TT52

MACROMODELO DE GLEBAS E A RELAÇÃO GLEBA/LOTE

CYNTHIA MARILIA CARRARO DE ASSIS

ARQUITETA E URBANISTA PELA UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ(1989), ESPECIALISTA EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS COM CONCENTRAÇÃO EM NEGÓCIOS IMOBILIÁRIOS PELA FAE-BUSINESS SCHOOL – CURITIBA/PR (1997). É SUPERVISORA DE AVALIAÇÃO DE BENS DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL EM CURITIBA/PR E COORDENADORA REGIONAL/PR DO ESTUDO DE DEMANDA HABITACIONAL DA CAIXA. FOI DIRETORA ADJUNTA DO IBAPE/PR NA GESTÃO 2002-2003.

MARCELO MEDVID

ENGENHEIRO CIVIL PELA UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (1998), ESPECIALISTA EM PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES PELA UTFPR - (2005) – CURITIBA/PR, ACADÊMICO DA UFPR NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS. É ENGENHEIRO CIVIL DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL LOTADO NA SUPERVISÃO DE AVALIAÇÃO DE BENS NA GERÊNCIA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO URBANO DE CURITIBA.

LUCIANO VENTURA

ENGENHEIRO CIVIL PELA PUC – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ (1999) E ESPECIALISTA EM AVALIAÇÕES DE BENS E PERÍCIAS PELA UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL – CURITIBA/PR, PROPRIETÁRIO DA EMPRESA VENTURA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL S/C LTDA., TENDO COMO CLIENTES PRINCIPAIS A CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, O BANCO DO BRASIL, A.C. PISSETTI INCORPORAÇÕES LTDA., SGUAREZI CONSULTORIA E ASSESSORIA, TRIX ENGENHARIA CIVIL S.C. LTDA, EMPRESAS DE ENGENHARIA E PARTICULARES.

XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÃO E PERÍCIAS, IBAPE/BA

NATUREZA DO TRABALHO: PROFISSIONAL

RESUMO *A avaliação de glebas urbanizáveis é considerada, pelos profissionais engenheiros e arquitetos que atuam na avaliação de imóveis, um problema de difícil resolução, face a escassez de imóveis semelhantes nesta tipologia, para comparação no mercado imobiliário. Este trabalho propõe uma alternativa às metodologias tradicionais de avaliação desses imóveis, que são o comparativo direto de dados de mercado, impossível muitas vezes de aplicação pela ausência de dados comparáveis e o método involutivo, cujos valores podem sofrer grandes oscilações em função das taxas adotadas. A proposta apresentada consiste na aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, porém com dados de mercados imobiliários de regiões diferentes,com o objetivo de ampliar a quantidade de observações de mercado, utilizando a metodologia científica e aplicando variáveis que explicam as diferenças entre as regiões.*

Palavras – chave : Avaliação de glebas ; Glebas urbanizáveis; Valor de glebas; Índice gleba/lote; Relação gleba/lote

EXPOSIÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A avaliação de glebas urbanizáveis é considerada pelos profissionais avaliadores como um problema de complexa resolução, em grande parte devido a inexistência de dados de outras glebas,em oferta ou transacionadas, no mesmo mercado imobiliário , em quantidade suficiente para a elaboração de estudo científico comparativo desta tipologia .

Desta forma, muitas vezes têm-se optado pela utilização do método involutivo, que busca identificar o valor de mercado de um bem considerando seu aproveitamento eficiente, baseando-se num modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica. Esta método consiste na elaboração de projeto de hipotético empreendimento para a gleba com vistas a verificar o melhor e máximo aproveitamento, considerando a receita provável da comercialização dos lotes com base nos valores obtidos em pesquisa imobiliária, as despesas de urbanização, impostos, despesas com vendas, lucro do empreendedor, despesas financeiras, entre outras. O objetivo é o de definir o valor máximo que pode ser atribuído à gleba através de cenários diversos para que seja economicamente viável seu aproveitamento (Dantas, 202 , 203, 204 e 205).

A dificuldade de aplicação deste método é que os modelos produzidos são determinísticos e bastante sensíveis às taxas utilizadas e prazos considerados, ou seja, mesmo alterações mínimas nas taxas e prazos de comercialização podem resultar em alterações significativas de valor para o avaliando , podendo induzir a erros consideráveis que na maioria das vezes serão percebidos a longo prazo, gerando prejuízos para aqueles que daquele valor dependem para tomada de decisão.

Alia-se ao fato que a melhor vocação para uma gleba nem sempre é a de desmembramento em lotes menores ou a de loteamento, face a legislação de uso e parcelamento do solo municipal vigente na data da avaliação.

Além disso, muitas glebas encontram-se em regiões com vocação industrial, quando o estudo pelo método involutivo não seria adequado visto sua destinação .

Desta forma, a proposta deste trabalho é a de se avaliar glebas utilizando o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, porém elaborando um macromodelo , ou seja, com dados de mercados imobiliários de regiões vizinhas(cidade pólo e cidades satélite) com o objetivo de ampliar a quantidade de observações de mercado na tipologia em estudo e, utilizando a metodologia científica e aplicando, além das variáveis convencionais utilizadas na avaliação de glebas, variáveis específicas relacionadas ao desenvolvimento sócio econômico dos municípios, explicar as diferenças existentes entre os preços .

Foi estudado , inclusive, com a elaboração de modelo estatístico específico, a determinação da média da relação gleba/lote, descobrindo as variáveis que interferem neste índice, que poderá servir de parâmetro ou referência ao profissional avaliador, quando da inexistência de glebas no mercado para aplicação direta do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado na avaliação.

Frisamos, também, que a elaboração de macromodelo de glebas pressupôs a definição de variável de localização relativa entre as cidades estudadas, quando optamos por utilizar critério que minimiza a subjetividade da definição da variável localização, baseado no Critério dos Lotes Influenciantes (Zeni, 1980).

O critério mencionado trata-se de um processo comparativo indireto, que se fundamenta na inter-relação existente entre glebas e lotes diretamente influenciantes, ou seja, parte-se do princípio que o valor médio dos lotes vizinhos a uma gleba influencia diretamente na determinação do valor unitário da gleba avalianda, ou seja, o valor unitário de uma gleba é diretamente proporcional ao valor unitário de um lote próximo.

2.DESENVOLVIMENTO E FUNDAMENTAÇÃO

2.1 METODOLOGIA

Foi utilizado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que segundo a NBR 14653 define aquele que "identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis constituintes da amostra" com tratamento científico por regressão linear múltipla, para a elaboração de dois modelos estatísticos:

- Modelo estatístico com variável dependente Valor Unitário (V unit.)
- Modelo estatístico com variável dependente relação Gleba/Lote

2.1.1 COLETA DE DADOS

Coletou-se, nos municípios de Curitiba e municípios vizinhos (Piraquara, Pinhais, Fazenda Rio Grande, Colombo, Araucária, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Almirante Tamandaré) 47 dados de glebas e lotes com mais de 2.000 m², ou seja, com possibilidade de parcelamento/desmembramento . Salientamos que todos os 47 dados foram devidamente vistoriados.

Então, para elaboração dos modelos estatísticos propostos, entre as variáveis normalmente utilizadas para avaliação da tipologia de glebas estudou-se variáveis sócio-econômicas baseadas em estudos populacionais, extraídas do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil e da COMEC – Coordenadoria da Região Metropolitana de Curitiba , descritas conforme a tabela abaixo:

.

TABELA 1

Município	População 2004	PIB 2004 (R$ 1.000,00)	PIB per Capita 2004 (R$)	Impostos 2004 (R$ 1.000,00)	IDH-M 2000	Área (Km²)	Densidade 2004 (Hab./Km²)	Taxa Crescimento 1991/2000	Grau de Urbanização 1991/2000
Curitiba	1.727.010	19.109.743	11065,22	3.329.337	0,856	435	3970,14	2,13	100,00
Piraquara	94.188	305.002	3238,23	42.729	0,744	228	413,11	9,89	46,40
Pinhais	117.078	1.238.860	10581,49	115.489	0,815	61	1919,31	3,55	97,80
Fazenda Rio Grande	82.312	312.826	3800,49	17.075	0,763	117	703,52	10,91	94,10
Colombo	216.966	960.281	4425,95	58.659	0,764	198	1095,79	5,09	95,40
Araucária	110.956	6.697.618	60362,83	1.265.902	0,801	469	236,58	4,83	91,40
Quatro Barras	19.318	283.145	14657,06	42.013	0,774	180	107,32	5,52	89,80
Almirante Tamandaré	113589	495134	4359,000	27.719	0,728	195	582,510	5,660	96,010
São José dos Pinhais	243.750	5.683.425	23316,62	1.069.860	0,796	946	257,66	5,53	89,70

Fonte: http://www.ibge.gov.br e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e COMEC - Coordenadoria da Região Metropolitana de Curitiba

Foram estudadas para a construção do modelo onde a variável dependente é o valor unitário em R$/m², 18 variáveis independentes ou explicativas: Valor do lote padrão, topografia, pavimentação, grau de urbanização, esquina, frente principal, infra-estrutura, vocação, restrição de uso, IDH, população, PIB per capita, Gleba, área do município, densidade populacional, taxa de crescimento populacional e loteamento, sendo que as variáveis área, valor lote padrão, topografia, pavimentação e grau de urbanização apresentaram resultados estatísticos satisfatórios e comportamento lógico para explicação da variação do valor unitário dos dados pesquisados participando da equação de regressão linear múltipla ora obtida.

Na construção do segundo modelo onde a variável dependente é a relação gleba/lote foram analisadas 16 variáveis independentes: área, topografia, IDH, pavimentação, esquina, frente principal, infra-estrutura, vocação, valor lote padrão, restrição de uso, população, PIB per capita, Grau de urbanização, área do município, densidade populacional e taxa de crescimento populacional, sendo que as variáveis área, topografia, IDH e pavimentação apresentaram-se estatisticamente satisfatórios e comportamento lógico para a explicação da variação da relação gleba/lote dos dados pesquisados e participam da equação de regressão linear múltipla obtida.

2.1.2 MODELOS ESTATÍSTICOS

2.1.2.1 Modelo estatístico com variável dependente Valor Unitário

Para a elaboração do modelo estatístico com variável dependente Valor Unitário (V unit.), 39 dados foram efetivamente considerados e somente 5 variáveis independentes se mostraram significativas na formação do valor, as quais descrevemos a seguir.

2.1.2.1.1Variáveis analisadas:

ÁREA : Variável independente quantitativa contínua expressa em metros quadrados referente a área total de terreno dos dados coletados, conforme a figura 1.

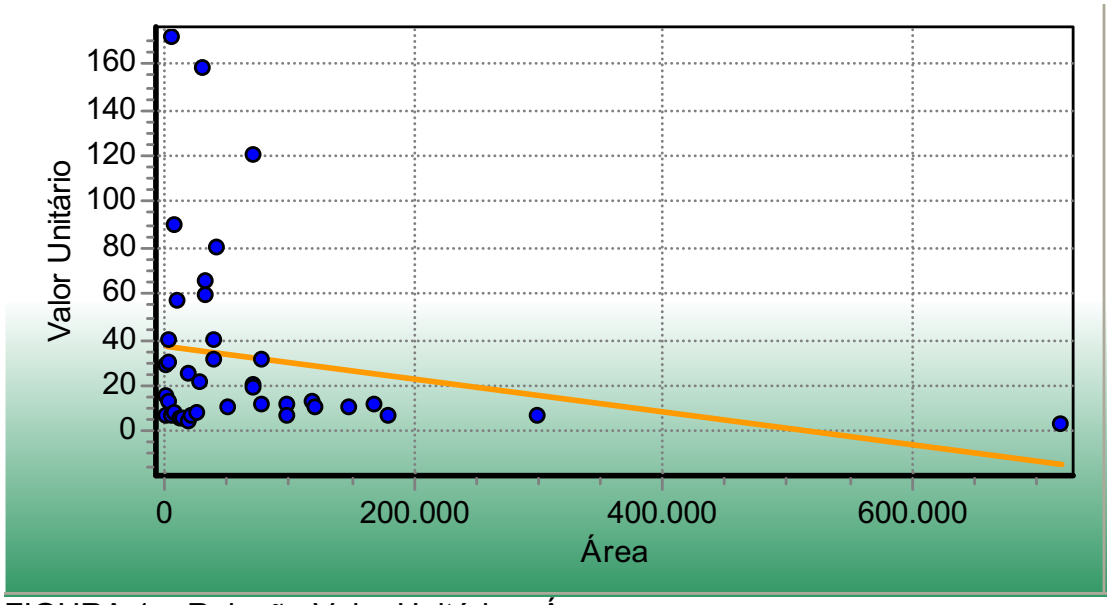

FIGURA 1 – Relação Valor Unitário x Área

VALOR DO LOTE PADRÃO : Variável proxy independente qualitativa continua expresso em R$/m², referente a um lote padrão com vocação residencial nas proximidades do elemento amostral, com as seguintes características: medidas 12m x 30m; área de 360,00 m²; topografia plana; localizado em meio de quadra, conforme a figura 2.

