

**XV COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES
E PERÍCIAS - IBAPE/SP – 2009**

TRABALHO SOBRE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Identificação de coeficientes para utilização de tratamento por fatores EM IMÓVEIS RURAIS nos municípios de Miracema do Tocantins; Lajeado; Palmas; Porto Nacional; Brejinho de Nazaré e Ipueiras, no Estado do Tocantins, com uso de tratamento científico.

Resumo: O presente trabalho, com data de referência Janeiro de 2009, tem como objetivo fornecer os parâmetros e as informações essenciais para a consolidação dos fatores de homogeneização com base em Pesquisa de Mercado de Valores de Terras Nuas. Abrange as ÁREAS RURAIS dos municípios de Miracema do Tocantins; Lajeado; Palmas; Porto Nacional; Brejinho de Nazaré e Ipueiras, no Estado do Tocantins. Foram seguidos as recomendações preconizadas pelas Normas da ABNT sobre avaliação de imóveis rurais, com uso de tratamento científico para identificação dos fatores de homogeneização.

Palavras-chave: Imóveis rurais; Tratamento científico; Determinação de fatores.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho (Data base: Janeiro de 2009), procura identificar os coeficientes para determinação de fatores homogeneização para IMÓVEIS RURAIS nos municípios Miracema do Tocantins; Lajeado; Palmas; Porto Nacional; Brejinho de Nazaré e Ipueiras, no Estado do Tocantins.

2. OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente trabalho, com data de referência Janeiro de 2009, tem como objetivo fornecer os parâmetros e as informações essenciais para a consolidação dos fatores de homogeneização PARA IMÓVEIS RURAIS com base em Pesquisa de Mercado de Valores de Terras Nuas, abrangendo os municípios de Miracema do Tocantins; Lajeado; Palmas; Porto Nacional; Brejinho de Nazaré e Ipueiras, no Estado do Tocantins.

3. ASPECTOS SÓCIO E GEO ECONÔMICOS DA REGIÃO

3.1. Caracterização da região

As informações a seguir apresentadas foram extraídas de publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE disponíveis para consulta.

O município de Palmas, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 970 estabelecimentos agropecuários ocupando 50386 hectares, distribuídos da seguinte forma: 487 estabelecimentos com lavouras permanentes numa área de 6021 ha, 499 com lavouras temporárias numa área de 9173 ha, 733 com pastagens naturais numa área de 42333 ha, e 655, com matas e florestas numa área de 22996 ha. Havia 2415 pessoas ocupadas e com laço de parentesco com o produtor e 358 pessoas ocupadas e sem laço de parentesco com o produtor. 63 estabelecimentos agropecuários com tratores num total de 86 tratores existentes, 382 com bovinos totalizando 20761 cabeças, 23 com caprinos no total de 709 cabeças, 34 com ovinos sendo 1378 cabeças, 294 com suínos no total de 5071 cabeças, 692 com aves contendo 49878 cabeças, 157 com produção de leite de vaca no total de 1353000 litros de leite, 3 produção de leite de cabra no total de 6.000 litros de leite, e 321 com produção de ovos de galinha, no total de 49.000 dúzias de ovos.

O município de Porto Nacional, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 1278 estabelecimentos agropecuários ocupando uma área de 129098 hectares, sendo 177 com lavouras permanentes numa área de 2277 ha, 394 com lavouras temporárias numa área de 8013 ha, 1035 com pastagens naturais numa área de 70101 ha, e 908 com matas e florestas numa área de 42793 ha. Havia 3042 pessoas ocupadas e com laço de parentesco com o produtor e 283 ocupadas e sem laço de parentesco com o produtor. 155 estabelecimentos agropecuários com tratores totalizando 242 tratores existentes nestes estabelecimentos agropecuários, 818 com bovinos totalizando 84291 cabeças, 1 com bubalinos, 22 com caprinos sendo 374 cabeças, 40 com ovinos e 1666 cabeças, 569 com suínos e 7086

cabeças, 1023 com aves e 58280 cabeças, 169 com produção de leite de vaca e 1062000 litros de leite, 1 com produção de leite de búfala, e 418 com produção de ovos de galinha e 55.000 dúzias de ovos.

O município de Lajeado, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 45 estabelecimentos agropecuários, ocupando uma área de 9605 hectares, com a seguinte distribuição: 2 com lavouras permanentes, 18 com lavouras temporárias em 74 ha, 34 com pastagens naturais em 4310 ha, e 39 com matas e florestas em 5005 ha. 5 estabelecimentos agropecuários com tratores, 20 com bovinos com um total de 2555 cabeças, 1 com caprinos, 10 com suínos com um total de 90 cabeças, 20 com aves com 907 cabeças, 4 com produção de leite de vaca produzindo 7.000 litros leite e 18 com produção de ovos de galinha, produzindo 2.000 dúzias de ovos.

O município de Miracema do Tocantins, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 705 estabelecimentos agropecuários, ocupando 162985 hectares, sendo 164 estabelecimentos com lavouras permanentes numa área de 300 ha, 464 com lavouras temporárias numa área de 7570 ha, 574 com pastagens naturais numa área de 70772 ha, e 604 com matas e florestas numa área de 80643. Existiam 1584 pessoas ocupadas e com laço de parentesco com o produtor e 360 pessoas ocupadas e sem laço de parentesco com o produtor. 114 estabelecimentos agropecuários com tratores com 176 tratores existentes, 449 com bovinos com 91278 cabeças, 12 com caprinos com 573 cabeças, 39 com ovinos com 1393 cabeças, 290 com suínos com 3351 cabeças, 518 com aves com 50741 cabeças, 193 com produção de leite de vaca produzindo 1593000 litros, 1 com produção de leite de cabra, e 341 com produção de ovos de galinha, produzindo 46.000 dúzias de ovos.

O município de Brejinho do Nazaré, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 254 estabelecimentos agropecuários ocupando uma área de 101007 hectares, dos quais, 7 com lavouras permanentes numa área de 15 ha, 121 com lavouras temporárias numa área de 4374 ha, 235 com pastagens naturais numa área de 57093 ha, 215 com matas e florestas ocupando 36007 ha. Existiam 583 pessoas ocupadas e com laço de parentesco com o produtor e 114 ocupadas e sem laço de parentesco com o produtor. 45 estabelecimentos agropecuários com tratores sendo 94 tratores existentes, 166 com bovinos e 46685 cabeças, 2 com caprinos, 9 com ovinos e 203 cabeças, 64 com suínos e 715 cabeças, 125 com aves e 7279 cabeças, 20 com produção de leite de vaca e 152000 litros de leite, e 124 com produção de ovos de galinha e 26.000 dúzias de ovos.

E por último, o município de Ipueiras, segundo o último Censo Agropecuário em 2006, tinha 157 estabelecimentos agropecuários numa área de 35759 hectares, sendo 47 com lavouras permanentes em 72 ha, 39 com lavouras temporárias em 2480 ha, 152 com pastagens naturais em 23899 ha, e 96 com matas e florestas em 6878 ha. Havia 478 pessoas ocupadas e com laço de parentesco com o produtor e 12 pessoas ocupadas e sem laço de parentesco com o produtor. 10 estabelecimentos agropecuários com tratores no total de 29 tratores existentes, 23

com bovinos e 10217 cabeças, 80 com suínos e 939 cabeças, 121 com aves e 3964 cabeças, e 2 com produção de leite de vaca.

Ainda, segundo o IBGE, o Estado do Tocantins tem 56896 estabelecimentos agropecuários, numa área de 16.825.737 hectares, sendo 8156 com lavouras permanentes em 214.440 ha, 18334 com lavouras temporárias em 597.434 ha, 50072 com pastagens naturais em 10.290.856 ha e 39545 com matas e florestas em 5.250.649 ha.

3.2. Caracterização da região e da malha viária

São apresentadas as características da região com as divisões políticas e a malha viária. Na figura 2 verificamos os limites de cada município.

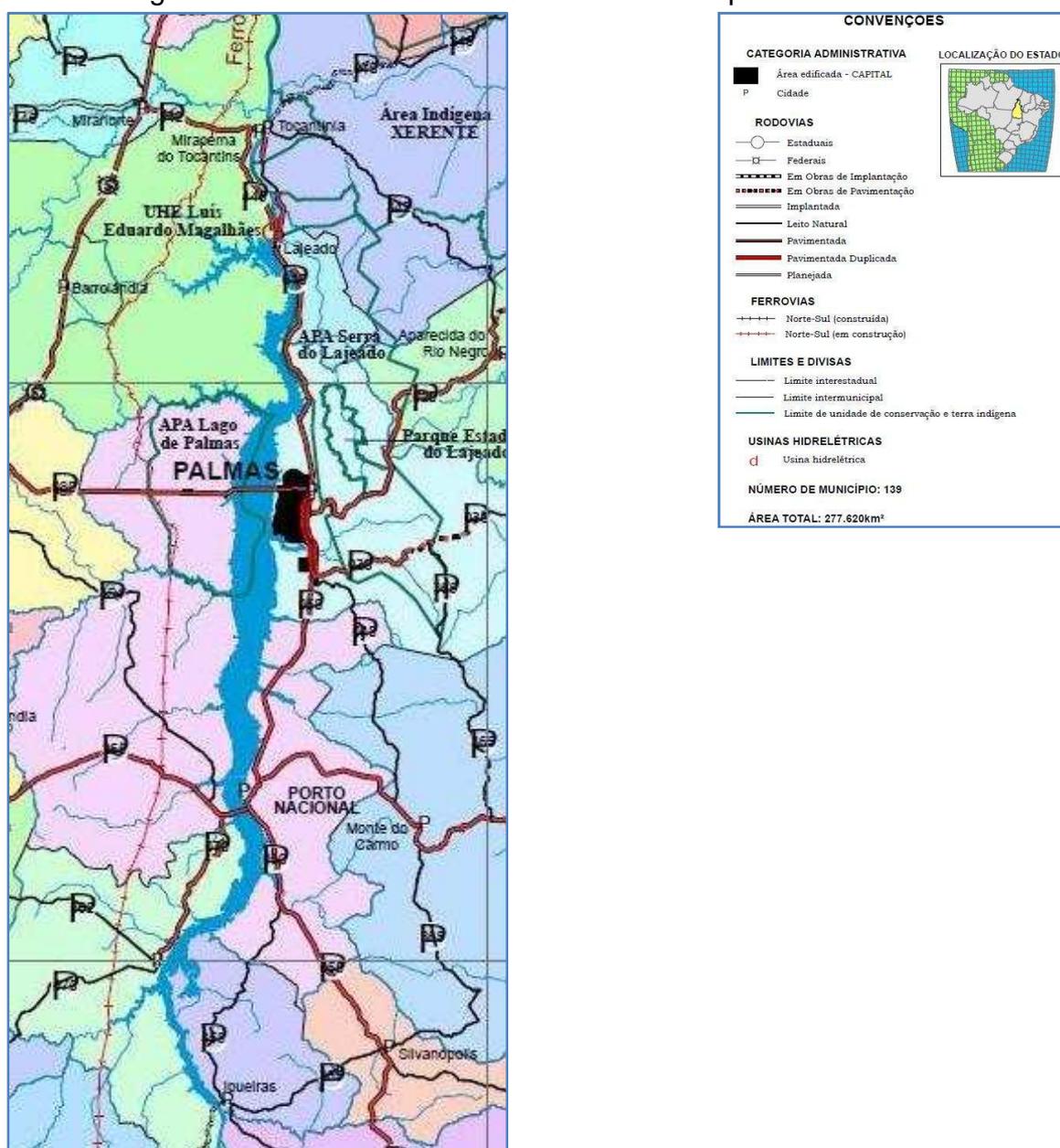


Figura 2 - Mapa com a divisão político-administrativa:
Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

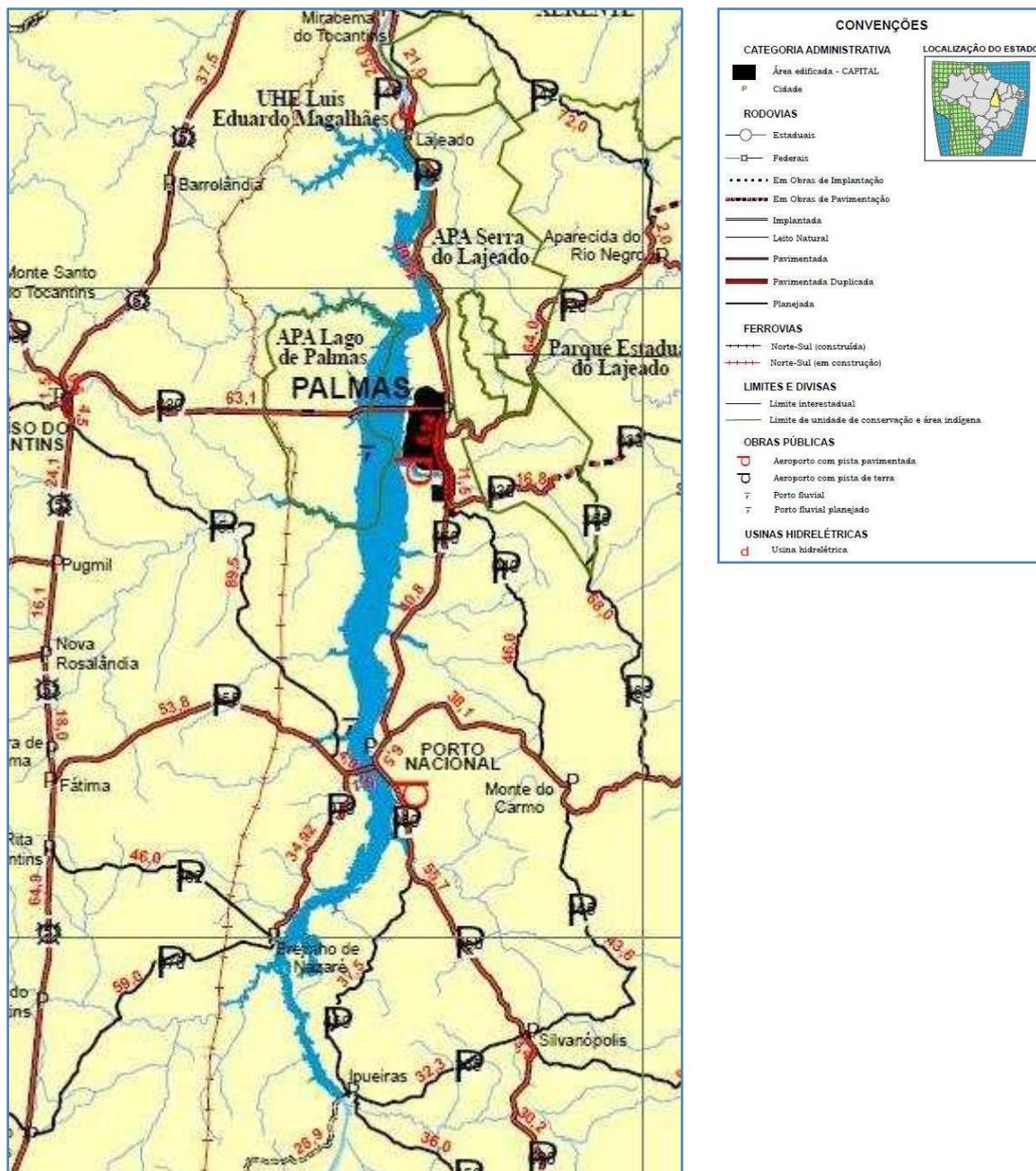


Figura 3 – Mapa rodoviário
 Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

Existe extensa malha viária na região, da qual destacamos:

BR153 – rodovia asfaltada que corta o Estado no sentido Norte/Sul, correndo paralelo ao reservatório na sua margem esquerda, ligando, nesta área, os municípios de Miranorte, Paraíso do Tocantins, Fátima e Aliança do Tocantins.

TO010 e TO050 – rodovias asfaltadas que correm em seqüência no sentido norte/sul, paralelas ao reservatório na sua margem direita, ligando Tocantínia, Lajeado, Palmas, Porto Nacional e Silvanópolis entre outras.

TO080 – rodovia asfaltada que liga Palmas a Paraíso do Tocantins, corre no sentido leste/oeste.

TO255 – rodovia asfaltada que liga Fátima a Porto Nacional e segue até Ponte Alta do Tocantins, no sentido oeste/leste.

Encontramos na região da margem esquerda do reservatório de Palmas várias estradas de terra, no quadrilátero formado pelo reservatório, Paraíso do Tocantins e Aliança do Tocantins. Nesta região, existem projetos para asfaltar a rodovia TO454 entre Pinheirópolis (TO255) e Paraíso do Tocantins, e entre Pinheirópolis e a TO080.

Nesta mesma região está em construção a ferrovia Norte/Sul, entre a margem esquerda do reservatório e a BR 153.

3.3. Caracterização do uso das terras

Como já informado no item 3.1 a principal atividade agropecuária do Tocantins é a pecuária, em regime extensivo com pastagens com baixo nível tecnológico (de manejo). A Figura 4 demonstra isso, ao observarmos que praticamente toda a área dos municípios é ocupada com pastagens.

Constata-se também que a leste, na altura do município de Monte do Carmo existem extensas áreas ainda com cobertura de cerrado, o que indica como um cenário possível de expansão das atividades agropecuárias.

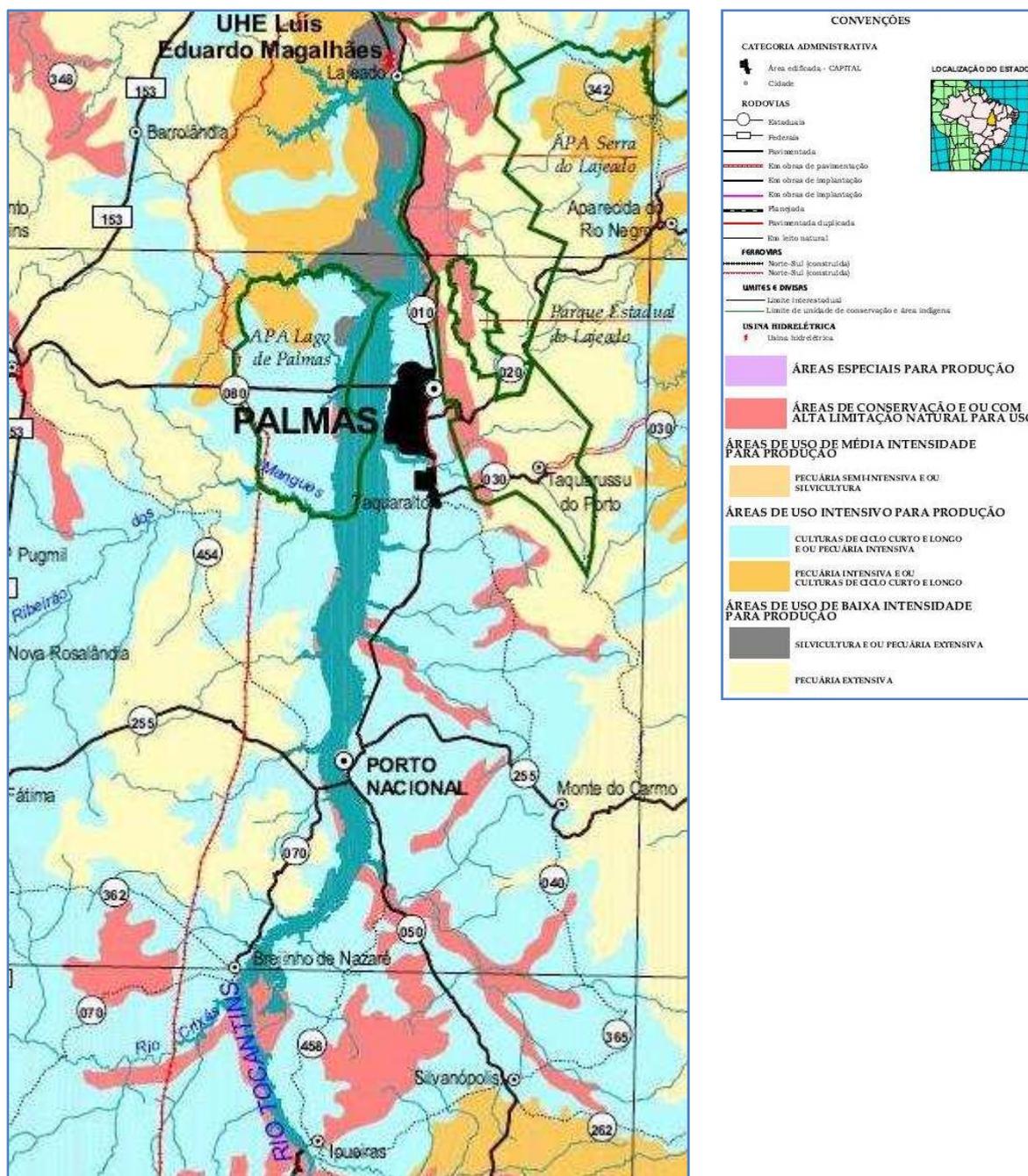


Figura 4 – Mapa de potencial de uso das terras
 Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

A figura 4 confirma que, na margem esquerda a oeste do reservatório encontramos cultivos agrícolas (culturas de ciclo curto e longo) ou pecuária intensiva, enquanto que na margem direita predomina a pecuária na forma semi-intensiva ou silvicultura. As manchas de áreas de conservação ou com alta limitação natural para uso, existentes ao norte e ao sul do reservatório, são as regiões de serras, onde o relevo impede o aproveitamento para agropecuária.

3.4. Caracterização dos Solos

Como característica, os solos presentes nas propriedades nos municípios em estudo são típicos da região dos cerrados do Brasil Central (Latosolos), que geralmente apresentam algum tipo de limitação à produção agrícola, dentre elas: acidez elevada, toxidez de alumínio, baixa capacidade de troca catiônica e baixa saturação de bases. Entretanto, a maturação de projetos agrícolas conduzidos com uso de tecnologias geradas para estas terras, vem evidenciando o potencial dos cerrados na expansão da fronteira agrícola, com verticalização da produtividade, principalmente quando são garantidas as condições de investimento na construção de solos agrícolas, ao longo do tempo, através da adubação corretiva e do manejo adequado.

Os solos da região em geral apresentam-se com baixa fertilidade natural e PH ácido, normalmente com baixa capacidade de retenção de água. O principal grupo de solos na região são os Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA13, distrófico associado com Plintossolo Pétrico, FF concrecionário distrófico), existindo outros, mas em menor proporção.

As principais características dos solos existentes na região são resumidas a seguir:

3.4.1 Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA13)

Identificação no campo: o relevo onde ocorre é predominantemente plano ou suave ondulado, morfologicamente apresenta cor amarelada homogênea em profundidade, e pode apresentar textura média ou argilosa ou muito argilosa.

Potencialidades: o relevo plano ou suavemente ondulado onde ocorre permite facilmente a mecanização agrícola. Por ser profundo, poroso ou muito poroso e se for eutrófico (saturação por bases (V%) $\geq 50\%$; retenção por alumínio (m%) $< 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila), há condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade.

Limitações: se for álico (saturação por bases (V%) $< 50\%$; retenção por alumínio (m%) $\geq 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila), ou distrófico (saturação por bases (V%) $< 50\%$; retenção por alumínio (m%) $< 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila), ou ácrico (retenção de cátions (RC) $\leq 1,5$ cmol(+)/kg argila), haverá limitações de ordem química em profundidade, que restringem o desenvolvimento do sistema radicular. Em geral apresenta baixa quantidade de água disponível às plantas. Em condições naturais os teores de fósforo são baixos e devem ser elevados através da adubação. Outra limitação refere-se à compactação não só se a textura for argilosa ou muito argilosa, mas também se a textura for média, especialmente se o teor de areia fina for alto.

3.4.2 Plintossolo Pétrico (FF)

Identificação no campo: ocorre em áreas que possuem escoamento lento de água (áreas deprimidas de relevo plano ou suave ondulado). Apresenta grande concentração de plintita (concreções ferruginosas) nos 40 cm iniciais desde a superfície, ou a maior profundidade se ocorrer o horizonte E.

Potencialidades: se for eutrófico (saturação por bases (V%) $\geq 50\%$; retenção por alumínio (m%) $< 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila) haverá boas condições de enraizamento em profundidade.

Limitações: a grande concentração de plintita na superfície limita o uso de implementos agrícolas. Se for distrófico (saturação por bases (V%) $< 50\%$; retenção por alumínio (m%) $< 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila) ou álico (saturação por bases (V%) $< 50\%$; retenção por alumínio (m%) $\geq 50\%$ e retenção de cátions (RC) $> 1,5$ cmol(+)/kg argila)

haverá restrição ao enraizamento em profundidade. O teor de fósforo é baixo em condições naturais.

3.4.3. Latossolo Amarelo (LA13)

Identificação no campo: observando-se a paisagem, nota-se sua ocorrência no relevo plano ou suavemente ondulado. A cor amarelada é uniforme em profundidade o mesmo ocorrendo com o teor de argila. A textura mais comum é a argilosa ou muito argilosa. Outro aspecto de campo refere-se à elevada coesão dos agregados estruturais.

