

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

NATUREZA DO TRABALHO: AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS RURAIS

RESUMO

O presente trabalho estrutura uma Proposta Metodológica para Elaboração de Pauta de Valores destinada a regularização de terras públicas na Região X, mais especificamente estudando o caso do Corredor da BR X na Região X, utilizando Regressão Linear Múltipla para ajustar modelo preditivo de VTN com base em variáveis explanatórias consagradas pela teoria de Avaliação de Imóveis Rurais.

Palavras-chave: Avaliação de Imóveis Rurais, Análise de regressão Linear Múltipla.

INTRODUÇÃO

A regularização das terras na região X tem se destacado na mídia nacional como uma necessidade urgente para a definição fundiária e o desenvolvimento desta região.

Uma das maiores dificuldades dos Agrônomos no processo de regularização é determinar os valores que devem ser cobrados dos ocupantes destas propriedades. As dificuldades são inerentes a situação de fronteira onde não está bem definida a propriedade da terra e, como consequência, estabelecido um mercado de terras. Outra dificuldade da regularização está na própria identificação dos recursos naturais, seja pelas dificuldades de acesso como também pela presença de uma mata aparentemente homogênea que não estabelece relação clara com os solos que a suportam.

Uma das principais demandas de uma pauta de valores, em que pese às dificuldades elencadas para realizá-la, está em estabelecer uma lógica coerente e transparente para diferenciar os valores cobrados pela terra regularizada em função das variáveis consideradas importantes nestes mercados de terra em gestação.

Neste trabalho propomos como metodologia para definição de Pautas de Valores para regularização de terras sendo a modelagem baseada na inferência estatística utilizando regressões lineares múltiplas.

As referências bibliográficas que podem auxiliar os técnicos na tomada de decisão na avaliação de terras rurais são escassas, dificultando uma análise mais confiável dos dados de pesquisa, principalmente nas regiões de fronteira onde ocorre a maioria das ações fundiárias de regularização.

As orientações contidas no Manual de Obtenção de Terras (INCRA, 2006) sugerem a utilização de tratamento estatístico por fatores que se aplicam em avaliações de imóveis individuais, em mercados de terras consolidados e com os direitos de propriedade estabelecidos. A utilização de tratamento científico (Anexo A da NBR 14.653-3/2004) com emprego de regressão linear múltipla amplia as condições de analisar os Mercados de Terra Regionais com mais consistência, garantindo maior confiabilidade técnica e segurança na aplicação dos recursos públicos destinados à regularização.

O trabalho teve por objetivo testar um modelo através de regressão linear múltipla, para estimativa da Pauta de Valores da Região do Corredor da BR-X na região X, Estado Y.

LEVANTAMENTO DO MERCADO DE TERRAS NO CORREDOR DA BR X

O levantamento do mercado de terras na área de influência da rodovia BR X foi realizado no período de 04 a 28 de setembro de 2008 e ocorreu na região compreendida entre o distrito de ARARA, no município de VINHÁTICO, no entroncamento das rodovias BR X e Y, e o Vale do PEROBA, em CASTANHAL, na divisa dos estados Z com W. Na ocasião encontrava-se em andamento o trabalho de varredura da malha fundiária neste trecho da rodovia, o qual tinha como objetivo a regularização fundiária de cerca de 3.000 imóveis com áreas de até 15 módulos fiscais ou 1.125 hectares. No caso da regularização de áreas maiores que 100 hectares seria outorgado o Título de Domínio e cobrado por este o Valor de Mercado da Terra Nua.

As terras a serem regularizadas pertencem a União e formam um corredor ao longo da rodovia BR X, com largura variando de 40 a 90 km. Estão ocupadas por milhares de posseiros e delimitadas por áreas protegidas e com destinação específica (Figura 1).