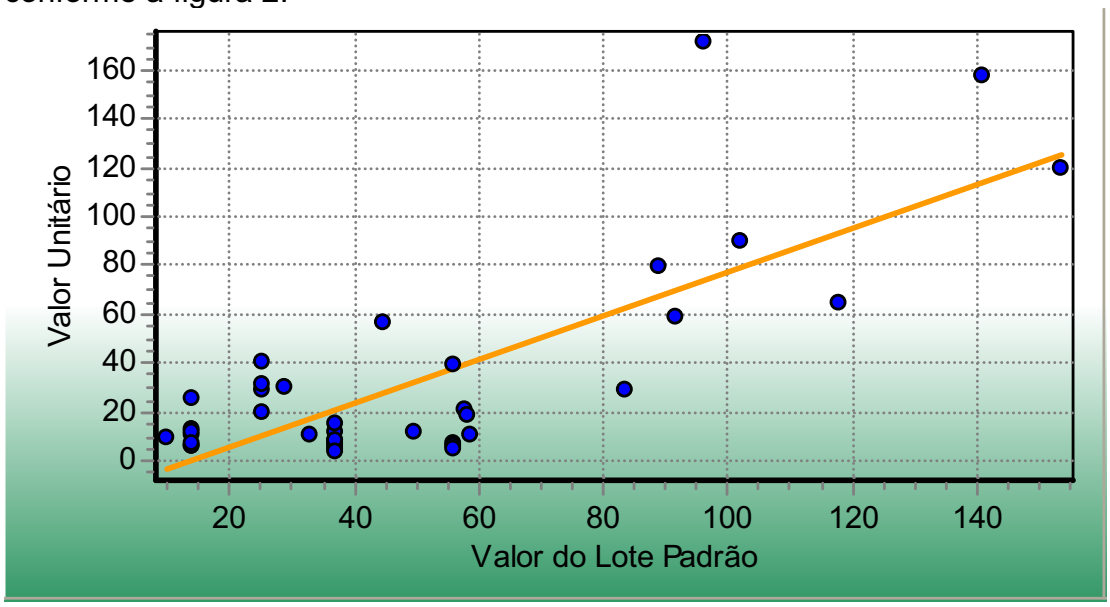

FIGURA 2 – Relação Valor Unitário x Valor Lote Padrão

TOPOGRAFIA BOA OU RUIM : Variável dicotômica independente qualitativa onde a situação 2 corresponde a condições topográficas boas e favoráveis e a situação 1 corresponde a topografia ruim ou desfavorável, conforme figura 3.

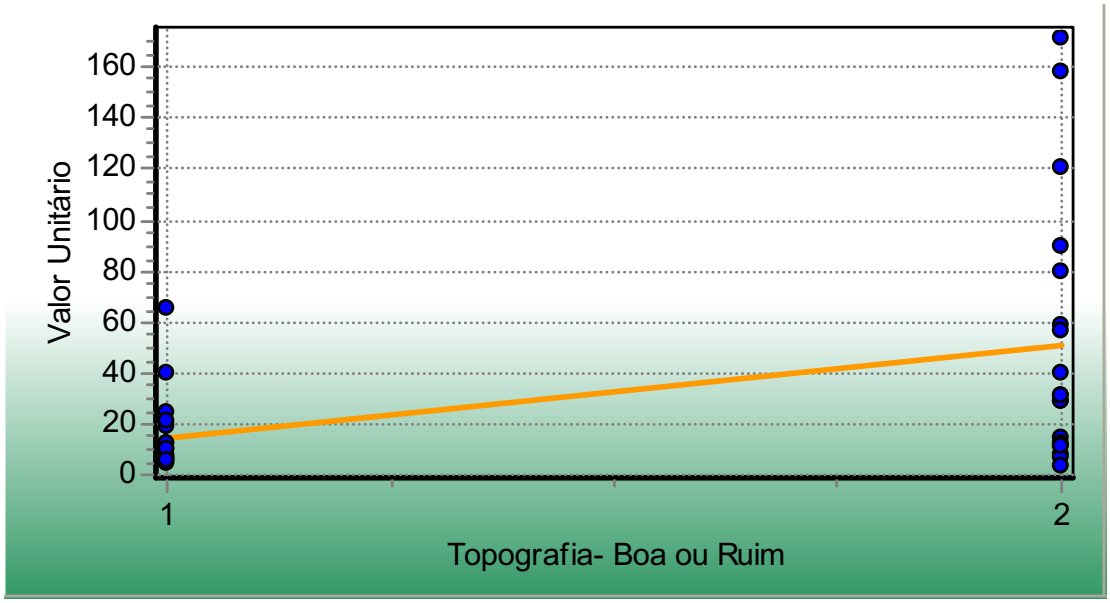

FIGURA 3 – Relação Valor Unitário x Topografia – Boa ou Ruim

PAVIMENTAÇÃO: Variável dicotômica independente qualitativa que indica se o imóvel possui algum tipo de pavimentação na sua frente, da seguinte forma: 1 – imóvel sem pavimentação ou saibro; 2 – imóvel com algum tipo de pavimentação (asfalto, anti-pó; paralelepípedo, concreto, paver dentre outras, conforme a figura 4.

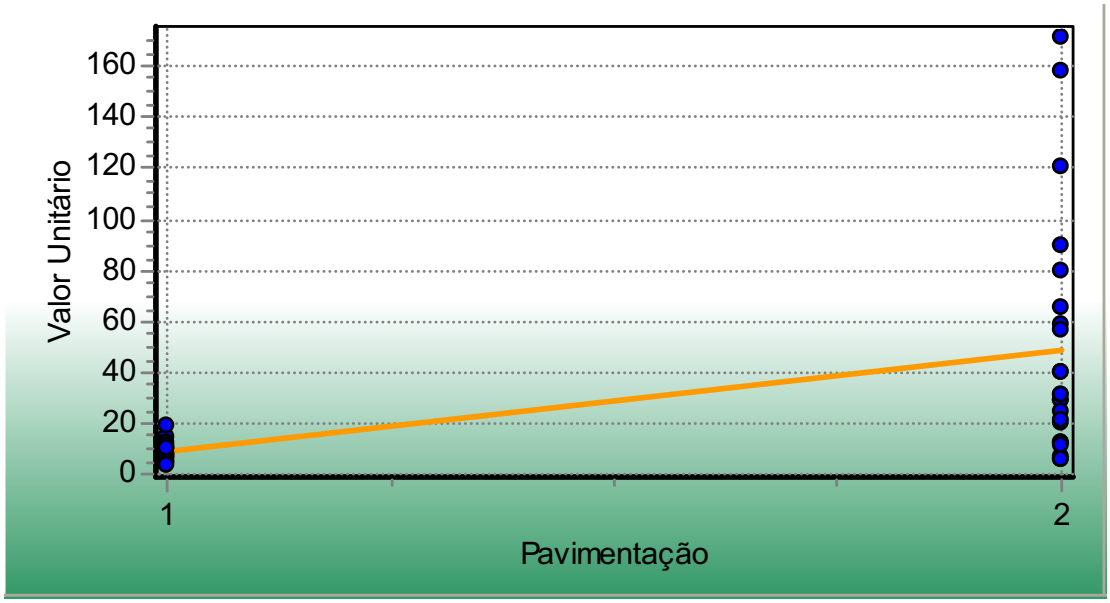

FIGURA 4 – Relação valor unitário x Pavimentação

GRAU DE URBANIZAÇÃO 1991-2000 : Variável independente qualitativa proxy discreta referente ao percentual da população urbana em relação a população total. È calculado, geralmente, a partir de dados censitários, segundo a fórmula = (População Urbana/População Total) x 100. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. http://www.ibge.gov.br e http://www.parana.pr.gov.br/, conforme a figura 5.

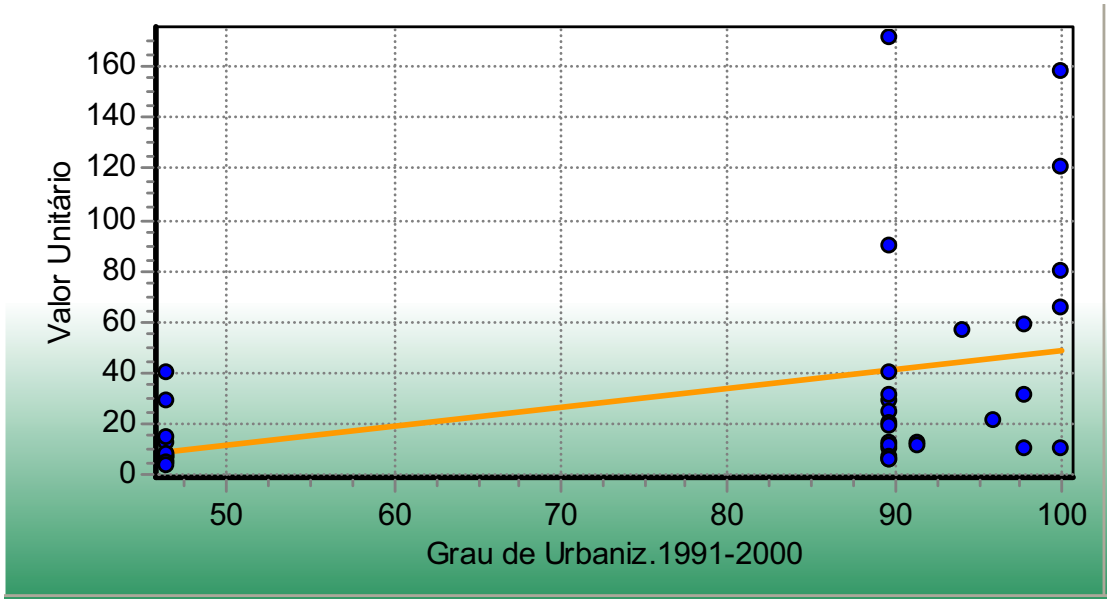

FIGURA 5 – Relação Valor unitário x Grau de Urbanização 1991-2000

ESQUINA: Variável independente qualitativa dicotômica que onde expressa da seguinte forma: 1 – meio de quadra e 2 – imóveis em esquina, conforme a figura 6.

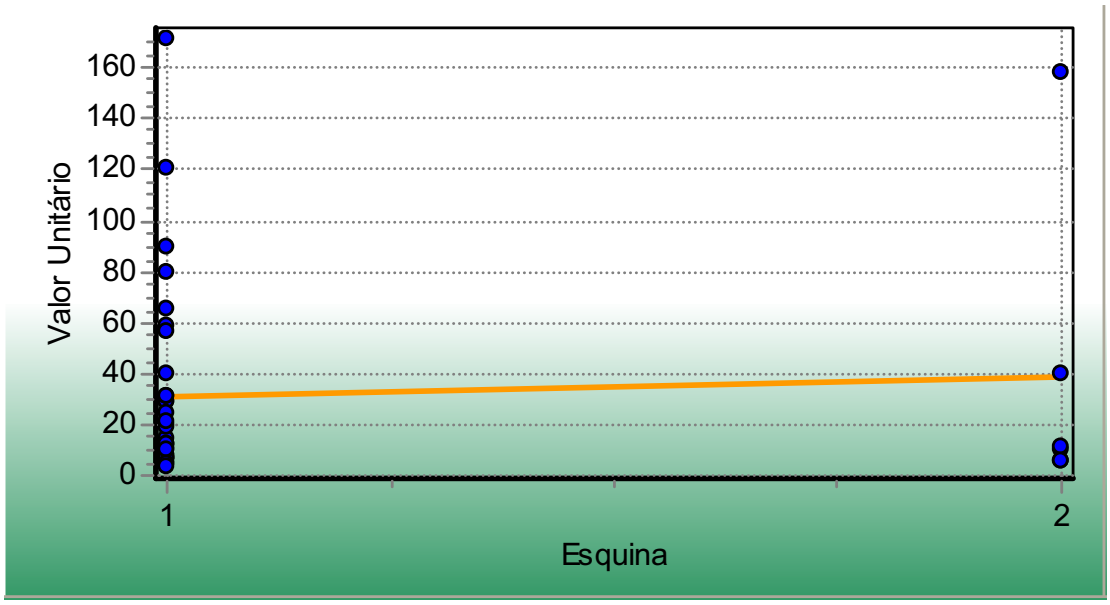

FIGURA 6 – Relação Valor Unitário x Esquina

FRENTE PRINCIPAL: Variável dependente quantitativa que representa a frente principal dos imóveis expressa em metros, conforme a figura 7.

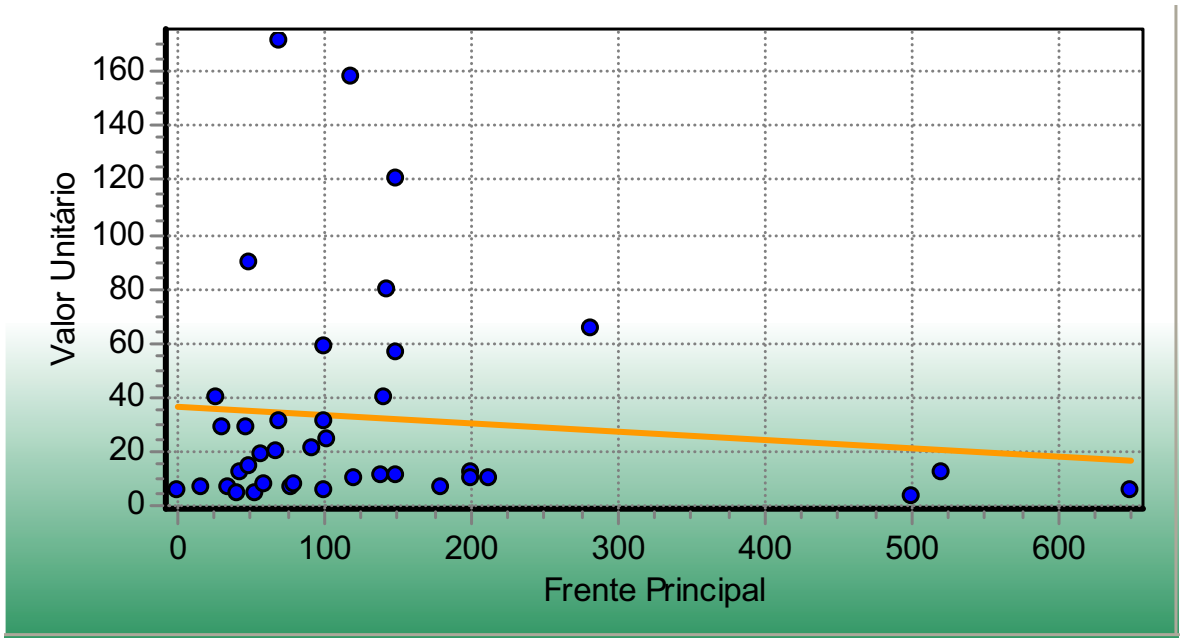

FIGURA 7 – Relação valor unitário x Frente Principal

INFRA-ESTRUTURA: Variável qualitativa em códigos alocados que representa o grau e qualidade de infra-estrutura presente junto aos imóveis constantes da pesquisa. Representada em quatro pesos: 1 – deficiente; 2- mínima; 3 – parcial e 4 – completa, conforme a figura 8.

