGV, indicando um melhor ajuste ao mercado atual.

Analisando a maior diferença (-321,59%), o modelo atribuiu um valor de R\$ 2.372,00 para um imóvel que está colocado no mercado a

um valor de R\$ 10.000. Este resultado indica estar este valor supervalorizando o imóvel, considerando seus atributos geográficos.

Em contrapartida, também se obteve uma diferença positiva, ou seja, o modelo estimou um valor acima daquele que foi obtido durante as pesquisas de campo. O modelo estimou um valor de R\$ 7.903,00 para um imóvel que estava à venda por um valor de R\$ 4.000,00. Neste caso a situação de localização do imóvel permitia um valor de mercado maior.

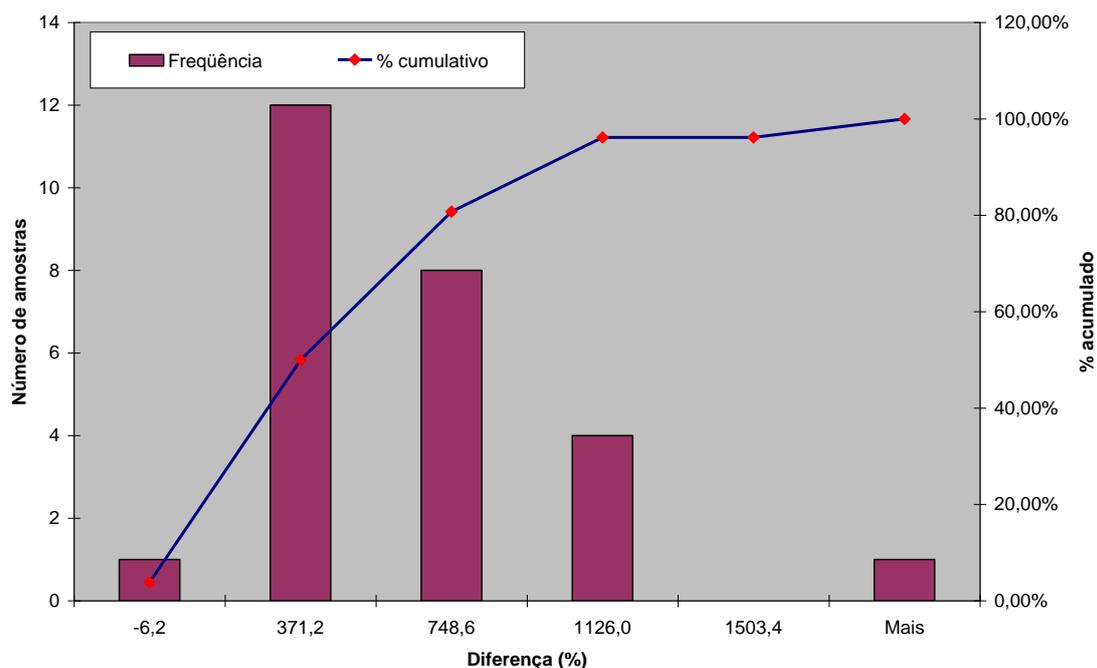
A maior ocorrência de diferenças está na faixa de -24,83 a -49,39% (50%), que representam um bom ajuste do modelo ao mercado local de imóveis de Rio Branco.



**Figura 19. Histograma das diferenças (%) entre o valor estimado pelo modelo global de avaliação proposto e o valor de mercado atual de uma amostra de imóveis no município de Rio Branco (n=32)**

Como forma de se ter uma avaliação dos valores estimados pela inferência estatística e pela atual planta genérica de valores de Rio Branco fez-se uma análise das diferenças entre estes valores obtidos.

A diferença média ficou em 480,11% e a maior ocorrência (50%) das diferenças está no intervalo de -6,2 a 371,2%.



*Figura 20. Histograma das diferenças (%) entre o valor estimado pelo modelo global de avaliação proposto e o valor obtido pela atual planta genérica de valores da Prefeitura Municipal de Rio Branco (n=26)*

Para se ter uma avaliação do impacto financeiro foi utilizado o valor da alíquota de 0,2% para o IPTU de terrenos para calcular o imposto na amostra considerada.

Na atual planta genérica de valores o imóvel com maior valor pagaria o equivalente a R\$ 38,92 de IPTU, com uma média por imóvel de R\$ 6,89, o que daria um total de R\$ 179,05 na amostra considerada.

Com a adoção do modelo global de avaliação e considerando os imóveis não cadastrados (uma vez que no novo cadastro eles vão estar presentes e impactar diretamente a arrecadação) o imóvel com maior valor pagaria um IPTU de R\$ 340,56, com uma média por imóvel de R\$ 43,82. Neste cenário o valor arrecada seria de R\$ 1.314,45, o que significaria um percentual de aumento de imposto lançado de 634,11%.

Esta é uma amostra pequena, mas já demonstra o impacto potencial de aumento de imposto lançado e, conseqüentemente, do arrecadado com os imóveis sem edificação em Rio Branco.

## 2. Alteração nos valores das edificações

Como no mercado imobiliário não se vende somente as edificações, não se pode ter oferta somente deste componente de valor. Desta forma, foi utilizado o valor do banco de dados atual da prefeitura correspondente ao valor venal da edificação e se estimou, considerando os mesmos atributos de valoração, o valor da edificação com os novos valores referenciais para 2005.

Os resultados demonstraram uma variação máxima de 5,9% e mínima de -63,6%, com uma média geral de -44,84%, ou seja, sintetizando os dados de 372 imóveis, há uma tendência de subvalorização dos mesmos em um percentual em torno de 40% para menos do valor que realmente ele vale no mercado atual.

Na Figura 21, encontra-se a distribuição das diferenças entre o valor do banco de dados e o novo valor estimado para 2005. A maior concentração das diferenças esta na faixa de -49 a -45%, sendo que existem diferenças de até -63%.