Potencialidades: o relevo é favorável a mecanização agrícola e não favorece a erosão.

Limitações: o enraizamento é limitado em profundidade por ser álico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) \geq 50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila) ou distróficos (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila), e também devido à elevada coesão dos agregados, pois o solo é muito duro no estado seco. Os problemas de compactação limitam ainda mais a utilização deste solo.

3.4.4. Neossolo Litólico (RL)

Identificação no campo: normalmente ocorre em relevo ondulado ou muito movimentado. É solo raso, e geralmente a soma dos horizontes A-Cr-R ou do horizonte A sobre a rocha não ultrapassa 50 cm.

Potencialidades: se for eutrófico (saturação por bases (V%) \geq 50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila) haverá condições adequadas para o crescimento vegetal, desde que a rocha não seja muito dura.

Limitações: o risco de erosão é muito grande devido não só a pequena profundidade, que limita a infiltração de água, mas também ao declive acentuado. Se for distrófico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila) ou álico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) \geq 50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila), o potencial nutricional será limitado. Baixo teores de fósforo em condições naturais.

3.4.5. Neossolos Quartzarênicos (RQ)

Identificação no campo: este solo ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresenta ao longo do perfil a cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro.

Potencialidades: considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa. Por ser solo profundo, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular em profundidade.

Limitações: o caráter álico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) \geq 50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila), ou distrófico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila), limita o desenvolvimento radicular em profundidade, que é ainda mais limitado devido à reduzida quantidade de água disponível (textura essencialmente arenosa). Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos. A lixiviação de nitrato é intensa devido à textura essencialmente arenosa.

3.4.6. Neossolos Flúvicos (RU)

Identificação no campo: sua ocorrência é próxima a rios ou drenagens no relevo plano, sendo evidentes as camadas de solo depositadas, que se diferenciam pela cor e textura.

Potencialidades: se for eutrófico (saturação por bases (V%) \geq 50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila), haverá condições adequadas para o enraizamento em profundidade, o que também é facilitado por ser solo profundo.

Limitações: se for álico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) \geq 50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila) ou distrófico (saturação por bases (V%) <50%; retenção por alumínio (m%) <50% e retenção de cátions (RC) > 1,5 cmol(+)/kg argila) haverá condições desfavoráveis para o enraizamento em profundidade. Há risco de inundação, que pode ser freqüente ou muito freqüente.

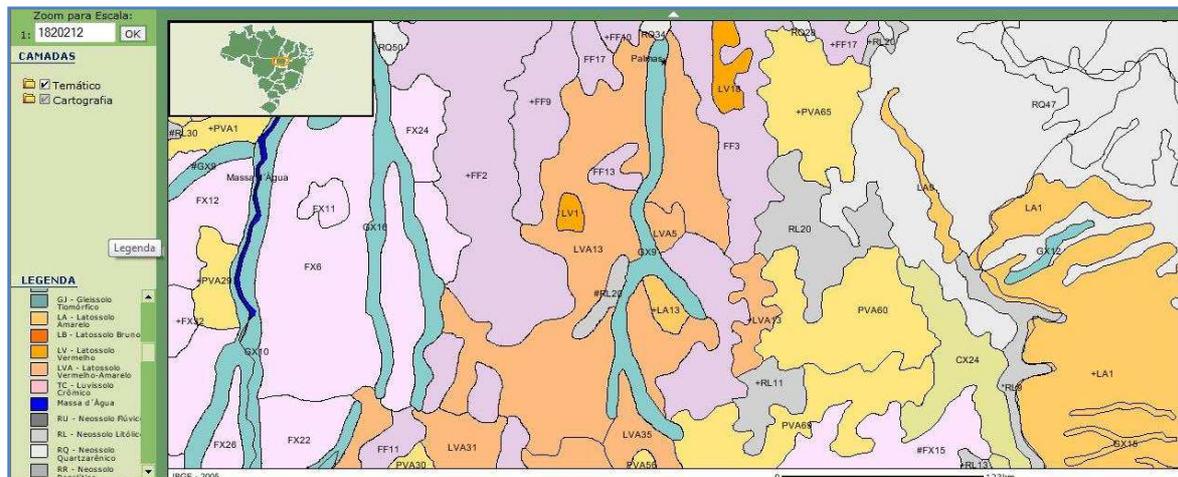


Figura 5 - Mapa de solos da região
Fonte: IBGE

3.5 Clima

A classificação climática para a região, segundo Köppen, é do tipo Cw, tropical com estação chuvosa concentrada nos meses de outubro a março-abril e estação seca iniciando-se entre maio e junho, estendendo-se até setembro. O trimestre mais chuvoso do ano é de dezembro a fevereiro e o mais seco de junho a agosto. Abril e maio correspondem aos meses de transição de chuvoso para seco, e setembro e outubro fazem a transição de seco para chuvoso.

A média anual da precipitação em toda a área fica em torno de 1.500 mm, sendo que as necessidades hídricas da época seca são compensadas pela precipitação da época chuvosa.

Quanto às temperaturas, as médias anuais nesta região tendem a diminuir à medida que aumenta a latitude, variando de 27°C ao norte, até 25°C nos limites Sul do reservatório.

Sobre evapotranspiração, temos média anual variando de 1.100 a 1.700 mm.

Durante o período de janeiro a março, a umidade relativa do ar atinge valores médios da ordem de 88%, na parte norte da bacia, e em torno dos 76%, na parte sul. Já nos períodos de estiagem, entre junho e setembro, esses valores são de 55% e 45% respectivamente.

Quanto à insolação média anual, verifica-se que ela varia em torno de 2.400 horas (média diária de 6,6 horas de brilho solar). Durante o mês de julho, período de máxima insolação, os valores mensais ficam em torno das 320 horas (média de 10,3 horas diárias). Já para o mês de janeiro, o valor médio mensal é da ordem de 150 horas (4,8 horas dia), correspondendo ao período de grande atividade chuvosa.

De maneira geral, o balanço hídrico apresenta déficit mensal de maio a setembro e excedente hídrico nos meses de novembro a abril.

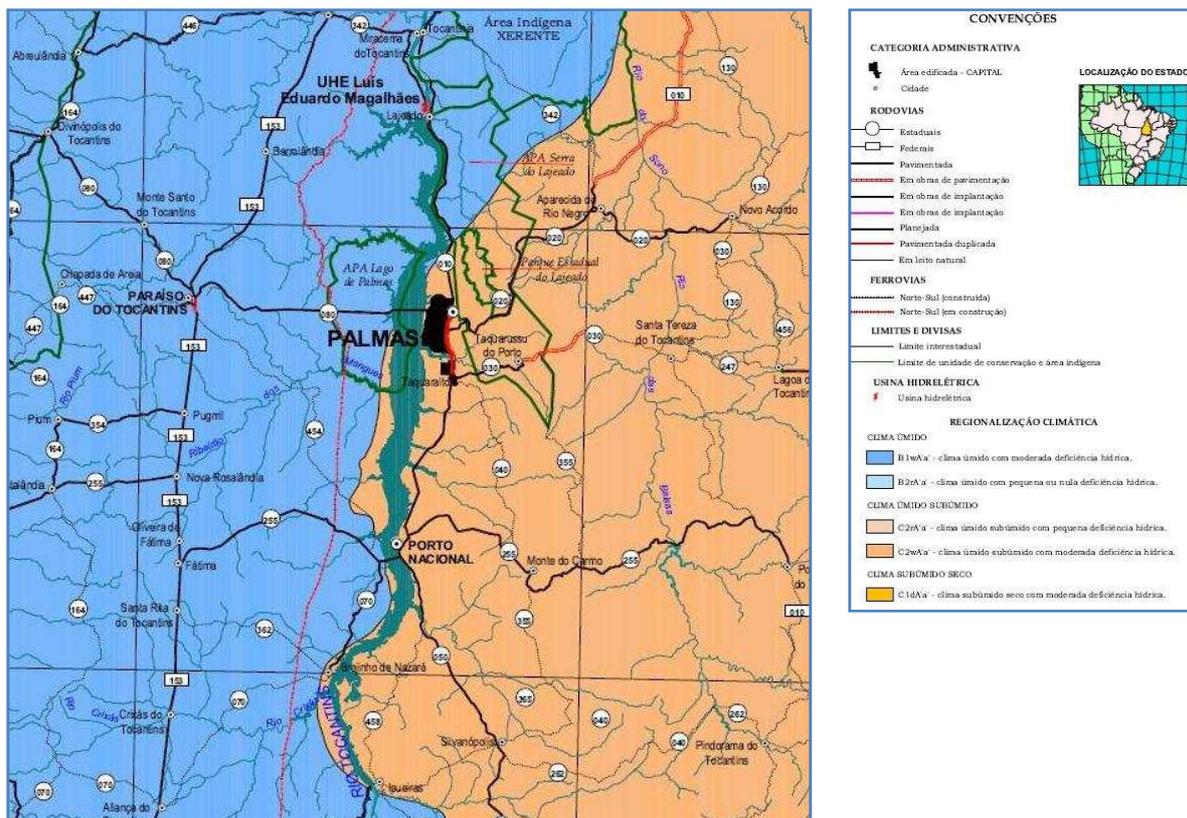


Figura 6 – Mapa de regionalização climática
 Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

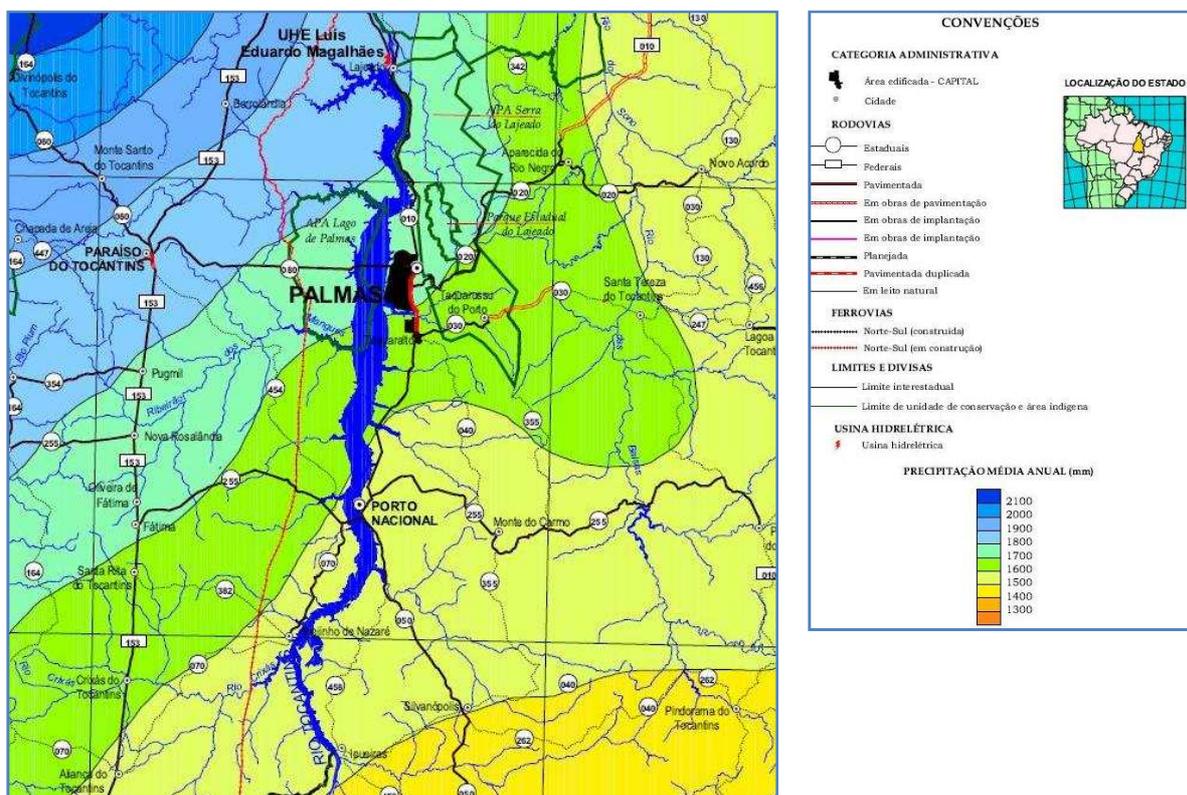


Figura 7 – Mapa de precipitação média anual
 Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

3.6. Uso atual

A principal utilização das terras é com a criação extensiva de gado de corte (Figura 8) com baixo nível de manejo, e poucas divisões internas. As propriedades que utilizam sistemas mais intensivos são exploradas por migrantes, onde encontramos pastagens cultivadas e divisões internas para facilitar o manejo.

Encontram-se áreas cultivadas com lavouras anuais (arroz, soja e milho) com aplicação de tecnologia, permitindo melhor aproveitamento, inclusive com irrigação.

A adequada infra-estrutura de estradas permite o escoamento fácil da produção. Está em construção a ferrovia Norte-Sul, que segue paralela a rodovia BR 153, que irá melhorar a infra-estrutura para escoamento de produção e transporte de insumos.

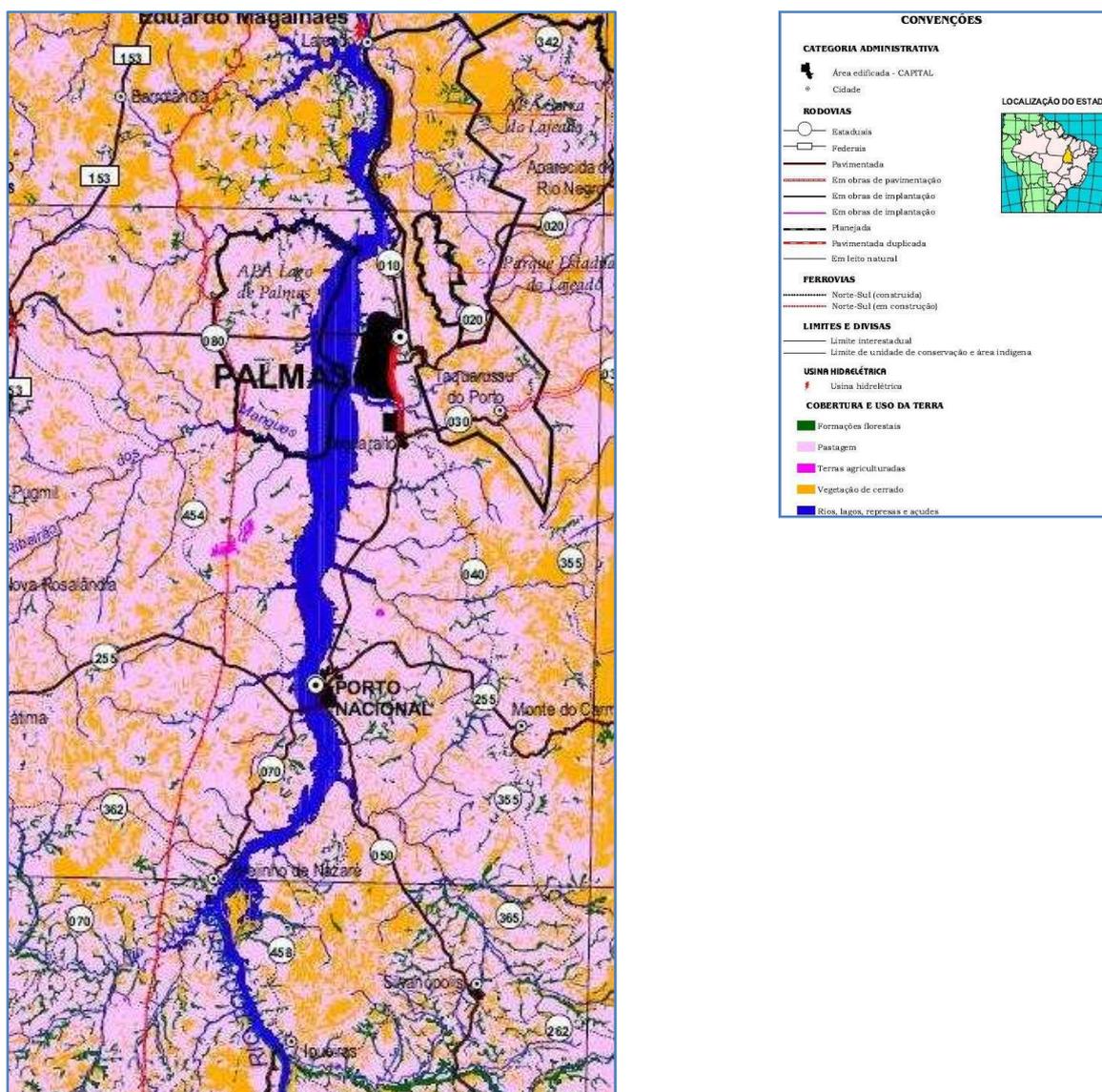


Figura 8 - Mapa de cobertura das terras

Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins

4. METODOLOGIA

Este trabalho procura atender as recomendações e diretrizes das Normas Brasileiras para Avaliação de Imóveis Rurais e Empreendimentos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 14653-1 – Procedimento Gerais, 14653-3 – Imóveis Rurais, e 14653-4 - Empreendimentos).

A seguinte terminologia será utilizada neste trabalho:

Aproveitamento eficiente: *Aquele recomendável e tecnicamente possível para o local, numa data de referência, observada a tendência mercadológica na circunvizinhança, dentre os diversos usos permitidos pela legislação pertinente.*

Contemporaneidade: *Característica de dados de mercado coletados em período onde não houve variação significativa de valor no mercado imobiliário do qual fazem parte.*

Entidades técnicas reconhecidas: *Organizações e instituições, representativas dos engenheiros de avaliações e registradas no sistema CONFEA/CREA.*

Fator de classe de capacidade de uso das terras: *Fator de homogeneização que expressa simultaneamente a influência sobre o valor do imóvel rural de sua capacidade de uso e taxonomia, ou seja, das características intrínsecas e extrínsecas das terras, como fertilidade, topografia, drenagem, permeabilidade, risco de erosão ou inundação, profundidade, pedregosidade, entre outras.*

Fator de situação: *Fator de homogeneização que expressa simultaneamente a influência sobre o valor do imóvel rural decorrente de sua localização e condições das vias de acesso.*

Funcionalidade de benfeitoria: *Grau de adequação ou atualidade tecnológica de uma benfeitoria em função da sua viabilidade econômica no imóvel e na região.*

Imóvel rural: *Imóvel com vocação para exploração animal ou vegetal, qualquer que seja a sua localização.*

Situação do imóvel: *Compreende a localização em relação a um centro de referência e o tipo de acesso, do ponto de vista legal e de trafegabilidade.*

Terra bruta: *Terra não trabalhada, com ou sem vegetação natural.*

Terra cultivada: *Terra com cultivo agrícola.*

Terra nua: *Terra sem produção vegetal ou vegetação natural.*

(Fonte: ABNT, NBR 14653-3, itens 3.1 a 3.12)

A definição dos valores de terra nua para a região objeto do presente trabalho, foi estabelecida através da utilização do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é definido como aquele que *“Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra”* (ABNT NBR14653-1, Procedimentos Gerais).

Com esta finalidade se procedeu a uma ampla pesquisa de mercado de propriedades rurais, nos meses de julho de 2008 a janeiro de 2009, com coleta de informações e vistorias nos imóveis negociados ou ofertados.

As benfeitorias e produções vegetais não foram consideradas como variáveis na modelagem matemática. Optamos por avaliá-las e descontá-las do valor os imóveis. Quando desta avaliação das benfeitorias, os valores foram retirados de estudos realizados especificamente para a região afetada pelo empreendimento em tela e estão disponíveis para consulta.

Para a depreciação das referidas benfeitorias levou-se em consideração o estado de conservação, os aspectos físicos e funcionais, a vida útil e a idade aparente provável.

Os valores identificados para as terras correspondem ao valor de mercado, definido como a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e

conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente¹.

Este valor é baseado na premissa de “Maior e Melhor Aproveitamento” dos bens (que em origem na expressão em inglês: “High and Best Use”) definido como: o uso, entre o razoavelmente provável e o legalmente possível, identificado como o fisicamente viável, sustentável de forma adequada, exequível financeiramente e que resulta no maior valor do imóvel².

4.1. Classificação das terras no Sistema Brasileiro de Capacidade de Uso

Atendendo ao item 5.2.1.1 da Norma ABNT NBR 14653-3:2004 – Avaliação de Imóveis Rurais, as terras de cada uma das observações identificadas no mercado imobiliário foram classificadas no Sistema de Classificação da Capacidade de Uso das Terras, conforme o Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra - III aproximação.

4.2. Especificação da avaliação

A especificação da avaliação está definida na Norma ABNT NBR 14653-1:2004 – Procedimento Gerais como:

A especificação será estabelecida em razão do prazo demandado, dos recursos despendidos, bem como da disponibilidade de dados de mercado e da natureza do tratamento a ser empregado.

As avaliações podem ser especificadas quanto a fundamentação e precisão.

A fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório, com o envolvimento da seleção da metodologia em razão da confiabilidade, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis.

A precisão será estabelecida quando for possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação. Depende da natureza do bem, do objetivo da avaliação, da conjuntura de mercado, da abrangência alcançada na coleta de dados (quantidade, qualidade e natureza), da metodologia e dos instrumentos utilizados.

O presente trabalho, considerando as exigências definidas na Norma ABNT NBR14653-3:2004 – Avaliação de Imóveis Rurais, enquadra-se no Grau II de Fundamentação e também no Grau III de Precisão da estimativa do valor.

4.3. Identificação das observações de mercado

A pesquisa de preços de terra foi efetuada considerando as ofertas e últimas transações ocorridas na região, em áreas dos municípios objeto deste estudo e adjacentes.

Foram consultadas fontes idôneas ligadas ao mercado imobiliário regional. As informações relativas a cada uma das observações estão descritas nas “Fichas de Identificação das Observações Pesquisadas”, com breve ilustração fotográfica.

Como se utilizou o Método Direto Comparativo de Dados de Mercado, os imóveis que se encontravam em oferta, bem como aqueles já negociados, foram vistoriados, sendo que os valores das construções e produções vegetais foram deduzidos, a fim

¹ ABNT, 2001 – item 3.44 da Norma Brasileira para avaliação de bens – procedimentos gerais – NB 14653-1

² American Institute of Real Estate Appraisers, 1983 – The appraisal of rural property

de se obter o valor da terra nua. Procedeu-se também, o enquadramento em classes de capacidade de uso, bem como sua situação ou condição de acesso. Seguem mapas com a localização dos dados de pesquisa.



Mapa parcial, georeferenciado, com a plotagem das observações pesquisadas. Em vermelho são estradas asfaltadas; em preto, estradas de terra.



Mapa parcial, georeferenciado, com a plotagem das observações pesquisadas. Em vermelho são estradas asfaltadas; em preto, estradas de terra.



4.2.4 Variáveis analisadas durante o processo de modelagem matemática

A Norma Brasileira ABNT NBR 14653-3:2004 para Avaliação de Imóveis Rurais apresenta como procedimentos para o tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis o tratamento por fatores ou o científico.

Para utilização do primeiro deveríamos utilizar fatores publicados por entidades técnicas regionais reconhecidas, que não existiam até a data de edição deste trabalho. Foi adotado então o tratamento científico para determinação de uma tabela de fatores de homogeneização para a região deste trabalho.

Foi adotado o coeficiente de -10% como fator de fonte, para transformar as ofertas em negócios realizados.

As variáveis analisadas foram:

- Município onde o imóvel está localizado (como numérica: Palmas = 9; Porto Nacional margem direita = 8; Porto Nacional margem esquerda = 7; Brejinho = 6; Silvanópolis = 5; Ipueiras e Santa Rosa = 4; Monte do Carmo = 3; Miracema = 2; Aparecida = 1);
- Coordenadas geodésicas de um ponto no imóvel, em UTM (como numérica, utilizando a própria coordenada);
- Distribuição dos solos em Classes de Capacidade de Uso (como numérica, utilizando a área de cada classe de capacidade de uso, em hectares);

- Área do imóvel em APP (área de preservação permanente) e com cobertura vegetal natural (como numérica, utilizando a área ocupada, em hectares);
- Área total (como numérica, em hectares);
- Disponibilidade de recursos hídricos para irrigação no próprio imóvel (como dicotômica: sim = 1, não = 0);
- Margem do Rio Tocantins (como dicotômica: margem esquerda = 0, margem direita = 1); e
- Estrada de acesso (como numérica: Asfalto = 5; Estrada de terra padrão I = 4; Estrada de terra padrão II = 3; Estrada de terra padrão III = 2; Estrada de terra padrão IV = 1).

Os dados foram processados em programas especializados para tratamento dos dados (Infer32, produzido por Ária Informática, versão 32.32a), com uso de regressão linear múltipla, através da propriedade dos mínimos quadrados.