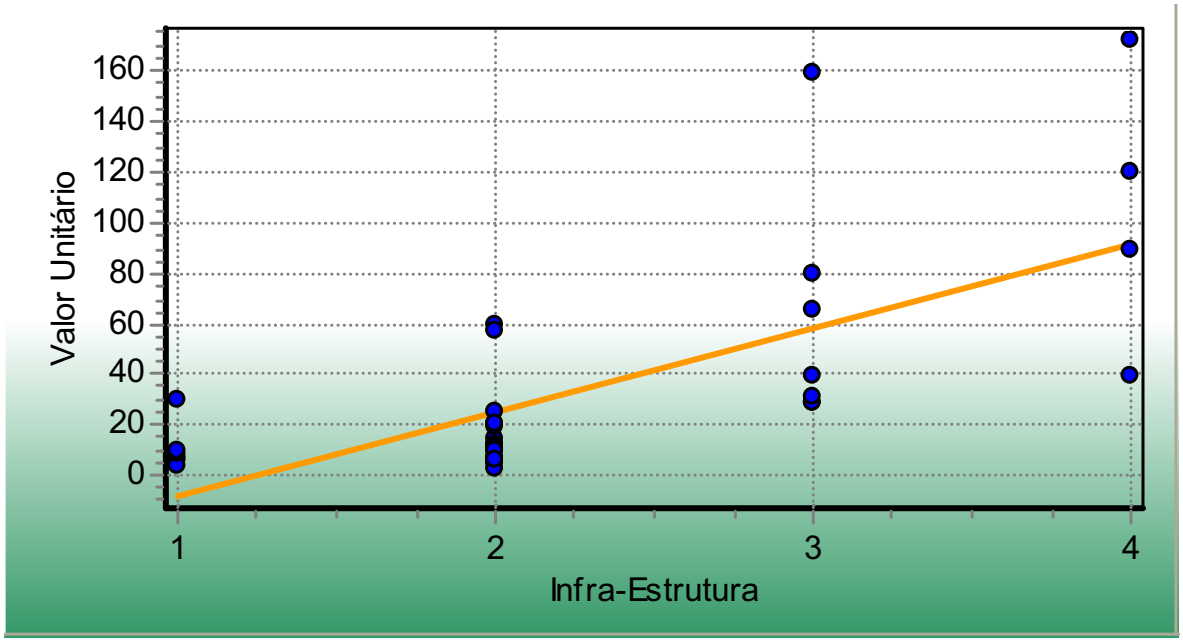

FIGURA 8 – Relação valor unitário x Infra-Estrutura

VOCAÇÃO: Variável qualitativa em códigos alocados que representa a vocação comercial predominante dos imóveis constantes da pesquisa. Representada em quatro pesos: 1 – industrial ; 2 – residencial unifamiliar; 3 – residencial multifamiliar e 4 – comercial, conforme figura 9.

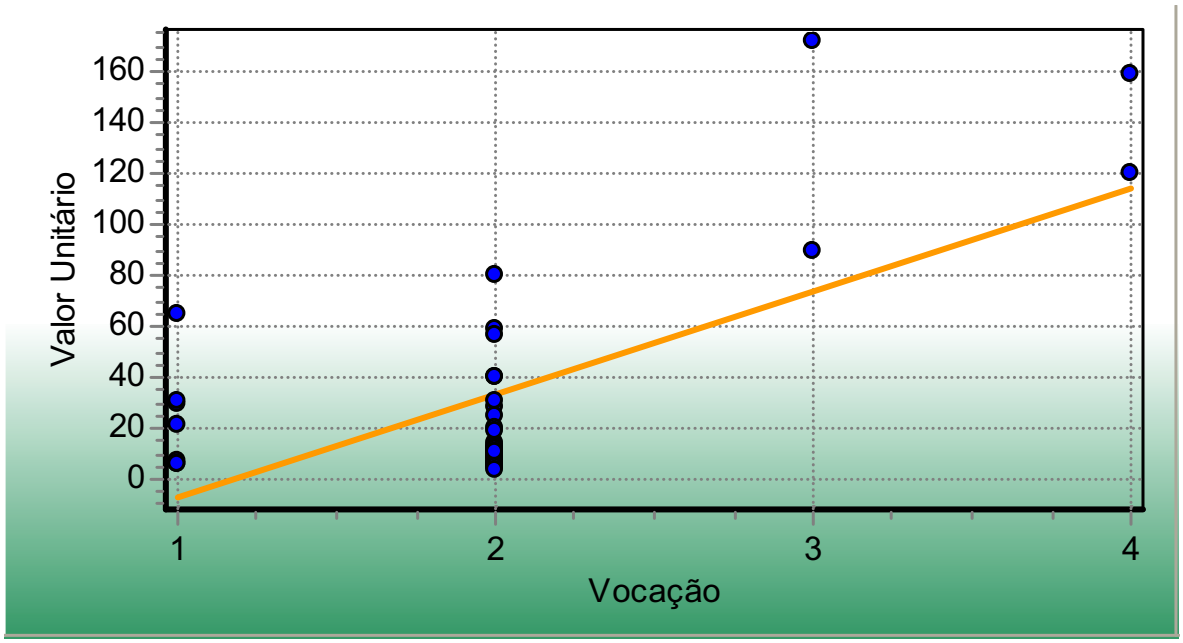

FIGURA 9 – Relação valor unitário x vocação

RESTRIÇÃO DE USO: Variável qualitativa dicotômica indicando a presença ou não de condições legais ou físicas quanto ao uso dos imóveis pesquisados expressa da seguinte forma: 1 – sem restrição e 2 – com restrição, conforme figura 10.

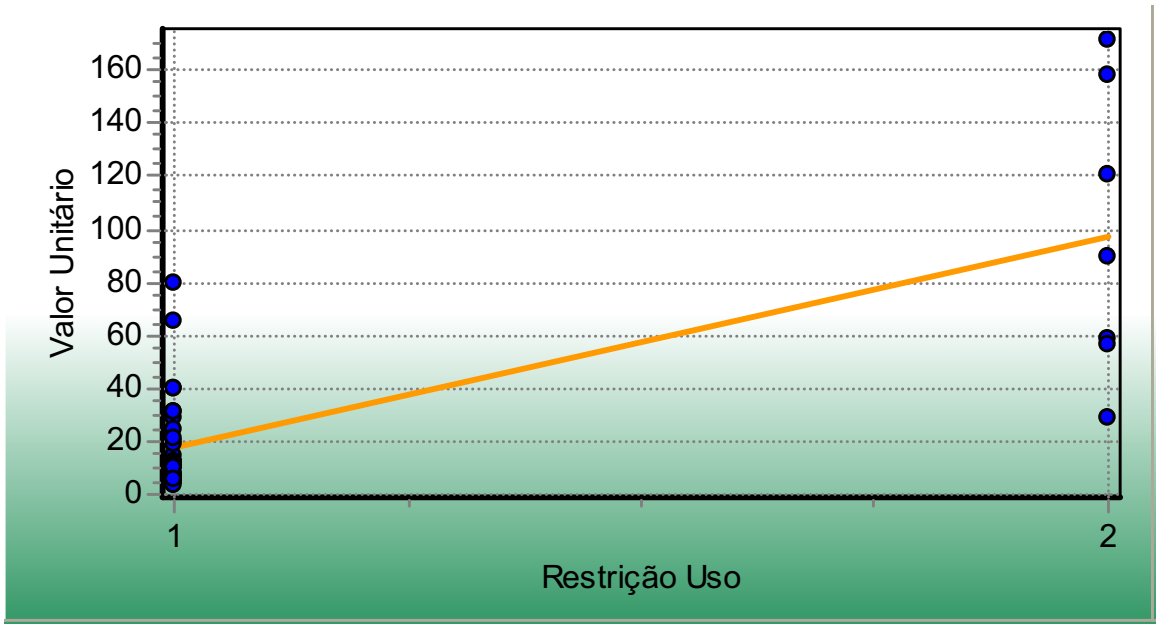

FIGURA 11 – Relação valor unitário x Restrição uso

IDH: Variável independente qualitativa proxy referente ao índice de desenvolvimento humano do município referente ao ano de 2.000 onde o dado pesquisa encontra-se localizado e é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, conforme figura 12.

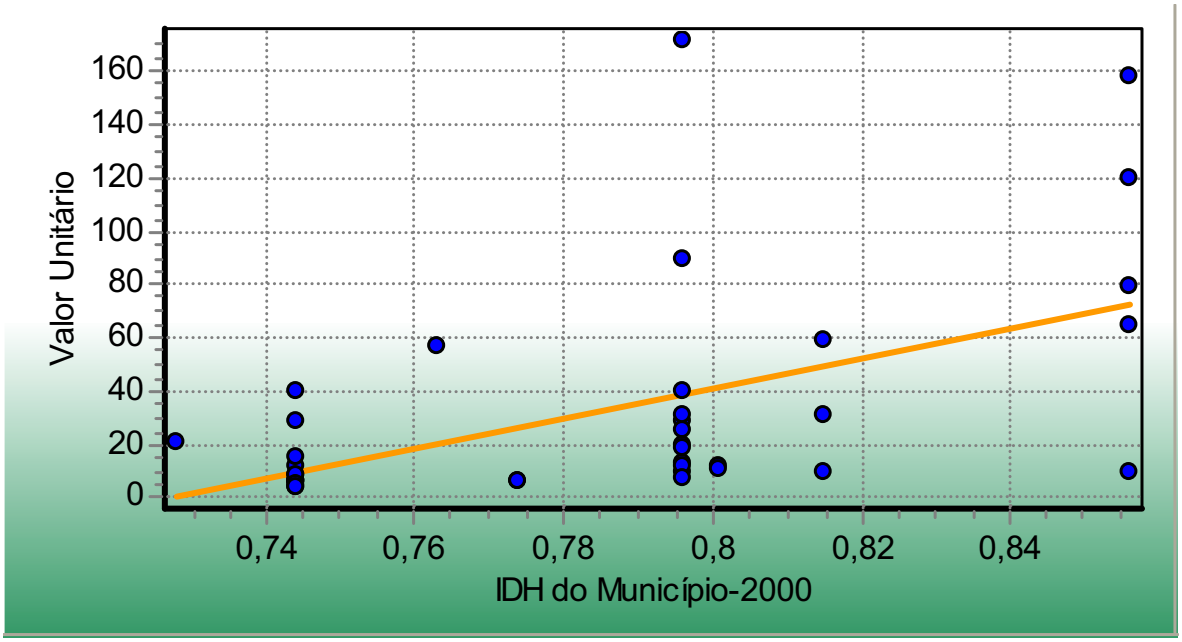

FIGURA 12: Relação valor unitário x IDH do município – 2000

POPULAÇÃO: Variável qualitativa indicado o numero de habitantes do município onde se encontra os imóveis pesquisados fonte IBGE, conforme a figura 13.

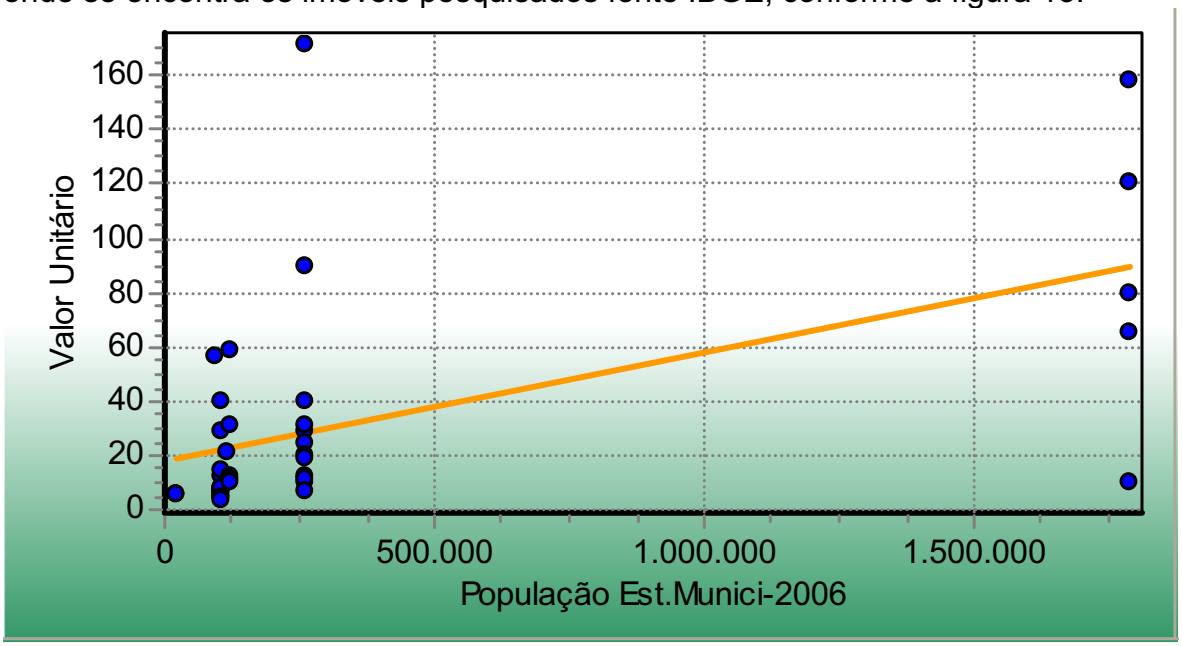

FIGURA 13 – Relação valor unitário x população do município em 2006.

PIB per capita: Variável qualitativa proxy representada pelo produto interno bruto por habitante do município onde se localiza os imóveis pesquisados expressa em R$/habitante, conforme a figura 14.