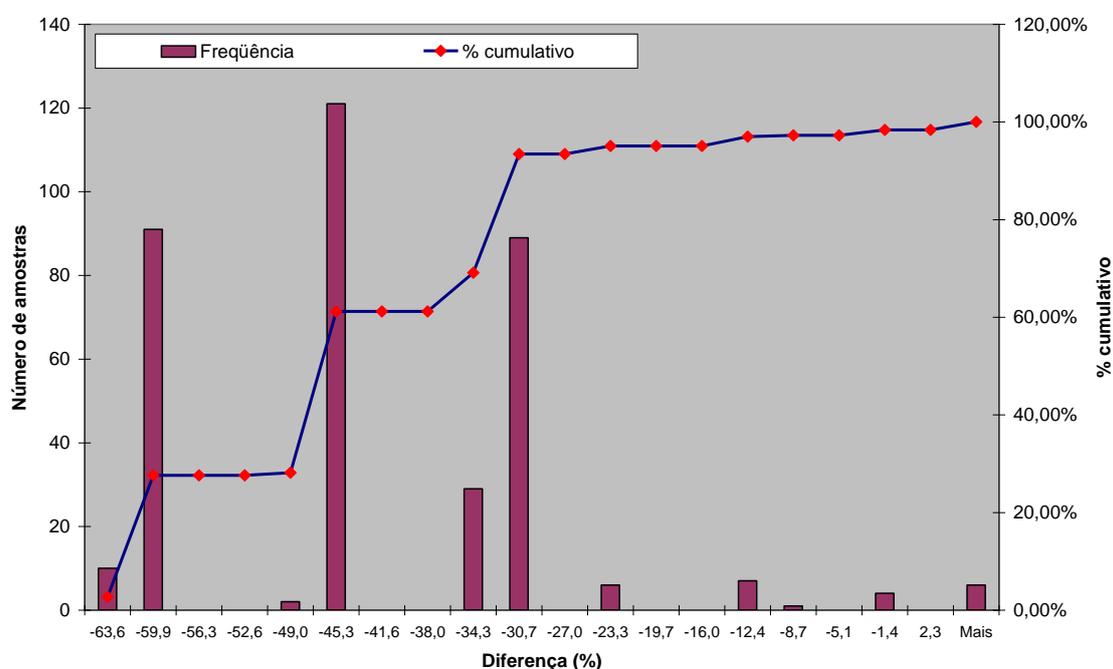


Figura 21. Histograma das diferenças (%) entre o valor atual da edificação no banco de dados da Prefeitura Municipal de Rio Branco e o valor estimado com os novos valores da Planta Genérica de Valores 2005.

### 3. Alteração nos valores dos imóveis

Para se avaliar o impacto da adoção dos novos valores tem-se que observar o imóvel como um todo, conforme já discutido anteriormente.

Aplicando a mesma metodologia de avaliação do sistema de gerenciamento da prefeitura que utiliza o valor de face de quadra para atribuir o valor venal do terreno e o valor referencial de custo unitário para a edificação, foram comparados com os valores obtidos com a nova PGV2005 e a nova proposição de custos unitários.

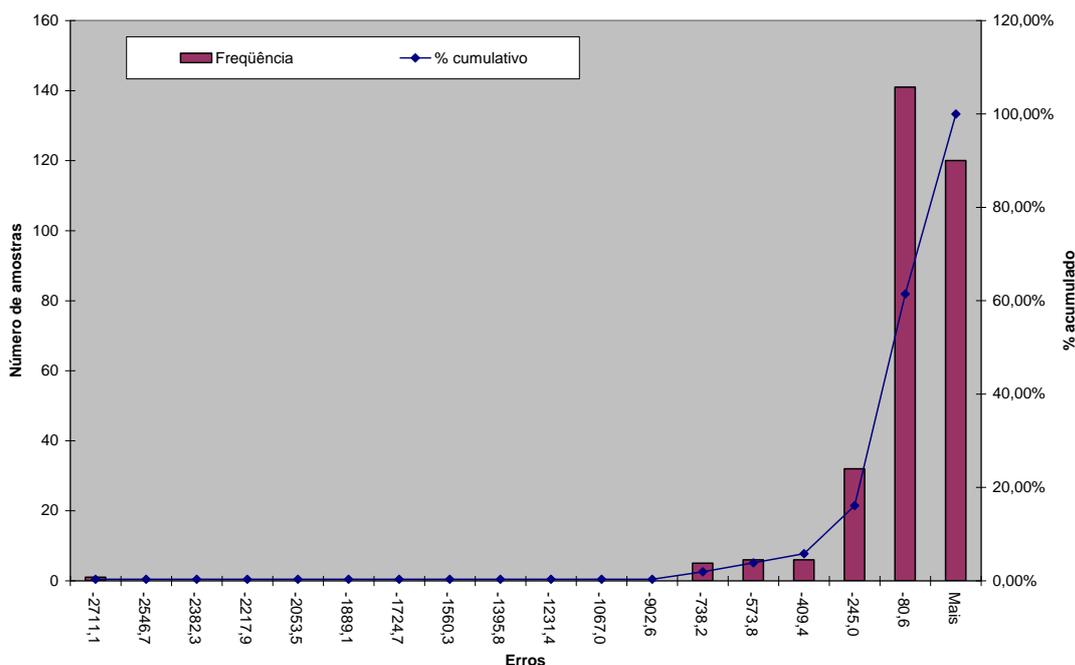
Na tabela 22, encontra-se sumarizadas as diferenças entre as estimativas atuais e aquelas obtidos pela nova PGV.

*Tabela 22. Diferenças do valor de mercado e os valores estimados pelo atual banco de dados da prefeitura e o estimado pelos referenciais da PGV 2005.*

Diferenças	Diferença valor estimado BD PMRB e valor de mercado	PGV 2005/mercado	Diferença PGV 2005/BD PMRB
Máxima	83,82	533,54	93,56
Mínima	-2711,10	-157,91	-95,55
Média	-156,41	37,31	49,30

O valor máximo de diferença positiva foi de 83,82 e o mínimo foi de -2.711,1, mostrando uma tendência de grande distorção do mercado imobiliário. A diferença média foi de -156,41%, ou seja, a maioria dos casos tende a subestimar o valor do imóvel.

Na Figura 23, encontra-se a distribuição das diferenças entre o valor do banco de dados da prefeitura e o valor atual de mercado dos imóveis em Rio Branco.



*Tabela 23. Histograma das diferenças (%) entre o valor venal atual do imóvel no banco de dados da Prefeitura Municipal de Rio Branco e o valor de mercado do imóvel.*

Comparando os valores estimados pela nova PGV2005 e os dados de mercado foi encontrada uma diferença máxima de 533% e uma mínima de -157% e uma média de 37,31%. Neste caso esta variação reflete a gama de atributos utilizada e a grande variabilidade espacial do mercado. Desta forma, a equação esta modelando toda a área urbana e permitiu um ajuste de todos os imóveis e condicionou uma menor amplitude que o modelo atual.

O valor máximo de erro positivo foi de 83,82 e o mínimo foi de -2.711,1, mostrando uma tendência de grande distorção do mercado imobiliário. O erro médio

Na Figura 24, encontra-se a distribuição das diferenças entre o valor estimado pela nova PGV 2005 e o valor atual de mercado dos imóveis em Rio Branco.

