

PLANTA GENÉRICA DE VALORES DA CIDADE DE GOVERNADOR VALADARES

VERTELO, Jairo Barroso¹; PLANTA GENÉRICA DE VALORES

(¹) Chefe da Seção de Cadastro Imobiliário e Eng.º Avaliador

Divisão de Cadastro Técnico Municipal - SEPLAN

Prefeitura Municipal de Governador Valadares

fone: 221-6055 ramal - 240

R: Marechal Floriano, 905

Centro- CEP: 35010-141

Governador Valadares MG.

ABSTRACT

This work has by objective to relate the procedure employed for confection of the plan values 1996 in Governador Valadares, intending collection tax (ITBI, IPTU, and ITU) just very.

Escaping at conventional methodology that imputed a coefficient for each variable, the prefecture of Governador Valadares, implanted, since year 1995, a scientific methodology founded in the statistical inference. For make use of this methodology, it was necessary to gather a part significative of data and to resort to SISREG.

RESUMO

O trabalho tem por finalidade relatar os procedimentos utilizados na confecção da planta de valores venais/1996 de Governador Valadares, para efeito de cobrança dos impostos (ITBI, IPTU e ITU), de forma mais justa.

Fugindo à metodologia convencional que atribua um coeficiente para cada variável, a PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR VALADARES, implantou desde o ano de 1995, uma metodologia científica, fundamentada na estatística inferencial. Para utilização dessa metodologia, tomou-se necessário coletar uma amostra significativa de dados, bem como lançar mão do aplicativo de regressão SISREG¹.

¹ Aplicativo utilizado pela prefeitura Municipal de Governador Valadares

1- INTRODUÇÃO:

Este trabalho além de esmerar-se na consolidação da metodologia avaliatória², implantada pela Prefeitura Municipal de Governador Valadares no ano de 1995, estribada em modelos estatísticos justificados para determinar os preços dos imóveis urbanos (verdade mercadológica) procura sanear pequenas imperfeições existentes na antiga modelagem, bem como alimentar o banco de dados referente aos preços imobiliários, buscando dar-lhe maior consistência. A esse conjunto de procedimentos calcados na experiência de 1995 daremos o nome de: Refinamento da Planta de Valores Venais.

A fim de recolher e sistematizar as informações que possibilitaram tal refinamento adotou-se, praticamente, a mesma metodologia desenvolvida pela ENGEBÊ³ com as readaptações que se fizeram necessárias para garantir a representatividade amostral dos dados: Todo o trabalho de campo foi realizado pelos coordenadores da pesquisa.

2 - METODOLOGIA.

2.1 - Fonte

Para a construção dos modelos justificados concernente ao mercado de bens imóveis em Valadares, tomou-se como fontes primárias de informação o rebatimento espacial dos preços de terreno, obtido em quatro agências imobiliárias: tal rebatimento deu origem à **setorização**, e um elenco de dados compostos pelos preços de imóveis resultantes de transações realizadas por corretores imobiliários, bem como pelos preços registrados nos principais jornais da cidade (oferta), nos contratos de compra e venda e nas guias de ITBI (Imposto de Transmissão de Bens Imóveis): estas informações constituíram o banco de dados estatísticos.

2.2 - Critérios de amostragem

O conjunto de informações, retiradas do registro de transações efetivamente intermediadas por corretores imobiliários, dos contratos de compra e venda, dos anúncios de jornal e das guias de ITBI, sobre os preços oriundos da venda de 135 terrenos, de 84 casas, de 64 apartamentos, de 72 condomínios horizontais, de 39 salas e lojas, de 63 barracões, de 16 galpões, de 16 chácaras e de 6 garagens, bem como constituiu a base de amostragem relativa ao comportamento dos preços na malha urbana.