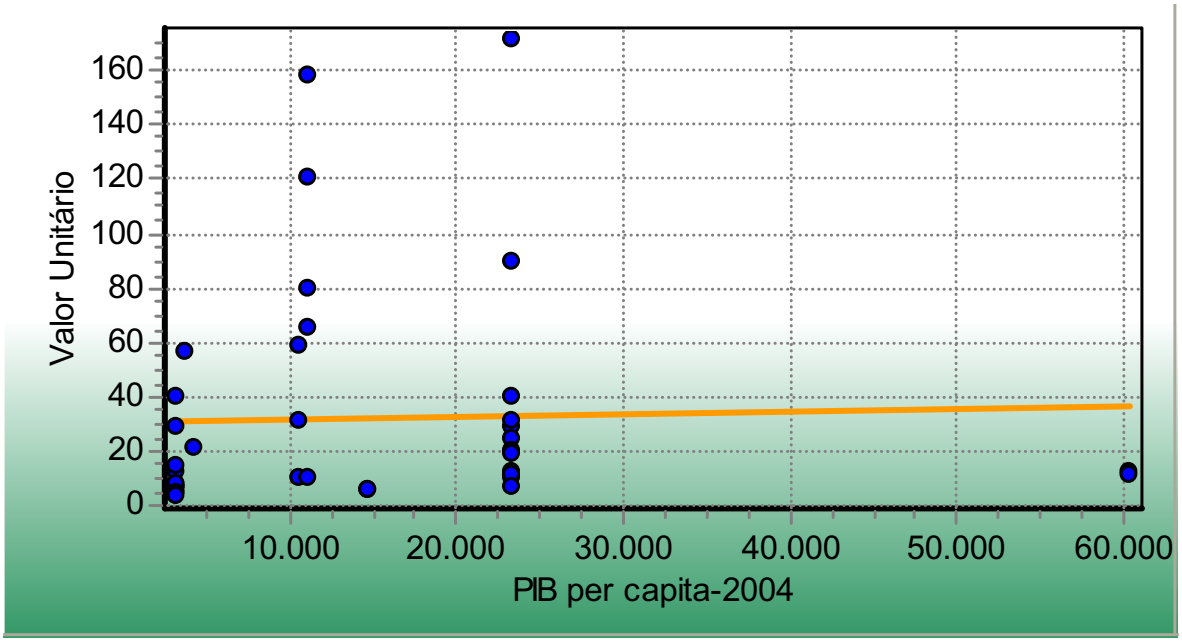

FIGURA 14: Relação valor unitário x PIB per capita – 2004

GLEBA: Variável qualitativa dicotômica indicando se o dado trata-se de gleba urbanizável (área maior que 10.000 m²) ou lote (área menor que 10.000 m²) expressa da seguinte forma: 1 – área superiores a 10.000 m² ; 2 – áreas menores que 10.000 m², conforme figura 15.

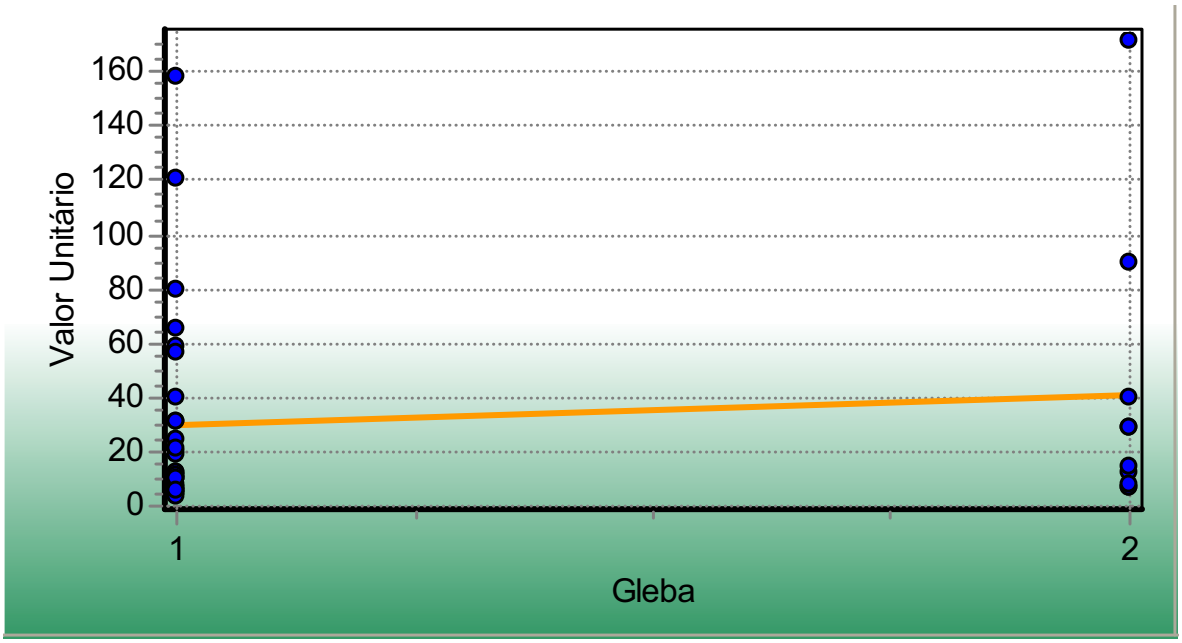

FIGURA 15: Relação valor unitário x Gleba

ÁREA DO MUNICÍPIO: Variável quantitativa expressa em Km² dos municípios onde localizam-se os imóveis pesquisados, fonte IBGE conforme figura 16.

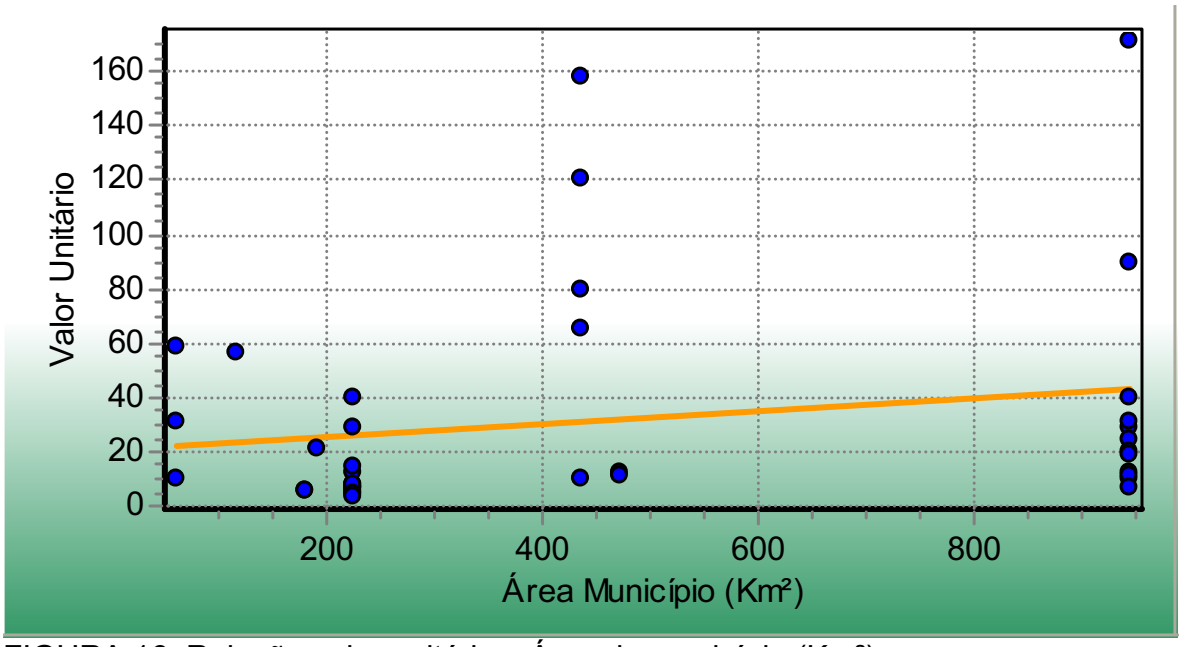

FIGURA 16: Relação valor unitário x Área do município (Km²)

DENSIDADE POPULACIONAL: Variável independente quantitativa expressa em número de habitantes por Km², fonte IBGE conforme figura 16.

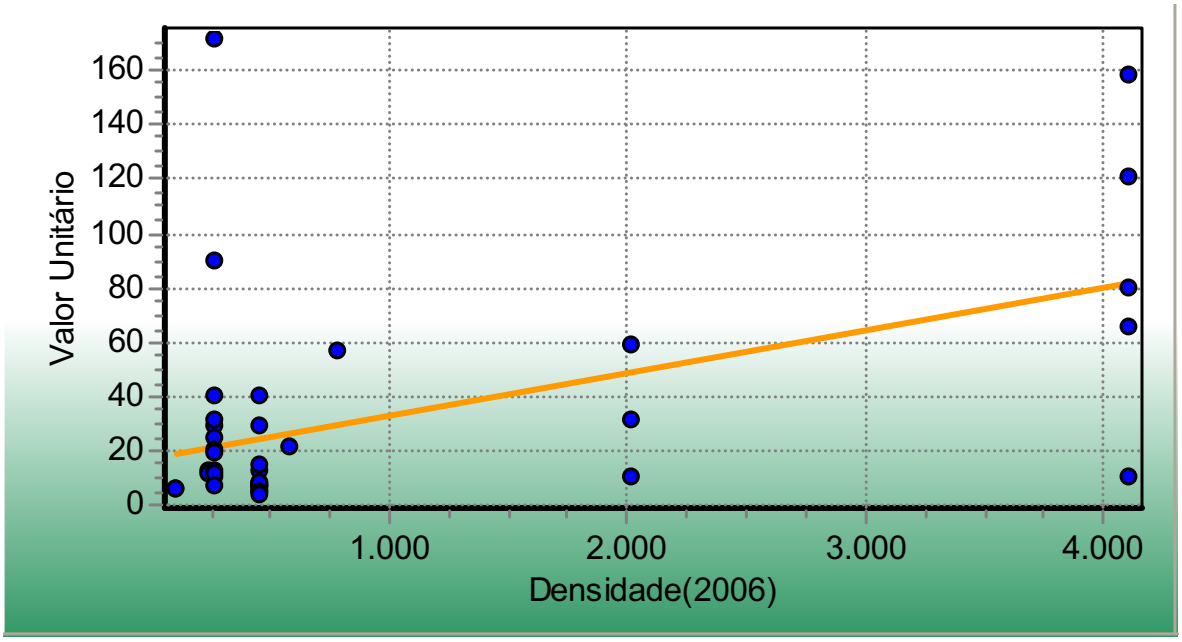

FIGURA 16: Relação valor unitário x densidade (2006)

TAXA DE CRESCIMENTO: Variável independente representada pela taxa de crescimento populacional entre os anos de 1991 à 2.000 do município onde se localiza os imóveis pesquisados , fonte IBGE conforme a figura 17.

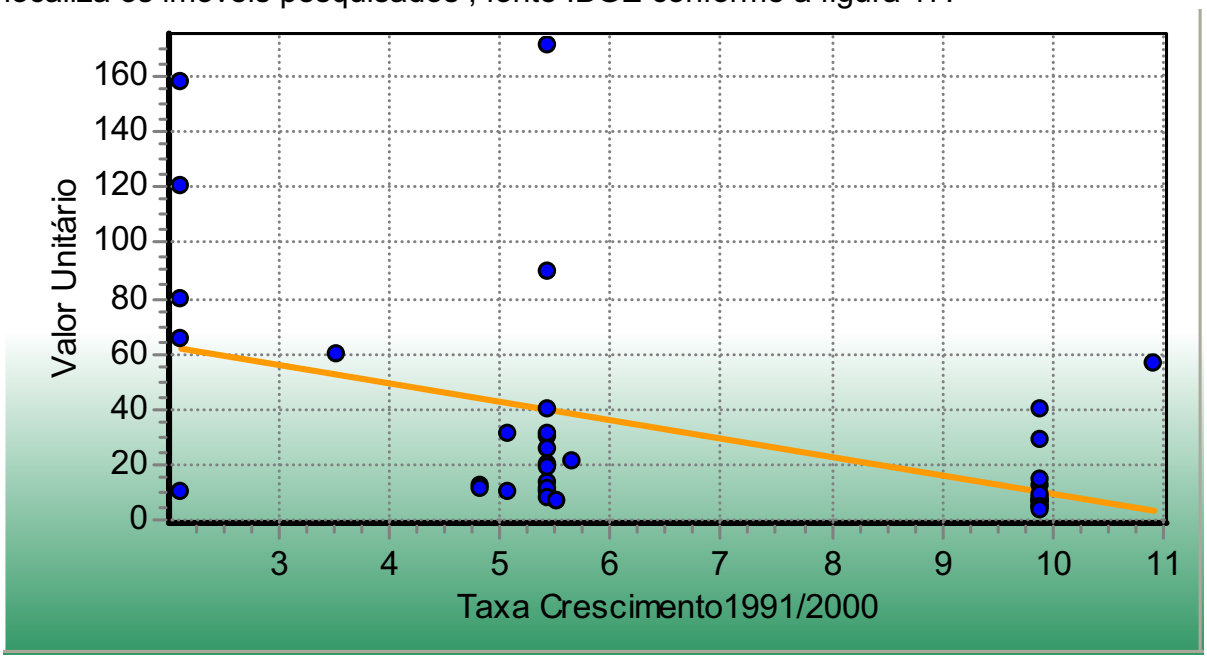

FIGURA 17 – Relação valor unitário x taxa de crescimento 1991/2000

LOTEAMENTO: Variável qualitativa dicotômica que indica se o imóvel pesquisado possui características ou não para implantação de loteamento urbano, expressa da seguinte forma: 1- não e 2 – sim, conforme a figura 18.