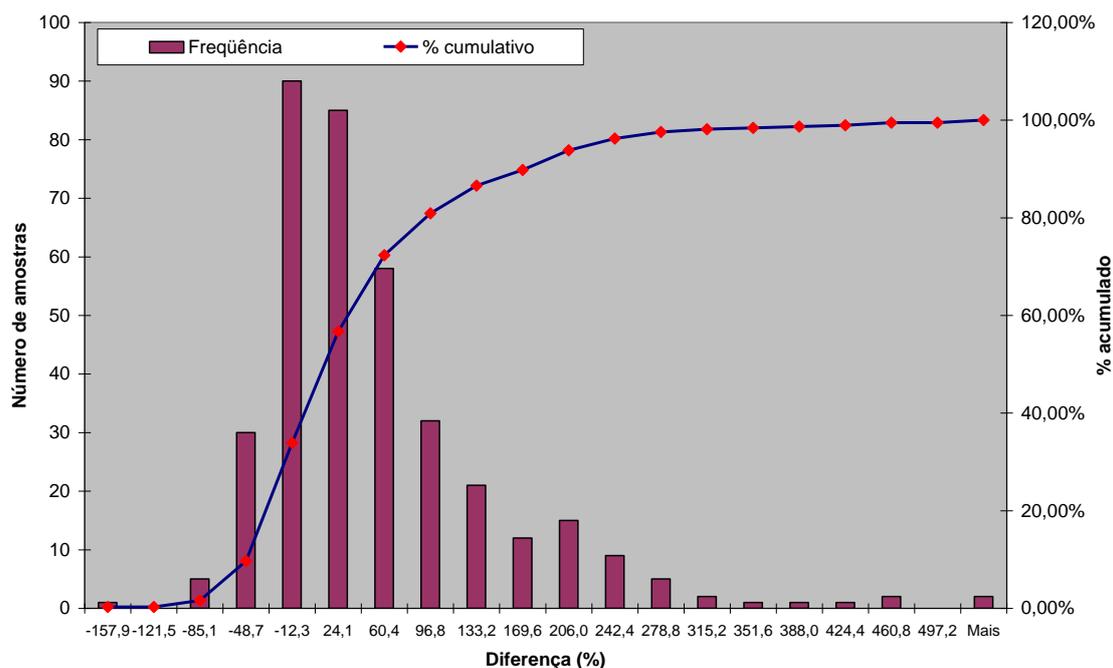
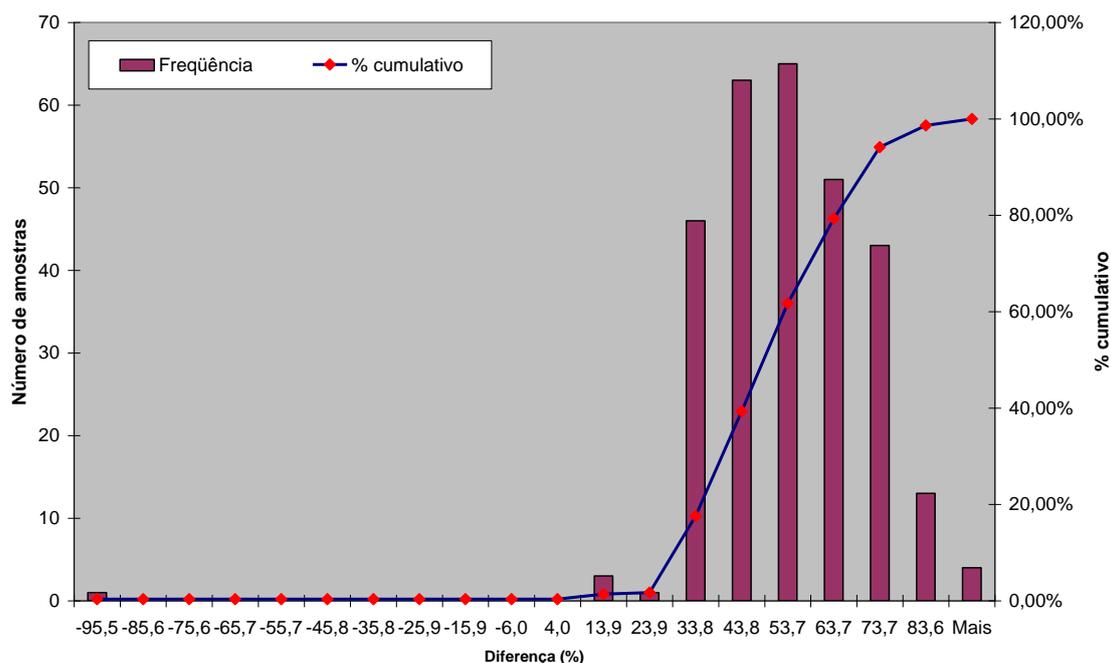


Figura 22. Histograma das diferenças (%) entre o valor estimado do imóvel pela nova PGV 2005 e o valor de mercado do imóvel.

Comparando-se os valores atuais do banco de dados da Prefeitura Municipal de Rio Branco com os novos valores estimados pela PGV 2005 obtém-se um valor de máximo de diferença de 93,56% que e um valor mínimo de -95,55%, com uma média geral de 49,20% de diferença.

Pelos dados do histograma de frequência das diferenças, os maiores índices concentram-se entre 53 e 33% (70% das amostras) de diferença, o que significa que a aplicação do novo modelo vai condicionar, além do acréscimo no número de unidades cadastradas, um aumento no valor venal do imóvel na ordem de 49%.



*Figura 23. Histograma das diferenças (%) entre o valor estimado do imóvel pela nova PGV 2005 e o valor do imóvel no banco de dados atual da Prefeitura Municipal de Rio Branco.*

O IPTU é calculado nos imóveis com edificações com uma alíquota de 0,2% para o terreno e 0,5% para a edificação. Assim foi calculado o valor do IPTU para os imóveis do banco de dados que eram cadastrados na prefeitura.

Comparando-se os valores lançados em 2005 com aqueles a serem lançados em 2006, houve um aumento no valor na ordem de 51,0%.

Porém, analisando todas as amostras houve uma variação de 787,71% (em um imóvel que o valor venal estava R\$ 2.000 e está como um valor de mercado atual de 20.000) até -26,47% (é de se esperar que alguns imóveis reduzam de valor em função das correções lineares anteriormente aplicadas).

Os dados da Prefeitura Municipal de Rio Branco, correspondentes o ano de 2.001, onde o IPTU lançado foi de R\$ 9.457.033,00 e o efetivamente arrecadado foi de R\$ 2.050.703,70, o que significa uma inadimplência de 78,32%, que fatalmente irá cair em função do

controle espacial mais rigoroso, podendo inclusive a prefeitura divulgar mapas dos inadimplentes de Rio Branco.

Considerando este valor como referência (é provável que no ano de 2005 o valor lançado tenha sido maior, em função da correção monetária que se aplica) e aplicando o percentual médio de diferença estimado pela amostra dos imóveis calculado, obtem-se um valor de R\$ 4.823.086,83 de incremento no imposto lançado. Isto significa que no primeiro ano de implantação do projeto ele será integralmente pago, justificando financeiramente este investimento da Prefeitura Municipal de Rio Branco, sem computar os ganhos sócio-ambientais.

j) Proposta de novos pesos para homogeneização dos valores no banco de dados

Atualmente, o setor de cadastro da Prefeitura Municipal de Rio Branco trabalha com tabelas que informam os pesos de cada material utilizado na edificação em suas diversas partes para assim lhe enquadrar a sua qualidade em simples, regular, médio, elevado e especial.