Das variáveis analisadas, apenas as coordenadas geodésicas não se mostraram significativas. As demais foram utilizadas.

4.2.4.1 Variável “estrada de acesso”

A variável “estrada de acesso” foi parametrizada neste trabalho na seguinte classificação:

Estrada de acesso – Classificação Utilizada	
<p>ASFALTO – quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada asfaltada, em boas condições de conservação, sem pedágio;</p>	
<p>VICINAL I – quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, cascalhada ou não, mas com traçado planejado, com curvas abertas; largura da estrada maior que oito metros (geralmente dez a doze metros), permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos simultaneamente; as pontes são de concreto;</p>	

Estrada de acesso – Classificação Utilizada

VICINAL II – quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, cascalhada ou não, sem traçado planejado, com excesso de curvas fechadas; largura da estrada variando de seis a dez metros, permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos, simultaneamente, apenas em alguns pontos da estrada; as pontes são de madeira;



Vicinal III – quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, normalmente cascalhada apenas em alguns trechos, com traçado não planejado, com várias curvas do tipo “cotovelo” (noventa graus); largura variando de quatro a seis metros, impedindo o tráfego simultâneo de dois veículos; as pontes são de madeira;



VICINAL IV – quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, geralmente cascalhada apenas nos trechos com declividade acentuada, com inúmeras curvas do tipo “cotovelo” (noventa graus); largura não superior a quatro metros, impedindo o tráfego de dois veículos simultaneamente; geralmente cortada por porteiras ou mata-burros; as pontes são de madeira.



5. DESCRIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES PESQUISADAS

São apresentadas neste capítulo as observações pesquisadas, com as informações relativas. Os valores são para Janeiro de 2009.

Quadro Resumo															
Obs.	Município	Coordenadas Geodésicas		Distribuição dos solos			Área Total	Valor das Terras a Vista	Valor Unitário	Permite irrigação	Margem do R. Tocantins	Acesso			
		S	W	Classe III	Classe VI	APP e Mata									
1	Brejinho	7	10,9652	48,6115	1771,44	2066,68	2066,68	5904,80	14.585.785,12	2.470,16	1	e	0	I	4
2	Brejinho	7	11,0205	48,6437	1815,00	2117,50	2117,50	6050,00	14.539.962,00	2.403,30	1	e	0	ASFALTO	5
3	Brejinho	7	11,1716	48,566	987,36	1151,92	1151,92	3291,20	5.517.265,69	1.676,37	1	e	0	I	4
4	Brejinho	7	11,215	48,5485	740,52	863,94	863,94	2468,40	4.024.457,49	1.630,39	1	e	0	I	4
5	Porto Nacional m esq	8	10,4952	48,5215	638,88	745,36	745,36	2129,60	3.238.641,72	1.520,77	0	e	0	III	2
6	Palmas	10	10,3943	48,251	87,12	101,64	101,64	290,40	809.604,53	2.787,89	1	d	1	III	2
7	Aparecida	1	9,80004	48,0295	474,8	553,94	553,94	1582,68	2.007.331,20	1.268,31	0	d	1	III	2
8	Aparecida	1	10,0141	47,868	994,62	1160,39	1160,39	3315,40	4.271.356,80	1.288,34	1	d	1	ASFALTO	5
9	Monte do Carmo	3	10,6622	48,1025	590,96	689,46	689,46	1969,88	3.858.302,61	1.958,65	1	d	1	IV	1
10	Porto Nacional	9	10,6435	48,3196	431		232,08	663,08	1.630.303,41	2.458,68	1	d	1	ASFALTO	5
11	Porto Nacional m esq	8	10,7012	48,4633	198,2		106,72	304,92	942.694,20	3.091,61	1	e	0	I	4
12	Porto Nacional m esq	8	10,4811	48,4614	232,32	271,04	271,04	774,40	975.240,00	1.259,35	1	e	0	IV	1
13	Porto Nacional m esq	8	10,5257	48,4678	50,34		27,1	77,44	131.936,00	1.703,72	0	e	0	IV	1
14	Palmas	10	10,4785	48,3852	23,40		12,6	36,00	540.000,00	15.000,00	1	d	1	I	4
15	Palmas	10	10,6176	48,3787	35,30	10,59	24,71	70,60	190.678,51	2.700,83	1	d	1	I	4
16	Porto Nacional	9	10,9407	48,3147	1222	366,6	855,4	2444,00	7.787.871,36	3.186,53	1	d	1	ASFALTO	5
17	Silvanópolis	6	11,1416	47,9593	943,8	283,14	660,66	1887,60	3.173.506,20	1.681,24	0	d	1	II	3
18	Silvanópolis	6	11,1084	47,9345	759,88	227,96	531,92	1519,76	2.001.514,32	1.316,99	1	d	1	II	3
19	Porto Nacional	9	10,7894	48,3709	406,56	474,32	474,32	1355,20	2.002.395,92	1.477,56	1	d	1	ASFALTO	5
20	Santa Rosa	4	11,3617	48,2876	816	952	952	2720,00	4.037.238,34	1.484,28	1	d	1	I	4
21	Ipueiras	4	11,1564	48,5117	235,22	274,43	274,43	784,08	713.943,12	910,55	1	d	1	IV	1
22	Porto Nacional m esq	8	10,6017	48,4828	188,7	220,15	220,15	629,00	934.759,04	1.486,10	1	e	0	I	4
23	Porto Nacional m esq	8	10,5096	48,5913	2192,52	657,76	1534,76	4385,04	9.994.454,06	2.279,22	1	e	0	I	4
24	Porto Nacional m esq	8	10,3738	48,4564	333,96	389,62	389,62	1113,20	1.706.308,00	1.532,80	1	e	0	IV	1
25	Porto Nacional	9	10,6043	48,2353	174,24	203,28	203,28	580,80	1.177.111,73	2.026,71	1	d	1	III	2
26	Monte do Carmo	3	10,7341	48,1541	130,68	152,46	152,46	435,60	738.243,50	1.694,77	1	d	1	ASFALTO	5
27	Ipueiras	4	11,035	48,4694	463,19	540,39	540,39	1543,97	2.296.800,00	1.487,59	1	d	1	II	3
28	Silvanópolis	6	11,255	48,0689	415,27	484,48	484,48	1384,23	2.248.796,68	1.624,58	1	d	1	III	2
29	Silvanópolis	6	11,1367	48,1422	580,8	677,6	677,6	1936,00	2.578.097,84	1.331,66	1	d	1	I	4
30	Silvanópolis	6	11,2248	48,1195	185,9		100,1	286,00	472.414,38	1.651,80	0	d	1	II	3
31	Silvanópolis	6	11,0965	48,0811	455		245	700,00	1.120.293,40	1.600,42	0	d	1	III	2
32	Porto Nacional	9	10,4725	48,2896	72,6	130,68	101,64	304,92	713.687,25	2.340,57	0	d	1	I	4
33	Porto Nacional	9	10,4804	48,265	121	217,8	169,4	508,20	799.739,37	1.573,67	0	d	1	I	4
34	Porto Nacional	9	10,4824	48,2736	72,6	84,7	84,7	242,00	481.869,69	1.991,20	0	d	1	I	4
35	Porto Nacional	9	10,4777	48,2548	68,97	124,15	96,56	289,68	455.851,30	1.573,64	0	d	1	I	4
36	Porto Nacional	9	10,4788	48,2462	58,08	67,76	67,76	193,60	319.895,75	1.652,35	0	d	1	I	4
37	Porto Nacional	9	10,4784	48,2416	78,65		42,35	121,00	199.934,84	1.652,35	0	d	1	I	4
38	Palmas	10	10,1414	47,886	357,4	643,32	500,36	1501,08	2.340.908,96	1.559,48	0	d	1	I	4
39	Palmas	10	10,1231	47,8106	428,9	500,38	500,38	1429,66	1.969.695,42	1.377,74	0	d	1	III	2
40	Miracema	2	9,94729	48,5189	164,56	296,21	230,38	691,15	1.013.630,30	1.466,59	0	e	0	III	2
41	Miracema	2	9,94819	48,5055	90,02	105,03	105,03	300,08	334.800,00	1.115,70	0	e	0	III	2
42	Miracema	2	9,94882	48,49	175,45	315,81	245,63	736,89	913.500,00	1.239,67	1	e	0	III	2
43	Porto Nacional m esq	8	10,1754	48,6064	550,55		296,45	847,00	3.693.350,20	4.360,51	1	e	0	I	4
44	Palmas	10	10,0449	47,8124	60,5	108,9	84,7	254,10	241.500,00	950,41	1	d	1	IV	1
45	Palmas	10	10,2461	47,8284	14,52	79,86	50,82	145,20	193.852,30	1.335,07	1	d	1	III	2
46	Brejinho	7	11,2279	48,5041	60,5	108,9	84,7	254,10	180.000,00	708,38	1	e	0	I	4
47	Brejinho	7	11,2363	48,4992	217,8	254,1	254,1	726,00	540.000,00	743,80	1	e	0	I	4
48	Brejinho	7	11,2248	48,542	726	1306,8	1016,4	3049,20	3.592.676,04	1.178,24	1	e	0	I	4
49	Palmas	10	10,2603	48,0469	65,34	76,23	76,23	217,80	425.206,79	1.952,28	0	d	1	ASFALTO	5
50	Palmas	10	10,1446	48,3024	0,25		0,25	1.872,00	7.488,00	0	d	1	I	4	
51	Palmas	10	10,1177	48,3003	4,36	5,08	5,08	14,52	36.738,00	2.530,17	1	d	1	I	4
52	Palmas	10	10,0026	48,3089	60,5	108,9	84,7	254,10	394.869,69	1.553,99	0	d	1	ASFALTO	5
53	Palmas	10	9,82907	48,32	1,2	1,4	1,4	4,00	57.500,00	14.375,00	1	d	1	I	4
54	Lajeado	5	9,76568	48,2514	106,78	192,21	149,49	448,48	166.232,29	370,66	0	d	1	III	2

Legenda
 Permite irrigação: Sim = 1; Não = 0
 Margem do R. Tocantins: Direita = 1; Esquerda = 0
 Município: Palmas = 10; Porto Nacional margem direita = 9; Porto Nacional margem esquerda = 8; Brejinho = 7; Silvanópolis = 6; Lajeado = 5; Ipueiras e Santa Rosa = 4; Monte do Carmo = 3; Miracema = 2; Aparecida = 1
 Valor das terras a vista = valor do imóvel deduzido fator oferta e o valor das benfeitorias
 Acesso: Asfalto = 5; Estrada de terra padrão I = 4; Estrada de terra padrão II = 3; Estrada de terra padrão III = 2; Estrada de terra padrão IV = 1
 Coordenadas Geodésicas estão convertidas para graus decimais

6. Tabelas de valores de terra nua identificadas pelo tratamento científico

Baseado nas cinquenta e quatro observações de mercado, considerando as variáveis estudadas e as significativas segundo os parâmetros normalizados pela Norma ABNT NBR 14653-3:2004 para Avaliação de Imóveis Rurais, a equação de melhor ajuste é a seguinte:

$$[VU] = 1050,7 + 0,02727 \times \text{Exp}([\text{Município}]) + 1,9145 \times 10^{-3} \times \text{Exp}([S]) + 5,1478 \times 10^{-19} \times \text{Exp}([W]) + 14720 / [\text{Classe III}] + 5,6646 \times 10^{-998} / [\text{Classe VI}] - 5,3757 \times 10^{-996} / [\text{APP}] + 305,42 \times [\text{Recurso Hídrico}] - 161,81 \times [\text{Margem}] - 913,83 / [\text{Acesso}]$$

Sendo:

Variável Dependente :

- **VU**: valor unitário da terra nua, como negócio realizado, em R\$/ha.

Variáveis Independentes :

- **Município** :

Classificação :

Aparecida do Rio Negro = 1; Miracema = 2; Monte do Carmo = 3; Ipueiras e Santa Rosa = 4; Lajeado = 5; Silvanópolis = 6; Brejinho = 7; Porto Nacional margem esquerda = 8; Porto Nacional margem direita = 9; Palmas = 10;

- **S** : Coordenada em Graus Decimais, Sul
- **W** : Coordenada em Graus Decimais, Oeste
- **Classe III** : área do imóvel em Classe III de capacidade de uso, em hectares.
- **Classe VI** : área do imóvel em Classe VI de capacidade de uso, em hectares.
- **APP** : área do imóvel em APP e com cobertura florestal, em hectares.
- **AT** : área total do imóvel, em hectares. *(variável não utilizada no modelo)*
- **VT** : valor total da terra nua, como negócio realizado, em R\$. *(variável não utilizada no modelo)*
- **Recurso Hídrico** : disponibilidade de recurso hídrico no imóvel, perene, que permita o uso de irrigação (imóvel faz margem com o reservatório ou com um rio que permite irrigação).
Opções : sim/não
- **Margem** : Posição do imóvel com relação as margem do Rio Tocantins.
Opções : direita/esquerda
- **Acesso** : tipo de estrada de acesso ao imóvel: Asfalto = 5; Estrada de terra padrão I = 4; Estrada de terra padrão II = 3; Estrada de terra padrão III = 2; Estrada de terra padrão IV = 1.
Classificação :
Vicinal IV = 1; Vicinal III = 2; Vicinal II = 3; Vicinal I = 4; Asfalto = 5;

6.1 Porque adotamos esta equação no tratamento dos dados

Usualmente os laudos de avaliação de imóveis rurais no Estado do Tocantins são realizados com uso do tratamento por fatores, com as notas agrônômicas retiradas dos trabalhos dos ilustres Eng. Agr. Mendes Sobrinho e Eng. Agr. Kozma (PINI, 1983).

O procedimento por eles recomendado, em estudo publicado na década de oitenta, utiliza como variáveis os tipos de solos e a situação (localização), como no quadro abaixo:

SITUAÇÃO		CLASSE DE CAPACIDADE DE USO							
		ESCALA DE:		Mendes Sobrinho					
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
		1	0,95	0,75	0,55	0,5	0,4	0,3	0,2
ASFALTO	100%	1,000	0,950	0,750	0,550	0,500	0,400	0,300	0,200
VICINAL I	95%	0,950	0,903	0,713	0,523	0,475	0,380	0,285	0,190
VICINAL II	90%	0,900	0,855	0,675	0,495	0,450	0,360	0,270	0,180
VICINAL III	80%	0,800	0,760	0,600	0,440	0,400	0,320	0,240	0,160
VICINAL IV	75%	0,750	0,713	0,563	0,413	0,375	0,300	0,225	0,150
VICINAL V	70%	0,700	0,665	0,525	0,385	0,350	0,280	0,210	0,140

Utilizando o procedimento usual, ou seja, tratamento por fatores conforme a recomendação de Mendes Sobrinho e Kozma, encontramos o seguinte quadro resumo:

Valores homogeneizados por tratamento por fatores, utilizando os coeficientes de Mendes Sobrinho e Kozma				
Observação	UNITÁRIO (R\$/ha)	ÁREA (ha)	índice agrônômico	tipo de informação
1	R\$ 2.389,88	5.904,80	0,523	OFERTA
2	R\$ 2.325,19	6.050,00	0,523	OFERTA
3	R\$ 1.621,89	3.291,20	0,523	OFERTA
4	R\$ 1.577,40	2.468,40	0,523	OFERTA

Valores homogeneizados por tratamento por fatores, utilizando os coeficientes de Mendes Sobrinho e Kozma				
Observação	UNITÁRIO (R\$/ha)	ÁREA (ha)	índice agronômico	tipo de informação
5	R\$ 1.748,89	2.129,60	0,440	OFERTA
6	R\$ 3.206,07	290,40	0,440	OFERTA
7	R\$ 1.458,56	1.582,68	0,440	OFERTA
8	R\$ 1.183,08	3.315,40	0,551	OFERTA
9	R\$ 2.399,74	1.969,88	0,413	OFERTA
10	R\$ 1.848,68	663,08	0,673	OFERTA
11	R\$ 2.444,23	304,92	0,640	OFERTA
12	R\$ 1.542,96	774,40	0,413	OFERTA
13	R\$ 2.355,39	77,44	0,366	OFERTA
14	R\$ 11.859,00	36,00	0,640	OFERTA
15	R\$ 2.200,64	70,60	0,621	OFERTA
16	R\$ 2.596,38	2.444,00	0,621	OFERTA
17	R\$ 1.524,55	1.887,60	0,558	OFERTA
18	R\$ 1.194,25	1.519,76	0,558	OFERTA
19	R\$ 1.356,84	1.355,20	0,551	OFERTA
20	R\$ 1.436,04	2.720,00	0,523	OFERTA
21	R\$ 1.115,61	784,08	0,413	OFERTA
22	R\$ 1.437,80	629,00	0,523	OFERTA
23	R\$ 1.954,66	4.385,04	0,590	OFERTA
24	R\$ 1.877,99	1.113,20	0,413	OFERTA
25	R\$ 2.330,72	580,80	0,440	OFERTA
26	R\$ 1.556,31	435,60	0,551	OFERTA
27	R\$ 1.520,62	1.543,96	0,495	OFERTA
28	R\$ 1.868,26	1.384,24	0,440	OFERTA
29	R\$ 1.288,38	1.936,00	0,523	OFERTA
30	R\$ 1.379,25	286,00	0,606	OFERTA
31	R\$ 1.505,20	700,00	0,538	OFERTA
32	R\$ 2.364,21	290,40	0,526	OFERTA
33	R\$ 1.589,56	484,00	0,526	OFERTA
34	R\$ 1.926,49	242,00	0,523	OFERTA
35	R\$ 1.589,56	275,88	0,526	OFERTA
36	R\$ 1.598,65	193,60	0,523	OFERTA
37	R\$ 1.306,35	121,00	0,640	OFERTA
38	R\$ 1.575,25	1.429,59	0,526	OFERTA
39	R\$ 1.584,41	1.429,65	0,440	OFERTA
40	R\$ 1.762,89	658,24	0,442	OFERTA
41	R\$ 1.283,06	300,08	0,440	OFERTA
42	R\$ 1.490,13	701,80	0,442	OFERTA
43	R\$ 3.447,42	847,00	0,640	OFERTA
44	R\$ 1.216,78	242,00	0,415	OFERTA
45	R\$ 1.759,22	145,20	0,384	OFERTA
46	R\$ 715,54	242,00	0,526	OFERTA
47	R\$ 719,63	726,00	0,523	OFERTA
48	R\$ 1.190,14	2.904,00	0,526	OFERTA
49	R\$ 1.792,78	217,80	0,551	OFERTA
50	R\$ 5.314,23	0,25	0,713	VENDA
51	R\$ 2.447,94	14,52	0,523	OFERTA
52	R\$ 1.493,00	242,00	0,553	OFERTA
53	R\$ 13.907,81	4,00	0,523	OFERTA
54	R\$ 445,54	427,12	0,442	OFERTA

Aplicando sobre este conjunto de dados a “propriedade dos mínimos quadrados” encontramos um novo quadro, agora com os valores estimados e observados.

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Mendes Sobrinho	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.407.227,43	1.178.557,69	8,08%
2	14.539.962,00	13.736.913,35	803.048,65	5,52%
3	5.517.265,69	7.472.880,86	-1.955.615,17	-35,45%
4	4.024.457,49	5.604.660,65	-1.580.203,16	-39,26%
5	3.238.641,72	4.068.017,47	-829.375,75	-25,61%
6	809.604,53	554.729,66	254.874,87	31,48%
7	2.007.331,20	3.023.276,62	-1.015.945,42	-50,61%
8	4.271.356,80	7.930.848,01	-3.659.491,21	-85,68%
9	3.858.302,61	3.532.009,95	326.292,66	8,46%

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Mendes Sobrinho	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
10	1.630.303,41	1.937.372,31	-307.068,90	-18,84%
11	942.694,20	847.223,47	95.470,73	10,13%
12	975.240,00	1.388.505,14	-413.265,14	-42,38%
13	131.936,00	123.049,12	8.886,88	6,74%
14	540.000,00	100.026,38	439.973,62	81,48%
15	190.678,51	190.339,27	339,24	0,18%
16	7.787.871,36	6.589.081,77	1.198.789,59	15,39%
17	3.173.506,20	4.572.737,41	-1.399.231,21	-44,09%
18	2.001.514,32	3.681.639,86	-1.680.125,54	-83,94%
19	2.002.395,92	3.241.806,49	-1.239.410,57	-61,90%
20	4.037.238,34	6.175.934,60	-2.138.696,26	-52,97%
21	713.943,12	1.405.861,45	-691.918,33	-96,92%
22	934.759,04	1.428.184,88	-493.425,84	-52,79%
23	9.994.454,06	11.232.014,78	-1.237.560,72	-12,38%
24	1.706.308,00	1.995.976,14	-289.668,14	-16,98%
25	1.177.111,73	1.109.459,31	67.652,42	5,75%
26	738.243,50	1.042.009,23	-303.765,73	-41,15%
27	2.296.800,00	3.317.976,75	-1.021.176,75	-44,46%
28	2.248.796,68	2.644.211,36	-395.414,68	-17,58%
29	2.578.097,84	4.395.812,27	-1.817.714,43	-70,51%
30	472.414,38	752.438,06	-280.023,68	-59,28%
31	1.120.293,40	1.634.979,87	-514.686,47	-45,94%
32	713.687,25	663.154,09	50.533,16	7,08%
33	799.739,37	1.105.256,81	-305.517,44	-38,20%
34	481.869,69	549.476,53	-67.606,84	-14,03%
35	455.851,30	629.996,38	-174.145,08	-38,20%
36	319.895,75	439.581,23	-119.685,48	-37,41%
37	199.934,84	336.199,79	-136.264,95	-68,15%
38	2.340.908,96	3.264.595,22	-923.686,26	-39,46%
39	1.969.695,42	2.730.954,73	-761.259,31	-38,65%
40	1.013.630,30	1.263.102,62	-249.472,32	-24,61%
41	334.800,00	573.220,64	-238.420,64	-71,21%
42	913.500,00	1.346.690,29	-433.190,29	-47,42%
43	3.693.350,20	2.353.398,54	1.339.951,66	36,28%
44	241.500,00	436.009,10	-194.509,10	-80,54%
45	193.852,30	242.063,85	-48.211,55	-24,87%
46	180.000,00	552.628,41	-372.628,41	-207,02%
47	540.000,00	1.648.429,60	-1.108.429,60	-205,26%
48	3.592.676,04	6.631.540,88	-3.038.864,84	-84,58%
49	425.206,79	521.004,61	-95.797,82	-22,53%
50	1.872,00	773,86	1.098,14	58,66%
51	36.738,00	32.968,59	3.769,41	10,26%
52	394.869,69	580.995,26	-186.125,57	-47,14%
53	57.500,00	9.082,26	48.417,74	84,20%
54	166.232,29	819.609,95	-653.377,66	-393,05%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,85E+13	

Analisando os resultados verificamos que a grande maioria das observações, quando avaliadas pela própria média, nos conduz a resultados com ERROS acima de 30%, resultando numa soma dos quadrados dos resíduos de 5,85E+13.

Erros desta magnitude e freqüência indicam que os coeficientes adotados (ou notas agrônômicas) não explicam a variação dos preços das terras.

Testamos então outros coeficientes, a saber (Lima, 2005):

LOCAL/REGIÃO (ESTADO)	CLASSES DE CAPACIDADE DE USO							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Mendes Sobrinho	100	95	75	55	50	40	30	20
Marques	100	67	44	30	20	13	9	6
Souza	100	80	61	47	39	29	20	13
Borgonovi	100	80	64	51	41	33	26	21
Centro-Oeste (GO/DF/TO)	100	84	55	31	18	12	12	12
INCRA	100	80	61	47	39	29	20	13

Os resultados encontrados são apresentados a seguir.