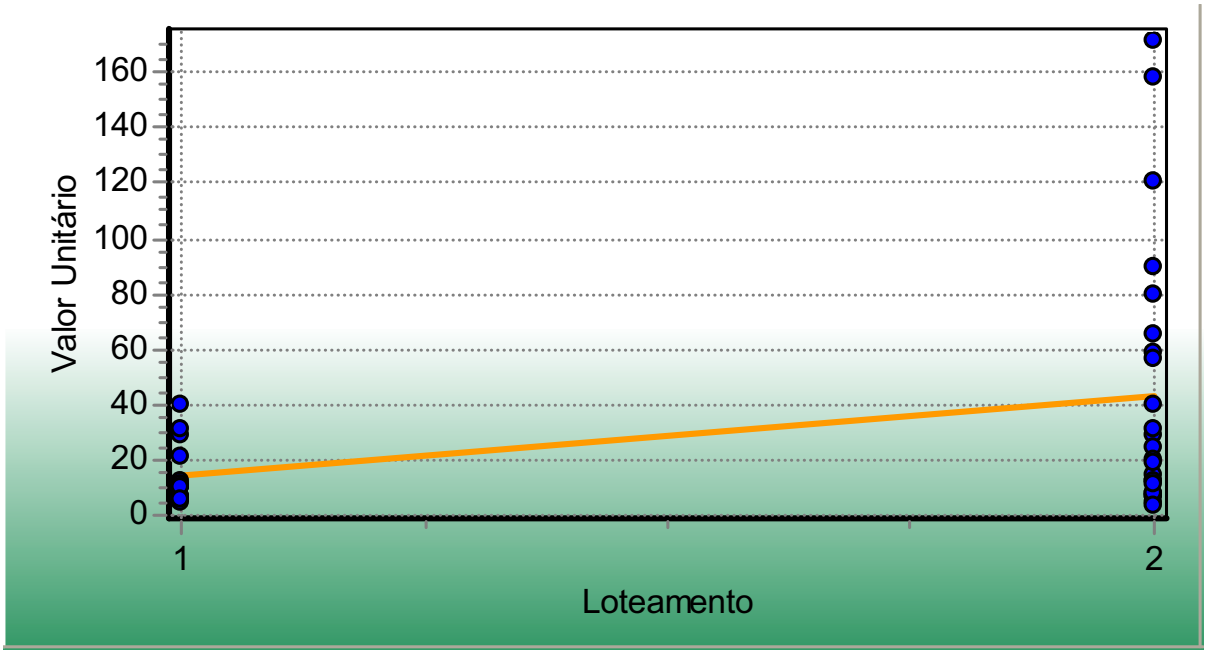

FIGURA 18: Relação valor unitário x loteamento

VALOR UNITÁRIO : variável dependente expresso em R$/m² referente ao valor total dividido pela área total do terreno.

2.1.2.1.2 Equação

Após execução dos diversos testes e análises estatísticas, a equação de regressão linear múltipla que apresentou melhor aderência aos dados coletados foi a seguinte:

1/Valor Unitário½ =
+0,08172571109
+0,0003407784801 * Área½
-0,01397827643 * Valor do Lote Padrão½
-0,06026572717 * Topografia- Boa ou Ruim
-0,05246194917 * Pavimentação
+3,205292637 / Grau de Urbaniz.1991-2000½

2.1.2.1.3 Função Estimativa

Valor Unitário = 1/(
+0,08172571109
+0,0003407784801 * Área½
-0,01397827643 * Valor do Lote Padrão½
-0,06026572717 * Topografia- Boa ou Ruim
-0,05246194917 * Pavimentação
+3,205292637 / Grau de Urbaniz.1991-2000½)²

2.1.2.1.4 Pressupostos do modelo

Analisando o modelo estatístico obtido, foi constatada a ausência de micronumerosidade de dados e a inexistência de pontos influenciantes analisados através da estatística de Cook.

Os resíduos apresentam-se aleatoriamente distribuídos próximo a curva normal, podendo-se afirmar a não existência de heterocedasticidade significativa.

Também não se detectou forte dependência linear entre as variáveis independentes descartando-se a hipótese de multicolinearidade entre as mesmas, aliado ao fato de que os níveis de significância ficaram todos abaixo de 10% para todas as variáveis e confiabilidade do modelo através do teste F se Snedecor superior a 99%.

Com relação ao poder de explicação do modelo considerou-se o mesmo satisfatório, face aos coeficientes de determinação e correlação encontrados.

Juntamos em anexo o modelo estatístico obtido, bem como as projeções efetuadas para cada situação analisada.

2.1.2.1.5 Resultados Estatísticos

Dados e Variáveis:

Número de variáveis: 19
Número de variáveis consideradas: 6
Número de dados: 47
Número de dados considerados: 39
Coeficientes da Regressão:

Coeficiente de Correlação: 0,9193117/0,9347342
Coeficiente Determinação:0,8451339
Fisher-Snedecor: 36,02
Confiabilidade Mínima: 0,99
Significância:0,01%

Normalidade dos resíduos:

76% dos residuos situados entre -1 e + 1 s
84% dos resíduos situados entre -1,64 e + 1,64 s
100% dos resíduos situados entre -1,96 e + 1,96 s

Outliers do Modelo: 0

Regressores	Equação	T-Observado	Significância (%).
Área	x½	5,65	0,01
Valor do Lote Padrão	x½	-3,53	0,13
Topografia – Fav ou Desf	x	-3,34	0,21
Pavimentação	x	-2,41	2,18
Grau de Urbaniz 1991-2000	1/x½	6,17	0,01

2.1.2.1.6 Análise Gráfica da Distribuição dos Resíduos

Na figura 19 apresenta-se a representação gráfica da distribuição dos resíduos.

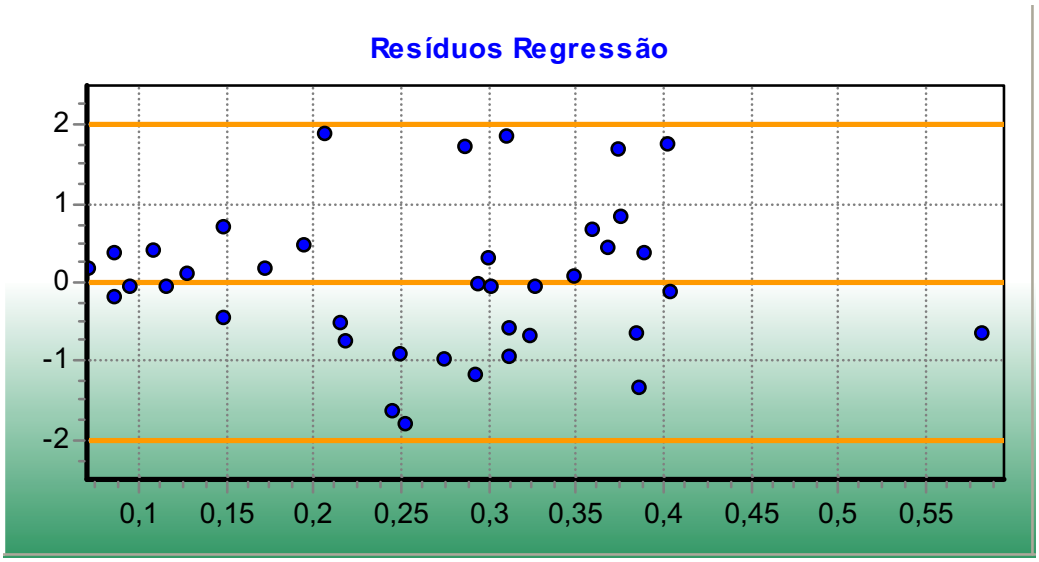

FIGURA 19 – Distribuição dos resíduos para variável dependente

2.1.2.2 Modelo estatístico com variável dependente Relação Gleba/Lote

Para a elaboração do modelo estatístico com variável dependente Relação Gleba/Lote, área, Topografia – Boa ou Ruim, IDH do município e pavimentação sendo 29 dados foram efetivamente considerados e somente 4 (quatro) variáveis independentes testadas se mostraram significativas na formação da relação Gleba/Lote , as quais descrevemos a seguir.

2.1.2.2.1 Variáveis analisadas:

ÁREA : Variável independente quantitativa contínua expressa em metros quadrados referente a área total de terreno dos dados coletados, conforme a figura 20.

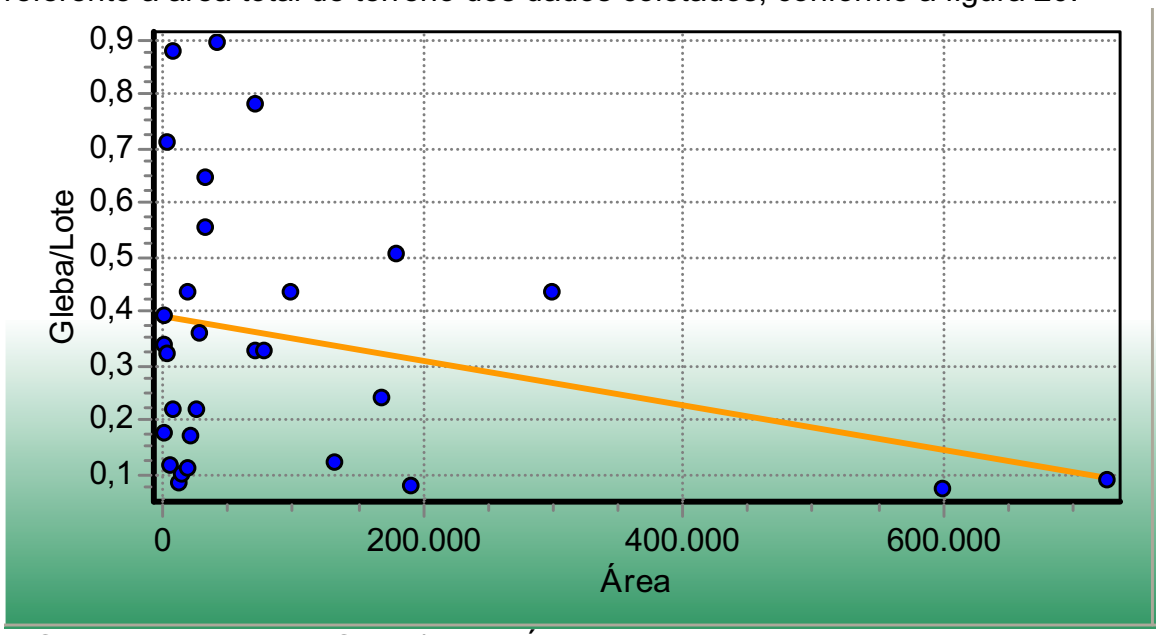

FIGURA 20 – Relação Gleba/Lote x Área

TOPOGRAFIA BOA OU RUIM : Variável dicotômica independente qualitativa onde a situação 2 corresponde a condições topográficas boas e favoráveis e a situação 1 corresponde a topografia ruim ou desfavorável, conforme a figura 21.

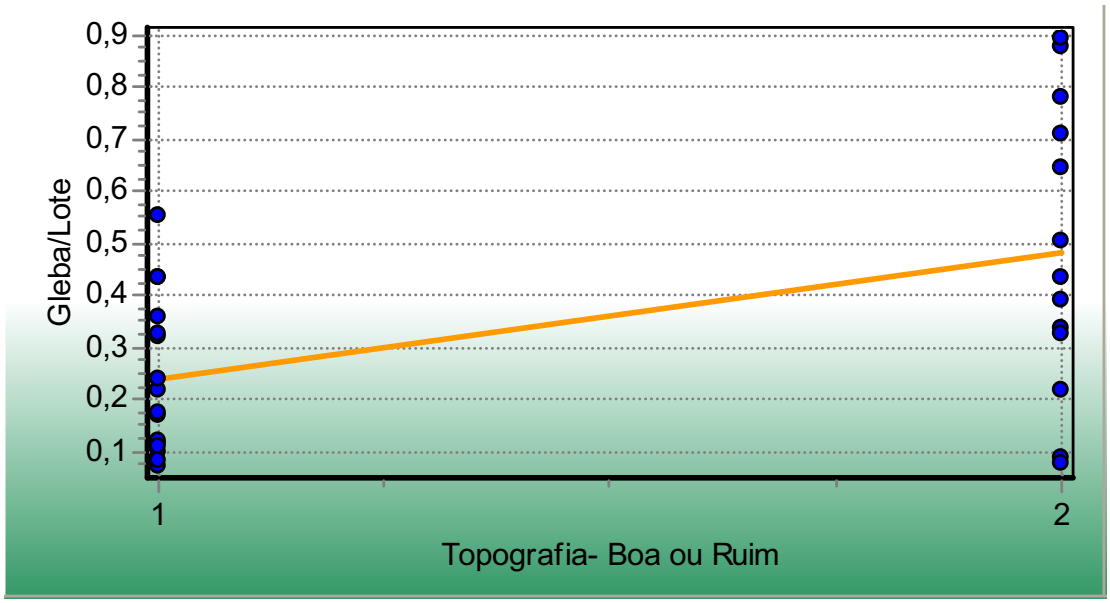

FIGURA 21 – Relação Gleba/Lote x Topografia – Boa ou Ruim

IDH do Município - 2000: Variável independente qualitativa proxy referente ao índice de desenvolvimento humano do município referente ao ano de 2.000 onde o dado pesquisa encontra-se localizado e é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, conforme a figura 22.

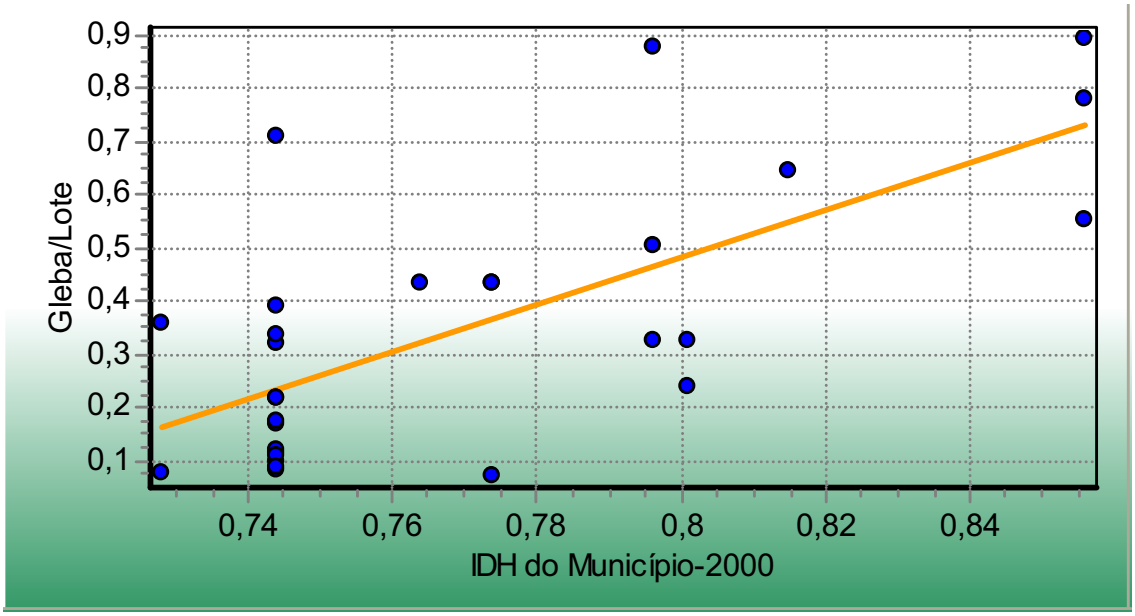

FIGURA 22 – Relação Gleba/Lote x IDH do Município – 2000

PAVIMENTAÇÃO: Variável dicotômica independente qualitativa que indica se o imóvel possui algum tipo de pavimentação na sua frente, da seguinte forma: 1 – imóvel sem pavimentação ou saibro; 2 – imóvel com algum tipo de pavimentação (asfalto, anti-pó; paralelepípedo, concreto, paver dentre outras, conforme a figura 23.