No novo Boletim de Cadastro Imobiliário, foram inseridos novos materiais de construção, que foram novamente ponderados em função de seus custos obtendo-se as tabelas seguintes:

*Tabela 24. Valores de pontuação para os materiais utilizados nas coberturas das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de cobertura	Pontuação
Especial	10
Chapa galvanizada	9
Policarbonato	8
Telha de barro	7
Laje	6
Amianto especial	5
Amianto Comum	4
Cavaco	2
Palha	1

*Tabela 25. Valores de pontuação para os materiais utilizados nas paredes das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de parede	Pontuação
Alvenaria Estrutural	10
Concreto Armado	8
Madeira dupla	5
Madeira simples	3
Sem	0

*Tabela 26. Valores de pontuação para os materiais utilizados no forro das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de forro	Pontuação
Laje	10
Compensado	8.5
Gesso	8
PVC	6
Madeira	5
Sem	0

*Tabela 27. Valores de pontuação para os materiais utilizados no revestimento da fachada principal das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de revestimento	Pontuação
Mármore	10
Granito	9.5
Vidro	8.5
Pedra	7.5
Tinta óleo / PVA / outra	6.5
Cerâmica	6.0
Pastilhas cerâmicas	5.0
Concreto aparente	5.0
Verniz	3.5
Madeira	3.0
Caiçã	1.5
Reboco	1.0
Sem revestimento	0.0

*Tabela 28. Valores de pontuação para a instalação sanitária das edificações no município de Rio Branco.*

Instalação Sanitária	Pontuação
Mais de uma interna	10
Interna completa	8
Interna simples	6
Externa	2
Sem	0

*Tabela 29. Valores de pontuação para a instalação elétrica das edificações no município de Rio Branco.*

Instalação Elétrica	Pontuação
Especial	10
Embutida	8
Aparente	4
Sem	0

*Tabela 30. Valores de pontuação para o material utilizado no piso das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de Piso	Pontuação
Especial	10
Cerâmica	8
Cimento	6
Tábua	4
Terra batida	0

*Tabela 31. Valores de pontuação para o material utilizado na estrutura das edificações no município de Rio Branco.*

Tipo de estrutura	Pontuação
Metálica	10
Alvenaria Estrutural	9
Concreto Armado	8
Madeira especial	6
Madeira	4

Mista média, de acordo com o tipo  
de material empregado

Para os terrenos ainda são considerados as características de topografia, pedologia e situação para se ter um índice de correção do valor na face de quadra.

Desta forma, em função das novas variáveis ambientais e de suas amplitudes no perímetro urbano são propostos os índices listados nas tabelas a seguir.

*Tabela 32. Índice de correção do valor unitário do terreno em função da situação na quadra no município de Rio Branco.*

Situação	Índice de correção
Mais de uma frente	1,2
Esquina	1,1
Meio de quadra	0,9
Vila	0,6
Gleba	0,5
Encravado	0,4
Gleba (invasão)	0,1

*Tabela 33. Índice de correção do valor unitário do terreno em função da sua pedologia no município de Rio Branco.*

Pedologia	Índice de correção
Normal / seco	1,0
Argiloso	0,9
Arenoso	0,7
Inundável	0,5
Alagado	0,3

*Tabela 34. Índice de correção do valor unitário do terreno em função da sua topografia no município de Rio Branco.*

Topografia	Índice de correção
Plano	1,0
Aclive	0,8
Declive	0,6
Irregular	0,4

## **7. Considerações finais e recomendações**

O impacto mais visível da desatualização do cadastro de Rio Branco e da planta de valores é sobre a arrecadação dos tributos imobiliários, onde o IPTU é o mais importante. De forma concomitante e com maior perversidade acontece o efeito das iniquidades nas avaliações, que impede o exercício de uma política tributária justa e adequada à realidade atual.

A elaboração e atualização da planta de valores do município de Rio Branco tiveram como principal objetivo atingir o valor de mercado dos imóveis, para aumentar a arrecadação (diminuindo a sonegação), diminuir a informalidade e dificultar a lavagem de dinheiro através do mercado imobiliário.

O trabalho de elaboração ou atualização de planta de valores é estritamente técnico, ligado à engenharia de avaliações, que serve de base para a implantação da política tributária do município. A atuação dos políticos deve ocorrer sobre as alíquotas e isenções, e não diretamente sobre os valores de avaliação, podendo desta forma incorrer em graves distorções tributárias.

A atualização da planta de valores normalmente acaba provocando uma repercussão negativa entre os contribuintes. Isto se agrava quando esta se encontra muito desatualizada como é o caso

da Prefeitura Municipal de Rio Branco, pois utiliza valores distantes da realidade mercadológica e, além do mais, distorcidos.

A correta definição do valor venal dos imóveis nas avaliações coletivas é uma tarefa de grande complexidade. O mercado de imóveis tem uma estreita relação com o espaço. Além do mais, a heterogeneidade dos imóveis é algo que contribui em muito para esta complexidade. Sendo assim, o cadastro técnico urbano, como alicerce da avaliação dos imóveis, deve contemplar as características capazes de expressar o comportamento do mercado imobiliário. Garantindo assim, uma maior qualidade nas ações públicas ligadas ao valor dos imóveis, ou seja, na tributação, desapropriações, planejamento, dentre outros.

Dada a imobilidade do imóvel, o que o fixa geograficamente, a utilização de um Sistema de Informações Geográficas auxiliou de sobremaneira o entendimento da dinâmica dos atributos que valorizam ou desvalorizam os imóveis na cidade de Rio Branco.

A comparação dos valores atuais de mercado com os valores praticados para no último lançamento dos tributos imobiliários, demonstrou a grande distorção existente entre os mesmos. Esta distorção, além de provocar a injustiça tributária, pode estar ocasionando uma considerável evasão de receita.

Sendo um duplo prejuízo para a atual administração. Tendo em vista a forma como a distorção ocorre, a atualização da planta de valores genéricos parece não ser o ato político tão agradável ao contribuinte. Uma vez que a condição econômica das famílias também tende a diminuir neste sentido (centro – periferia). No entanto, os valores contidos na mesma estão destoando fortemente da realidade, sendo impreterível a atualização da Planta de Valores.

Recomenda-se que a planta de valores deixe de ser uma listagem de valores unitários, e passe a ser verdadeiramente uma planta associada com a base cartográfica já existente, tendo como elemento de análises a face de quadra. Este procedimento além de garantir um melhor ajuste dos valores fiscais aos valores de mercado, facilita a atualização anual da planta de valores e do banco de dados.

As técnicas multivariadas utilizadas permitiram uma classificação adequada do conjunto de imóveis considerado, utilizando-se toda a informação disponível de forma objetiva, diminuindo a subjetividade. Estas técnicas mostraram-se adequadas para a análise de uma grande quantidade de características dos imóveis, permitindo obter, além da classificação, parâmetros objetivos para medir a qualidade da partição alcançada, ou seja, a homogeneidade das classes obtidas em um sistema de informações geográficas.

A nova planta de valores do município de Rio Branco carrega consigo uma modificação na carga tributária dos contribuintes, que não é a mesma para todos, variando conforme o grau de distorção dos valores até então praticados. Esta modificação, via de regra, é para cima e, a maior ou menor imposição, depende das alíquotas a serem aplicadas, que por sua vez, são condicionadas ao quanto à administração deseja arrecadar.

Tomando em conta estas considerações, é de extrema importância conscientizar os contribuintes das dificuldades técnicas que foram superadas com o trabalho executado, apresentando os argumentos que levaram a prefeitura a tomar a decisão de modificar a carga tributária, bem como a forma como esta se distribui aos mesmos. É importante mostrar as injustiças que eram realizadas com uma base de imposição fora da realidade.