A seleção das agências que possibilitou a pesquisa empírica de preços destinada à **setorização**, foi realizada mediante as seguintes diretrizes básicas: a maior expressão que detinham no mercado - volume de imóveis transacionados pelo qual foram responsáveis e tempo de existência comercial - e a facilidade de inter locução. De uma lista inicial com dez agências quatro foram escolhidas, obedecendo a essas diretrizes, e submetidas à pesquisa.

2.3 - Coleta de dados

A coleta de informações nas agências imobiliárias para construir a nova regionalização (**setorização**) ocorreu no recorte temporal de extremos definidos em agosto de 1995 à dezembro de 1995. Não foi constatada, por parte dos coordenadores da pesquisa, nenhum problema relevante que pudesse comprometer a confiabilidade dos dados, com sua utilização na construção dos modelos estatísticos.

² Para uma melhor compreensão dessa metodologia avaliatória veja ZENI, André Maciel. Curso de Engenharia de Avaliações: Porto Alegre.

³ Firma contratada pela prefeitura municipal de Governador Valadares para elaborar a planta de valores venais de 1995.

Após a seleção das agências que seriam submetidas à pesquisa empírica os coordenadores apresentaram-se a cada uma delas, explicando os objetivos do trabalho, as vantagens da nova sistemática de avaliação e o tipo de contribuição que delas seria pedido. Tal procedimento tornou-se útil à medida que restaurou o clima de cordialidade (diálogo) rompido na época da elaboração da planta de valores de 1995.

Com o fim de determinar a espacialização atualizada dos preços homogêneos na malha urbana foi distribuído pelas agências imobiliárias um mapa cadastral da cidade na escala 1:10.000, apresentando as zonas e subzonas fiscais (planta de valores venais 1994), para que fosse registrado, num quadro sistêmico, o preço médio de terreno nessas áreas. Além disso alertou-se para o fato de que a poligonal de fechamento das subzonas fiscais poderia ser alterada caso a homogeneidade expressada pelos preços, não tivesse correspondendo à regionalização da base espacial constante no mapa. Um prazo limite para o retorno das informações foi definida de comum acordo com as agências.

Terminado esse prazo, sem o devido retorno das informações pedidas, os coordenadores da pesquisa realizaram visitas sistemáticas de acompanhamento às agências imobiliárias, buscando resolver as dúvidas de reconhecimento/identificação de certos locais no mapa da cidade: a má qualidade das cópias destruídas dificultou a leitura espacial da malha urbana, bem como o ajuste da poligonal de fechamento de algumas subzonas fiscais ao caráter homogêneo dos segmentos de preço de terreno por ocasião da pesquisa.

Estando de posse dos quadros informativos sobre os preços de terreno por subzona fiscal, elaborado pelas agências, efetuou-se o cálculo da média aritmética de tais preços. A configuração espacial dos preços daí resultante (setorização) foi confrontada com a planta de valores de 1994 (tabela de preços usada no método convencional) para identificar as áreas cujas médias divergiam de forma gritante.

A resolução das divergências relacionadas à média dos preços ocorridas em certas subzonas fiscais deu-se mediante análise dos dados constantes nos contratos de compra e venda, nas ofertas de jornal e nas guias de ITBI: tais informações serviram de referência para arbitrar concludentemente os preços que se encontravam mais próximos da realidade de mercado.

Por fim, remediadas todas as dúvidas atinentes ao comportamento dos preços de terreno na malha urbana procedeu-se ao seu recorte espacial. Tal recorte foi definido com base na espacialização das áreas formadas pelos preços homogêneos. Com isso a poligonal de fechamento de certas subzonas fiscais sofreu alteração: algumas foram submetidas ao processo de agregação e outras ao de fragmentação.

O rearranjo das subzonas fiscais com base na homogeneização dos preços de terreno deu origem a nova regionalização (planta de valores de 1996), composta por áreas que receberam o nome de setor: variável explicativa de maior peso na formação dos preços imobiliários, e por consequência na construção do modelo justificado, pois toma como referência a localização do imóvel na cidade. Para utilização da variável setor na formulação desse modelo foi dado a cada um deles, mediante divisão do preço médio de terreno encontrado por 100, o número correspondente à sua importância relativa na cidade, por exemplo, uma determinada mancha de preços homogêneos, cuja área média vale R\$ 80.000,00, corresponde ao setor 800.