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:	Marques	
--	---------	--

Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.382.477,92	1.203.307,20	8,25%
2	14.539.962,00	13.711.555,25	828.406,75	5,70%
3	5.517.265,69	7.459.086,05	-1.941.820,36	-35,20%
4	4.024.457,49	5.594.314,54	-1.569.857,05	-39,01%
5	3.238.641,72	4.057.030,61	-818.388,89	-25,27%
6	809.604,53	553.231,45	256.373,08	31,67%
7	2.007.331,20	3.015.111,38	-1.007.780,18	-50,20%
8	4.271.356,80	7.905.963,52	-3.634.606,72	-85,09%
9	3.858.302,61	3.532.764,32	325.538,29	8,44%
10	1.630.303,41	2.055.986,11	-425.682,70	-26,11%
11	942.694,20	897.379,56	45.314,64	4,81%
12	975.240,00	1.388.801,70	-413.561,70	-42,41%
13	131.936,00	109.374,49	22.561,51	17,10%
14	540.000,00	105.948,00	434.052,00	80,38%
15	190.678,51	197.108,74	-6.430,23	-3,37%
16	7.787.871,36	6.823.424,33	964.447,03	12,38%
17	3.173.506,20	4.749.205,81	-1.575.699,61	-49,65%
18	2.001.514,32	3.823.719,55	-1.822.205,23	-91,04%
19	2.002.395,92	3.231.634,73	-1.229.238,81	-61,39%
20	4.037.238,34	6.164.533,93	-2.127.295,59	-52,69%
21	713.943,12	1.406.161,72	-692.218,60	-96,96%
22	934.759,04	1.425.548,47	-490.789,43	-52,50%
23	9.994.454,06	11.637.700,40	-1.643.246,34	-16,44%
24	1.706.308,00	1.996.402,44	-290.094,44	-17,00%
25	1.177.111,73	1.106.462,89	70.648,84	6,00%
26	738.243,50	1.038.739,73	-300.496,23	-40,70%
27	2.296.800,00	3.316.622,52	-1.019.822,52	-44,40%
28	2.248.796,68	2.637.069,89	-388.273,21	-17,27%
29	2.578.097,84	4.387.697,68	-1.809.599,84	-70,19%
30	472.414,38	796.607,04	-324.192,66	-68,62%
31	1.120.293,40	1.733.610,94	-613.317,54	-54,75%
32	713.687,25	642.893,09	70.794,16	9,92%
33	799.739,37	1.071.488,49	-271.749,12	-33,98%
34	481.869,69	548.462,21	-66.592,52	-13,82%
35	455.851,30	610.748,44	-154.897,14	-33,98%
36	319.895,75	438.769,77	-118.874,02	-37,16%
37	199.934,84	356.103,00	-156.168,16	-78,11%
38	2.340.908,96	3.164.853,79	-823.944,83	-35,20%
39	1.969.695,42	2.723.578,99	-753.883,57	-38,27%
40	1.013.630,30	1.223.722,52	-210.092,22	-20,73%
41	334.800,00	571.672,49	-236.872,49	-70,75%
42	913.500,00	1.304.704,16	-391.204,16	-42,82%
43	3.693.350,20	2.492.721,00	1.200.629,20	32,51%
44	241.500,00	422.872,31	-181.372,31	-75,10%
45	193.852,30	229.877,20	-36.024,90	-18,58%
46	180.000,00	535.744,25	-355.744,25	-197,64%
47	540.000,00	1.645.386,63	-1.105.386,63	-204,70%
48	3.592.676,04	6.428.930,95	-2.836.254,91	-78,95%
49	425.206,79	519.369,87	-94.163,08	-22,15%
50	1.872,00	686,48	1.185,52	63,33%
51	36.738,00	32.907,73	3.830,27	10,43%
52	394.869,69	562.769,92	-167.900,23	-42,52%
53	57.500,00	9.065,49	48.434,51	84,23%
54	166.232,29	794.056,75	-627.824,46	-377,68%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,82E+13	

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Souza	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.430.815,89	1.154.969,23	7,92%
2	14.539.962,00	13.761.081,85	778.880,15	5,36%
3	5.517.265,69	7.486.028,53	-1.968.762,84	-35,68%
4	4.024.457,49	5.614.521,40	-1.590.063,91	-39,51%
5	3.238.641,72	4.074.511,64	-835.869,92	-25,81%
6	809.604,53	555.615,22	253.989,31	31,37%
7	2.007.331,20	3.028.102,97	-1.020.771,77	-50,85%

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Souza	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
8	4.271.356,80	7.929.092,26	-3.657.735,46	-85,63%
9	3.858.302,61	3.538.377,43	319.925,18	8,29%
10	1.630.303,41	1.963.715,62	-333.412,21	-20,45%
11	942.694,20	858.026,54	84.667,66	8,98%
12	975.240,00	1.391.008,33	-415.768,33	-42,63%
13	131.936,00	117.427,90	14.508,10	11,00%
14	540.000,00	101.301,84	438.698,16	81,24%
15	190.678,51	191.838,44	-1.159,93	-0,61%
16	7.787.871,36	6.640.979,49	1.146.891,87	14,73%
17	3.173.506,20	4.620.029,25	-1.446.523,05	-45,58%
18	2.001.514,32	3.719.715,86	-1.718.201,54	-85,85%
19	2.002.395,92	3.241.088,81	-1.238.692,89	-61,86%
20	4.037.238,34	6.186.800,44	-2.149.562,10	-53,24%
21	713.943,12	1.408.395,93	-694.452,81	-97,27%
22	934.759,04	1.430.697,60	-495.938,56	-53,06%
23	9.994.454,06	11.335.141,66	-1.340.687,60	-13,41%
24	1.706.308,00	1.999.574,47	-293.266,47	-17,19%
25	1.177.111,73	1.111.230,45	65.881,28	5,60%
26	738.243,50	1.041.778,55	-303.535,05	-41,12%
27	2.296.800,00	3.323.273,56	-1.026.473,56	-44,69%
28	2.248.796,68	2.648.432,57	-399.635,89	-17,77%
29	2.578.097,84	4.403.546,19	-1.825.448,35	-70,81%
30	472.414,38	762.582,79	-290.168,41	-61,42%
31	1.120.293,40	1.659.868,32	-539.574,92	-48,16%
32	713.687,25	659.054,23	54.633,02	7,66%
33	799.739,37	1.098.423,71	-298.684,34	-37,35%
34	481.869,69	550.443,27	-68.573,58	-14,23%
35	455.851,30	626.101,52	-170.250,22	-37,35%
36	319.895,75	440.354,62	-120.458,87	-37,66%
37	199.934,84	340.486,72	-140.551,88	-70,30%
38	2.340.908,96	3.244.412,31	-903.503,35	-38,60%
39	1.969.695,42	2.735.314,41	-765.618,99	-38,87%
40	1.013.630,30	1.256.045,05	-242.414,75	-23,92%
41	334.800,00	574.135,73	-239.335,73	-71,49%
42	913.500,00	1.339.165,68	-425.665,68	-46,60%
43	3.693.350,20	2.383.407,06	1.309.943,14	35,47%
44	241.500,00	433.458,69	-191.958,69	-79,49%
45	193.852,30	240.126,26	-46.273,96	-23,87%
46	180.000,00	549.211,86	-369.211,86	-205,12%
47	540.000,00	1.651.329,82	-1.111.329,82	-205,80%
48	3.592.676,04	6.590.542,29	-2.997.866,25	-83,44%
49	425.206,79	520.889,27	-95.682,48	-22,50%
50	1.872,00	737,83	1.134,17	60,59%
51	36.738,00	33.026,60	3.711,40	10,10%
52	394.869,69	577.534,44	-182.664,75	-46,26%
53	57.500,00	9.098,24	48.401,76	84,18%
54	166.232,29	815.030,39	-648.798,10	-390,30%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,87E+13	

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Borgonovi	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.474.635,90	1.111.149,22	7,62%
2	14.539.962,00	13.805.979,40	733.982,60	5,05%
3	5.517.265,69	7.510.452,79	-1.993.187,10	-36,13%
4	4.024.457,49	5.632.839,60	-1.608.382,11	-39,97%
5	3.238.641,72	4.082.566,46	-843.924,74	-26,06%
6	809.604,53	556.713,61	252.890,92	31,24%
7	2.007.331,20	3.034.089,17	-1.026.757,97	-51,15%
8	4.271.356,80	7.952.832,88	-3.681.476,08	-86,19%
9	3.858.302,61	3.546.341,05	311.961,56	8,09%
10	1.630.303,41	1.939.007,12	-308.703,71	-18,94%
11	942.694,20	848.635,01	94.059,19	9,98%
12	975.240,00	1.394.138,99	-418.898,99	-42,95%
13	131.936,00	117.559,83	14.376,17	10,90%

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Borronovi	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
14	540.000,00	100.193,04	439.806,96	81,45%
15	190.678,51	190.649,95	28,56	0,01%
16	7.787.871,36	6.599.836,68	1.188.034,68	15,25%
17	3.173.506,20	4.592.180,78	-1.418.674,58	-44,70%
18	2.001.514,32	3.697.294,27	-1.695.779,95	-84,72%
19	2.002.395,92	3.250.793,00	-1.248.397,08	-62,35%
20	4.037.238,34	6.206.985,78	-2.169.747,44	-53,74%
21	713.943,12	1.411.565,72	-697.622,60	-97,71%
22	934.759,04	1.435.365,46	-500.606,42	-53,55%
23	9.994.454,06	11.244.060,62	-1.249.606,56	-12,50%
24	1.706.308,00	2.004.074,79	-297.766,79	-17,45%
25	1.177.111,73	1.113.427,22	63.684,51	5,41%
26	738.243,50	1.044.897,75	-306.654,25	-41,54%
27	2.296.800,00	3.335.477,52	-1.038.677,52	-45,22%
28	2.248.796,68	2.653.668,20	-404.871,52	-18,00%
29	2.578.097,84	4.417.913,41	-1.839.815,57	-71,36%
30	472.414,38	752.839,33	-280.424,95	-59,36%
31	1.120.293,40	1.638.257,33	-517.963,93	-46,23%
32	713.687,25	664.099,99	49.587,26	6,95%
33	799.739,37	1.106.833,32	-307.093,95	-38,40%
34	481.869,69	552.239,18	-70.369,49	-14,60%
35	455.851,30	630.894,99	-175.043,69	-38,40%
36	319.895,75	441.791,34	-121.895,59	-38,10%
37	199.934,84	336.759,92	-136.825,08	-68,43%
38	2.340.908,96	3.269.251,74	-928.342,78	-39,66%
39	1.969.695,42	2.740.721,80	-771.026,38	-39,14%
40	1.013.630,30	1.265.086,93	-251.456,63	-24,81%
41	334.800,00	575.270,73	-240.470,73	-71,83%
42	913.500,00	1.348.805,92	-435.305,92	-47,65%
43	3.693.350,20	2.357.319,47	1.336.030,73	36,17%
44	241.500,00	436.845,92	-195.345,92	-80,89%
45	193.852,30	243.738,83	-49.886,53	-25,73%
46	180.000,00	553.416,66	-373.416,66	-207,45%
47	540.000,00	1.656.717,53	-1.116.717,53	-206,80%
48	3.592.676,04	6.640.999,90	-3.048.323,86	-84,85%
49	425.206,79	522.448,88	-97.242,09	-22,87%
50	1.872,00	739,58	1.132,42	60,49%
51	36.738,00	33.134,35	3.603,65	9,81%
52	394.869,69	581.676,23	-186.806,54	-47,31%
53	57.500,00	9.127,92	48.372,08	84,13%
54	166.232,29	820.897,54	-654.665,25	-393,83%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,93E+13	

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Centro-Oeste (GO/DF/TO)	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.094.286,85	1.491.498,27	10,23%
2	14.539.962,00	13.416.277,51	1.123.684,49	7,73%
3	5.517.265,69	7.298.454,96	-1.781.189,27	-32,28%
4	4.024.457,49	5.473.841,22	-1.449.383,73	-36,01%
5	3.238.641,72	3.975.534,37	-736.892,65	-22,75%
6	809.604,53	542.118,32	267.486,21	33,04%
7	2.007.331,20	2.954.544,86	-947.213,66	-47,19%
8	4.271.356,80	7.746.335,63	-3.474.978,83	-81,36%
9	3.858.302,61	3.454.853,32	403.449,29	10,46%
10	1.630.303,41	2.140.590,46	-510.287,05	-31,30%
11	942.694,20	935.413,08	7.281,12	0,77%
12	975.240,00	1.358.173,29	-382.933,29	-39,27%
13	131.936,00	123.386,59	8.549,41	6,48%
14	540.000,00	110.438,38	429.561,62	79,55%
15	190.678,51	201.051,83	-10.373,32	-5,44%
16	7.787.871,36	6.959.924,71	827.946,65	10,63%
17	3.173.506,20	4.836.765,87	-1.663.259,67	-52,41%
18	2.001.514,32	3.894.216,62	-1.892.702,30	-94,56%
19	2.002.395,92	3.166.385,37	-1.163.989,45	-58,13%

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			Centro-Oeste (GO/DF/TO)	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
20	4.037.238,34	6.031.780,96	-1.994.542,62	-49,40%
21	713.943,12	1.375.150,46	-661.207,34	-92,61%
22	934.759,04	1.394.849,35	-460.090,31	-49,22%
23	9.994.454,06	11.861.859,68	-1.867.405,62	-18,68%
24	1.706.308,00	1.952.374,11	-246.066,11	-14,42%
25	1.177.111,73	1.084.236,65	92.875,08	7,89%
26	738.243,50	1.017.766,72	-279.523,22	-37,86%
27	2.296.800,00	3.240.250,43	-943.450,43	-41,08%
28	2.248.796,68	2.584.097,34	-335.300,66	-14,91%
29	2.578.097,84	4.293.208,80	-1.715.110,96	-66,53%
30	472.414,38	831.462,60	-359.048,22	-76,00%
31	1.120.293,40	1.806.157,40	-685.864,00	-61,22%
32	713.687,25	618.083,95	95.603,30	13,40%
33	799.739,37	1.030.139,91	-230.400,54	-28,81%
34	481.869,69	536.651,10	-54.781,41	-11,37%
35	455.851,30	587.179,75	-131.328,45	-28,81%
36	319.895,75	429.320,88	-109.425,13	-34,21%
37	199.934,84	371.195,67	-171.260,83	-85,66%
38	2.340.908,96	3.042.722,56	-701.813,60	-29,98%
39	1.969.695,42	2.668.868,67	-699.173,25	-35,50%
40	1.013.630,30	1.181.840,96	-168.210,66	-16,59%
41	334.800,00	560.188,93	-225.388,93	-67,32%
42	913.500,00	1.260.051,03	-346.551,03	-37,94%
43	3.693.350,20	2.598.369,67	1.094.980,53	29,65%
44	241.500,00	407.164,24	-165.664,24	-68,60%
45	193.852,30	211.495,21	-17.642,91	-9,10%
46	180.000,00	515.069,96	-335.069,96	-186,15%
47	540.000,00	1.609.953,30	-1.069.953,30	-198,14%
48	3.592.676,04	6.180.839,48	-2.588.163,44	-72,04%
49	425.206,79	508.883,36	-83.676,57	-19,68%
50	1.872,00	777,34	1.094,66	58,48%
51	36.738,00	32.199,07	4.538,93	12,35%
52	394.869,69	542.406,07	-147.536,38	-37,36%
53	57.500,00	8.870,27	48.629,73	84,57%
54	166.232,29	766.880,38	-600.648,09	-361,33%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,52E+13	

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			INCRA	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
1	14.585.785,12	13.430.815,89	1.154.969,23	7,92%
2	14.539.962,00	13.761.081,85	778.880,15	5,36%
3	5.517.265,69	7.486.028,53	-1.968.762,84	-35,68%
4	4.024.457,49	5.614.521,40	-1.590.063,91	-39,51%
5	3.238.641,72	4.074.511,64	-835.869,92	-25,81%
6	809.604,53	555.615,22	253.989,31	31,37%
7	2.007.331,20	3.028.102,97	-1.020.771,77	-50,85%
8	4.271.356,80	7.929.092,26	-3.657.735,46	-85,63%
9	3.858.302,61	3.538.377,43	319.925,18	8,29%
10	1.630.303,41	1.963.715,62	-333.412,21	-20,45%
11	942.694,20	858.026,54	84.667,66	8,98%
12	975.240,00	1.391.008,33	-415.768,33	-42,63%
13	131.936,00	117.427,90	14.508,10	11,00%
14	540.000,00	101.301,84	438.698,16	81,24%
15	190.678,51	191.838,44	-1.159,93	-0,61%
16	7.787.871,36	6.640.979,49	1.146.891,87	14,73%
17	3.173.506,20	4.620.029,25	-1.446.523,05	-45,58%
18	2.001.514,32	3.719.715,86	-1.718.201,54	-85,85%
19	2.002.395,92	3.241.088,81	-1.238.692,89	-61,86%
20	4.037.238,34	6.186.800,44	-2.149.562,10	-53,24%
21	713.943,12	1.408.395,93	-694.452,81	-97,27%
22	934.759,04	1.430.697,60	-495.938,56	-53,06%
23	9.994.454,06	11.335.141,66	-1.340.687,60	-13,41%
24	1.706.308,00	1.999.574,47	-293.266,47	-17,19%
25	1.177.111,73	1.111.230,45	65.881,28	5,60%

ANÁLISE DE RESÍDUOS - Escala de solos:			INCRA	
Observação	Preço observado	Valor estimado	Resíduos (observado - estimado)	% Resíduo (resíduo ÷ observado)
26	738.243,50	1.041.778,55	-303.535,05	-41,12%
27	2.296.800,00	3.323.273,56	-1.026.473,56	-44,69%
28	2.248.796,68	2.648.432,57	-399.635,89	-17,77%
29	2.578.097,84	4.403.546,19	-1.825.448,35	-70,81%
30	472.414,38	762.582,79	-290.168,41	-61,42%
31	1.120.293,40	1.659.868,32	-539.574,92	-48,16%
32	713.687,25	659.054,23	54.633,02	7,66%
33	799.739,37	1.098.423,71	-298.684,34	-37,35%
34	481.869,69	550.443,27	-68.573,58	-14,23%
35	455.851,30	626.101,52	-170.250,22	-37,35%
36	319.895,75	440.354,62	-120.458,87	-37,66%
37	199.934,84	340.486,72	-140.551,88	-70,30%
38	2.340.908,96	3.244.412,31	-903.503,35	-38,60%
39	1.969.695,42	2.735.314,41	-765.618,99	-38,87%
40	1.013.630,30	1.256.045,05	-242.414,75	-23,92%
41	334.800,00	574.135,73	-239.335,73	-71,49%
42	913.500,00	1.339.165,68	-425.665,68	-46,60%
43	3.693.350,20	2.383.407,06	1.309.943,14	35,47%
44	241.500,00	433.458,69	-191.958,69	-79,49%
45	193.852,30	240.126,26	-46.273,96	-23,87%
46	180.000,00	549.211,86	-369.211,86	-205,12%
47	540.000,00	1.651.329,82	-1.111.329,82	-205,80%
48	3.592.676,04	6.590.542,29	-2.997.866,25	-83,44%
49	425.206,79	520.889,27	-95.682,48	-22,50%
50	1.872,00	737,83	1.134,17	60,59%
51	36.738,00	33.026,60	3.711,40	10,10%
52	394.869,69	577.534,44	-182.664,75	-46,26%
53	57.500,00	9.098,24	48.401,76	84,18%
54	166.232,29	815.030,39	-648.798,10	-390,30%
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,87E+13	

Verifica-se que, para cada coeficiente utilizado (ou nota agrônômica), corresponde um erro diferente, materializado na “soma dos quadrados dos resíduos”, que resumimos a seguir:

Autor	soma dos quadrados dos resíduos
Mendes Sobrinho e Kozma	5,85E+13
Marques	5,82E+13
Souza	5,87E+13
Borgonovi	5,93E+13
Centro-Oeste (GO/DF/TO)	5,52E+13
INCRA	5,87E+13

Nos quadros apresentados destacamos também os dados com erros acima de 30%, que são a grande maioria independente do autor estudado.

Por causa destas distorções, optamos por trabalhar com o tratamento científico, normatizado pela ABNT NBR 14653-3:2004 para identificar os fatores adequados para a região dos municípios em estudo.

O tratamento científico nos permite inferir os próprios fatores, tendo como base de informação as observações coletadas no mercado, na área de abrangência deste trabalho.

A comprovação de que o trabalho de inferência estatística aplicada através da regressão linear múltipla produziu um conjunto mais homogêneo é apresentada a

seguir, onde a soma dos quadrados dos resíduos foi de 5,88E+06 ou seja, muito menor do que o resultado para quaisquer das curvas estudadas acima.

Valores para a variável VU.

Tabela de valores estimados e observados				
Nº Am.	Valor observado	Valor estimado	Diferença	Varição %
1	2.470,16	1.942,33	-527,83	-21,3684 %
2	2.403,30	2.015,91	-387,39	-16,1191 %
3	1.676,37	1.944,72	268,35	16,0080 %
4	1.630,39	1.944,66	314,27	19,2760 %
5	1.520,77	1.375,80	-144,97	-9,5327 %
6	2.787,89	2.033,88	-754,01	-27,0458 %
7	1.268,31	869,60	-398,71	-31,4366 %
8	1.288,34	1.385,71	97,37	7,5576 %
10	2.458,68	2.410,61	-48,07	-1,9551 %
11	3.091,61	2.508,76	-582,85	-18,8527 %
12	1.259,35	1.228,13	-31,22	-2,4791 %
13	1.703,72	1.725,00	21,28	1,2491 %
15	2.700,83	2.589,26	-111,57	-4,1309 %
17	1.681,24	1.089,73	-591,51	-35,1832 %
18	1.316,99	1.386,14	69,15	5,2504 %
19	1.477,56	1.884,98	407,42	27,5736 %
20	1.484,28	1.631,54	147,26	9,9211 %
21	910,55	1.081,14	170,59	18,7344 %
22	1.486,10	1.949,29	463,19	31,1681 %
23	2.279,22	1.938,31	-340,91	-14,9574 %
24	1.532,80	1.199,06	-333,74	-21,7735 %
25	2.026,71	1.577,04	-449,67	-22,1870 %
26	1.694,77	1.633,98	-60,79	-3,5868 %
27	1.487,59	1.619,25	131,66	8,8509 %
28	1.624,58	1.318,73	-305,85	-18,8265 %
29	1.331,66	1.549,99	218,33	16,3955 %
30	1.651,80	1.791,50	139,70	8,4577 %
31	1.600,42	1.559,73	-40,69	-2,5424 %
32	2.340,57	1.634,35	-706,22	-30,1730 %
33	1.573,67	1.542,03	-31,64	-2,0105 %
34	1.991,20	1.627,33	-363,87	-18,2739 %
35	1.573,64	1.628,82	55,18	3,5066 %
36	1.652,35	1.664,93	12,58	0,7616 %
37	1.652,35	2.162,97	510,62	30,9029 %
38	1.559,48	1.673,17	113,69	7,2903 %
39	1.377,74	1.413,55	35,81	2,5992 %
40	1.466,59	1.330,29	-136,30	-9,2934 %
41	1.115,70	1.396,33	280,63	25,1525 %
42	1.239,67	1.612,99	373,32	30,1141 %
44	950,41	1.468,01	517,60	54,4607 %
48	1.178,24	1.942,42	764,18	64,8578 %
49	1.952,28	1.965,37	13,09	0,6706 %
50	7.488,00	7.488,00	-0,00	-0,0000 %
52	1.553,99	2.084,32	530,33	34,1267 %
53	14.375,00	14.366,22	-8,78	-0,0611 %
54	370,66	1.071,65	700,99	189,1197 %
SOMA DOS QUADRADOS DOS RESÍDUOS			5,88E+06	

Pode-se constatar também que a minoria dos dados apresentou erros maiores que 30%, enquanto para as outras curvas eram a maioria.

Este princípio, de adotar a equação que apresenta a menor soma dos quadrados dos resíduos consta na Norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Rurais – ABNT NBR 14653-3:2004 e é citado por Lima, 2005 também.

Desta forma, concluímos que, a equação encontrada neste trabalho expressa de maneira adequada e correta a variação dos preços das terras na região objeto deste estudo, porque apresentou a propriedade dos mínimos quadrados.

Com base nestes valores e no modelo matemático determinado neste trabalho, identificamos os coeficientes de homogeneização para a área dos municípios de Miracema do Tocantins; Lajeado; Palmas; Porto Nacional; Brejinho de Nazaré e Ipueiras, no Estado do Tocantins, conforme os quadros a seguir.