## 8. Bibliografia

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **Avaliação de bens. Parte 2: imóveis urbanos** (NBR 14653-2). Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- AURICCHIO, L. **Evolução do Conceito de Valor e a Avaliação Imobiliária**. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.
- AVERBECK, C. E. ; LOCH, C. ; OLIVEIRA, R. DE. **Planta de valores genéricos: necessidade de compromisso com a realidade de mercado**. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico. Florianópolis. 2002. CD ROM.
- AYRES, Antonio. **Como Avaliar Imóveis**. São Paulo: Editora Imobiliária S/C Ltda, 1996.
- BANA E COSTA C. **Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão: O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo? Curso: Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão**, Universidade Federal de Santa Catarina, p.118-139. 1995.
- BANA E COSTA, C.A, VANSNICK, J.C. **Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH**. Investigação Operacional, v.15, pp.15-35, Jun., 1995.
- BARBOSA FILHO, D. S. In: **Técnicas Avançadas de Engenharia de Avaliações**. Caixa Econômica Federal, 1988.
- BLACHUT, T. J.; CHRZANOWSKI, A.; SAASTAMOINEN, J. H. **Urban Surveying and Mapping**. New York : Ed. Springer-Verlag, 1979, 369 p.
- BOUROCHE, J. M.; SAPORTA, G. **Análise de dados**. Rio de Janeiro : Ed. Zahar (tradução da 1. ed. em Francês), 1982, 116 p.
- BRASIL, Constituição, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Ministério da Educação. 119 p..
- BRASIL. Constituição (1988). Emenda constitucional nº 19, de 04/06/1998. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da administração pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1998.
- BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 26, de 14/02/2000. Altera a redação do art. 6º da Constituição Federal. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 2000c.
- BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 29, de 13/09/2000. Altera o §1º do art. 156, o parágrafo único do art. 160 e o inciso IV do art. 167, da Constituição Federal. Acrescenta os parágrafos 1º a 3º ao art. 198 da Constituição Federal e o art. 77 ao ADCT da Constituição Federal. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 2000a.
- BRASIL. Constituição (1988). Emenda constitucional nº 3, de 17/03/1993. Altera o art. Da Constituição Federal. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1993.

- BRASIL. Estatuto da Cidade (2001). (Guia para implementação pelos municípios e cidadãos). Realização Instituto Pólis. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001a.
- BRASIL. Lei Complementar nº 101, 04/05/2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 2000b.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.532, 10/12/1997. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1997.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10/07/2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília. DF: Imprensa Nacional, 2001c.
- BRASIL. Lei nº 5.172, de 25/10/1966. Dispões sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de Direito Tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1966b.
- BRASIL. Lei nº 5.194, de 24/12/1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1966a.
- BRASIL. Lei nº 8.078, 11/09/1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1990.
- BRASIL. Lei nº 8.429, 02/06/1992. Dispõe sobre as sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício do mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1992a.
- BRASIL. Medida Provisória nº 2.220, de 04/09/2001. Dispõe sobre a concessão de uso especial de que trata o §1º do art. 183 da Constituição, cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano – CNDU e dá outras providências. Brasília. DF: Imprensa Nacional, 2001b.
- BRASIL. Resolução nº 9, 07/05/1992. Fixa alíquota máxima para o Imposto de Transmissão e Doações. Brasília, DF: Senado Federal, 1992b.
- BRASIL. Decreto-lei nº 195, de 24/02/1967. Dispõe sobre a cobrança da Contribuição de Melhoria. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 1967.
- BUNCHAFT, G.; KELLNER, S. R. O. **Estatística sem Mistérios**. 2ª ed. V II. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.
- BUSSAB et al. **Introdução à Análise de Agrupamentos**. In: IX Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. São Paulo, julho/1990.
- CASTRO, C. de M. . **A prática da pesquisa**. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- CHARNET, R., FREIRE, C., CHARNET, E.; BONVINO, H. **Análise de Modelos de Regressão Linear com aplicações**. Campinas: Unicamp, 1999.
- CHATTERJEE, S.; PRICE, B. **Regression Analysis by Example**. USA: John Wiley & Sons, 1977.

- CHEN, H.; RUFOLLO, A.; DUEKER, K.. **Measuring the impact of light rail systems on single family home values : a hedonic approach with GIS application.** Discussion Paper 97-3, 1997, 18 p..
- CICONELO, R. M.. **Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana – IPTU e sua base de cálculo.** In: PEIXOTO, Marcelo Magalhães. IPTU: aspectos jurídicos relevantes. São Paulo: Quartier Latin, 2002, p. 543-559.
- 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.
- CLAPP, J.; RODRIGUEZ, M. **Using a GIS for real estate market analysis: the problem of spatially aggregated data.** The Journal of Real Estate Research, vol. 16, n.1, 1998.
- CLAPP, J.; RODRIGUEZ, M.; THRALL, G.. **How GIS can put urban economic analysis on the map.** Journal of Housing Economics, n. 6, p. 368-386, 1997.
- COBRAC - **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário** (1 : 1994 : Florianópolis).
- COBRAC - **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário** (2 : 1996 : Florianópolis).
- COBRAC 2004 · Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis · 10 a 14 de Outubro 2004
- COBREAP - **Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias** (8 : 1995 : Florianópolis).
- CRIVISQUI, E. M. **Curso: Métodos Estatísticos Multivariados.** Programa PRESTA: Programme de Recherche et d'Enseignement en Statistique Appliquée. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- CRIVISQUI, E. M. **Análisis Factorial de Correspondencias. Un instrumento de investigación en ciencias sociales.** Laboratoire de Méthodologie du Traitement des Données, Université Libre de Bruxelles. Edición: Universidad Católica de Asunción, Asunción, 1993.
- CUADRAS, C. M. **Métodos de Análisis Multivariante.** Universidad de Barcelona, Barcelona, 1981.
- DANIEL, C.; WOOD, T. E. **Fitting Equations to Data.** New York: John Wiley & Sons, Inc, 1971.
- 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.
- DANTAS, R. A. et al. **Uma nova metodologia para avaliação de imóveis utilizando regressão espacial.** In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Guarapari/ES. 2001. CD ROM.