Para a utilização das variáveis explicativas⁴ topografia e infra-estrutura fez-se necessário tomar medidas específicas para corrigir em alguns casos de desatualização de algumas informações cadastrais relativas a elas. No primeiro caso, buscou-se identificar para cada bairro a predominância do caráter plano ou acidentado de sua topografia com base na transferência do levantamento aerofotogramétrico da CEMIG, do ano de 1984, para a planta cadastral da cidade na escala de 1:10.00; quanto ao segundo caso, para a confirmação ou não da existência dos elementos

⁴ Outras variáveis explicativas utilizadas na construção dos modelos estatísticos serão tratadas na próxima seção.

componentes da infra-estrutura básica em diversos bairros foram realizadas minuciosas visitas pelos coordenadores da pesquisa. Já a variável explicada(y) do modelo: preço do m² por tipo de imóvel, resultou do registro em planilhas das transações efetivamente realizadas no mercado pelos corretores de certas agências imobiliárias, dos contratos de compra e venda, de ofertas anunciadas em jornal e das guias de ITBI. Esse conjunto de dados (preços imobiliários), associados a outros atributos imobiliários (infra-estrutura, localização etc.) alimentou o aplicativo SISREG, na busca de modelos robustos e eficientes, que serão tratados na seção seguinte.

3 - ESTATÍSTICA INFERENCIAL

A estatística inferencial tem por objetivo buscar uma função $f(x)$, que explica a realidade mercadológica, baseada nas amostras de transações de bens imóveis ocorridas no mercado.

Cada elemento coletado na ocorrência do fato (evento) carrega consigo informações que serão de suma importância na explicação do preço; informações que podem ser de natureza quantitativa (área superficial) e ou qualitativas (conservação).

Assim cada evento (E_i)⁵ coletado, traz um elenco de variáveis independentes X_k ⁶ de explicação do preço do imóvel efetuado (variável dependente Y_k)⁷.

$$Y_k = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k)$$

A modelagem poderá ser submetida a estudos de defeitos e vícios no seu ajuste, tais como: forte correlação entre variáveis independentes (colinearidade), variação gradativa de dispersão (heterocedacidade) e outros.

3.1 - Planta de valores

A aplicação da Estatística Inferencial na elaboração da Planta Genérica de Valores de 1996 tem por objetivo construir modelos que permitam determinar o preço dos imóveis contidos no perímetro urbano. A diversidade tipológica utilizada no caso valadarense foi dada pelos seguintes imóveis:

- * Casas
- * Barracões
- * Condomínios horizontais
- * Condomínios verticais (apto, salas e lojas)
- * Terrenos (lote)
- * Chácaras (gleba de terreno)
- * Galpões
- * Garagens de edifícios

Cada caso (tipo de imóvel) foi explicado estatisticamente, tendo como suporte as amostras coletadas de transações ocorridas no mercado imobiliário.

⁵ Número de eventos ocorridos por amostra.

⁶ Número de variáveis independentes que o dado amostral traz.

⁷ Preço unitário para cada tipo de evento ocorrido.