Tabela 1 - Fator Capacidade de Uso		
Classe de Capacidade de Uso das Terras	Descrição sumária	Coeficiente
III	<i>São terras que quando cultivadas sem cuidados especiais, estão sujeitas a severos riscos de depauperamento, principalmente no caso de culturas anuais. Requerem medidas intensas e complexas de conservação do solo, a fim de poderem ser cultivadas segura e permanentemente, com produção média a elevada, de culturas anuais adaptadas</i>	1,000
IV	<i>São terras que têm riscos ou limitações permanentes muito severas quando usadas para culturas anuais. Os solos podem ter fertilidade natural boa ou razoável, mas não são adequados, para cultivos intensivos e contínuos. Usualmente, devem ser mantidas com pastagens, mas podem ser suficientemente boas para certos cultivos ocasionais (na proporção de um ano de cultivo para cada quatro a seis de pastagem) ou para algumas culturas anuais, porém com cuidados muito especiais</i>	0,730
V	<i>Embora apresentando-se praticamente planas e não sujeitas à erosão, não são adaptadas para exploração com culturas anuais comuns, em razão de impedimentos permanentes, tais como muito baixa capacidade de armazenamento de água, encharcamento (sem possibilidade de ser corrigido), adversidade climática, freqüente risco de inundação, pedregosidade ou afloramento de rochas. Em alguns casos, é possível o cultivo exclusivo de arroz; mesmo assim, risco de insucesso pelas limitações advindas principalmente do risco de inundação. O solo, entretanto, tem poucas limitações de qualquer espécie, para uso em pastagens ou silvicultura. Podem necessitar de alguns tratos para produções satisfatórias tanto de forragens como de arbustos e árvores. Entretanto, se tais tratos forem dispensados, não serão sujeitas à erosão acelerada. Por isso, podem ser usadas permanentemente sem práticas especiais de controle de erosão ou de proteção do solo</i>	0,670
VI	<i>Terras impróprias para culturas anuais, mas que podem ser usadas para produção de certos cultivos permanentes úteis, como pastagens, florestas e algumas permanentes protetoras do solo, como seringueira e cacau, desde que adequadamente manejadas. O uso com pastagens ou culturas permanentes protetoras deve ser feito com restrições moderadas, com práticas especiais de conservação do solo, uma vez que, mesmo sob esse tipo de vegetação, são medianamente suscetíveis de danificação pelos fatores de depauperamento do solo</i>	0,530
Áreas em APP e com vegetação natural	<i>Terras em áreas de preservação permanente ou cobertas com vegetação nativa que não pode ser retirada, ou terras que, por serem sujeitas a muitas limitações permanentes, além de serem impróprias para culturas anuais, apresentam severas limitações, mesmo para certas culturas permanentes protetoras do solo, pastagens e florestas.</i>	0,530
VII	<i>Terras que, por serem sujeitas a muitas limitações permanentes, além de serem impróprias para culturas anuais, apresentam severas limitações, mesmo para certas culturas permanentes protetoras do solo, pastagens e florestas. Sendo altamente suscetíveis de danificação, exigem severas restrições de uso, com práticas especiais. Normalmente, são muito íngremes, erodidas, pedregosas ou com solos muito rasos, ou ainda com deficiência de água muito grande</i>	0,400

Tabela 1 - Fator Capacidade de Uso		
Classe de Capacidade de Uso das Terras	Descrição sumária	Coeficiente
VIII	<i>Terras impróprias para serem utilizadas com qualquer tipo de cultivo, inclusive o de florestas comerciais ou para produção de qualquer outra forma de vegetação permanente de valor econômico. Prestam-se apenas para proteção e abrigo da fauna e flora silvestre, para fins de recreação e turismo ou armazenamento de água em açudes</i>	0,267

Observação da Tabela 1: os coeficientes acima foram determinados seguindo as recomendações publicadas por Kozma e Mendes Sobrinho, na publicação Engenharia de Avaliações, editora PINI.

Tabela 2 - Fator Acesso		
Acesso	Descrição sumária	Coeficiente
Asfalto	<i>quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada asfaltada, em boas condições de conservação</i>	1,000
Vicinal I	<i>quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, cascalhada ou não, mas com traçado planejado, com curvas abertas; largura da estrada maior que oito metros (geralmente dez a doze metros), permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos simultaneamente; as pontes são de concreto</i>	0,981
Vicinal II	<i>quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, cascalhada ou não, sem traçado planejado, com excesso de curvas fechadas; largura da estrada variando de seis a dez metros, permitindo o tráfego de automóveis e caminhões nos dois sentidos, simultaneamente, apenas em alguns pontos da estrada; as pontes são de madeira</i>	0,949
Vicinal III	<i>quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, normalmente cascalhada apenas em alguns trechos, com traçado não planejado, com várias curvas do tipo "cotovelo" (noventa graus); largura variando de quatro a seis metros, impedindo o tráfego simultâneo de dois veículos; as pontes são de madeira</i>	0,885
Vicinal IV	<i>quando o imóvel possui acesso direto a uma estrada de terra, geralmente cascalhada apenas nos trechos com declividade acentuada, com inúmeras curvas do tipo "cotovelo" (noventa graus); largura não superior a quatro metros, impedindo o tráfego de dois veículos simultaneamente; geralmente cortada por porteiras ou mata-burros; as pontes são de madeira</i>	0,694

Observação da Tabela 2: os coeficientes acima foram obtidos substituindo os padrões de estradas na equação identificada neste trabalho, mantendo as demais variáveis constantes, de onde identificamos a influência apenas das estradas sobre os valores das terras, montando a Tabela 2.

Os dados que deram origem a estes coeficientes constam na tabela a seguir, sendo o Fator Acesso adotado como paradigma a condição "asfalto".

Palmas, acessos diferentes	R\$/ha	Fator Acesso	Origem do fator
Asfalto	2.386,83	1,000	2386,83÷2386,83
Vicinal I	2.341,14	0,981	2341,14÷2386,83
Vicinal II	2.264,99	0,949	2264,99÷2386,83
Vicinal III	2.112,68	0,885	2112,68÷2386,83
Vicinal IV	1.655,77	0,694	1655,77÷2386,83

A análise dos dados utilizados demonstra que existe uma variação no preço das terras na medida que a área do imóvel muda. Esta tendência mostrou significativa em termos estatísticos.

Trabalhando com esta variável "área" (ou seja, mantendo as demais variáveis constantes) foi possível construir o gráfico a seguir, onde verifica-se que, a medida que a área dos imóveis rurais aumenta, o valor unitário diminui, até se manter constante para imóveis com área acima de dois mil hectares.



Estes coeficientes foram identificados através da variação dos preços das terras na região no entorno do reservatório, e a seguir tabelados como fatores de homogeneização, apresentados na Tabela 3.

Coeficientes para UHE Luis Eduardo Magalhães	
Tabela 3 - Fator Área	
Área total do imóvel entre ≤ 1,50 ha	19,624
Área total do imóvel entre 1,51 a 2,50 ha	10,306
Área total do imóvel entre 2,51 a 3,50 ha	7,102
Área total do imóvel entre 3,51 a 4,50 ha	5,679
Área total do imóvel entre 4,51 a 8,00 ha	3,886
Área total do imóvel entre 8,01 a 11,0ha	2,874
Área total do imóvel entre 12,1 a 16 ha	2,253
Área total do imóvel entre 16,1 a 30 ha	1,739
Área total do imóvel entre 31 a 75 ha	1,272
Área total do imóvel entre 76 a 175 ha	1,083
Área total do imóvel entre 176 a 500 ha	1,000
Área total do imóvel entre 501 a 2000 ha	0,950
Área total do imóvel ≥ 2001 ha	0,942

A origem dos fatores da Tabela 3 é demonstrada no quadro a seguir, sendo o Fator Área adotado como paradigma a condição “área total do imóvel entre 176 a 500 ha:

Palmas, áreas diferentes	R\$/ha	Fator Área	Origem o fator
Área total do imóvel entre ≤ 1,50 ha	46.838,03	19,624	46838,03÷2386,83
Área total do imóvel entre 1,51 a 2,50 ha	24.599,29	10,306	24599,29÷2386,83
Área total do imóvel entre 2,51 a 3,50 ha	16.951,91	7,102	16951,91÷2386,83
Área total do imóvel entre 3,51 a 4,50 ha	13.554,98	5,679	13554,98÷2386,83
Área total do imóvel entre 4,51 a 8,00 ha	9.274,96	3,886	9274,96÷2386,83
Área total do imóvel entre 8,01 a 11,0ha	6.860,62	2,874	6860,62÷2386,83
Área total do imóvel entre 12,1 a 16 ha	5.377,19	2,253	5377,19÷2386,83
Área total do imóvel entre 16,1 a 30 ha	4.151,05	1,739	4151,05÷2386,83
Área total do imóvel entre 31 a 75 ha	3.034,94	1,272	3034,94÷2386,83

Palmas, áreas diferentes	R\$/ha	Fator Área	Origem o fator
Área total do imóvel entre 76 a 175 ha	2.585,14	1,083	2585,14÷2386,83
Área total do imóvel entre 176 a 500 ha	2.386,83	1,000	2386,83÷2386,83
Área total do imóvel entre 501 a 2000 ha	2.267,21	0,950	2267,21÷2386,83
Área total do imóvel ≥ 2001 ha	2.249,55	0,942	2249,55÷2386,83

6.4. Exemplos de aplicação dos coeficientes de homogeneização.

a) Imóvel a ser avaliado é uma fazenda de 150 ha localizada no município de Palmas, acesso por estrada de terra Vicinal I, margem direita, com recursos hídricos que permitem irrigação; possui 50 ha de solos Classe III e 100 ha de APP e cobertos com vegetação nativa.

O paradigma neste caso, para o município de **Palmas** é de R\$ 2.386,83/ha para acesso por estrada Asfaltada e Fator Capacidade de Uso 0,687, com disponibilidade de recursos hídricos para irrigação, com área entre 176 a 500 ha, margem direita (o valor é encontrado ao se substituir estas variáveis no modelo matemático adotado).

Para o objeto da avaliação:

Na tabela 1 encontramos o Fator Capacidade de Uso =
 $= [(50 \text{ ha} \times 1,000) + (100 \text{ ha} \times 0,530)] \div 150 \text{ ha} = 0,687$

Na tabela 2 encontramos o Fator Acesso para Vicinal I = 0,981

Na tabela 3 encontramos o Fator Área para 150 ha = 1,083

Para o paradigma de R\$ 2.386,83/ha:

Fator Capacidade de Uso = 0,687

Fator Acesso = 1,000

Fator Área = 1,000

Do que resulta, como valor homogeneizado para o objeto da avaliação:

VU (R\$/ha)	Fator Cap. de Uso	Fator Acesso	Fator Área	VU R\$/ha homogeneizado
2.386,83	$0,687 \div 0,687$	$0,981 \div 1,000$	$1,083 \div 1,000$	2.508,56
	1,000	0,981	1,070	
	$(1,000 - 1,000) \times 100$	$(0,981 - 1,000) \times 100$	$(1,070 - 1,000) \times 100$	
	+0,00%	-1,9%	+7,00%	
	+5,1% = 0,051			
x (1 + 0,051)				

Valor total da terra nua = R\$ 2.508,56/ha x 150 ha = R\$ 376.284,00

b) Imóvel a ser avaliado é uma fazenda de 700 ha localizada no município de Porto Nacional margem esquerda, acesso por estrada de terra Vicinal III, margem esquerda, com recursos hídricos que permitem irrigação; possui 50 ha de solos Classe III, 100 ha de solos Classe V, 300 ha de solos Classe VI e 250 ha de APP e cobertos com vegetação nativa.

O paradigma neste caso, para o município de **Porto Nacional margem esquerda** é de R\$ 1.920,77/ha para acesso por estrada Vicinal II e Fator Capacidade de Uso 0,652, com disponibilidade de recursos hídricos para irrigação, com área entre 176 a 500 ha, margem direita (o valor é encontrado ao se substituir estas variáveis no modelo matemático adotado).

Para o objeto da avaliação:

Na tabela 1 encontramos o Fator Capacidade de Uso =

$= [(50 \text{ ha} \times 1,000) + (100 \text{ ha} \times 0,670) + (550 \text{ ha} \times 0,530)] \div 700 \text{ ha} = 0,583$

Na tabela 2 encontramos o Fator Acesso para Vicinal III = 0,885

Na tabela 3 encontramos o Fator Área para 700 ha = 0,950

Para o paradigma de R\$ 1.920,77/ha:

Fator Capacidade de Uso = 0,687

Fator Acesso = 0,949

Fator Área = 1,000

Do que resulta, como valor homogeneizado para o objeto da avaliação:

VU (R\$/ha)	Fator Cap. De Uso	Fator Acesso	Fator Área	VU R\$/ha homogeneizado
1.920,77	$0,583 \div 0,687$	$0,885 \div 0,949$	$0,950 \div 1,000$	1.391,79
	0,8486	0,9326	0,950	
	$(0,8486 - 1) \times 100$	$(0,9326 - 1) \times 100$	$(0,950 - 1) \times 100$	
	-15,14%	-7,4%	-5,00%	
	$-27,54\% = 0,2754$			
	$\times (1 - 0,2754)$			

Valor total da terra nua = R\$ 1.391,79/ha x 700 ha = R\$ 974.253,00

6.5. Indicadores econômicos

Na época de elaboração deste trabalho, janeiro de 2009, os seguintes indicadores econômicos estavam em vigor:

Saca de soja de 60 kg (Rondonópolis, MT)..... R\$ 38,00

Saca de milho de 60 kg (Rio Verde, GO) R\$ 16,30

Bezerro, até 1 ano, cabeça (Gurupi, TO) R\$ 425,00

Boi Gordo, a prazo, arroba (Gurupi, TO) R\$ 76,50

Conforme determinação da Norma ABNT NBR 14653-3:2004 não é recomendável o uso de índices econômicos que não tem paridade com o mercado imobiliário.

Como é comum na região a vinculação do preço das terras com as commodities agrícolas, recomendamos a correção futura dos valores das terras, se necessário, através da média de variação na cotação dos produtos acima.

6.6. Áreas de lazer – recomendações

Para os imóveis com vocação para área de lazer – chácaras ou sítios de veraneio, localizados nas margens da represa de Palmas, recomenda-se, além do fator área que já reproduz parte da variação normal do mercado imobiliário, a utilização dos seguintes coeficientes de ajuste ou fatores de ponderação.

Entende-se por área de lazer aqueles imóveis cuja vocação não é rural e sim para veraneio, ou seja, imóveis usualmente chamados de chácaras ou sítios ou ainda ranchos, localizados na margem da represa, destinados ao lazer.

Este trabalho considera a hipótese de que a documentação esteja livre e desembaraçada de qualquer ônus. As situações que não reflitam esta condição devem ser consideradas e avaliadas considerando as eventuais despesas de regularização, se houverem.

Os coeficientes de ajuste que são recomendados para avaliar as áreas que se enquadrem nesta tipologia – chácaras ou sítios de lazer ou veraneio, são de autoria do Eng. João Ruy Canteiro e publicado no livro “ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES, IBAPE/SP”, editora PINI, 2008, pág. 455, e são:

Fator de ponderação pela topografia

Paradigma: ondulado	Fatores
Plano	1,10
Ondulado	1,00
Montanhoso	0,80

Fator de ponderação pela superfície

Paradigma: seco	Fatores
Seco	1,00
Brejoso ou Pantanoso	0,60
Alagadiço	0,70
Permanentemente alagado	0,50

Fator de ponderação pelo aproveitamento

Paradigma: loteamento	Fatores
Para loteamento	1,00
Para indústrias	0,90
Para culturas	0,80

Fator de ponderação pelos melhoramentos públicos existentes

Paradigma: nihil	Fatores
Energia na área	1,15
Energia na rua	1,10
Telefone	1,05

Os fatores de ponderação para áreas de lazer são aplicados como produto.

6.6.1. Exemplo de aplicação dos fatores de ponderação para áreas de lazer

A seguir apresentamos um exemplo de aplicação dos fatores de ponderação para avaliar uma área classificada como “de lazer ou de veraneio”, ou seja, uma área cuja vocação de uso não é rural.

Neste caso, a área a ser avaliada é assim descrita: um lote de terras com um hectare ou dez mil metros quadrados, com acesso por estrada de terra classificada como Vicinal I, no município de Miracema do Tocantins, de frente para a Represa Luis Eduardo Magalhães, com energia apenas na rua de acesso, topografia plana (terras Classe III de capacidade de uso), utilizada no momento da avaliação como área de lazer ou de veraneio.

Estando a área em Miracema do Tocantins, retiramos o valor unitário básico da “Tabela de Preços de Terras em R\$/ha para o Município de Miracema do Tocantins/TO, janeiro de 2009”, onde encontramos R\$ 2.723,24/ha para áreas entre 176 a 500 ha, situação Vicinal I, Classe III (o valor é encontrado ao se substituir estas variáveis no modelo matemático adotado).

Assim, temos:

Valor unitário básico = R\$ 2.723,24/ha

Fator área (tabela 3) = 19,624

Fator capacidade de uso = 0,687

Fator acesso = 1,000

VU (R\$/ha)	Fator Cap. de Uso	Fator Acesso	Fator Área	VU R\$/ha homogeneizado
2.723,24	0,687÷0,687	0,981÷0,981	19,624÷1,000	53.440,86
	1,000	1,000	19,624	
	(1,000 – 1,000) x 100	(1,000 – 1,000) x 100	(19,624 – 1,000) x 100	
	0,00%	0,00%	+1862,4%	
	+1862,4% = 18,624			
	x (1 + 18,624)			

Para áreas de lazer ou veraneio, resulta:

VU = R\$ 53.440,86/ha x Fator Topografia x Fator Superfície x Fator Aproveitamento x Fator Melhoramentos

Sendo

Fator topografia = $1,10 \div 1,10 = 1,00$

Fator superfície = $1,00 \div 1,00 = 1,00$

Fator aproveitamento = $1,00 \div 0,80 = 1,25$

Fator melhoramentos = $1,10 \div 1,00 = 1,10$

Do que resulta, como valor do terreno a ser avaliado

VU = R\$ 53.440,86/ha x 1,00 x 1,00 x 1,25 x 1,10 = R\$ 73.481,18/ha

Anexo I – Tratamento técnico dos dados com uso de regressão linear múltipla, através do teste dos mínimos quadrados

Apresentamos a seguir o tratamento técnico das observações de mercado (dados) com uso do tratamento científico, definido pela Norma ABNT NBR 14653-3:2004 – Avaliação de Imóveis Rurais, como “tratamento de evidências empíricas pelo uso de metodologia científica que leve à indução de modelo validado para o comportamento do mercado”.

Amostra

Nº Am.	Município	S	W	Classe III	Classe VI	APP
1	Brejinho	10,96516	48,61146	1.771,44	2.066,68	2.066,68
2	Brejinho	11,02049	48,64367	1.815,00	2.117,50	2.117,50
3	Brejinho	11,17161	48,56600	987,36	1.151,92	1.151,92
4	Brejinho	11,21498	48,54846	740,52	863,94	863,94
5	Porto Nacional margem esquerda	10,49516	48,52154	638,88	745,36	745,36
6	Palmas	10,39432	48,25103	87,12	101,64	101,64
7	Aparecida do Rio Negro	9,80004	48,02952	474,80	553,94	553,94
8	Aparecida do Rio Negro	10,01411	47,86796	994,62	1.160,39	1.160,39
»9«	Monte do Carmo	10,66216	48,10251	590,96	689,46	689,46
10	Porto Nacional margem direita	10,64348	48,31959	431,00	0,00	232,08
11	Porto Nacional margem esquerda	10,70115	48,46329	198,20	0,00	106,72
12	Porto Nacional margem esquerda	10,48106	48,46138	232,32	271,04	271,04
13	Porto Nacional margem esquerda	10,52570	48,46777	50,34	0,00	27,10
»14«	Palmas	10,47854	48,38524	23,40	0,00	12,60
15	Palmas	10,61756	48,37873	35,30	10,59	24,71
»16«	Porto Nacional margem direita	10,94068	48,31473	1.222,00	366,60	855,40
17	Silvanópolis	11,14162	47,95926	943,80	283,14	660,66
18	Silvanópolis	11,10838	47,93454	759,88	227,96	531,92
19	Porto Nacional margem direita	10,78939	48,37087	406,56	474,32	474,32

Nº Am.	Município	S	W	Classe III	Classe VI	APP
20	Ipueiras e Santa Rosa	11,36171	48,28762	816,00	952,00	952,00
21	Ipueiras e Santa Rosa	11,15644	48,51173	235,22	274,43	274,43
22	Porto Nacional margem esquerda	10,60167	48,48278	188,70	220,15	220,15
23	Porto Nacional margem esquerda	10,50956	48,59128	2.192,52	657,76	1.534,76
24	Porto Nacional margem esquerda	10,37383	48,45639	333,96	389,62	389,62
25	Porto Nacional margem direita	10,60434	48,23527	174,24	203,28	203,28
26	Monte do Carmo	10,73405	48,15412	130,68	152,46	152,46
27	Ipueiras e Santa Rosa	11,03499	48,46940	463,19	540,39	540,39
28	Silvanópolis	11,25499	48,06889	415,27	484,48	484,48
29	Silvanópolis	11,13668	48,14215	580,80	677,60	677,60
30	Silvanópolis	11,22480	48,11953	185,90	0,00	100,10
31	Silvanópolis	11,09652	48,08107	455,00	0,00	245,00
32	Porto Nacional margem direita	10,47246	48,28963	72,60	130,68	101,64
33	Porto Nacional margem direita	10,48037	48,26497	121,00	217,80	169,40
34	Porto Nacional margem direita	10,48243	48,27355	72,60	84,70	84,70
35	Porto Nacional margem direita	10,47695	48,25483	68,97	124,15	96,56
36	Porto Nacional margem direita	10,47875	48,24615	58,08	67,76	67,76
37	Porto Nacional margem direita	10,47839	48,24158	78,65	0,00	42,35
38	Palmas	10,14142	47,88598	357,40	643,32	500,36
39	Palmas	10,12306	47,81056	428,90	500,38	500,38
40	Miracema	9,94729	48,51885	164,56	296,21	230,38
41	Miracema	9,94819	48,50546	90,02	105,03	105,03
42	Miracema	9,94882	48,49003	175,45	315,81	245,63
»43«	Porto Nacional margem esquerda	10,17536	48,60638	550,55	0,00	296,45
44	Palmas	10,04491	47,81241	60,50	108,90	84,70
»45«	Palmas	10,24613	47,82838	14,52	79,86	50,82
»46«	Brejinho	11,22789	48,50412	60,50	108,90	84,70
»47«	Brejinho	11,23631	48,49917	217,80	254,10	254,10
48	Brejinho	11,22476	48,54198	726,00	1.306,80	1.016,40
49	Palmas	10,26025	48,04694	65,34	76,23	76,23
50	Palmas	10,14464	48,30237	0,25	0,00	0,00
»51«	Palmas	10,11769	48,30030	4,36	5,08	5,08
52	Palmas	10,00260	48,30885	60,50	108,90	84,70
53	Palmas	9,82907	48,32003	1,20	1,40	1,40
54	Lajeado	9,76568	48,25135	106,78	192,21	149,49

Nº Am.	«AT»	«VT»	VU	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
1	5.904,80	14.585.785,12	2.470,16	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
2	6.050,00	14.539.962,00	2.403,30	[x]sim	[]esquerda	Asfalto
3	3.291,20	5.517.265,69	1.676,37	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
4	2.468,40	4.024.457,49	1.630,39	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
5	2.129,60	3.238.641,72	1.520,77	[]não	[]esquerda	Vicinal III
6	290,40	809.604,53	2.787,89	[x]sim	[x]direita	Vicinal III
7	1.582,68	2.007.331,20	1.268,31	[]não	[x]direita	Vicinal III
8	3.315,40	4.271.356,80	1.288,34	[x]sim	[x]direita	Asfalto
»9«	1.969,88	3.858.302,61	1.958,65	[x]sim	[x]direita	Vicinal IV
10	663,08	1.630.303,41	2.458,68	[x]sim	[x]direita	Asfalto
11	304,92	942.694,20	3.091,61	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
12	774,40	975.240,00	1.259,35	[x]sim	[]esquerda	Vicinal IV
13	77,44	131.936,00	1.703,72	[]não	[]esquerda	Vicinal IV
»14«	36,00	540.000,00	15.000,00	[x]sim	[x]direita	Vicinal I
15	70,60	190.678,51	2.700,83	[x]sim	[x]direita	Vicinal I

Nº Am.	«AT»	«VT»	VU	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
»16«	2.444,00	7.787.871,36	3.186,53	[x]sim	[x]direita	Asfalto
17	1.887,60	3.173.506,20	1.681,24	[]não	[x]direita	Vicinal II
18	1.519,76	2.001.514,32	1.316,99	[x]sim	[x]direita	Vicinal II
19	1.355,20	2.002.395,92	1.477,56	[x]sim	[x]direita	Asfalto
20	2.720,00	4.037.238,34	1.484,28	[x]sim	[x]direita	Vicinal I
21	784,08	713.943,12	910,55	[x]sim	[x]direita	Vicinal IV
22	629,00	934.759,04	1.486,10	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
23	4.385,04	9.994.454,06	2.279,22	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
24	1.113,20	1.706.308,00	1.532,80	[x]sim	[]esquerda	Vicinal IV
25	580,80	1.177.111,73	2.026,71	[x]sim	[x]direita	Vicinal III
26	435,60	738.243,50	1.694,77	[x]sim	[x]direita	Asfalto
27	1.543,97	2.296.800,00	1.487,59	[x]sim	[x]direita	Vicinal II
28	1.384,23	2.248.796,68	1.624,58	[x]sim	[x]direita	Vicinal III
29	1.936,00	2.578.097,84	1.331,66	[x]sim	[x]direita	Vicinal I
30	286,00	472.414,38	1.651,80	[]não	[x]direita	Vicinal II
31	700,00	1.120.293,40	1.600,42	[]não	[x]direita	Vicinal III
32	304,92	713.687,25	2.340,57	[]não	[x]direita	Vicinal I
33	508,20	799.739,37	1.573,67	[]não	[x]direita	Vicinal I
34	242,00	481.869,69	1.991,20	[]não	[x]direita	Vicinal I
35	289,68	455.851,30	1.573,64	[]não	[x]direita	Vicinal I
36	193,60	319.895,75	1.652,35	[]não	[x]direita	Vicinal I
37	121,00	199.934,84	1.652,35	[]não	[x]direita	Vicinal I
38	1.501,08	2.340.908,96	1.559,48	[]não	[x]direita	Vicinal I
39	1.429,66	1.969.695,42	1.377,74	[]não	[x]direita	Vicinal III
40	691,15	1.013.630,30	1.466,59	[]não	[]esquerda	Vicinal III
41	300,08	334.800,00	1.115,70	[]não	[]esquerda	Vicinal III
42	736,89	913.500,00	1.239,67	[x]sim	[]esquerda	Vicinal III
»43«	847,00	3.693.350,20	4.360,51	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
44	254,10	241.500,00	950,41	[x]sim	[x]direita	Vicinal IV
»45«	145,20	193.852,30	1.335,07	[x]sim	[x]direita	Vicinal III
»46«	254,10	180.000,00	708,38	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
»47«	726,00	540.000,00	743,80	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
48	3.049,20	3.592.676,04	1.178,24	[x]sim	[]esquerda	Vicinal I
49	217,80	425.206,79	1.952,28	[]não	[x]direita	Asfalto
50	0,25	1.872,00	7.488,00	[]não	[x]direita	Vicinal I
»51«	14,52	36.738,00	2.530,17	[x]sim	[x]direita	Vicinal I
52	254,10	394.869,69	1.553,99	[]não	[x]direita	Asfalto
53	4,00	57.500,00	14.375,00	[x]sim	[x]direita	Vicinal I
54	448,48	166.232,29	370,66	[]não	[x]direita	Vicinal III

Variáveis marcadas com "«" e "»" não serão usadas nos cálculos.