- DANTAS, Rubens A. **Engenharia de Avaliações – Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo: Pini, 1998.
- DAVIS, P. **The IAAO standard on ratio studies: a framework for order and progress in assessment performance evaluation**. In: Anais do Seminário Internacional sobre Tributação Imobiliária. Porto Alegre. 2001.
- DE CESARE, C. M. **Questões críticas em tributação imobiliária no Brasil**. In: Anais o Seminário Internacional sobre Tributação Imobiliária. Porto Alegre. 2001.
- DE CESARE, C. M.. **An empirical analysis of equity in property taxation: a case study from Brazil**. Salford 1998. Tese de doutorado, University of Salford – UK.
- DES ROSIERS, F.; THÉRIAULT, M.. **House prices and spatial dependence: towards an integrated procedure to model neighborhood dynamics**. In : AUREA Annual Meeting, New York, USA, 1999.
- DEVEIKIS, S.. **National report by Lithuanian association of property valuers**. In : FIG XXII International Congress, Washington, D.C. USA, 2002..
- DOMBROW, J.; RODRIGUEZ, M.; SIRMANS, C. F.. **A regression approach to quantifying the market value of mature trees in single-family housing markets**. The Appraisal Journal, vol. 6, n. 1, p. 39-43, 2000.
- DONNELLY, W. A.. The methodology of housing value assessment: an analysis. The Journal of Real Estate Research, vol. 4, n. 2, 1989.
- DRAPER, N. R. & SMITH, H. **Applied Regression Analysis**. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc, 1981.
- EICHENBAUM, J.; FUJIKI, K.. **Computer assisted mass appraisal (CAMA) and geographic information systems (GIS) in New York City and Tokyo : inaugurating a comparison**. 2002[?]. Disponível: <http://www.architect.org/livablecities/Eichenbaum.htm>.
- ELIAN, Silvia N. **Análise de Regressão**. São Paulo: IME,1988.
- ESCOFIER, B.; PAGÈS, J. **Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos, métodos e interpretación**. Bilbao : Ed. Universidad Del Pais Vasco, 1992, 285 p..
- FERNÁNDEZ, D. A.. **La valoración de bienes inmuebles : normativa del proceso**. Disponível : <http://www.eurocadastre.org/pdf/aguadoesp.pdf>.
- FIKER, José. **Avaliação de Imóveis Urbanos**. 5ª ed., São Paulo: Pini, 1997.
- 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..
- GAZOLA, S. **Construção de um Modelo de Regressão para Avaliação de Imóveis**. Florianópolis, 2002. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 104 p.

- GERMAN, J. C.; ROBINSON, D.; YOUNGMAN, J. **Traditional methods and new approaches to land valuation**. Land Lines – Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge – MA, vol. 12, n. 4, p. 4-5, 2000.
- GOLDBERGER, A. S. **Teoría Econométrica**. Madrid: Editorial Técnos, 1970.
- GONZÁLEZ, M. A. S. **A engenharia de avaliações na visão inferencial**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1997. 142 p..
- 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.
- GONZÁLEZ, M. A. S. **Plantas de valores inferenciais: a espacialidade considerada através de Trend Surfaces**. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais. Florianópolis, 1995.
- GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Análise Conceitual das Dificuldades na Determinação de Modelos de Formação de Preços Através da Análise de Regressão**. Engenharia Civil – UM, 8: 65-75, 2000.
- GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **O emprego de dados de ITBI para atualização de cadastros de valores venais: um estudo de viabilidade**. In: 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais, Tomo III: p. 154-162, 1994.
- GONZÁLEZ, M. A. S.; SOIBELMAN, L.; FORMOSO, C. T.. **A new approach to spatial analysis** in CAMA. In: 9th European Real Estate Society Conference – ERES-, Glasgow, Scotland, 2002.
- HARADA, K.. **Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana**. In: PEIXOTO, Marcelo Magalhães. IPTU: **aspectos jurídicos relevantes**. São Paulo: Quartier Latin, 2002, p. 341-358.
- HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria**. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.
- HOFFMANN, Rodolfo; VIEIRA, Sônia. **Análise de Regressão: uma introdução à econometria**. São Paulo: HUCITEC, 1983.
- IAAO – International Association of Assessing Officers. **Standard on mass appraisal of real property**. Chicago, 2002.
- IBAM– 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..
- IBAPE-SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia). Engenharia de Avaliações. São Paulo: Pini, 1974.
- JOHNSTON, John. **Métodos Econométricos**. São Paulo: Atlas, 1974.
- JUDGE, G. G.; GRIFFITHS, E. W.; HILL, R. C.; LEE, T. **The Theory and Practice of Econometrics**. New York: John Wiley & Sons, 1980.

- JUDGE, G. G.; HILL, R. C.; GRIFFITHS, E. W.; LUTKEPOHL, H.; LEE, T. **Introduction to the Theory and Practice of Econometrics**. 2ª ed. USA: John Wiley & Sons, 1988.
- KERLINGER, F. N. e PEDHAZUR, E.J. **Multiple Regression in Behavioral Research**. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, 1973.
- KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MULLER, K. E. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. 2. ed. Boston : PWS-KENT, 1988, 718 p..
- KMENTA, Jan. **Elementos de Econometria**. São Paulo: Editora Atlas S/A, 1978.
- KUMMEROW, M.. **A statistical definition of value**. In: PRRES (Pacific Rim Real Estate Society) – Conference 2002, Christchurch – New Zealand.
- LACOMBE, R. S. M.. **A Lei n. 10.257/2001 e os aspectos gerais da função extrafiscal do IPTU**. In: PEIXOTO, Marcelo Magalhães. IPTU: aspectos jurídicos relevantes. São Paulo: Quartier Latin, 2002,
- 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.
- LARSSON, G. **Land registration and cadastral systems: tools for land information and management**. England: Ed. Addison Wesley Longman Limited, 2. ed., 1996, 175p.
- 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.
- LASSEN, G. **Monitoramento global integrado de propriedades rurais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990. 136 p..
- LEAL, J. A. A. **Políticas de integração da tributação sobre a renda e sobre a propriedade imobiliária urbana**. Rio de Janeiro, 1990. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, IPPUR, 88p.
- LEBART, L. et al. **Tratamiento Estadístico de Datos**. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona, 1985.
- LEGGO, D. **Appraisal and taxation experiences among the members states: mass appraisal systems and real estate taxation in United Kingdom**. Disponível: <http://www.eurocadastre.org/pdf/leggoingles.pdf>.
- LIMA, G. P. DE A. **Homogeneização fundamentada – uma utopia?** In: Anais do VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Florianópolis. 1995.
- LOBO, M.L.C. 1991. **Introdução da tecnologia GIS (Sistema de Informação Geográfica) na UFPR**. Projeto GEO. XV Congresso Brasileiro de Cartografia, 179. São Paulo - SP.
- LOCH, C. **Planejamento espacial do uso da terra a nível de propriedade rural**. 128f. Tese para concurso de professor titular. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1993, 128 p.