3.2 - Estudo das variáveis

3.2.1 - Variáveis observadas:

a) Modelo de casas, barracões e condomínios horizontais

- * **Telhado:** pontos atribuídos ao tipo de cobertura da casa (telhado de barro(2); amianto(1)).
- * **Ferro:** pontos atribuídos ao tipo de forro da casa (laje(3); madeira(2); sem forro(1)).
- * **Fachada:** pontos atribuídos ao tipo da fachada principal da casa (especial e emassada(2); argamassa pintada a tinta, rebocada e sem revestimento(1)).
- * **Piso:** pontos atribuídos ao tipo de piso da casa (taco, cerâmica ou tábuas(3); cimento(2); sem revestimento(1)).
- * **Padrão:** pontos atribuídos ao padrão de acabamento da casa (luxo(4); alto(3); médio(2); baixo(1)).
- * **Idade da construção:** pontos atribuídos à idade da construção (até 5 anos(4); 6 à 10 anos(3); 10 à 20 anos(2); + 20 anos(1)).
- * **Conservação:** pontos atribuídos ao estado de conservação da construção.
(boa(4); regular(3); má(2); péssimo(1)).
- * **Vedação:** pontos atribuídos ao tipo de vedação do terreno (muro(3); cerca ou tela(2); sem vedação(1)).
- * **Área construída:** Área construída da unidade, expresso em m²
- * **Edícula:** área construída com padrão inferior à porção maior (ex.: terraço, varanda, etc)
- * **Área terreno:** Área do terreno ou a proporcionalidade (fração ideal) que a unidade ocupa sobre o mesmo, expresso em m².
- * **Infra-estrutura:** pontos atribuídos aos principais elementos de infra-estrutura urbana existente no local (se Σ igual a 8 completa; se Σ menor que 8 incompleta)..
completa(2)>> (água(2), esgoto(2), energia elétrica(2) e pavimentação(2))
incompleta(1)>> (quando falta pelo menos 1 elemento citado)
- * **Setor:** número de forma hierarquizada que representa a localização do imóvel dentro da malha urbana.
- * **Unitário:** Preço por metro quadrado do fato ocorrido no mercado imobiliário (US\$/m²).

b) Modelo de terrenos

* Elementos básicos de infra-estrutura urbana:

Somatório + (1) dos pontos atribuídos aos principais elementos de infra-estrutura urbana existentes no local (Água(2), Esgoto(2), Energ. Elétrica(2) e Pavimentação(2)), totalizando(9) na existência de todos eles:

obs: SIM (2); NÃO (0) zero.

- * **Topografia:** pontos atribuídos a topografia (plana(2), irregular(1)).
- * **Área:** Área superficial do terreno, expresso em m².
- * **Testada:** frente do lote, expressa em metros lineares
- * **Setor:** número de forma hierarquizada que representa a localização do imóvel dentro da malha urbana.
- * **Unitário:** Preço por metro quadrado do fato ocorrido no mercado imobiliário (US\$/m²).

c) Modelo de condomínios verticais (aptos, salas e lojas)

- * **Infra estrutura:** pontos atribuídos aos principais elementos de infra-estrutura urbana existente no local (se Σ igual a 8 completa; se Σ menor que 8 incompleta).

completa(2)>>> (água(2), esgoto(2), energia elétrica(2) e pavimentação(2))
incompleta(1) >>>(quando falta pelo menos 1 elemento citado)

- * **Elevador:** pontos atribuídos à existência de elevador no prédio (existe(2); não existe(1)).
- * **Existência de garagem:** pontos atribuídos ao direito de vaga na garagem (possui(2); não possui(1)).
- * **Salão de festas:** pontos atribuídos à existência de salões de festas no prédio (existe(2); não existe(1)).
- * **Piso da subunidade:** pontos atribuídos ao tipo de piso (taco ou tábuas(2); cerâmica e carpete(1)).
- * **Fachada:** pontos atribuídos ao tipo da fachada principal do prédio (especial(2); simples(tinta a base de água)(1)).
- * **Idade da construção:** até <5 anos (4); 6 a 10 anos(3); 11 a 20 anos(2); +20 anos(1)
- * **Conservação:** pontos atribuídos ao estado de conservação da unidade (bom (5); regular(3); má(1)).
- * **Conservação do prédio:** pontos atribuídos ao estado de conservação do prédio, parte externa (bom (5); regular(3); má(1)).
- * **Área:** área da subunidade contida no cadastro, expresso em m².
- * **Padrão:** padrão de acabamento do apto (luxo(4); alto(3); médio(2); baixo(1)).
- * **Setor:** número de forma hierarquizada que representa a localização do imóvel dentro da malha urbana.
- * **Unitário:** Preço por metro quadrado do fato ocorrido no mercado imobiliário (US\$/m²).