Amostragens marcadas com "»" e "«" foram eliminadas pelo saneamento automático.

Descrição das Variáveis

Variável Dependente :

• VU

Variáveis Independentes :

• Município

Classificação :

Aparecida do Rio Negro = 1; Miracema = 2; Monte do Carmo = 3; Ipueiras e Santa Rosa = 4; Lajeado = 5; Silvanópolis = 6; Brejinho = 7; Porto Nacional margem esquerda = 8; Porto Nacional margem direita = 9; Palmas = 10;

• S : Coordenada em Graus Decimais, Sul

• W : Coordenada em Graus Decimais, Oeste

• Classe III : área do imóvel em Classe III de capacidade de uso, em hectares.

- **Classe VI** : área do imóvel em Classe VI de capacidade de uso, em hectares.
- **APP** : área do imóvel em APP e com cobertura florestal, em hectares.
- **AT** : área total do imóvel, em hectares. (*variável não utilizada no modelo*)
- **VT** : valor total da terra nua, como negócio realizado, em R\$. (*variável não utilizada no modelo*)
- **Recurso Hídrico** : disponibilidade de recurso hídrico no imóvel, perene, que permita o uso de irrigação (imóvel faz margem com o reservatório ou com um rio que permite irrigação).

Opções : sim/não

- **Margem**

Opções : direita/esquerda

- **Acesso**

Classificação :

Vicinal IV = 1; Vicinal III = 2; Vicinal II = 3; Vicinal I = 4; Asfalto = 5;

Estatísticas Básicas

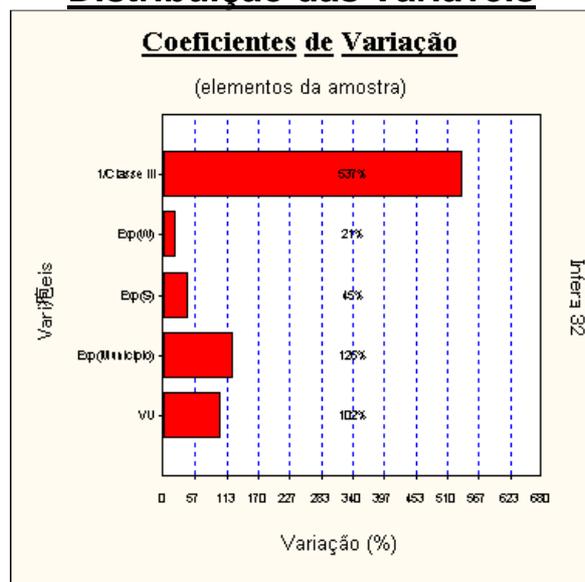
Nº de elementos da amostra	: 46
Nº de variáveis independentes	: 9
Nº de graus de liberdade	: 36
Desvio padrão da regressão	: 404,2937

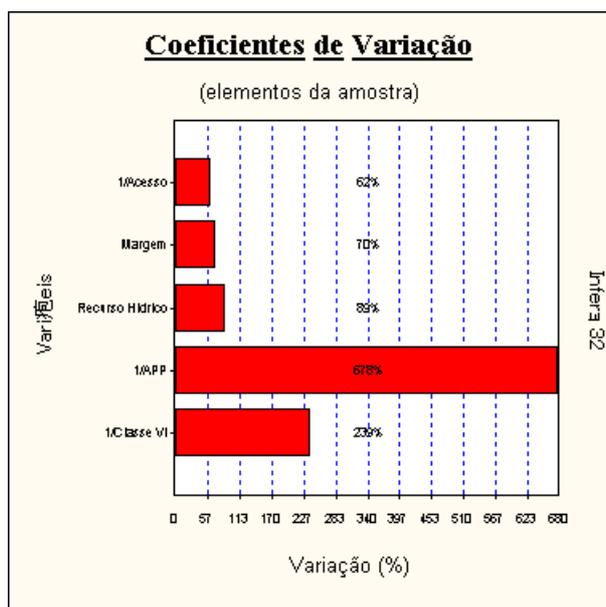
Variável	Média	Desvio Padrão	Coef. Variação
VU	2070,8158695652	2106,7838	101,74%
Exp(Município)	6528,1801	8254,6445	126,45%
Exp(S)	43346,3183	19684,0852	45,41%
Exp(W)	9,6103x10 ²⁰	2,0580x10 ²⁰	21,41%
1/Classe III	0,1114	0,5986	537,16%
1/Classe VI	1,5217x10 ⁹⁹⁹	3,6315x10 ⁹⁹⁹	238,65%
1/APP	2,1739x10 ⁹⁹⁸	1,4744x10 ⁹⁹⁹	678,23%
Recurso Hídrico	0,5652173913	0,5012	88,67%
Margem	0,6739130435	0,4739	70,33%
1/Acesso	0,3909	0,2418	61,86%

Número mínimo de amostragens para 9 variáveis independentes : 60.

Número de amostragens não se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau III.

Distribuição das Variáveis

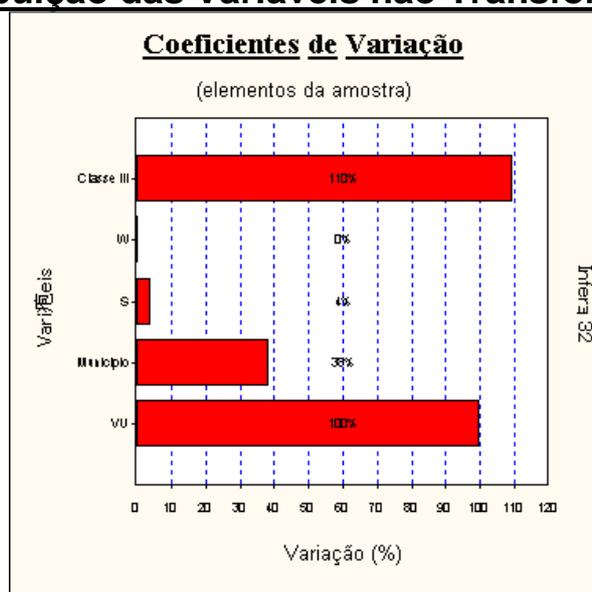


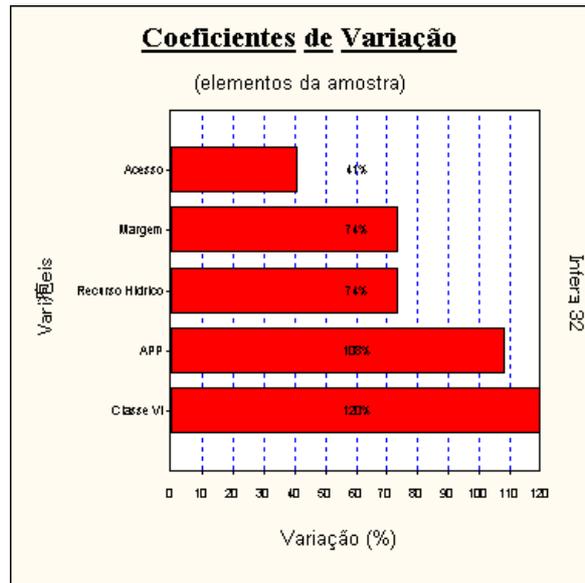


Estadísticas das Variáveis Não Transformadas

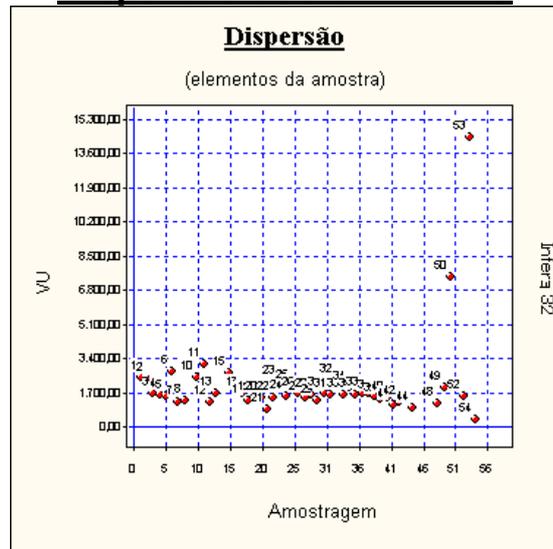
Nome da Variável	Valor médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Amplitude total	Coefficiente de variação
VU	2070,82	2106,7838	370,66	14375,00	14004,34	101,7368
Município	7,0869	2,6818	1,0000	10,0000	9,0000	37,8419
S	10,57443	0,4624	9,76568	11,36171	1,59603	4,3728
W	48,29045	0,2264	47,81056	48,64367	0,83311	0,4690
Classe III	422,77	492,9829	0,25	2192,52	2192,27	116,6078
Classe VI	410,02	497,5168	0,00	2117,50	2117,50	121,3399
APP	443,94	505,2316	0,00	2117,50	2117,50	113,8059
Recurso Hidrico	0,5652	0,5012	0,0000	1,0000	1,0000	88,6749
Margem	0,6739	0,4739	0,0000	1,0000	1,0000	70,3294
Acesso	3,2608	1,2898	1,0000	5,0000	4,0000	39,5560

Distribuição das Variáveis não Transformadas





Dispersão dos elementos



Dispersão em Torno da Média

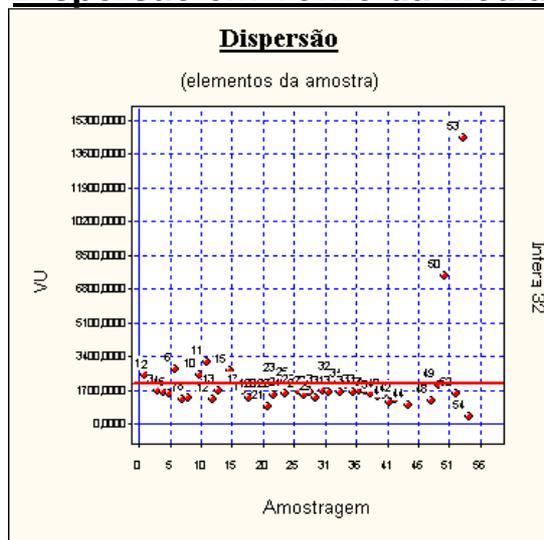


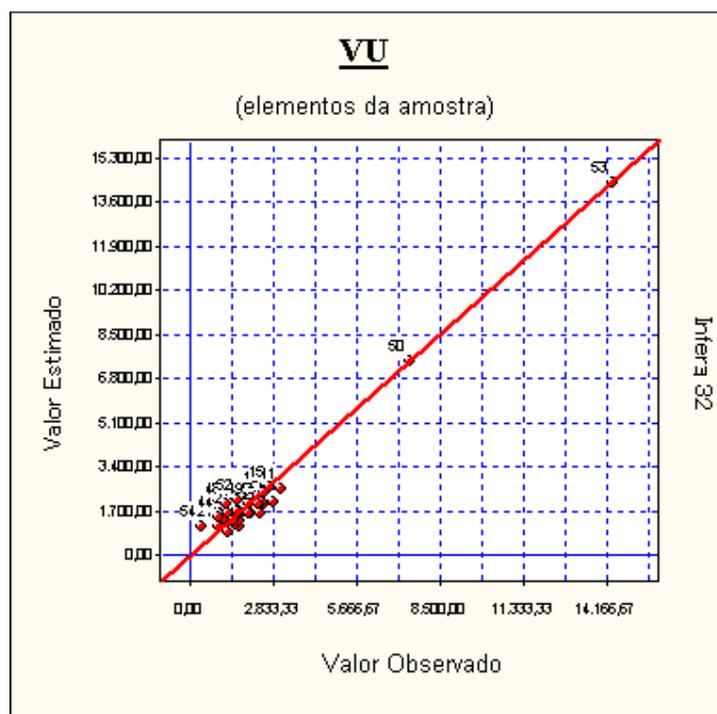
Tabela de valores estimados e observados

Valores para a variável VU.

Nº Am.	Valor observado	Valor estimado	Diferença	Varição %
1	2.470,16	1.942,33	-527,83	-21,3684 %
2	2.403,30	2.015,91	-387,39	-16,1191 %
3	1.676,37	1.944,72	268,35	16,0080 %
4	1.630,39	1.944,66	314,27	19,2760 %
5	1.520,77	1.375,80	-144,97	-9,5327 %
6	2.787,89	2.033,88	-754,01	-27,0458 %
7	1.268,31	869,60	-398,71	-31,4366 %
8	1.288,34	1.385,71	97,37	7,5576 %
10	2.458,68	2.410,61	-48,07	-1,9551 %
11	3.091,61	2.508,76	-582,85	-18,8527 %
12	1.259,35	1.228,13	-31,22	-2,4791 %
13	1.703,72	1.725,00	21,28	1,2491 %
15	2.700,83	2.589,26	-111,57	-4,1309 %
17	1.681,24	1.089,73	-591,51	-35,1832 %
18	1.316,99	1.386,14	69,15	5,2504 %
19	1.477,56	1.884,98	407,42	27,5736 %
20	1.484,28	1.631,54	147,26	9,9211 %
21	910,55	1.081,14	170,59	18,7344 %
22	1.486,10	1.949,29	463,19	31,1681 %
23	2.279,22	1.938,31	-340,91	-14,9574 %
24	1.532,80	1.199,06	-333,74	-21,7735 %
25	2.026,71	1.577,04	-449,67	-22,1870 %
26	1.694,77	1.633,98	-60,79	-3,5868 %
27	1.487,59	1.619,25	131,66	8,8509 %
28	1.624,58	1.318,73	-305,85	-18,8265 %
29	1.331,66	1.549,99	218,33	16,3955 %
30	1.651,80	1.791,50	139,70	8,4577 %
31	1.600,42	1.559,73	-40,69	-2,5424 %
32	2.340,57	1.634,35	-706,22	-30,1730 %
33	1.573,67	1.542,03	-31,64	-2,0105 %
34	1.991,20	1.627,33	-363,87	-18,2739 %
35	1.573,64	1.628,82	55,18	3,5066 %
36	1.652,35	1.664,93	12,58	0,7616 %
37	1.652,35	2.162,97	510,62	30,9029 %
38	1.559,48	1.673,17	113,69	7,2903 %
39	1.377,74	1.413,55	35,81	2,5992 %
40	1.466,59	1.330,29	-136,30	-9,2934 %
41	1.115,70	1.396,33	280,63	25,1525 %
42	1.239,67	1.612,99	373,32	30,1141 %
44	950,41	1.468,01	517,60	54,4607 %
48	1.178,24	1.942,42	764,18	64,8578 %
49	1.952,28	1.965,37	13,09	0,6706 %
50	7.488,00	7.488,00	-0,00	-0,0000 %
52	1.553,99	2.084,32	530,33	34,1267 %
53	14.375,00	14.366,22	-8,78	-0,0611 %
54	370,66	1.071,65	700,99	189,1197 %

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.

Valores Estimados x Valores Observados



Uma melhor adequação dos pontos à reta significa um melhor ajuste do modelo.

Modelo da Regressão

$$[VU] = 1050,7 + 0,02727 \times \text{Exp}([Município]) + 1,9145 \times 10^{-3} \times \text{Exp}([S]) + 5,1478 \times 10^{-19} \times \text{Exp}([W]) + 14720 / [Classe III] + 5,6646 \times 10^{-998} / [Classe VI] - 5,3757 \times 10^{-996} / [APP] + 305,42 \times [Recurso Hidrico] - 161,81 \times [Margem] - 913,83 / [Acesso]$$

Modelo para a Variável Dependente

$$[VU] = 1050,7 + 0,02727 \times \text{Exp}([Município]) + 1,9145 \times 10^{-3} \times \text{Exp}([S]) + 5,1478 \times 10^{-19} \times \text{Exp}([W]) + 14720 / [Classe III] + 5,6646 \times 10^{-998} / [Classe VI] - 5,3757 \times 10^{-996} / [APP] + 305,42 \times [Recurso Hidrico] - 161,81 \times [Margem] - 913,83 / [Acesso]$$

Regressores do Modelo

Intervalo de confiança de 80,00%.

Variáveis	Coefficiente	D. Padrão	Mínimo	Máximo
Município	b1 = 0,0272	9,9791x10 ⁻³	0,0142	0,0402
S	b2 = 1,9145x10 ⁻³	4,1153x10 ⁻³	-3,4581x10 ⁻³	7,2871x10 ⁻³
W	b3 = 5,1477x10 ⁻¹⁹	4,9823x10 ⁻¹⁹	-1,3567x10 ⁻¹⁹	1,1652x10 ⁻¹⁸
Classe III	b4 = 14720,0266	548,2983	14004,2155	15435,8377
Classe VI	b5 = 5,6645x10 ⁻⁹⁹⁸	1,8663x10 ⁻⁹⁹⁸	3,2279x10 ⁻⁹⁹⁸	8,1011x10 ⁻⁹⁹⁸
APP	b6 = -5,3757x10 ⁻⁹⁹⁶	2,1758x10 ⁻⁹⁹⁷	-5,6597x10 ⁻⁹⁹⁶	-5,0916x10 ⁻⁹⁹⁶
Recurso Hidrico	b7 = 305,4222	145,8689	114,9883	495,8561
Margem	b8 = -161,8120	225,2694	-455,9044	132,2803
Acesso	b9 = -913,8335	265,9260	-1261,0038	-566,6633

Correlação do Modelo

Coeficiente de correlação (r) : 0,9852
 Valor t calculado : 34,44
 Valor t tabelado (t crítico) : 2,719 (para o nível de significância de 1,00 %)
 Coeficiente de determinação (r²) ... : 0,9705

Coefficiente r^2 ajustado : 0,9632
 Classificação : Correlação Fortíssima

Tabela de Somatórios

	1	VU	Município	S
VU	95257,5300	$3,9699 \times 10^8$	$9,5371 \times 10^8$	$3,7450 \times 10^9$
Município	$3,0029 \times 10^5$	$9,5371 \times 10^8$	$5,0266 \times 10^9$	$9,4471 \times 10^9$
S	$1,9939 \times 10^6$	$3,7450 \times 10^9$	$9,4471 \times 10^9$	$1,0386 \times 10^{11}$
W	$4,4207 \times 10^{22}$	$9,2592 \times 10^{25}$	$2,6187 \times 10^{26}$	$1,9437 \times 10^{27}$
Classe III	5,1265	42443,2365	$1,0938 \times 10^5$	$1,2787 \times 10^5$
Classe VI	$7,0000 \times 10^{1000}$	$1,9646 \times 10^{1004}$	$4,5001 \times 10^{1004}$	$3,2548 \times 10^{1005}$
APP	$1,0000 \times 10^{1000}$	$7,4880 \times 10^{1003}$	$2,2026 \times 10^{1004}$	$2,5454 \times 10^{1004}$
Recurso Hidrico	26,0000	58163,0500	$1,3420 \times 10^5$	$1,2937 \times 10^6$
Margem	31,0000	69203,5400	$2,7392 \times 10^5$	$1,3296 \times 10^6$
Acesso	17,9833	32551,7873	$1,0940 \times 10^5$	$7,5001 \times 10^5$

	W	Classe III	Classe VI	APP
VU	$9,2592 \times 10^{25}$	42443,2365	$1,9646 \times 10^{1004}$	$7,4880 \times 10^{1003}$
Município	$2,6187 \times 10^{26}$	$1,0938 \times 10^5$	$4,5001 \times 10^{1004}$	$2,2026 \times 10^{1004}$
S	$1,9437 \times 10^{27}$	$1,2787 \times 10^5$	$3,2548 \times 10^{1005}$	$2,5454 \times 10^{1004}$
W	$4,4390 \times 10^{43}$	$4,8781 \times 10^{21}$	$6,5957 \times 10^{1021}$	$9,4940 \times 10^{1020}$
Classe III	$4,8781 \times 10^{21}$	16,6982	$4,0475 \times 10^{1000}$	$4,0000 \times 10^{1000}$
Classe VI	$6,5957 \times 10^{1021}$	$4,0475 \times 10^{1000}$	$7,0000 \times 10^{2000}$	$1,0000 \times 10^{2000}$
APP	$9,4940 \times 10^{1020}$	$4,0000 \times 10^{1000}$	$1,0000 \times 10^{2000}$	$1,0000 \times 10^{2000}$
Recurso Hidrico	$2,6395 \times 10^{22}$	0,9505	$2,0000 \times 10^{1000}$	0,8359
Margem	$2,6392 \times 10^{22}$	5,0592	$5,0000 \times 10^{1000}$	$1,0000 \times 10^{1000}$
Acesso	$1,7364 \times 10^{22}$	1,3311	$2,7833 \times 10^{1000}$	$2,5000 \times 10^{999}$

	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
VU	58163,0500	69203,5400	32551,7873
Município	$1,3420 \times 10^5$	$2,7392 \times 10^5$	$1,0940 \times 10^5$
S	$1,2937 \times 10^6$	$1,3296 \times 10^6$	$7,5001 \times 10^5$
W	$2,6395 \times 10^{22}$	$2,6392 \times 10^{22}$	$1,7364 \times 10^{22}$
Classe III	0,9505	5,0592	1,3311
Classe VI	$2,0000 \times 10^{1000}$	$5,0000 \times 10^{1000}$	$2,7833 \times 10^{1000}$
APP	0,8359	$1,0000 \times 10^{1000}$	$2,5000 \times 10^{999}$
Recurso Hidrico	26,0000	15,0000	10,4166
Margem	15,0000	31,0000	11,0333
Acesso	10,4166	11,0333	9,6619

Análise da Variância

Fonte de erro	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F calculado
Regressão	$1,9384 \times 10^8$	9	$2,1538 \times 10^7$	131,8
Residual	$5,8843 \times 10^6$	36	$1,6345 \times 10^5$	
Total	$1,9973 \times 10^8$	45	$4,4385 \times 10^5$	

F Calculado : 131,8

F Tabelado : 2,946 (para o nível de significância de 1,000 %)

Significância do modelo igual a $2,2 \times 10^{-17}\%$

Aceita-se a hipótese de existência da regressão.

Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau III.