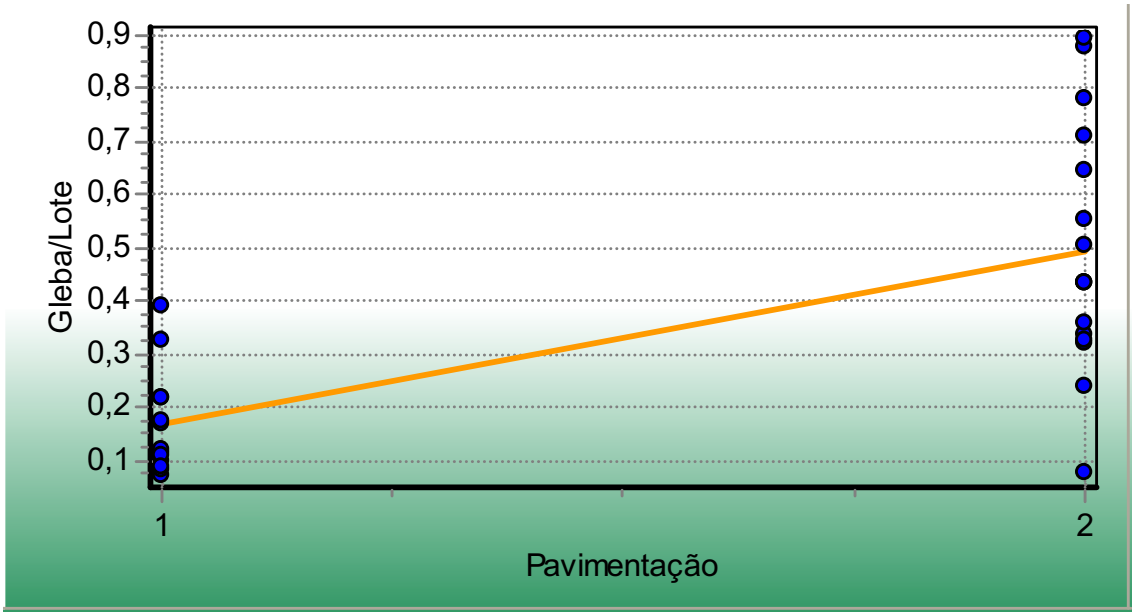

FIGURA 23 – Relação Gleba/Lote x Pavimentação

ESQUINA: Variável independente qualitativa dicotômica que onde expressa da seguinte forma: 1 – meio de quadra e 2 – imóveis em esquina, conforme a figura 24.

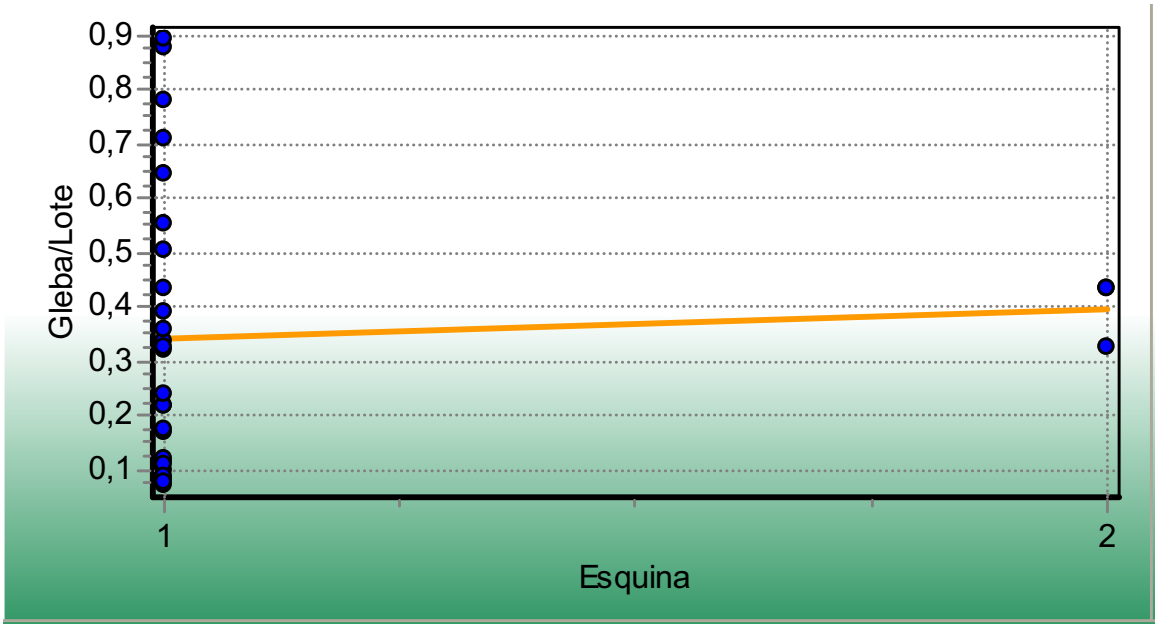

FIGURA 24 – Relação Gleba/Lote x Esquina

FRENTE PRINCIPAL: Variável dependente quantitativa que representa a frente principal dos imóveis expressa em metros, conforme a figura 25.

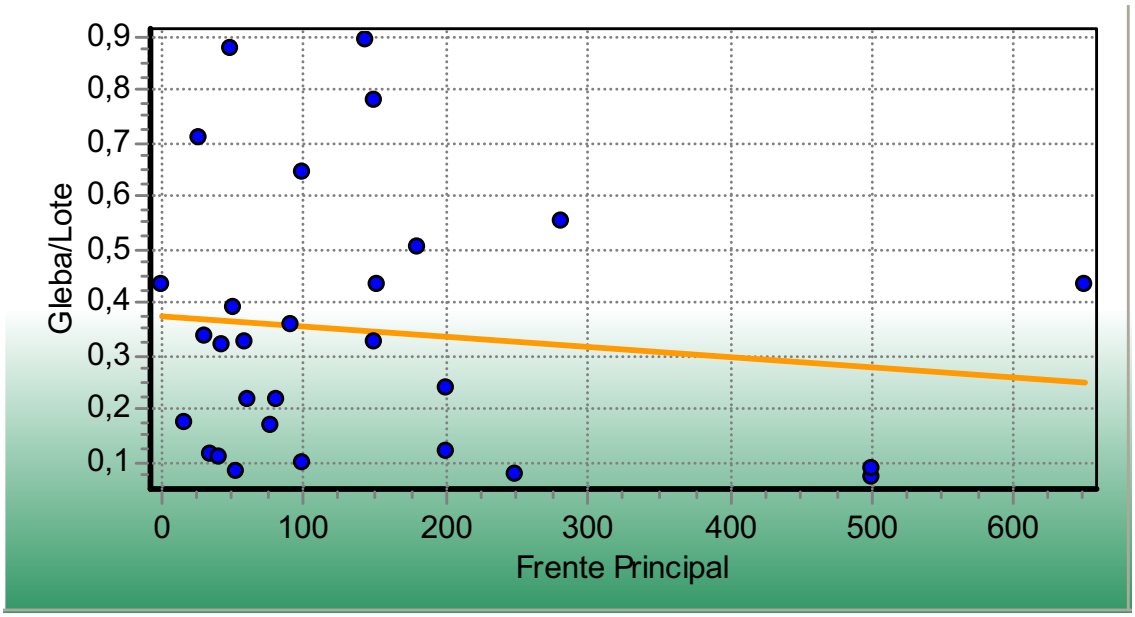

FIGURA 25 – Relação Gleba/Lote x Frente Principal

INFRA-ESTRUTURA: Variável qualitativa em códigos alocados que representa o grau e qualidade de infra-estrutura presente junto aos imóveis constantes da pesquisa. Representada em quatro pesos: 1 – deficiente; 2- mínima; 3 – parcial e 4 – completa, conforme a figura 26.

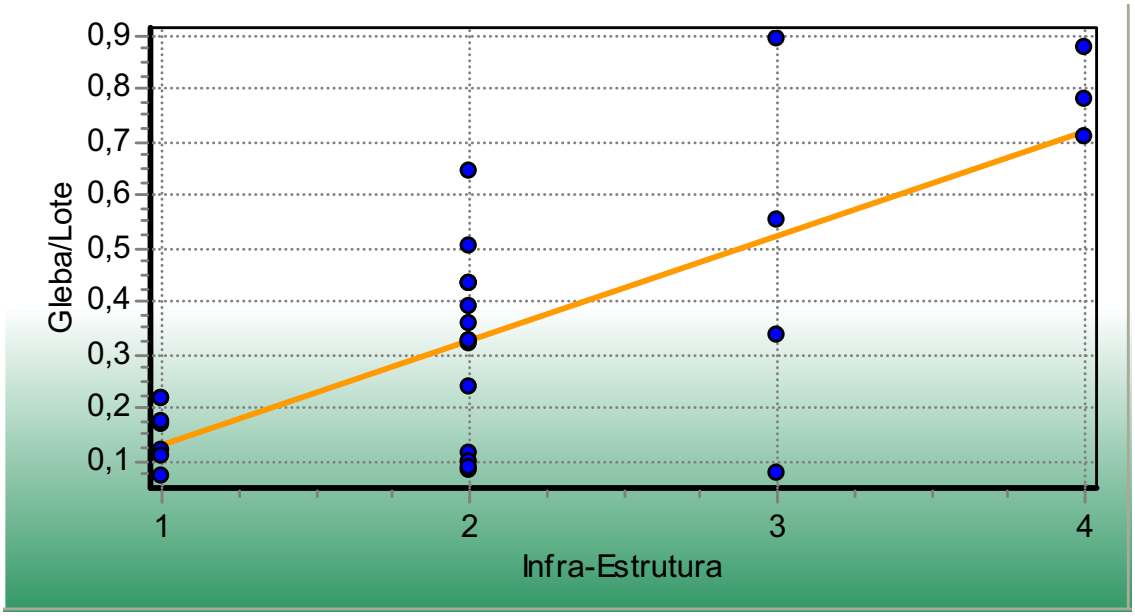

FIGURA 26 – Relação Gleba/Lote x Infra-Estrutura

VOCAÇÃO: Variável qualitativa em códigos alocados que representa a vocação comercial predominante dos imóveis constantes da pesquisa. Representada em quatro pesos: 1 – industrial ; 2 – residencial unifamiliar; 3 – residencial multifamiliar e 4 – comercial, conforme figura 27.

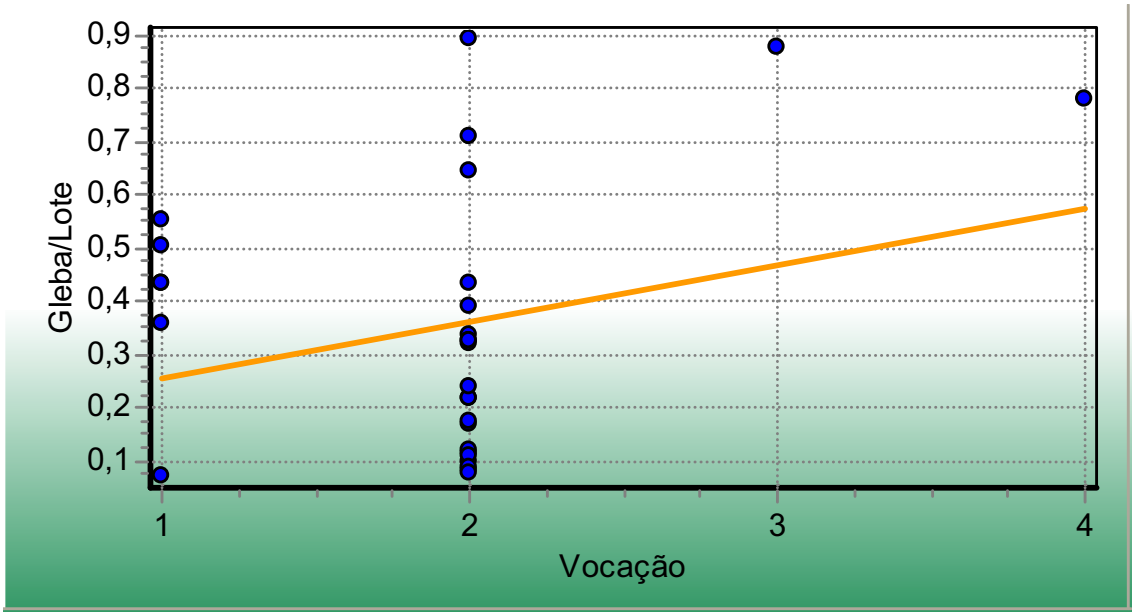

FIGURA 27 – Relação Gleba/Lote x Vocação

VALOR DO LOTE PADRÃO : Variável proxy independente qualitativa continua expresso em R$/m², referente a um lote padrão com vocação residencial nas proximidades do elemento amostral, com as seguintes características: medidas 12m x 30m; área de 360,00 m²; topografia plana; localizado em meio de quadra, conforme a figura 28.