d) Modelo de galpões

- * **Tipo cobertura:** laje(3); telhado(1);
- * **Estrutura:** concreto(3); Metálica(2), Madeira(1).
- * **Conservação:** pontos atribuídos ao estado de conservação da unidade (bom (5); regular(3); má(1)).
- * **Idade:** até 5 anos(4); 6 à 10 anos(3); 11 à 20 anos(2); +20 anos(1).
- * **Área construída:** área de construção do galpão, expresso em m².
- * **Área terreno:** área do terreno, expresso em m².
- * **Setor:** número de forma hierarquizada que representa a localização do imóvel dentro da malha urbana.
- * **Unitário:** Preço por metro quadrado do fato ocorrido no mercado imobiliário (US\$/m²).

e) Modelo de garagem de prédios

- * **Estrutura do prédio:** pontos atribuídos ao tipo de estrutura do prédio (concreto(3); Metálica(2); Madeira(1)).
- * **Conservação:** pontos atribuídos ao estado de conservação do prédio (bom (5); regular(3); má(1)).
- * **Área construída:** área de construção da garagem, expresso em m².
- * **Setor:** número de forma hierarquizada que representa a localização do imóvel dentro da malha urbana.
- * **Unitário:** Preço por metro quadrado do fato ocorrido no mercado imobiliário (US\$/m²).

3.3 - Modelos inferidos

Uma vez definidas as variáveis que influenciam no preço do imóvel, o aplicativo SISREG "busca" a melhor equação matemática-estatística explicativa de cada modelo.

Algumas variáveis não se mostraram sensíveis na determinação do preço, o que não significa necessariamente falta de influência, pois tal fato pode ocorrer por insuficiência amostral, ou seja, não há espectro de dados coletados que permita justificar estatisticamente o valor que deve ser observado ou até mesmo porque essas variáveis não foram devidamente atualizadas: o último cadastro realizado em Valadares ocorreu em 1984.

As variáveis consideradas em cada modelo inferido justificam/contribuem na formação dos preços dos imóveis analisados, gerando desta feita a planta de valores de 1996 do Município de Governador Valadares, base de cálculo para efetuar a cobrança dos impostos referentes ao IPTU, ITU E ITBI. Essa planta fica aberta para contínua realimentação de dados (refinamento).

3.3.1 - Variáveis explicadas pelo sistema

a) Modelo inferido para casas:

$$Y = e^{(a + b_1 \cdot \ln X_1 + b_2 \cdot \ln X_2 + b_3 \cdot X_3 + b_4 \cdot \ln X_4 + b_5 \cdot X_5)}$$

Onde:

Y = valor unitário

e = 2,71828182846

a = 2,7547584341

b1 = 0,3427120877

X1 = Área do terreno

b2 = -0,3296707380

X2 = Área da subunidade construída + (edícula/2)

b3 = 0,1889854093

X3 = Forro

b4 = 0,2992472134

X4 = Setor

b5 = 0,0333613628

X5 = (Piso + cobertura + infra-estrutura + Conservação + fachada).

$$\text{VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE} = Y \cdot X_2$$

Ex.:

Bairro: Ilha dos Araújos

Setor: 200

Área de terreno: 360 m²

Área da edícula: 10 m²

Piso: taco(3)

Cobertura: telha de barro(2)

Resultados:

Y = US\$ 271,455/m²

Preço do imóvel: (US\$ 271,455/m²) * ((180 + 10/2)m²) = US\$ 50.219,27

Infra-estrutura: completa(2)

Área Construída: 180 m²

Fachada: simples(1)

Forro: laje(3)