Correlações Parciais

	VU	Município	S	W	Classe III	Classe VI	APP
VU	1,0000	0,4240	-0,2058	0,0536	0,5608	0,1496	0,3875
Município	0,4240	1,0000	-0,4882	-0,3495	0,3414	-0,0052	0,2830
S	-0,2058	-0,4882	1,0000	0,1507	-0,1779	0,0686	-0,1370
W	0,0536	-0,3495	0,1507	1,0000	-0,0088	-0,0391	-0,0085
Classe III	0,5608	0,3414	-0,1779	-0,0088	1,0000	0,3340	0,9790
Classe VI	0,1496	-0,0052	0,0686	-0,0391	0,3340	1,0000	0,3519
APP	0,3875	0,2830	-0,1370	-0,0085	0,9790	0,3519	1,0000
Recurso Hidrico	0,0910	-0,1908	0,3756	0,3034	-0,1442	-0,2389	-0,1700
Margem	0,1115	0,4064	-0,0335	-0,7746	0,1257	0,0365	0,1037
Acesso	-0,2045	-0,0890	-0,1377	0,0364	-0,1033	0,0118	-0,0878

	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
VU	0,0910	0,1115	-0,2045
Município	-0,1908	0,4064	-0,0890
S	0,3756	-0,0335	-0,1377
W	0,3034	-0,7746	0,0364
Classe III	-0,1442	0,1257	-0,1033
Classe VI	-0,2389	0,0365	0,0118
APP	-0,1700	0,1037	-0,0878
Recurso Hidrico	1,0000	-0,2359	0,0462
Margem	-0,2359	1,0000	-0,2105
Acesso	0,0462	-0,2105	1,0000

Teste t das Correlações Parciais

Valores calculados para as estatísticas t :

	VU	Município	S	W	Classe III
VU	□	2,809	-1,262	0,322	4,064
Município	2,809	□	-3,356	-2,238	2,179
S	-1,262	-3,356	□	0,915	-1,085
W	0,322	-2,238	0,915	□	-0,0526
Classe III	4,064	2,179	-1,085	-0,0526	□
Classe VI	0,908	-0,0310	0,413	-0,2348	2,126
APP	2,522	1,770	-0,830	-0,0511	28,82
Recurso Hidrico	0,548	-1,166	2,432	1,911	-0,874
Margem	0,673	2,669	-0,2014	-7,348	0,760
Acesso	-1,253	-0,536	-0,834	0,2184	-0,623

	Classe VI	APP	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
VU	0,908	2,522	0,548	0,673	-1,253
Município	-0,0310	1,770	-1,166	2,669	-0,536
S	0,413	-0,830	2,432	-0,2014	-0,834
W	-0,2348	-0,0511	1,911	-7,348	0,2184
Classe III	2,126	28,82	-0,874	0,760	-0,623
Classe VI	□	2,255	-1,476	0,2191	0,0710
APP	2,255	□	-1,035	0,626	-0,529
Recurso	-1,476	-1,035	□	-1,457	0,278

	Classe VI	APP	Recurso Hidrico	Margem	Acesso
Hidrico					
Margem	0,2191	0,626	-1,457	□	-1,292
Acesso	0,0710	-0,529	0,278	-1,292	□

Valor t tabelado (t crítico) : 2,719 (para o nível de significância de 1,00 %)

As variáveis independentes Classe III e APP são fortemente correlacionadas. O modelo pode apresentar multicolinearidade.

Significância dos Regressores (bicaudal)

(Teste bicaudal - significância 10,00%)

Coefficiente t de Student : t(critico) = 1,6883

Variável	Coefficiente	t Calculado	Significância	Aceito
Município	b1	3,735	0,06%	Sim
S	b2	0,625	54%	Não
W	b3	1,758	8,7%	Sim
Classe III	b4	146,2	$5,4 \times 10^{-18}\%$	Sim
Classe VI	b5	3,413	0,16%	Sim
APP	b6	-131,5	$5,4 \times 10^{-18}\%$	Sim
Recurso Hidrico	b7	2,540	1,6%	Sim
Margem	b8	-1,273	21%	Não
Acesso	b9	-3,667	0,08%	Sim

Alguns regressores não são importantes na formação do modelo.

Significância dos Regressores (unicaudal)

(Teste unicaudal - significância 10,00%)

Coefficiente t de Student : t(critico) = 1,3055

Variável	Coefficiente	t Calculado	Significância
Município	b1	2,733	0,5%
S	b2	0,465	32%
W	b3	1,033	15%
Classe III	b4	26,85	$-5,4 \times 10^{-18}\%$
Classe VI	b5	3,035	0,22%
APP	b6	-24,71	$-5,4 \times 10^{-18}\%$
Recurso Hidrico	b7	2,094	2,2%
Margem	b8	-0,718	24%
Acesso	b9	-3,436	0,08%

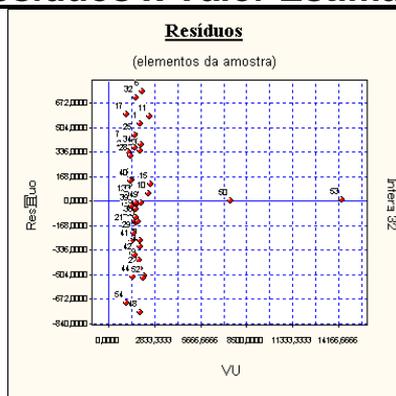
Tabela de Resíduos

Resíduos da variável dependente [VU].

Nº Am.	Observado	Estimado	Resíduo	Normalizado	Studentizado	Quadrático
1	2470,1600	1942,3257	527,8342	1,3055	1,3792	$2,7860 \times 10^5$
2	2403,3000	2015,9087	387,3912	0,9581	1,0249	$1,5007 \times 10^5$
3	1676,3700	1944,7229	-268,3529	-0,6637	-0,7135	72013,3284
4	1630,3900	1944,6637	-314,2737	-0,7773	-0,8432	98767,9676
5	1520,7700	1375,7991	144,9708	0,3585	0,3858	21016,5470
6	2787,8900	2033,8825	754,0074	1,8649	2,0609	$5,6852 \times 10^5$
7	1268,3100	869,5964	398,7135	0,9861	1,0941	$1,5897 \times 10^5$
8	1288,3400	1385,7071	-97,3671	-0,2408	-0,2989	9480,3687
10	2458,6800	2410,6097	48,0702	0,1188	0,1440	2310,7503
11	3091,6100	2508,7593	582,8506	1,4416	1,7209	$3,3971 \times 10^5$

Nº Am.	Observado	Estimado	Resíduo	Normalizado	Studentizado	Quadrático
12	1259,3500	1228,1288	31,2211	0,0772	0,0860	974,7571
13	1703,7200	1725,0017	-21,2817	-0,0526	-0,0652	452,9141
15	2700,8300	2589,2622	111,5677	0,2759	0,3106	12447,3591
17	1681,2400	1089,7258	591,5141	1,4630	1,6573	3,4988x10 ⁵
18	1316,9900	1386,1377	-69,1477	-0,1710	-0,1882	4781,4114
19	1477,5600	1884,9761	-407,4161	-1,0077	-1,0645	1,6598x10 ⁵
20	1484,2800	1631,5364	-147,2564	-0,3642	-0,3951	21684,4519
21	910,5500	1081,1356	-170,5856	-0,4219	-0,5714	29099,4777
22	1486,1000	1949,2894	-463,1894	-1,1456	-1,2147	2,1454x10 ⁵
23	2279,2200	1938,3079	340,9120	0,8432	0,8966	1,1622x10 ⁵
24	1532,8000	1199,0561	333,7438	0,8254	0,9223	1,1138x10 ⁵
25	2026,7100	1577,0439	449,6660	1,1122	1,1599	2,0219x10 ⁵
26	1694,7700	1633,9823	60,7876	0,1503	0,1611	3695,1395
27	1487,5900	1619,2543	-131,6643	-0,3256	-0,3567	17335,5107
28	1624,5800	1318,7278	305,8521	0,7565	0,8260	93545,5570
29	1331,6600	1549,9916	-218,3316	-0,5400	-0,5715	47668,7280
30	1651,8000	1791,5048	-139,7048	-0,3455	-0,4010	19517,4384
31	1600,4200	1559,7303	40,6896	0,1006	0,1152	1655,6488
32	2340,5700	1634,3497	706,2202	1,7467	1,8292	4,9874x10 ⁵
33	1573,6700	1542,0307	31,6392	0,0782	0,0816	1001,0399
34	1991,2000	1627,3302	363,8697	0,9000	0,9400	1,3240x10 ⁵
35	1573,6400	1628,8217	-55,1817	-0,1364	-0,1422	3045,0212
36	1652,3500	1664,9338	-12,5838	-0,0311	-0,0324	158,3531
37	1652,3500	2162,9739	-510,6239	-1,2630	-1,4238	2,6073x10 ⁵
38	1559,4800	1673,1714	-113,6914	-0,2812	-0,3145	12925,7422
39	1377,7400	1413,5507	-35,8107	-0,0885	-0,1000	1282,4120
40	1466,5900	1330,2937	136,2962	0,3371	0,3668	18576,6650
41	1115,7000	1396,3267	-280,6267	-0,6941	-0,7548	78751,3961
42	1239,6700	1612,9851	-373,3151	-0,9233	-1,0058	1,3936x10 ⁵
44	950,4100	1468,0102	-517,6002	-1,2802	-1,6191	2,6790x10 ⁵
48	1178,2400	1942,4205	-764,1805	-1,8901	-2,0559	5,8397x10 ⁵
49	1952,2800	1965,3722	-13,0922	-0,0323	-0,0354	171,4059
50	7488,0000	7487,9999	6,5623x10 ⁻¹⁵	1,6231x10 ⁻¹⁷	1,0000x10 ¹⁰⁰⁰	4,3064x10 ⁻²⁹
52	1553,9900	2084,3152	-530,3252	-1,3117	-1,4544	2,8124x10 ⁵
53	14375,0000	14366,2233	8,7766	0,0217	0,5886	77,0297
54	370,6600	1071,6511	-700,9911	-1,7338	-1,9337	4,9138x10 ⁵

Resíduos x Valor Estimado



Este gráfico deve ser usado para verificação de homoscedasticidade do modelo.

Gráfico de Resíduos Quadráticos

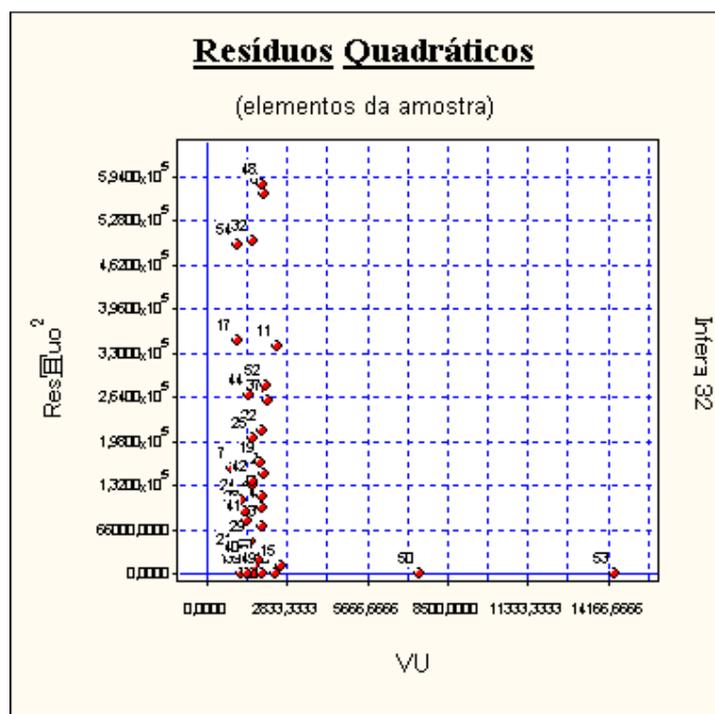


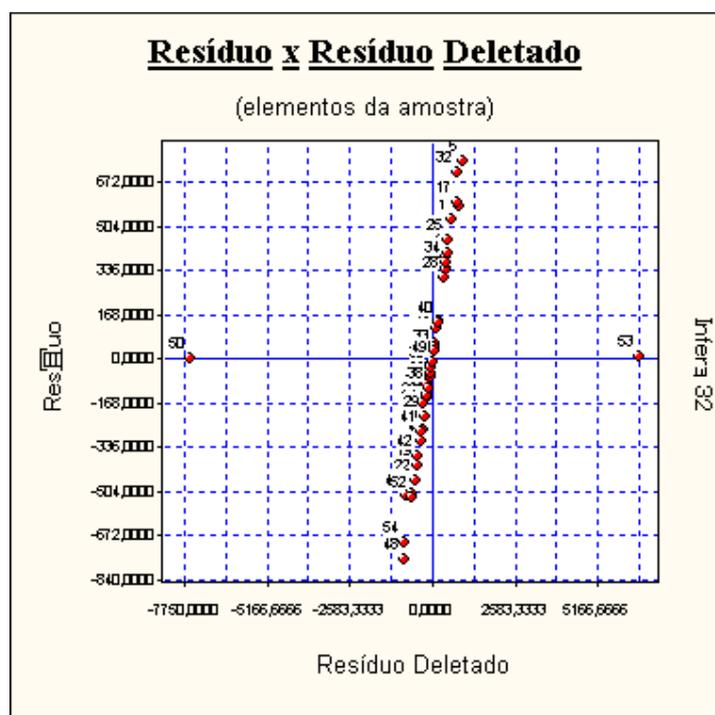
Tabela de Resíduos Deletados

Resíduos deletados da variável dependente [VU].

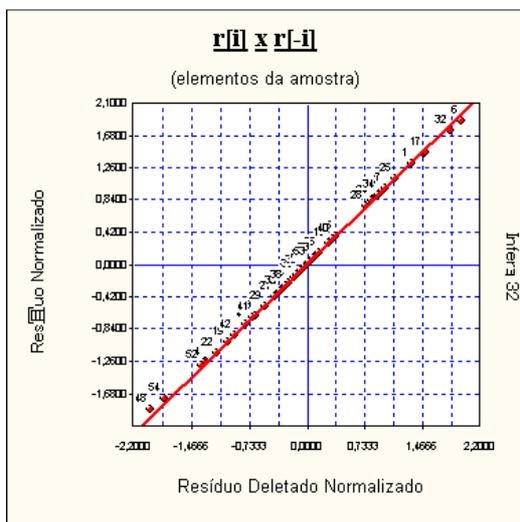
Nº Am.	Deletado	Variância	Normalizado	Studentizado
1	589,0611	1,5923x10 ⁵	1,3227	1,3973
2	443,2432	1,6321x10 ⁵	0,9588	1,0256
3	-310,1098	1,6574x10 ⁵	-0,6591	-0,7085
4	-369,8447	1,6480x10 ⁵	-0,7741	-0,8398
5	167,8385	1,6742x10 ⁵	0,3542	0,3812
6	920,7716	1,4828x10 ⁵	1,9580	2,1637
7	490,7911	1,6253x10 ⁵	0,9889	1,0972
8	-149,9982	1,6770x10 ⁵	-0,2377	-0,2951
10	70,5490	1,6802x10 ⁵	0,1172	0,1420
11	830,5874	1,5429x10 ⁵	1,4838	1,7713
12	38,7963	1,6808x10 ⁵	0,0761	0,0848
13	-32,7312	1,6810x10 ⁵	-0,0519	-0,0643
15	141,3601	1,6767x10 ⁵	0,2724	0,3066
17	759,0325	1,5529x10 ⁵	1,5010	1,7003
18	-83,7885	1,6795x10 ⁵	-0,1687	-0,1857
19	-454,6730	1,6283x10 ⁵	-1,0096	-1,0665
20	-173,3405	1,6739x10 ⁵	-0,3599	-0,3904
21	-312,8987	1,6659x10 ⁵	-0,4179	-0,5660
22	-520,6895	1,6123x10 ⁵	-1,1535	-1,2230
23	385,5125	1,6436x10 ⁵	0,8408	0,8941
24	416,6685	1,6415x10 ⁵	0,8237	0,9204
25	489,1011	1,6183x10 ⁵	1,1177	1,1657
26	69,8063	1,6800x10 ⁵	0,1483	0,1589
27	-158,0407	1,6752x10 ⁵	-0,3216	-0,3524
28	364,6584	1,6493x10 ⁵	0,7531	0,8223

Nº Am.	Deletado	Variância	Normalizado	Studentizado
29	-244,5907	1,6659x10 ⁵	-0,5349	-0,5661
30	-188,1451	1,6737x10 ⁵	-0,3414	-0,3962
31	53,3490	1,6806x10 ⁵	0,0992	0,1136
32	774,4564	1,5249x10 ⁵	1,8084	1,8938
33	34,4577	1,6809x10 ⁵	0,0771	0,0805
34	397,0031	1,6399x10 ⁵	0,8985	0,9385
35	-59,9330	1,6802x10 ⁵	-0,1346	-0,1402
36	-13,6409	1,6811x10 ⁵	-0,0306	-0,0319
37	-649,0075	1,5865x10 ⁵	-1,2819	-1,4452
38	-142,2508	1,6766x10 ⁵	-0,2776	-0,3105
39	-45,7302	1,6807x10 ⁵	-0,0873	-0,0987
40	161,3982	1,6749x10 ⁵	0,3330	0,3624
41	-331,9153	1,6546x10 ⁵	-0,6898	-0,7502
42	-442,9759	1,6339x10 ⁵	-0,9235	-1,0060
44	-827,8428	1,5588x10 ⁵	-1,3109	-1,6579
48	-904,1259	1,4838x10 ⁵	-1,9838	-2,1578
49	-15,7253	1,6811x10 ⁵	-0,0319	-0,0349
50	-7565,9130	1,6812x10 ⁵	1,6004x10 ⁻¹⁷	1,0000x10 ¹⁰⁰⁰
52	-652,0434	1,5824x10 ⁵	-1,3331	-1,4782
53	6453,3870	1,6650x10 ⁵	0,0215	0,5832
54	-871,9072	1,5066x10 ⁵	-1,8059	-2,0141

Resíduo x Resíduo Deletado

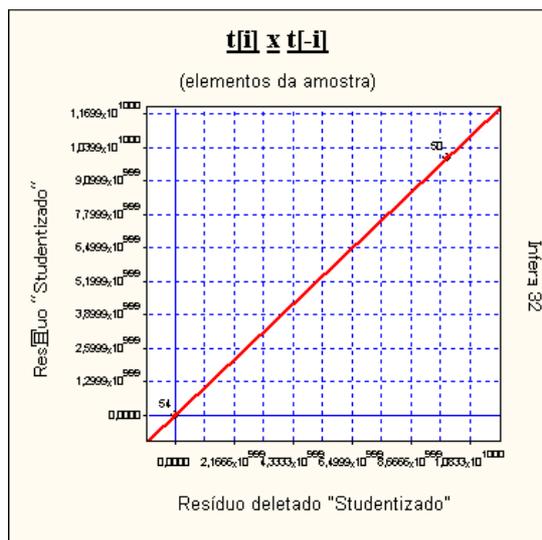


Resíduos Deletados Normalizados



As amostragens cujos resíduos mais se desviam da reta de referência influem significativamente nos valores estimados.

Resíduos Deletados Studentizados



As amostragens cujos resíduos mais se desviam da reta de referência influem significativamente nos valores estimados.

Estadística dos Resíduos

Número de elementos : 46
 Graus de liberdade : 45
 Valor médio : $9,8954 \times 10^{-17}$
 Variância : $1,2792 \times 10^5$
 Desvio padrão : 357,6591
 Desvio médio : 276,3736
 Variância (não tendenciosa) : $1,6345 \times 10^5$
 Desvio padrão (não tend.) : 404,2937
 Valor mínimo : -764,1805
 Valor máximo : 754,0074

Amplitude : 1518,1879
 Número de classes : 6
 Intervalo de classes : 253,0313

Momentos Centrais

Momento central de 1ª ordem : $9,8954 \times 10^{-17}$
 Momento central de 2ª ordem : $1,2792 \times 10^5$
 Momento central de 3ª ordem : $3,8410 \times 10^6$
 Momento central de 4ª ordem : 83501,4360

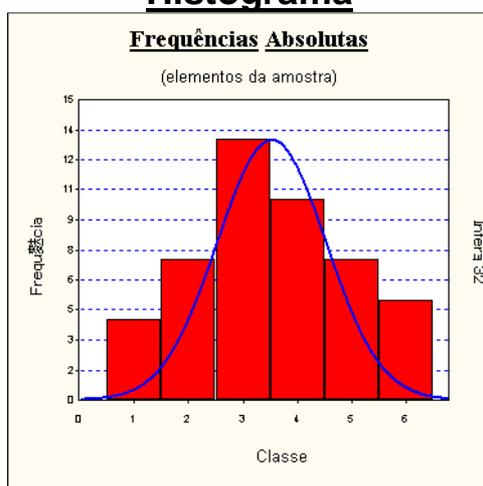
Coefficiente	Amostrai	Normal	t de Student
Assimetria	0,0839	0	0
Curtose	-2,9999	0	Indefinido

Distribuição assimétrica à direita e platicúrtica.

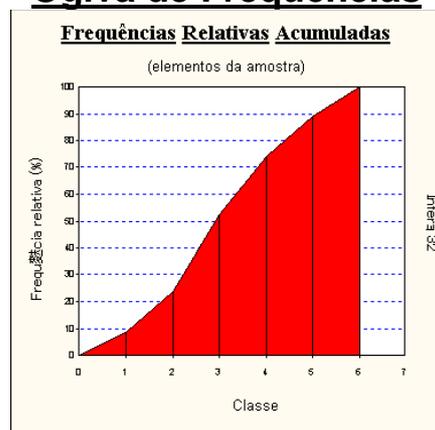
Intervalos de Classes

Classe	Mínimo	Máximo	Freq.	Freq.(%)	Média
1	-764,1805	-511,1492	4	8,70	-628,2742
2	-511,1492	-258,1178	7	15,22	-373,9711
3	-258,1178	-5,0865	13	28,26	-94,2845
4	-5,0865	247,9447	10	21,74	61,4019
5	247,9447	500,9760	7	15,22	368,5926
6	500,9760	754,0074	5	10,87	632,4853

Histograma



Ogiva de Frequências



Amostragens eliminadas

Amostragens eliminadas automaticamente ("outliers") :

Critério de identificação de outlier :

Intervalo de +/- 2,00 desvios padrões em torno da média.

Nº Am.	VU	Erro/Desvio Padrão(*)
9	1958,6500	2,8958
14	15000,0000	28,7882
16	3186,5300	3,3122
43	4360,5100	4,5653
45	1335,0700	-3,4009
46	708,3800	-3,5480
47	743,8000	-3,0214
51	2530,1700	-7,2909

(*) Utilizando o desvio padrão para amostra final (que exclui as amostragens não usadas na avaliação e as eliminadas automaticamente - "outliers").

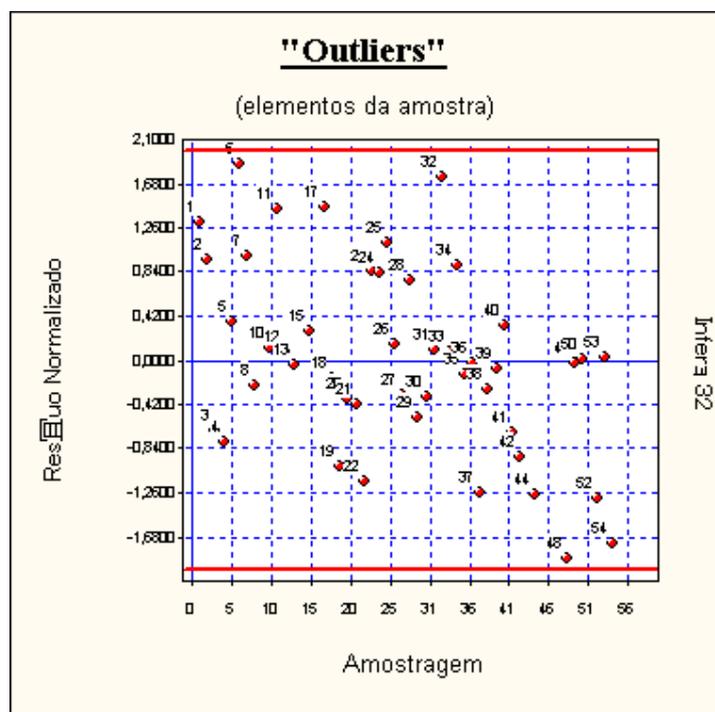
Presença de Outliers

Critério de identificação de outlier :

Intervalo de +/- 2,00 desvios padrões em torno da média.

Nenhuma amostragem foi encontrada fora do intervalo. Não existem outliers.