- LOCH, C. **Cadastro Técnico Multifinalitário: Rural e Urbano. Mimeo. UFSC. Florianópolis.** 1998.
- LUCENA, J. M. P.. **O mercado habitacional no Brasil.** Rio de Janeiro, 1985. Tese de pós-graduação em economia. Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 185 p..
- MACEDO, P. B. R. **Hedonic Price Models with Spatial Effects: an Application to the Housing Market of Belo Horizonte, Brasil.** RBE Rio de Janeiro, 52(1): 63-81, Jan./Mar. 1998.
- MATOS, Orlando C. de. **Econometria Básica.** São Paulo: Atlas S/A, 2000.
- MCCLUSKEY, M. **Property taxation: an international perspective.** In: Anais o Seminário Internacional sobre Tributação Imobiliária. Porto Alegre. 2001.
- MEIRELLES, H. L. **Direito Municipal Brasileiro.** 4. ed. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 1981, 723 p.
- MÖLLER, L. F. C. **Planta de valores genéricos: avaliação coletiva de imóveis para fins tributários.** Porto Alegre: Ed. Sagra-Luzzatto, 1995, 79 p.
- MONTGOMERY, Douglas C. **Design and Analysis of Experiments.** 4ª ed. USA: John Wiley, 1997.
- MORAES, C. M. e MARQUES, E. N. **Planificação por Quarteirão: Variáveis para a Qualificação de Setores Urbanos Centrais.** In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.
- MOREIRA FILHO, I. I.; FRAINER, J. I.; MOREIRA, R. M. I.; MOREIRA, R. M. I. **Avaliação de Bens por Estatística Inferencial e Regressões Múltiplas.** Porto Alegre: Avalien, 1993.
- MOREIRA, A. L. **Princípios de Engenharia de Avaliação.** São Paulo, Ed. Pini, 1990.
- MOSCOVITCH, S. K. **Qualidade de vida urbana e valores de imóveis: um estudo de caso para Belo Horizonte.** Nova Economia, número especial: 247-279, 1997.
- NETER, J., WASSERMAN, W., KUTNER, M. H.; NACHTSHELM, C. J. **Applied Linear Regression Models.** 3ª ed., Times Mirror Hiher Group, Inc., Boston, 1996.
- NETER, J.; WASSERMAN, W. **Applied Linear Statistical Models.** Richard D. Irwin, Inc, Illinois, 1974.
- ÖSTERBERG, T.. **The importance of cadastre procedures for sustainable development.** In: FIG XXII International Congress, Washington, D.C. SA, 2002.. PARENT, B.. La méthode d'évaluation en France.
- PEREIRA, Júlio C. R. **Análise de Dados Qualitativos.** 3ª ed. São Paulo: Edusp, 2001.
- PERUZZO TRIVELLONI, C. A. et al. **Avaliação de apartamentos por Inferência Estatística. Estudo de Caso: Balneário de Canasvieiras, Florianópolis, SC.** In: II Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Anais. Florianópolis, 1996.

- R. A. R. **Apuntes sobre y desde el catastro.** In : IX Congresso Nacional y IV latinoamericano de Agrimensura, Vila Carlos Paz, Cordoba, Rep. Argentina, 28 a 31 de maio de 1997. Anais, Tomo III : 77 p..
- RAMOS, L. S.; OLIVEIRA, R.; LOCH, C.; SILVA, E. **Banco de dados do mercado imobiliário integrado ao cadastro técnico multifinalitário: formação de técnicos em plantas de valores genéricos (PVG).** In: Anais do V Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis. 2002. CD ROM.
- 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.
- RAMOS, S.L., SILVA, E. LOCH, C. **Avaliação coletiva de imóveis x Cadastro Técnico Urbano.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC, outubro, 2000. 24 p.
- RASLANAS, S.. **Analysis of property valuation methodology of the republic of Lithuania.** Property Management, Vilnius, n. 4, p. 44-54, 2000.
- REIS, Elizabeth. **Estatística Multivariada Aplicada.** Lisboa: Silabo, 1997.
- RIBEIRO, M. F.. **O IPTU como instrumento de intervenção no uso e ocupação do solo urbano conforme disposições do estatuto da cidade.** In: PEIXOTO, Marcelo Magalhães. IPTU: aspectos jurídicos relevantes. São Paulo: Quartier Latin, 2002, p. 433-464.
- RODRIGUES, M. A., 1991. **Conceitos Básicos de Sistemas de Informações Geoambientais e áreas de aplicações em Cadastro Técnico Municipal.** In: Anais XVº Congresso Brasileiro de Cartografia, São Paulo - SP.
- RODRIGUEZ, M.; SIRMANS, C. F.; MARKS, A. P.. **Using geographic information systems to improve real estate analysis.** The Journal of Real Estate Research, vol. 10, n. 2, p. 163-174, 1995.
- ROSEN, S. **Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition.** Journal of Political Economy, 22: 34-55, 1974.
- SABALIAUSKAS, K.; ALEKSIENE, A.. **Progress toward value-based taxation of real property in Lithuania.** Land Lines – Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge – MA, vol. 14, n. 4, p. 11-13, 2002.
- SABOYA, D. DE. **Armadilhas, cuidados e soluções na modelagem por metodologia inferencial, para avaliação de bens.** In: Anais do II Simpósio Brasileiro de Engenharia de Avaliações – Avaliar 2000. São Paulo. 2000. CD ROM.
- SCHNEIDER, V. P. **Cadastro técnico multifinalitário e o sistema tributário.** Florianópolis: curso ministrado no 1º congresso brasileiro de cadastro técnico multifinalitário, 1994, 26p.
- SIERRA, C. R. M.. **Modelo avaliadorio massivo.** In : 2º Congresso Hispanoamericano de Catastro Territorial, Montevideo - Uruguay, Anais, Tomo I : pp. 295-359, 1989.

- SILVA, A. B.. Sistemas de informações geo-referenciadas : conceitos e fundamentos. Campinas – SP : Editora da UNICAMP, 1999a, 236 p.
- SILVA, E. da, RAMOS, L.S., BACHMMAN JR, I.R. PFAU, L.H.R. **Análise Exploratória da planta de valores genéricos da cidade de Joinville, SC.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC, outubro, 2000. 14 P
- SILVA, E. da, VERDINELLI, M.A. **Proposta de avaliação coletiva de imóveis do tipo apartamento da cidade de Blumenau, SC.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC, outubro, 2000. 22p.
- SILVA, E. da, VERDINELLI, M.A. **Utilização de uma ferramenta de análises estatística de dados na tributação imobiliária.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC, outubro, 2000. 17p.
- 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.
- 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.
- SILVA, E. N. **Contribuição de Melhoria.** In: MARTINS, I. G. DA S. (Coord.). Curso de Direito Tributário. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- SILVA, E.. **Proposta de avaliação coletiva de imóveis: aplicação aos imóveis do tipo apartamento na cidade de Blumenau – Santa Catarina.** Florianópolis, 1999b. Dissertação de mestrado em engenharia civil, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 95 páginas.
- SILVA, E.; RAMOS, L. S.; BACHMMAN JR., I. R.; PFAU, L. H. R.. **Análise Exploratória da Planta de Valores Genéricos da Cidade de Joinville, SC.** In: 4º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais: CD, 2000.
- SILVA, E.; RAMOS, L. S.; LOCH, C. **Considerações sobre a elaboração de uma planta de valores genéricos.** In: 5º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais: CD, 2002.
- SILVA, E.; VERDINELLI, M. A.. **Proposta de avaliação coletiva de imóveis do tipo apartamento da cidade de Blumenau, SC.** In: 4º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis. Anais: CD, 2000.
- SILVA, I. da; PEIXOTO, R. S. S. L. **Cadastro - evolução e perspectivas.** Palestra proferida no 2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis. 1996.
- SILVA, I. J. M.. **Interbase 6 : guia do desenvolvedor.** Rio de Janeiro : Book Express, 2000. COBRAC 2004 · Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis · 10 a 14 de Outubro 2004
- SIRMANS, C. F.. **Data sources for real estate market analysis.** Real Estate Finance, vol. 11, n. 3, p. 88-100, Fall 1994.