Conservação: ótimo(4)

b) Modelo inferido para barracões:

$$Y = e^{(a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot \ln X_2 + b_3 \cdot \ln X_3 + b_4 \cdot X_4 + b_5 \cdot X_5 + b_6 \cdot X_6 + b_7 \cdot \ln X_7)}$$

Onde:

Y = valor unitário

e = 2,71828182846

a = 2,2852707197

b1 = 0,1572887785

X1 = Infra-estrutura

b2 = 0,3415638979

X2 = área de terreno ou fração ideal

b3 = -0,2903003990

X3 = Área da construção + (edícula/2)

b4 = 0,1259279090

X4= tipo de cobertura

b5= 0,1064725914

X5= tipo de piso

b6= 0,1017475625

X6= Conservação

b7= 0,2469002678

X7= setor

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X3

Ex:

Bairro: Santa Paula

Setor: 10

Área terreno: 250 m²

Piso: cimento(2)

Conservação: bom(4)

Resultados:

Y= US\$90,6677/m²

Preço do Imóvel= (US\$90,6677/m²)*(50,0 m²) = US\$ 4.533,39

Infra-estrutura: incompleta(1)

Área construída: 50 m²

Cobertura: telha amianto(1)

c) Modelo inferido para condomínios horizontais:

$$y = e^{(a + b1 * X1 + b2 * \ln X2 + b3 * \ln X3 + b4 * x4 + b5 * X5 + b6 * \ln X6)}$$

Onde:

Y= valor unitário

e= 2,71828182846

a= 3,1024692613

b1= 0,1320773546

X1= Infra-estrutura

b2= 0,2426373376

X2= fração ideal

b3= - 0,2400445922

X3= área de construção da subunidade+(edícula/2)

b4= 0,1694584524

X4= forro

b5= 0,0715592836

X5= piso

b6=0,2365223156

X6=setor

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X3

Ex:

Bairro: Vila Isa

Área total construída: 260,0m²

Área terreno: 500,0m²

Casa 1

Área construída: 120,0

Infra-estrutura: completa(2)

Piso: cerâmica(3)

Resultados:

Y= US\$168,6366/m²

Preço do imóvel(1)= (US\$168,6366/m²)*(120,0m²)= US\$ 20.236,39

Setor: 80

Fração ideal: 230,77m²

Ferro: madeira(2)

Casa 2

Área construída: 140,0m²

Infra-estrutura: completa(2)

Piso: taco(3)

Resultados:

Y= US\$199,85/m²

Preço do imóvel= (US\$ 199,85/m²)*(140)m²= US\$ 27.979,00

Fração ideal: 269,23m²

Forro: laje(3)

d) Modelo inferido para terrenos:

$$Y=e^{(a+b1*\ln X1+b2*\ln X2+b3*X3)}$$

Onde:

Y= valor unitário

e= 2,71828182846

a= 0,9881306527

b1= -0,3111459027

X1= Área do terreno

b2= 0,8423235036

X2= setor

b3= 0,0355705854

X3=((água(2)+energia(2)+esgoto(2)+pavimento(2)+1).

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X1

Ex.:

Bairro: Grã Duqueza

Setor: 120

Infra-estrutura: completa(8)+(1)=(9)

Área terreno: 360 m²

Resultados:

Y= US\$ 33,4297/m²

Preço do imóvel= (US\$ 33,4297/m²)*(360,0m²)= US\$ 12.034,70

c) Modelo inferido para condomínios verticais (aptos, salas e lojas):

*** Modelo para apartamento:**

$$Y= e^{(a + b1*\ln X1 + b2*\ln X2 + b3*\ln X3)}$$

Onde:

Y= valor unitário

e= 2,71828182846

a= 3,1035320092

b1= 0,2330011298

X1= Área construída da subunidade + (edícula/2)

b2= 0,0747508163

X2= setor

b3= 0,4540896105

X3= (Conservação*elevador)

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X1

Ex.:

Bairro: Ilha dos Araújos

Área: 154,0m²

Elevador: não existe(1)

Conservação(apto): ótimo(5)

Setor: 180

Resultados:

Y= US\$ 220,5566/m²

Preço do imóvel= (US\$ 220,5566/m²)*(154,0m²) = US\$ 33.965,72

*** Modelo para salas e lojas:**

Y= e^{a+b1*X1+b2*X2+b3*ln X3+b4/X4}

Onde:

Y=valor unitário

e = 2,71828182846

a= 5,1006047516

b1=0,1216580619

X1=Elevador

b2=0,1853611749

X2=Conservação da subunidade

b3= -0,1830793112

X3= Área construída da Subunidade + (edícula/2)

b4= -13,1683778259

X4= Setor

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X3

Ex.:

Bairro: centro

Área: 50,0m²

Elevador: existe(2)

Conservação(sala): ótimo(5)

Setor: 850

Resultados:

Y= US\$ 254,43/m²

Preço do imóvel= (US\$ 254,43/m²)*(50,0m²)= US\$12.721,48

f) Modelo inferido para galpões:

Y= e^{a+b1*lnX1+b2*X2+b3*lnX3}.

Onde:

Y=valor unitário

e= 2,71828182846

a=3,4442088701

b1=0,5915287088

X1= área do terreno

b2=0,0030503707

X2=setor

b3= -0,5567387380

X3= área construída

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X3

Ex:

Bairro: Distrito Industrial

Área terreno: 20.000,0m²

setor: 20

Área construída: 4.250,0m²

Resultados:

Y= US\$ 111,2792/m²

Preço do imóvel= (US\$ 111,2792/m²)*(4.250,0m²)= US\$ 472.936,75

g) Modelo inferido para garagem de edifícios:

$Y = e^{(a+b1 \cdot \ln X1 + b2 \cdot \ln X2)}$

Onde:

Y=valor unitário

e= 2,71828182846

a=7,9980506037

b1= - 0,9669636364

X1= área da garagem

b2=0,0305073218

X2= estado de conservação do prédio

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X1

Ex:

Bairro: centro

Área: 15,0m²

Conservação do prédio: ótimo(5)

Resultados:

Y= US\$ 252,6490/m²

Preço do imóvel: (US\$ 252,6490/m²)*(15,0m²)= US\$ 3.789,74

h) Modelo inferido para chácaras:

$Y = e^{(a+b1 \cdot \ln X1 + b2 \cdot X2)}$

Onde:

Y= valor unitário

e=2,71828182846

a= - 1,2108731034

b1= 0,6209656451

X1= setor

b2= - 0,0000950376

X2= área da chacara

VALOR TOTAL DO IMÓVEL EM ANÁLISE = Y*X2

Ex:

Bairro: Chácaras Braúnas

Área terreno: 5.420,0m²

Setor: 80

Resultados:

Y= US\$ 2,7050/m²

Preço do imóvel= US\$ 2,7050/m²(5.420,0m²)= US\$ 14.661,23

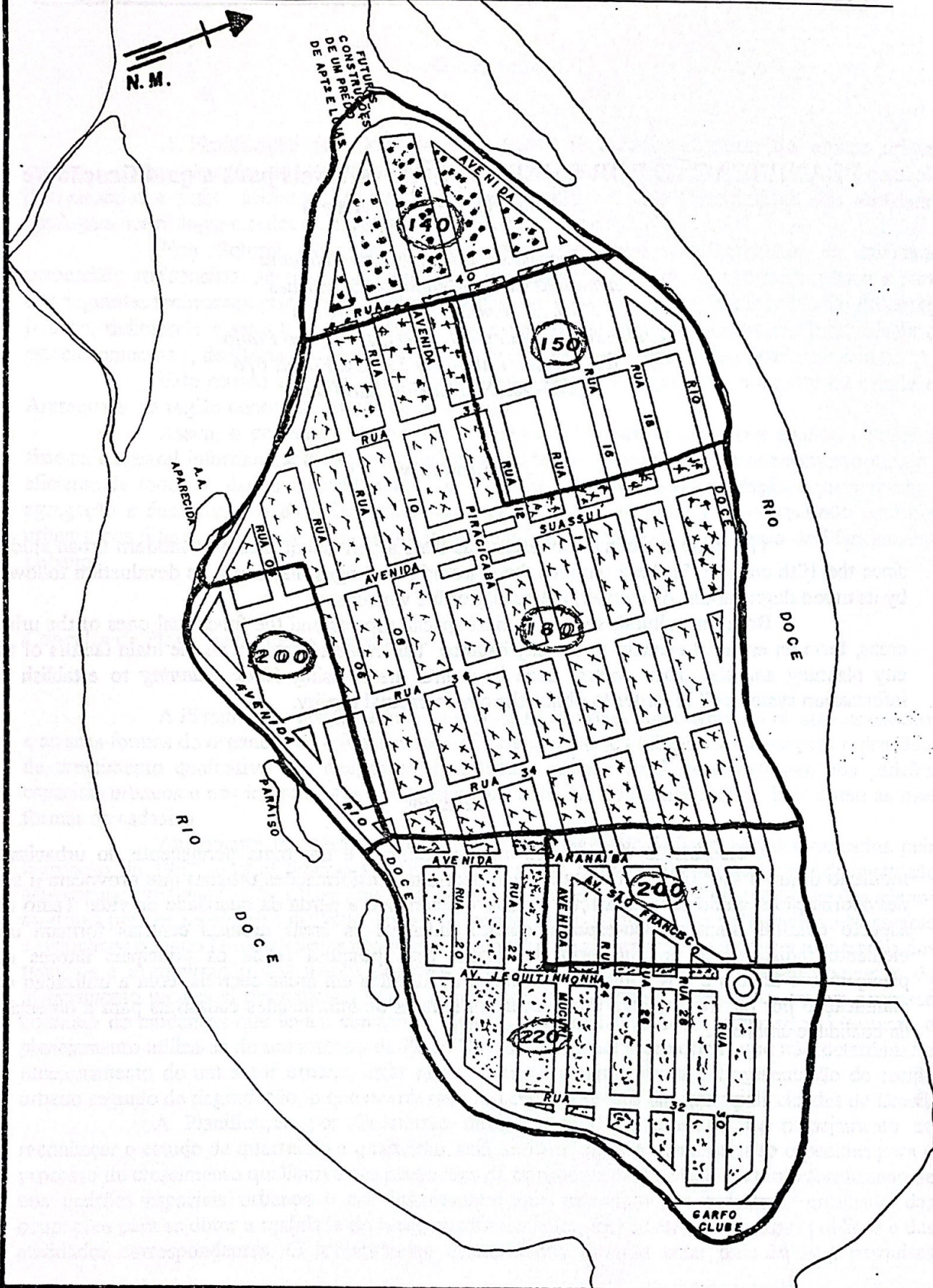
Bibliografias:

SPIEGEL, M. R. Estatística. São Paulo: Mcgraw - Hill do Brasil, 1976, 580p.

**ZENI, A. M. Curso de Engenharia de Avaliações - Metodologia Científica (Módulo I). PUC-
Porto Alegre - RS. 1994. 110p.(mimeog.).**

(Anexo I)

Exemplo de setorização de um bairro da cidade



PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR VALADARES / D. P. P.		
ASSUNTO	<i>Se torizações de um bairro da cidade (ILHA)</i>	FOLHA ÚNICA
TITULO	PLANTA DO BAIRRO ILHA DOS ARAÚJOS	DATA AGOSTO/96
ANAI	Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano - CTMU	ESCALA 245
RESP. TEC.	DESENHO <i>Helio Andrade Sousa</i> HELOISIO ANDRADE DE SOUZA	