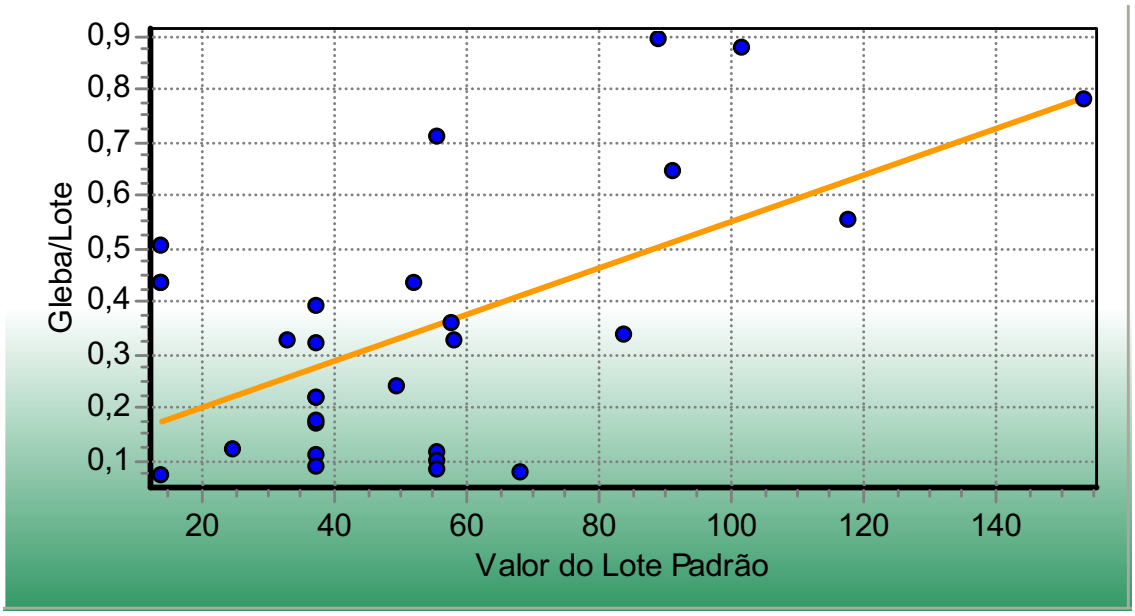

FIGURA 28 – Relação Gleba/Lote x Valor Lote Padrão

RESTRIÇÃO DE USO: Variável qualitativa dicotômica indicando a presença ou não de condições legais ou físicas quanto ao uso dos imóveis pesquisados expressa da seguinte forma: 1 – sem restrição e 2 – com restrição, conforme figura 29.

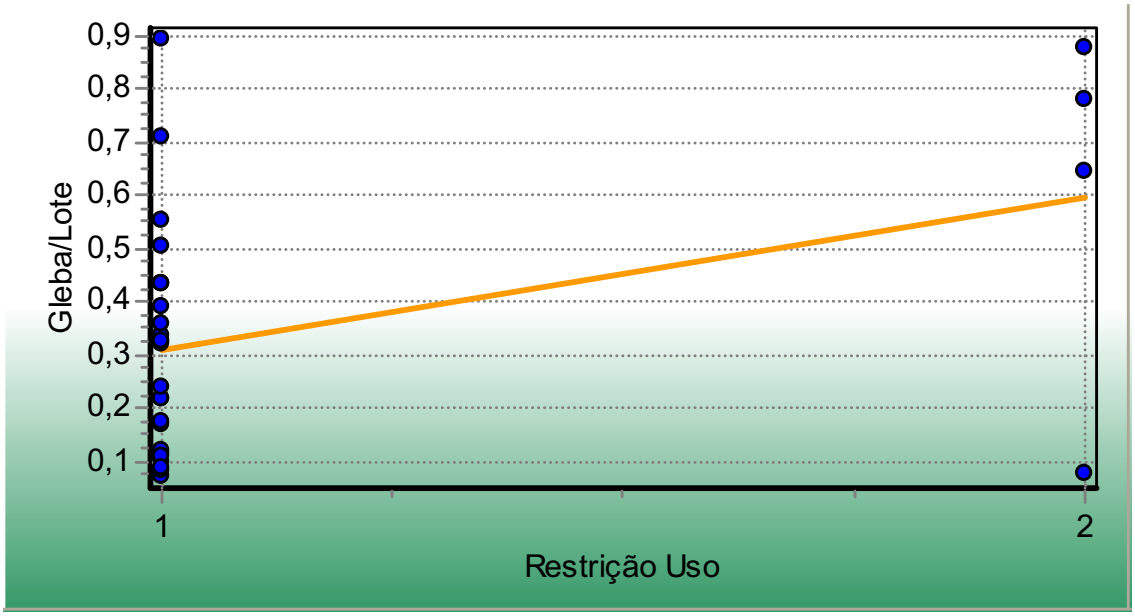

FIGURA 29 – Relação Gleba/Lote x Restrição de Uso

POPULAÇÃO: Variável qualitativa indicado o numero de habitantes do município onde se encontra os imóveis pesquisados fonte IBGE, conforme a figura 30.

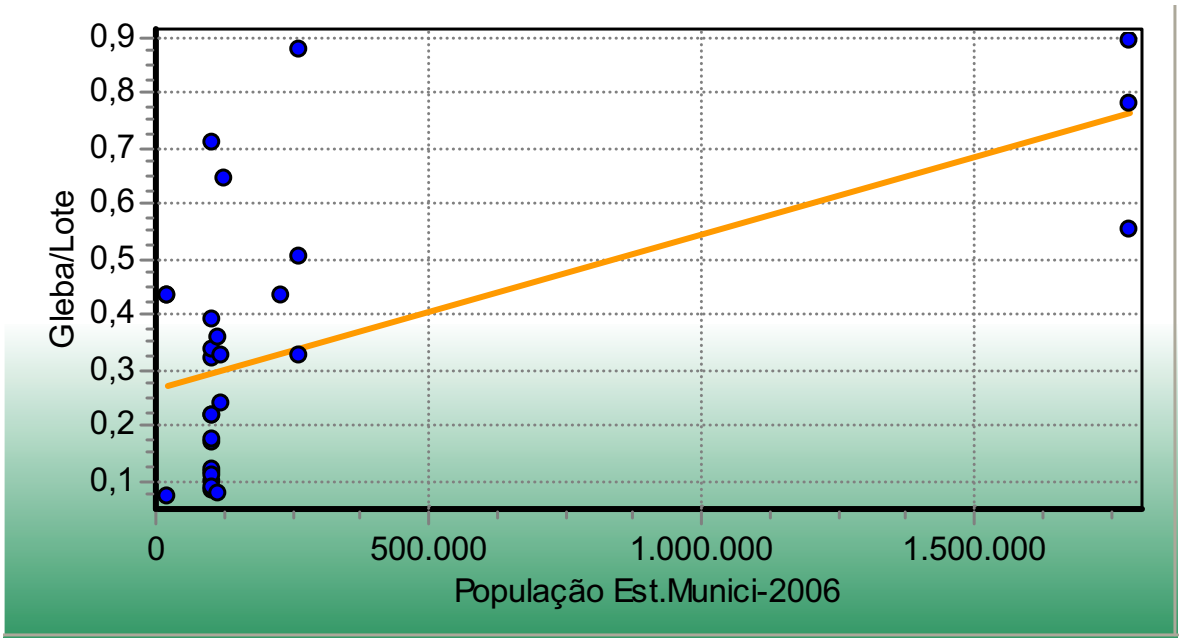

FIGURA 30 – Relação Gleba/Lote x População Município em 2006

PIB per capita: Variável qualitativa proxy representada pelo produto interno bruto por habitante do município onde se localiza os imóveis pesquisados expressa em R$/habitante, conforme a figura 31.

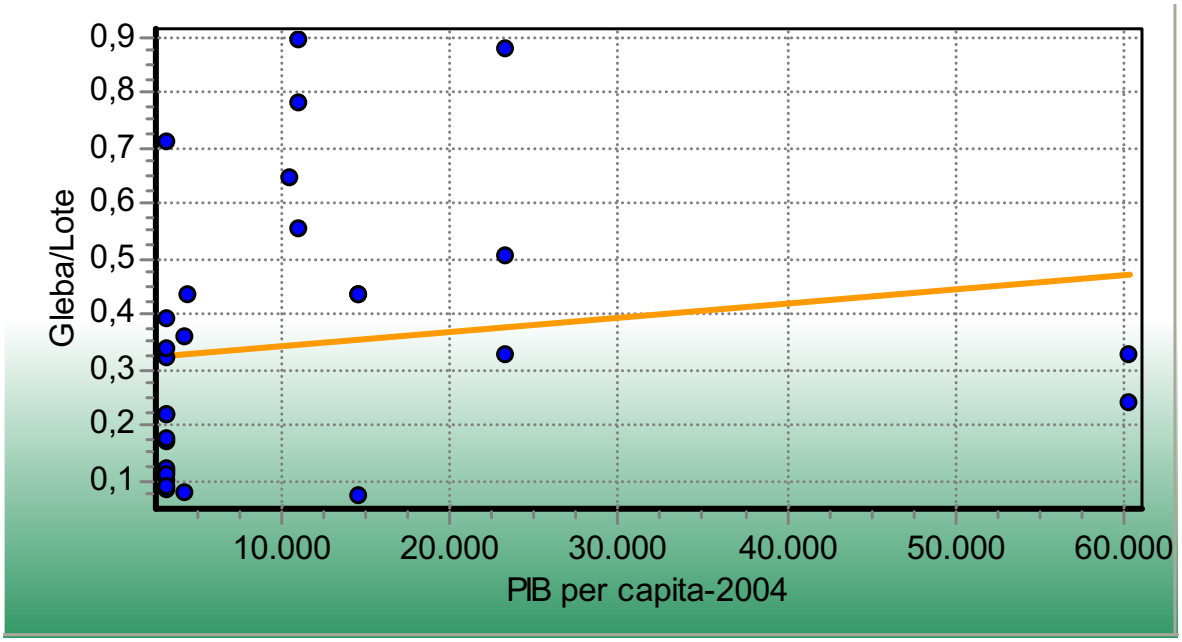

FIGURA 31 – Relação Gleba/Lote x PIB per capita – 2004

GRAU DE URBANIZAÇÃO 1991-2000 : Variável independente qualitativa proxy discreta referente ao percentual da população urbana em relação a população total. È calculado, geralmente, a partir de dados censitários, segundo a fórmula = (População Urbana/População Total) x 100. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. http://www.ibge.gov.br e http://www.parana.pr.gov.br/, conforme a figura 32.

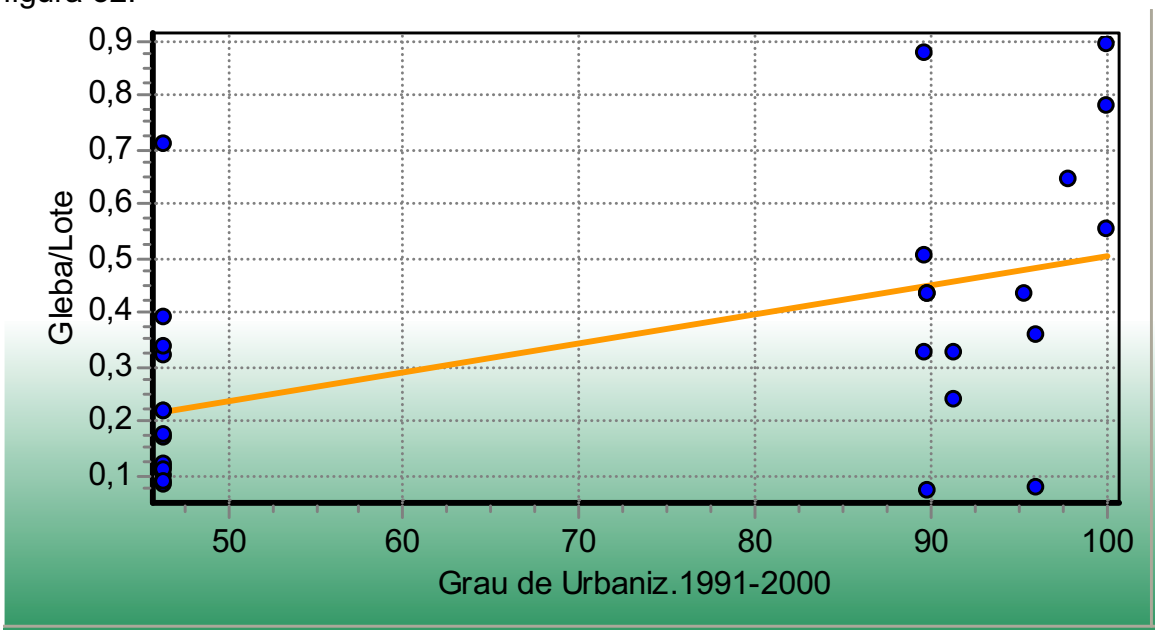

FIGURA 32 – Relação Gleba/Lote x Grau de Urbanização 1991 – 2000

ÁREA DO MUNICÍPIO: Variável quantitativa expressa em Km² dos municípios onde se localizam os imóveis pesquisados, fonte IBGE conforme figura 33.

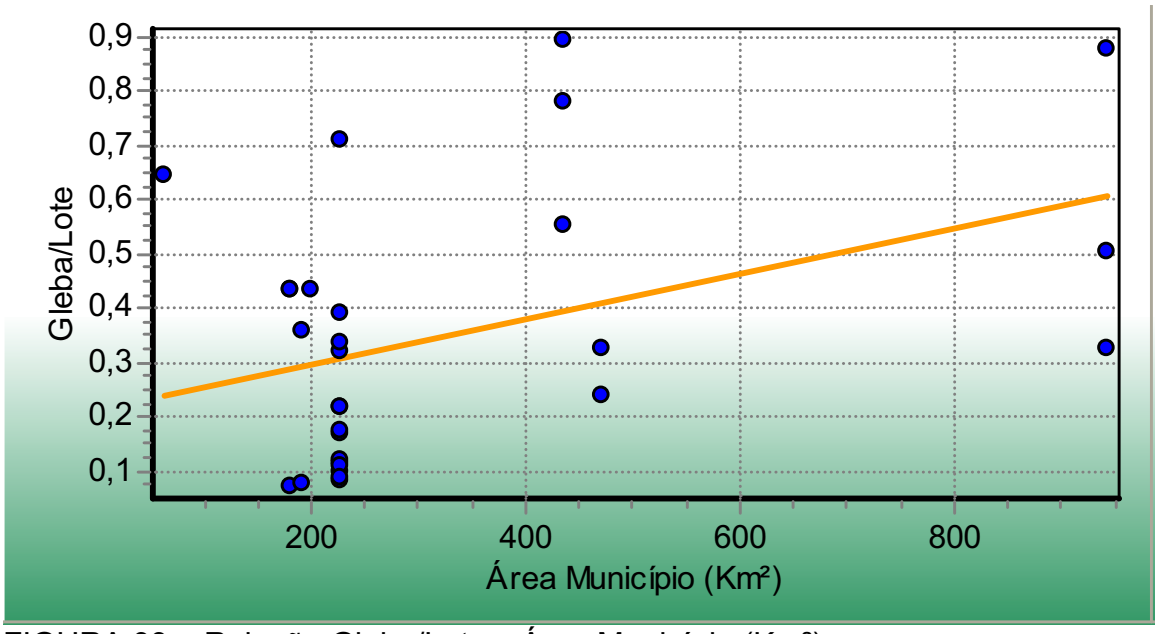

FIGURA 33 – Relação Gleba/Lote x Área Município (Km²)

DENSIDADE POPULACIONAL: Variável independente quantitativa expressa em número de habitantes por Km², fonte IBGE conforme figura 34.