- SMITH, L. B.; ROSEN, K. T.; FALIS, G. **Recent development in economic models of housing markets.** Journal of Economic Literature, 26: 29-64, 1988.
- 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.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical Methods.** 6ª ed., Iowa: Ames, 1972.
- TEIXEIRA, A. L. A., E. MORETTI & A. CRISTOFOLETTI; 1992. **Introdução ao Sistema de Informações Geográficas.** Ed. do Autor, Rio Claro -SP, 80p.
- THÉRIAULT, M.; DES ROSIERS, F.; VANDERSMISSEN, M.. **GIS-Based simulation of accessibility to enhance hedonic modeling and property value appraisal : an application to the Quebec city metropolitan area.** In : GIS & CAMA – URISA – IAAO, New Orleans, 1999.
- TING, L.; WILLIAMSON, I.. **Land administration, information technology and society.** In : 10th Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago, New Zealand, Proceedings, p. 329-341, 1998.
- TRIVELLONI, C. A. P., HOCHHEIM, N. **Uso de técnicas de classificação automática para determinação de classes homogêneas de imóveis.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC, outubro, 2000. 23 P
- TRIVELLONI, Carlos A. P. **Metodologia para Avaliação em Massa de Apartamentos por Inferência Estatística e Técnicas de Análise Multivariada.** Dissertação de Mestrado. Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.
- 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.
- 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.
- VICKERS, T.. **Prospects for land value taxation in Britain.** Land Lines – Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge – MA, vol. 15, n. 1, p. 11-12, 2003.
- VICKERS, T.; THURSTAIN-GOODWIN, M.. **Visualising landvaluescape without a cadastre.** In : FIG XXII International Congress, Washington, D. C. USA, 2002.
- WONNACOTT, Ronald J.; WONNACOTT, Thomas H. **Econometria.** 2ª ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1978.
- WONNACOTT, T. H.; WONNACOTT, R. J. **Regression : a second course in statistics.** 1981, 556 p.
- WORZALA, E.; LENK M.; SILVA A. **An exploration of neural networks and it's application to real estate valuation.** The Journal of Real Estate Research, 10 (2): 185-201, 1995.

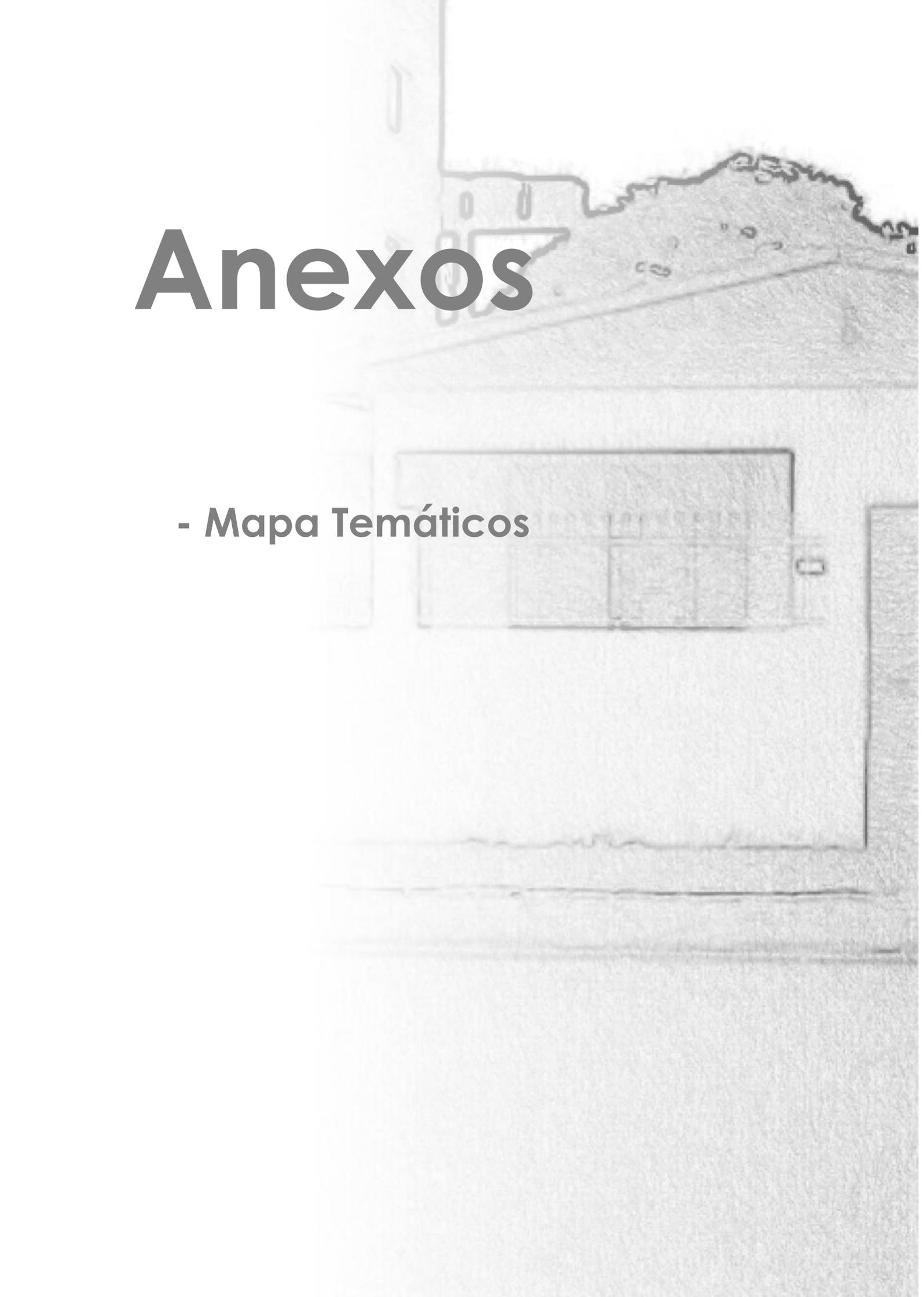
ZANCAN, E. C. **Avaliação de imóveis em massa para efeitos de tributos municipais**. 1. ed. Florianópolis : Ed. Rocha, 1996, 121 p.

ZANCAN, Evelise C. **Metodologia para Avaliação em Massa de Imóveis para Efeito de Cobrança de Tributos Municipais – Caso de Apartamentos da Cidade de Criciúma, Santa Catarina. Dissertação de Mestrado**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995.

ZENI, A. ; SILVA, S. A. P. DA. **Curso Básico de Engenharia de Avaliações: metodologia científica**. Fortaleza: ABDE, 1996.

ZORN, C. K.; TESCHE, J.; CORNIA, G.. **The potential for a property tax in Bosnia and Herzegovina**. Lincoln Institute of Land Policy : Working Paper, Cambridge – MA, 1999.

# Anexos

A faint, light-colored sketch of a building's facade is visible in the background. It features a large rectangular window with a grid pattern, a door to the right, and a roofline with some decorative elements. The sketch is rendered in a simple, line-art style.

- Mapa Temáticos