Gráfico de Indicação de Outliers



Efeitos de cada Observação na Regressão

F tabelado : 3,992 (para o nível de significância de 0,10 %)

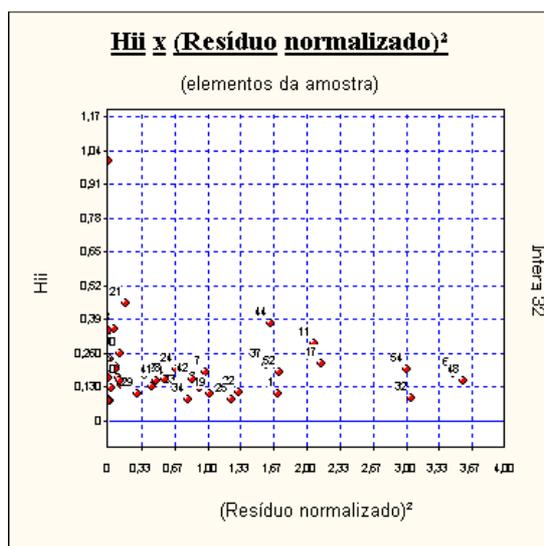
Nº Am.	Distância de Cook(*)	Hii(**)	Aceito
1	0,0220	0,1039	Sim
2	0,0151	0,1260	Sim

Nº Am.	Distância de Cook(*)	Hii(**)	Aceito
3	$7,9222 \times 10^{-3}$	0,1346	Sim
4	0,0125	0,1502	Sim
5	$2,3481 \times 10^{-3}$	0,1362	Sim
6	0,0939	0,1811	Sim
7	0,0276	0,1876	Sim
8	$4,8298 \times 10^{-3}$	0,3508	Sim
10	$9,7022 \times 10^{-4}$	0,3186	Sim
11	0,1258	0,2982	Sim
12	$1,7980 \times 10^{-4}$	0,1952	Sim
13	$2,2927 \times 10^{-4}$	0,3498	Sim
15	$2,5765 \times 10^{-3}$	0,2107	Sim
17	0,0777	0,2206	Sim
18	$7,5050 \times 10^{-4}$	0,1747	Sim
19	0,0131	0,1039	Sim
20	$2,7661 \times 10^{-3}$	0,1504	Sim
21	0,0272	0,4548	Sim
22	0,0183	0,1104	Sim
23	0,0105	0,1156	Sim
24	0,0211	0,1990	Sim
25	0,0118	0,0806	Sim
26	$3,8516 \times 10^{-4}$	0,1291	Sim
27	$2,5502 \times 10^{-3}$	0,1668	Sim
28	0,0131	0,1612	Sim
29	$3,9293 \times 10^{-3}$	0,1073	Sim
30	$5,5757 \times 10^{-3}$	0,2574	Sim
31	$4,1318 \times 10^{-4}$	0,2372	Sim
32	0,0323	0,0881	Sim
33	$5,9418 \times 10^{-5}$	0,0817	Sim
34	$8,0475 \times 10^{-3}$	0,0834	Sim
35	$1,7421 \times 10^{-4}$	0,0792	Sim
36	$8,8220 \times 10^{-6}$	0,0774	Sim
37	0,0549	0,2132	Sim
38	$2,4854 \times 10^{-3}$	0,2007	Sim
39	$2,7752 \times 10^{-4}$	0,2169	Sim
40	$2,4786 \times 10^{-3}$	0,1555	Sim
41	0,0104	0,1545	Sim
42	0,0188	0,1572	Sim
44	0,1571	0,3747	Sim
48	0,0774	0,1547	Sim
49	$2,5332 \times 10^{-5}$	0,1674	Sim
50	$-1,1529 \times 10^{2017}$	1,0000	Sim
52	0,0485	0,1866	Sim
53	25,4442	0,9986	Não
54	0,0911	0,1960	Sim

(*) A distância de Cook corresponde à variação máxima sofrida pelos coeficientes do modelo quando se retira o elemento da amostra. Não deve ser maior que F tabelado.

(**) Hii são os elementos da diagonal da matriz de previsão. São equivalentes à distância de Mahalanobis e medem a distância da observação para o conjunto das demais observações.

Hii x Resíduo Normalizado Quadrático



*Pontos no canto inferior direito podem ser "outliers".
Pontos no canto superior esquerdo podem possuir alta influência no resultado da regressão.*

Distribuição dos Resíduos Normalizados

Intervalo	Distribuição de Gauss	% de Resíduos no Intervalo
-1; +1	68,3 %	71,74 %
-1,64; +1,64	89,9 %	91,30 %
-1,96; +1,96	95,0 %	100,00 %

Teste de Kolmogorov-Smirnov

Amostr.	Resíduo	F(z)	G(z)	Dif. esquerda	Dif. Direita
48	-764,1805	0,0294	0,0217	0,0293	$7,6289 \times 10^{-3}$
54	-700,9911	0,0415	0,0435	0,0197	$2,0073 \times 10^{-3}$
52	-530,3252	0,0948	0,0652	0,0513	0,0295
44	-517,6002	0,1002	0,0870	0,0350	0,0132
37	-510,6239	0,1033	0,1087	0,0163	$5,4014 \times 10^{-3}$
22	-463,1894	0,1260	0,1304	0,0172	$4,4699 \times 10^{-3}$
19	-407,4161	0,1568	0,1522	0,0263	$4,6197 \times 10^{-3}$
42	-373,3151	0,1779	0,1739	0,0257	$3,9925 \times 10^{-3}$
4	-314,2737	0,2185	0,1957	0,0445	0,0228
41	-280,6267	0,2438	0,2174	0,0481	0,0264
3	-268,3529	0,2534	0,2391	0,0360	0,0142
29	-218,3316	0,295	0,2609	0,0554	0,0337
21	-170,5856	0,337	0,2826	0,0756	0,0539
20	-147,2564	0,358	0,3043	0,0752	0,0534
30	-139,7048	0,365	0,3261	0,0604	0,0387
27	-131,6643	0,372	0,3478	0,0462	0,0245
38	-113,6914	0,389	0,3696	0,0414	0,0197
8	-97,3671	0,405	0,3913	0,0352	0,0135
18	-69,1477	0,432	0,4130	0,0407	0,0190
35	-55,1817	0,446	0,4348	0,0326	0,0109

Amostr.	Resíduo	F(z)	G(z)	Dif. esquerda	Dif. Direita
39	-35,8107	0,465	0,4565	0,0299	$8,1875 \times 10^{-3}$
13	-21,2817	0,479	0,4783	0,0224	$7,4867 \times 10^{-4}$
49	-13,0922	0,487	0,5000	$8,8224 \times 10^{-3}$	0,0129
36	-12,5838	0,488	0,5217	0,0124	0,0341
50	$6,6613 \times 10^{-15}$	0,500	0,5435	0,0217	0,0434
53	8,7766	0,509	0,5652	0,0348	0,0565
12	31,2211	0,531	0,5870	0,0344	0,0561
33	31,6392	0,531	0,6087	0,0557	0,0775
31	40,6896	0,540	0,6304	0,0686	0,0903
10	48,0702	0,547	0,6522	0,0831	0,1048
26	60,7876	0,560	0,6739	0,0924	0,1141
15	111,5677	0,609	0,6957	0,0652	0,0869
40	136,2962	0,632	0,7174	0,0636	0,0854
5	144,9708	0,640	0,7391	0,0773	0,0990
28	305,8521	0,775	0,7609	0,0361	0,0144
24	333,7438	0,795	0,7826	0,0345	0,0128
23	340,9120	0,800	0,8043	0,0178	$3,8980 \times 10^{-3}$
34	363,8697	0,816	0,8261	0,0115	0,0101
2	387,3912	0,831	0,8478	$4,9302 \times 10^{-3}$	0,0168
7	398,7135	0,838	0,8696	$9,8441 \times 10^{-3}$	0,0315
25	449,6660	0,867	0,8913	$2,5857 \times 10^{-3}$	0,0243
1	527,8342	0,904	0,9130	0,0128	$8,8927 \times 10^{-3}$
11	582,8506	0,925	0,9348	0,0122	$9,4830 \times 10^{-3}$
17	591,5141	0,928	0,9565	$6,5053 \times 10^{-3}$	0,0282
32	706,2202	0,960	0,9783	$3,1422 \times 10^{-3}$	0,0185
6	754,0074	0,969	1,0000	$9,3515 \times 10^{-3}$	0,0310

Maior diferença obtida : 0,1141

Valor crítico : 0,2402 (para o nível de significância de 1 %)

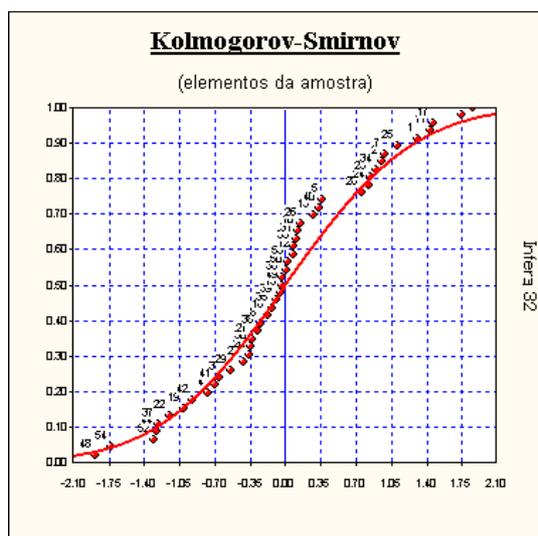
Segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, a um nível de significância de 1 %, aceita-se a hipótese alternativa de que há normalidade.

Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau III.

Observação:

O teste de Kolmogorov-Smirnov tem valor aproximado quando é realizado sobre uma população cuja distribuição é desconhecida, como é o caso das avaliações pelo método comparativo.

Gráfico de Kolmogorov-Smirnov



Teste de Sequências/Sinais

Número de elementos positivos .. : 22
Número de elementos negativos . : 24
Número de sequências : 20
Média da distribuição de sinais : 23
Desvio padrão : 3,391

Teste de Sequências

(desvios em torno da média) :

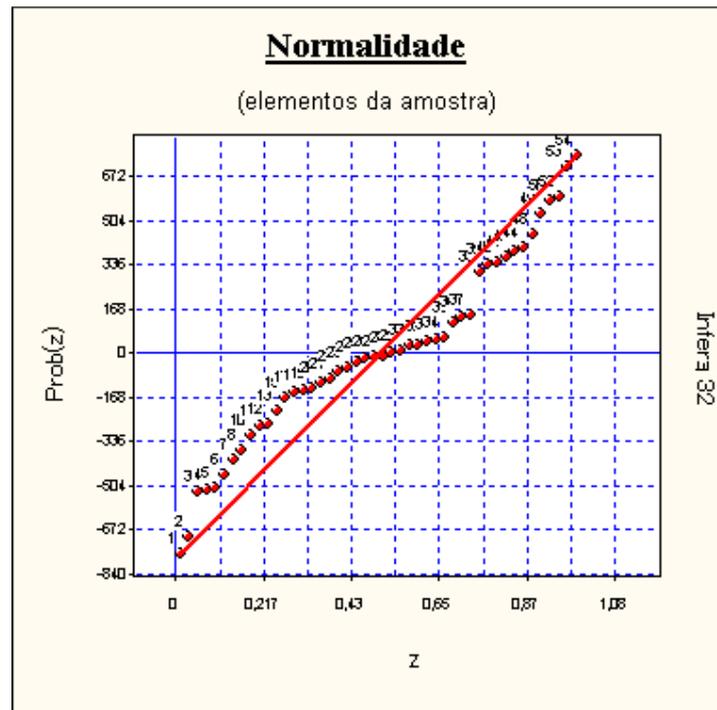
Limite inferior : -1,0328
Limite superior . : -1,3316
Intervalo para a normalidade : [-2,3268 , 2,3268] (para o nível de significância de 1%)
Pelo teste de sequências, aceita-se a hipótese da aleatoriedade dos sinais dos resíduos.

Teste de Sinais

(desvios em torno da média)

Valor z (calculado) : 0,2949
Valor z (crítico) : 2,3268 (para o nível de significância de 1%)
Pelo teste de sinais, aceita-se a hipótese nula, podendo ser afirmado que a distribuição dos desvios em torno da média segue a curva normal (curva de Gauss).

Reta de Normalidade



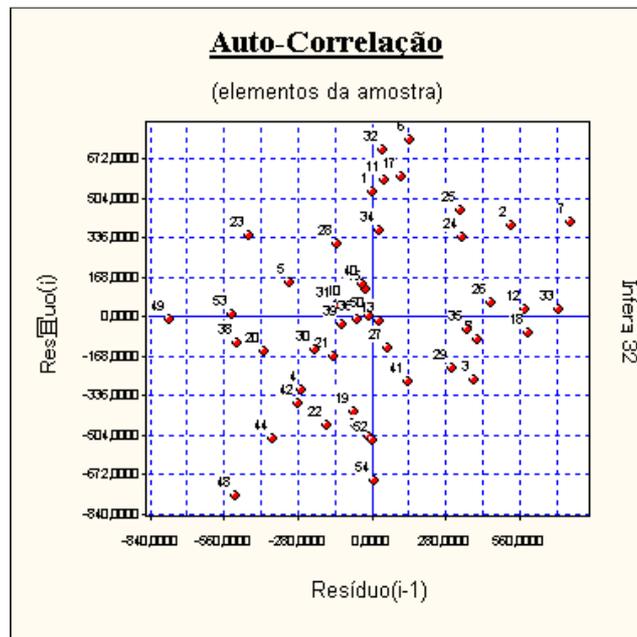
Autocorrelação

Estatística de Durbin-Watson (DW) : 1,3353
(nível de significância de 1,0%)
Autocorrelação positiva (DW < DL) : DL = 1,16
Autocorrelação negativa (DW > 4-DL) : 4-DL = 2,84
Intervalo para ausência de autocorrelação (DU < DW < 4-DU)
DU = 1,59 4-DU = 2,41

Teste de Durbin-Watson inconclusivo.

A autocorrelação (ou auto-regressão) só pode ser verificada se as amostragens estiverem ordenadas segundo um critério conhecido. Se os dados estiverem aleatoriamente dispostos, o resultado (positivo ou negativo) não pode ser considerado.

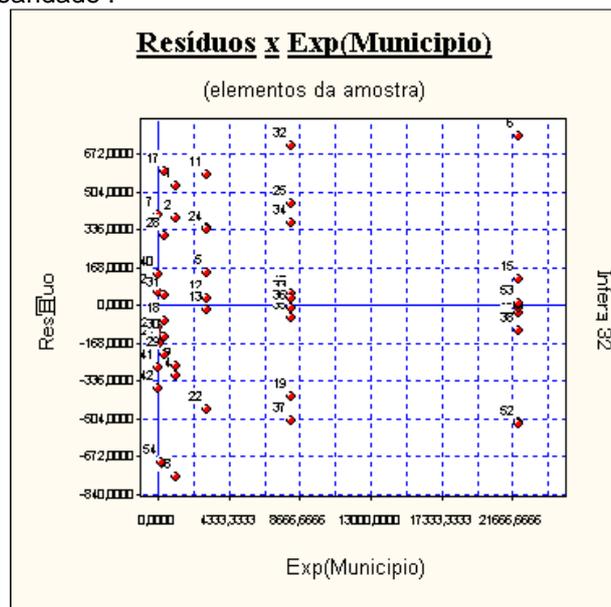
Gráfico de Auto-Correlação

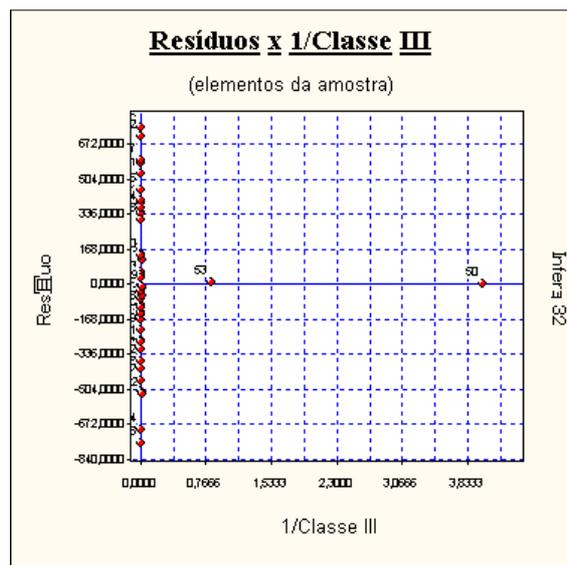
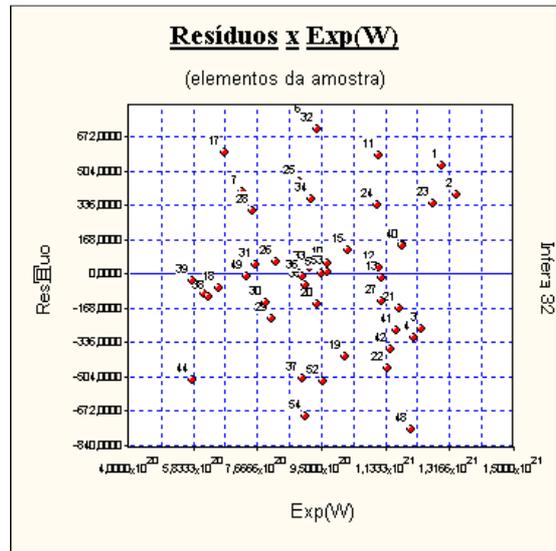
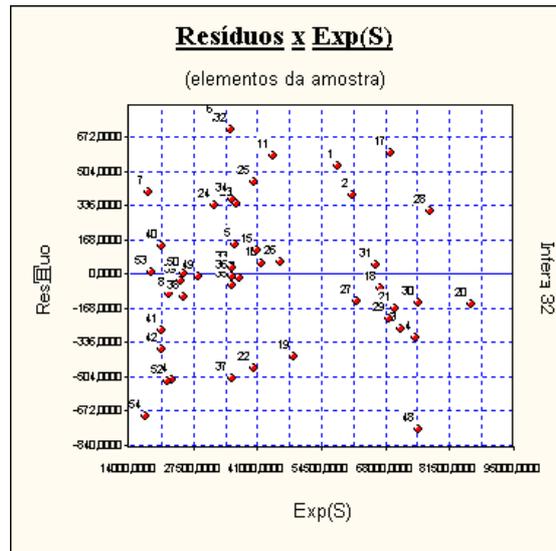


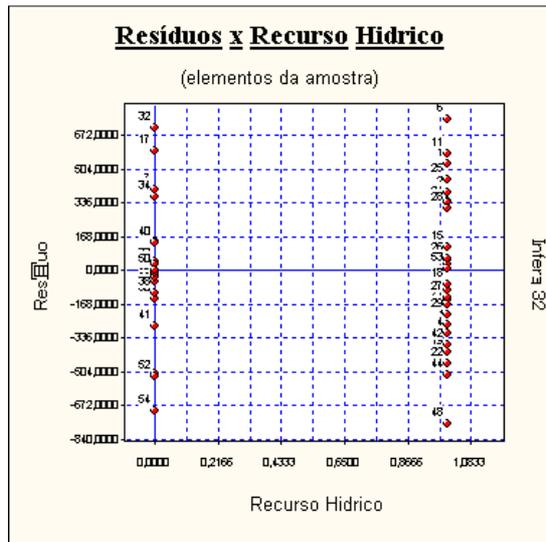
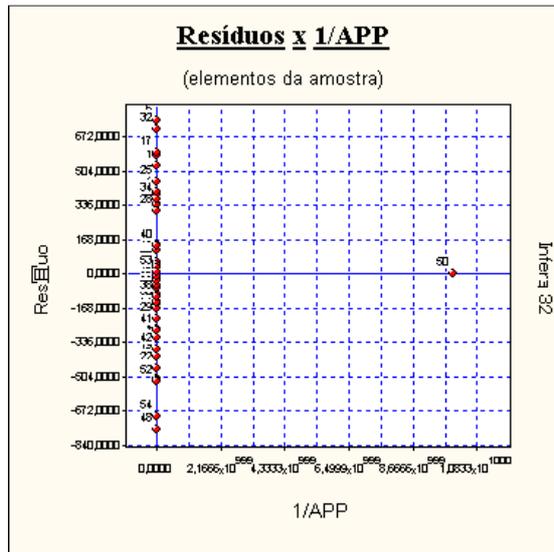
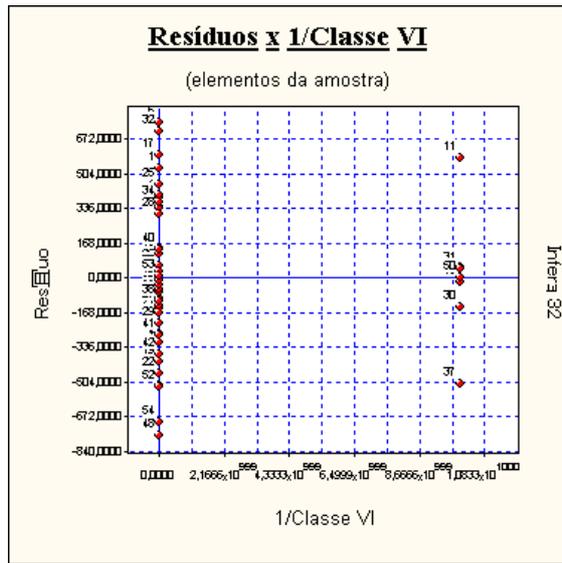
Se os pontos estiverem alinhados e a amostra estiver com os dados ordenados, pode-se suspeitar da existência de auto-correlação.

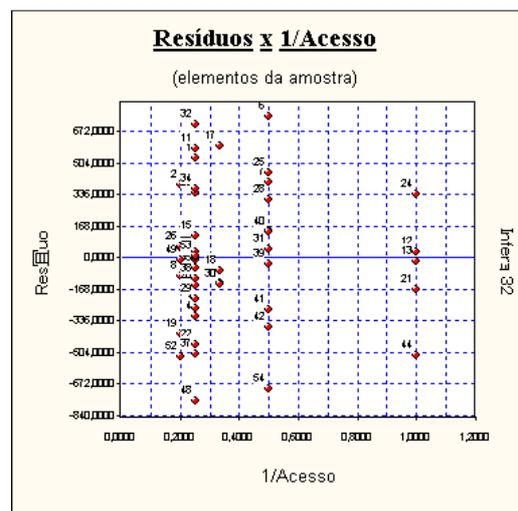
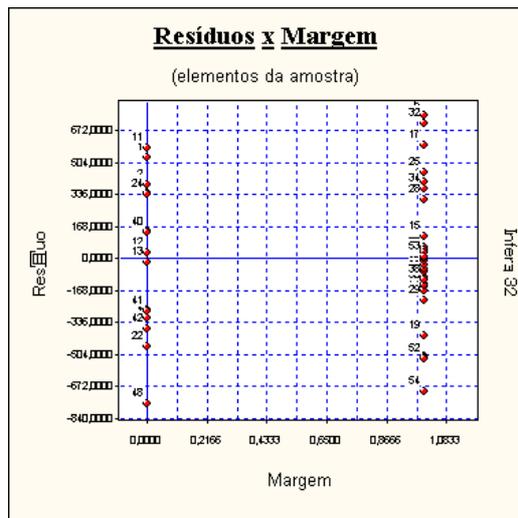
Resíduos x Variáveis Independentes

Verificação de multicolinearidade :









Estimativa x Amostra

Nome da Variável	Valor Mínimo	Valor Máximo	Imóvel Avaliando
Município	Aparecida do Rio Negro	Palmas	Palmas
S	9,76568	11,36171	10,54448
W	47,81056	48,64367	48,41492
Classe III	0,25	2.192,52	95,00
Classe VI	0,00	2.117,50	105,00
APP	0,00	2.117,50	100,00
Recurso Hidrico	não	sim	sim
Margem	esquerda	direita	direita
Acesso	Vicinal IV	Asfalto	Asfalto

Nenhuma característica do objeto sob avaliação encontra-se fora do intervalo da amostra.

Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Acesso = Asfalto
- APP = 100,00
- Classe III = 95,00

- Classe VI = 105,00
 - Margem = direita
 - Municipio = Palmas
 - Recurso Hidrico = sim
 - S = 10,54448
 - W = 48,41492
- Outras variáveis não usadas no modelo :
- AT = 300,00
 - VT = 0,00

Estima-se VU = 2.386,83

O modelo utilizado foi :

$$[VU] = 1050,7 + 0,02727 \times \text{Exp}([Municipio]) + 1,9145 \times 10^{-3} \times \text{Exp}([S]) + 5,1478 \times 10^{-19} \times \text{Exp}([W]) + 14720 / [Classe III] + 5,6646 \times 10^{-998} / [Classe VI] - 5,3757 \times 10^{-996} / [APP] + 305,42 \times [Recurso Hidrico] - 161,81 \times [Margem] - 913,83 / [Acesso]$$

Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado :

Mínimo : 2.125,67

Máximo : 2.648,00

Intervalos de Confiança

(Estabelecidos para os regressores e para o valor esperado E[Y])

Intervalo de confiança de 80,0 % :

Nome da variável	Limite Inferior	Limite Superior	Amplitude Total	Amplitude/média (%)
Municipio	2.184,92	2.588,74	403,82	16,92
S	2.357,93	2.415,73	57,80	2,42
W	2.320,83	2.452,84	132,01	5,53
Classe III	2.314,59	2.459,07	144,48	6,05
Classe VI	2.349,75	2.423,91	74,16	3,11
APP	2.325,08	2.448,59	123,51	5,17
Recurso Hidrico	2.304,04	2.469,63	165,59	6,94
Margem	2.290,93	2.482,73	191,80	8,04
Acesso	2.320,54	2.453,12	132,58	5,55
E(VU)	1.797,94	2.975,72	1.177,78	49,34
Valor Estimado	2.125,67	2.648,00	522,33	21,88

Amplitude do intervalo de confiança : até 100,0% em torno do valor central da estimativa.

Variação da Função Estimativa

Variação da variável dependente (VU) em função das variáveis independentes, tomada no ponto de estimativa.

Variável	dy/dx (*)	dy % (**)
Municipio	600,7032	2,5167%
S	72,6895	0,3211%
W	546,9552	11,0945%
Classe III	-1,6310	-0,0649%
Classe VI	-5,1379x10 ⁻¹⁰⁰²	0,0000%
APP	5,3757x10 ⁻¹⁰⁰⁰	0,0000%
Recurso Hidrico	305,4222	0,1280%
Margem	-161,8120	-0,0678%
Acesso	36,5533	0,0766%

(*) derivada parcial da variável dependente em função das independentes.

(**) variação percentual da variável dependente correspondente a uma variação de 1% na variável independente.