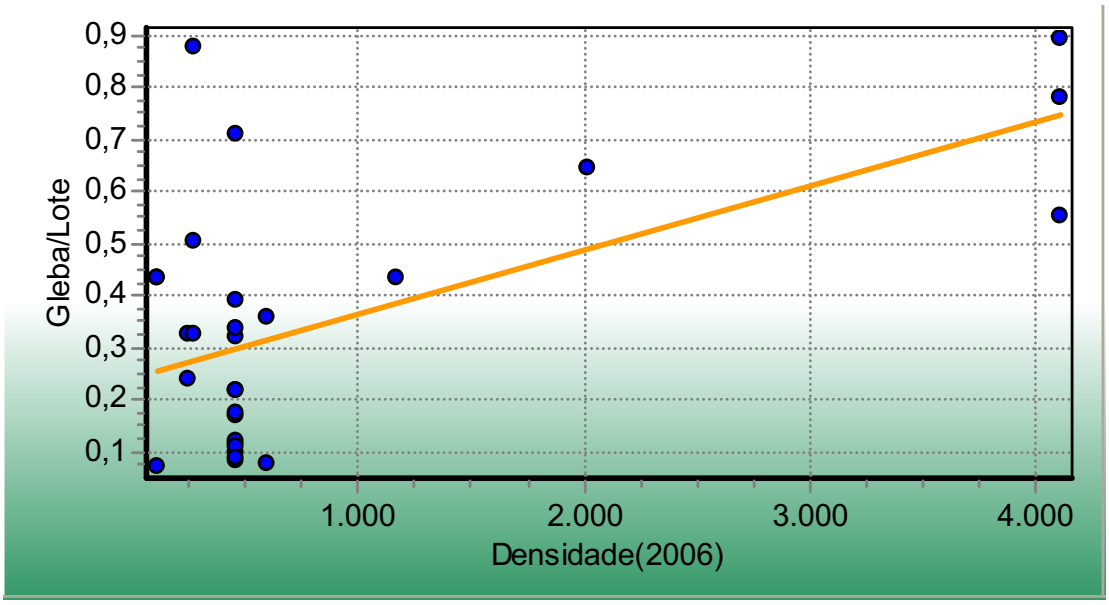

FIGURA 34 – Relação Gleba/Lote x Densidade (2006)

TAXA DE CRESCIMENTO: Variável independente representada pela taxa de crescimento populacional entre os anos de 1991 à 2.000 do município onde se localiza os imóveis pesquisados , fonte IBGE conforme a figura 35.

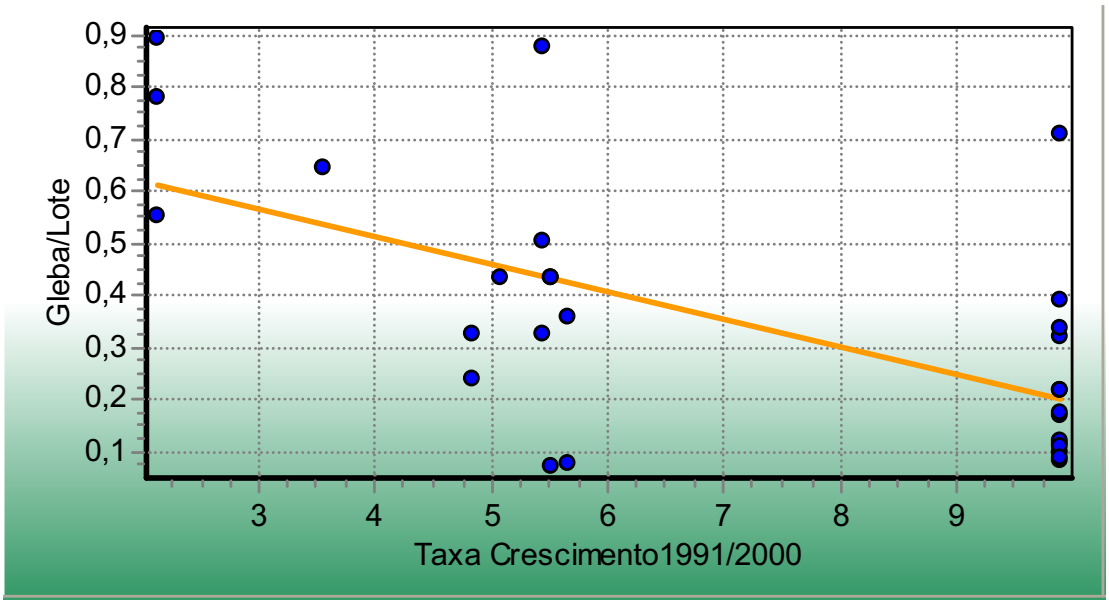

FIGURA 35 – Relação Gleba/Lote x Taxa de crescimento 1991/2000

Gleba/Lote: Variável quantitativa e dependente expressada pela relação do preço unitário em R$/m² pelo preço unitário em R$/m² médio de lote padrão localizado no entorno da gleba pesquisa. A unidade desta variável também é expressa em R$/m².

2.1.2.2.2 Equação

Após execução dos diversos testes e análises estatísticas, a equação de regressão linear múltipla que apresentou melhor aderência aos dados coletados foi a seguinte:

Gleba/Lote½ = +2,866517985 - 0,04524722 * ln (Área) + 0,1148969449 * ln (Topografia- Boa ou Ruim) - 1,820592607 / IDH do Município-2000+0,3992984655 * Pavimentação½

2.1.2.2.3 Função Estimativa

Gleba/Lote = (+2,866517985 - 0,04524722 * ln (Área) + 0,1148969449 * ln (Topografia - Boa ou Ruim) - 1,820592607 / IDH do Município-2000+0,3992984655 * Pavimentação½)²

2.1.2.2.4 Pressupostos do modelo

Analisando o modelo estatístico obtido, foi constatada a ausência de micronumerosidade de dados e a inexistência de pontos influenciantes analisados através da estatística de Cook, embora alguns outliers foram mantidos por se encontrarem dentro da probabilidade estatística passível de aceitabilidade.

Os resíduos apresentam-se aleatoriamente distribuídos próximo a curva normal, podendo-se afirmar a não existência de heterocedasticidade significativa.

Também não se detectou forte dependência linear entre as variáveis independentes descartando-se a hipótese de multicolinearidade entre as mesmas,

aliado ao fato de que os níveis de significância ficaram todos abaixo de 10% para todas as variáveis e confiabilidade do modelo através do teste F se Snedecor superior a 99%.

Com relação ao poder de explicação do modelo considerou-se o mesmo satisfatório, face aos coeficientes de determinação e correlação encontrados.

Juntamos em anexo o modelo estatístico obtido, bem como as projeções efetuadas para cada situação analisada.

2.1.2.2.5 Resultados Estatísticos

Dados e Variáveis:

Número de variáveis: 18
Número de variáveis consideradas: 5
Número de dados: 37
Número de dados considerados: 29

Coeficientes da Regressão:

Coeficiente de Correlação: 0,8891192/0,8900968
Coeficiente Determinação:0,7905330
Fisher-Snedecor: 22,64
Confiabilidade Mínima: 0,99
Significância do modelo: 0,01%

Normalidade dos resíduos:

62% dos residuos situados entre -1 e + 1 s
89% dos resíduos situados entre -1,64 e + 1,64 s
96% dos resíduos situados entre -1,96 e + 1,96 s

Outliers do Modelo: 0

Regressores	Equação	T-Observado	Significância (%).
Área	ln(x)	-3,97	0,06
Topografia	ln(x)	2,10	4,66
IDH-M	1/x	-5,39	0,01
Pavimentação	$x^{1/2}$	3,95	0,06

2.1.2.2.6 Análise Gráfica da Distribuição dos Resíduos

Na figura 36 apresenta-se a representação gráfica da distribuição dos resíduos.

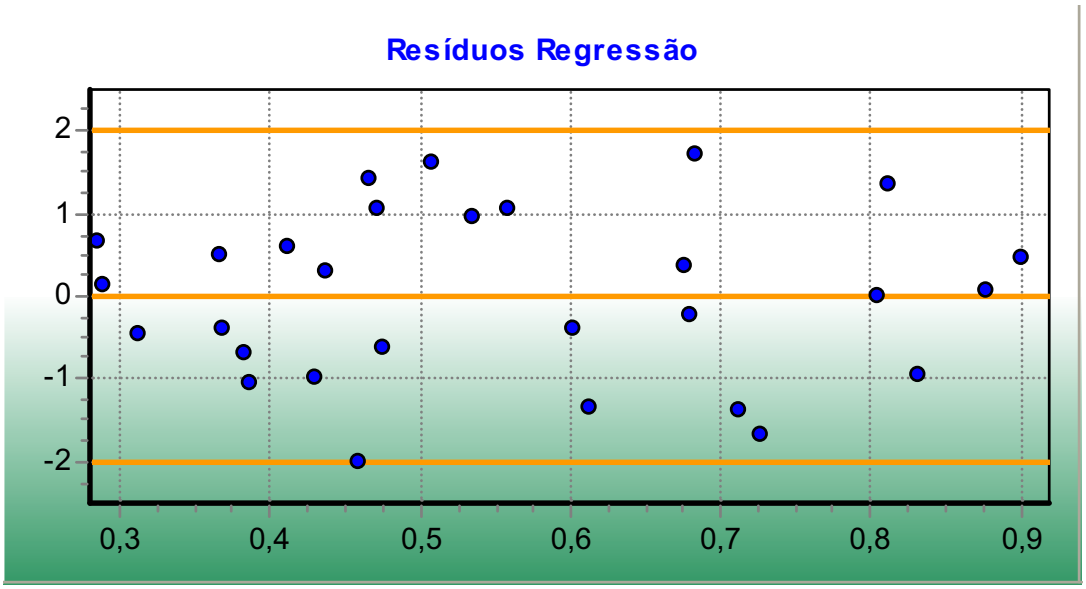

FIGURA 36 – Distribuição dos resíduos da variável dependente

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para ilustrar a viabilidade de utilização dos modelos estatísticos apresentados neste trabalho, um com a variável dependente valor unitário e o outro com a variável dependente relação gleba/lote, a tabela 2 mostra projeções para três imóveis reais, objeto de avaliação por estes autores. Nela verifica-se que os resultados obtidos encontram-se próximos conforme apresentado nas duas últimas colunas:

TABELA 2 – Projeção para três áreas reais.

Imóveis	**Município**	**Área (m²)**	**Valor Lote Padrão (R$/m²)**	**Topografia**	**IDH**	**Grau de Urbanização (%)**	**Valor Unitário (R$/m²)**	**Gleba/Lote Modelo Vunit.**	**Gleba/Lote Modelo Gleba/Lote**
1	Piraquara	71.453,72	55,82	2	0,744	46,4	7,46	0,1336	0,1542
2	Piraquara	225.435,34	55,82	2	0,744	46,4	5,24	0,0939	0,1160
3	Piraquara	227.902,73	55,82	2	0,744	46,4	5,22	0,0935	0,1157

O presente estudo nos leva a concluir da possibilidade factível de determinação de valor de glebas pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado com a ampliação da pesquisa para municípios vizinhos. Desta forma, recomendamos que a aplicabilidade deste estudo se restrinja a cidade pólo e cidades satélite, visto a similaridade de características entre as cidades satélite, e sua dependência com relação a cidade pólo, utilizando variáveis sócio-econômicas que expliquem as diferenças existentes.

Concluímos também que o índice gleba/lote tem grande representatividade quando da avaliação de glebas cuja vocação seja predominantemente a de loteamentos para implantação de habitações residenciais multifamiliares e unifamiliares. Quando da avaliação de glebas cuja vocação seja a industrial, sugerimos a utilização de variáveis relacionadas a mercado, fornecedores, recursos naturais, infra-estrutura, recursos humanos, o governo e suas políticas, o ambiente macroeconômico e as condições internacionais, incluindo os relacionados a incentivos fiscais e tributários, que tornam atrativa a implantação de montadoras automobilísticas e outros tipos de industrias , logicamente interferindo no preço das áreas voltadas a este tipo de incorporação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dantas, R.A. Uma Introdução à Metodologia Científica – São Paulo- Pini, 1998

- NBR 14653 – Parte 1 e 2 – Norma Brasileira de Avaliação de Imóveis Urbanos

- Melo de Moura, Edmundo / Marques Alves Martins, Eduardo e Nogueira Raulino de Souza, Milton Cesar – "Análise dos Preços de Mercado de Imóveis Adjudicados pela CAIXA ECONÔMICA FEDERAL" – trabalho técnico apresentado no XI COBREAP

- Hair, Jr., J.F. Análise Multivariada de Dados / J.F. Hair Jr., R.E. Anderson, R.L. Tathan e W.C. Black; tradução Adonai Schlup Sant´Ana e Anselmo Chaves Neto. – 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

- "Avaliação de Glebas Urbanas Critério dos Lotes Influenciantes" engº André Maciel Zeni e Engº Luiz Fernando R. Portinho , trabalho técnico apresentado no III Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias – 1980 – Rio de Janeiro