Para o levantamento, a área conhecida regionalmente como Área W foi dividida em dois trechos e cada trecho subdividido em regiões. O primeiro trecho inicia-se na divisa estadual do X com o Y, e tem como limites, ao sul, a Área W e a Reserva Z; a leste as Terras H, a oeste a Floresta H, e ao norte o Parque S. Na altura da localidade de CITRONELA o corredor ramifica originando a rodovia AA que segue na direção oeste e termina na Floresta LIMÃO. Este trecho abrange as regiões x1, x2, x3 e x4 (Figuras 3, 4 e 5).

A ocupação humana nesse trecho é constituída principalmente por sulistas, provenientes da região centro-norte do Mato Grosso, e tem como principal centro urbano o município de X1, contando com uma boa infra-estrutura urbana (Figura 4). A região do CASTANHAL, situada junto à divisa dos estados do X com Y, sofre influência direta da cidade de TARTARUGA, situada a 50 km ao sul, com boa infra-estrutura urbana e ligada por rodovia asfaltada com MATÃO (Figura 5). O distrito de X2 está situado no município de SUCUPIRA, porém isolado da sede municipal devido a distancia e a existência de Terras Indígenas e Unidades de Conservação (Figura 5). Já o distrito de X3 no município de CASTANHAL, também encontra-se isolado da sede municipal tanto pela distancia como pela existência de Unidades de Conservação (Figura 3). Ambos os distritos são carentes de infra-estrutura e o crescimento como comunidade está relacionado a atividade garimpeira exaurida na década de noventa. Atualmente têm como principal atividade a exploração madeireira.

O segundo trecho inicia-se após o Parque Nacional X e segue até o entroncamento da BR X com a BR Y no distrito de X4. Limita-se ao sul com o Parque Nacional X, a leste com a Floresta XXX e a oeste com a Floresta XXX e o rio XX. O principal centro é a cidade de X que conta com boa infra-estrutura urbana, e cuja população é composta, sobretudo por pessoas de origem nordestina (Figura 2).

Como as terras em sua maior parte pertencem a União, as transações efetivadas têm como principal instrumento o Contrato Particular de Transferência de Posse e Venda de Benfeitorias, sem passagem pelo Cartório de Registro de Imóveis. De fato, os Cartórios de Itaituba e Novo Progresso não registraram nenhuma transação de imóveis na área de interesse no período de 2007/2008.

As atividades econômicas desenvolvidas na região estão intimamente relacionadas à atividade da madeira e a pecuária.

A indústria madeireira, principal responsáveis pela oferta de trabalho e renda na região, atravessa um período de crise, tendo esta crise início no ano de 2003 quando foi dificultada a liberação de Planos de Manejo Florestal na região. A partir daí, a atividade madeireira tornou-se cada vez mais clandestina, tendo o declínio da atividade tornado-se mais claro no ano de 2005. Recentemente, a intensificação da fiscalização por parte dos órgãos ambientais, levou a uma forte diminuição da circulação de dinheiro na região oriundo da atividade madeireira.

Na pecuária, o preço do boi gordo que passara por um período de baixa, iniciou recuperação em 2007, e na época do levantamento havia disparado. Na região a pecuária encontra-se dividida nas especialidades de cria e recria + engorda. A cria é desenvolvida em terras de menor qualidade, enquanto que a recria +

engorda só é considerada viável em terras mais planas e de melhor qualidade. A produção pecuária no corredor sul escoava para as cidades de X, Y e Z, no estado do W, onde se situam os frigoríficos mais próximos. A produção pecuária bovina no corredor norte, na região mais próxima a Itaituba, é embarcada em balsas na localidade de WW e abastece o mercado de XX e ZZ.

O mercado de terras na região teve grande valorização entre 2000 e 2003, quando grandes contingentes de pessoas oriundas do XX se deslocaram para o ZZ em busca de terras de qualidade e a preços baixos, visando a criação de bovinos o plantio de soja. O mercado de terra manteve-se aquecido até 2006, declinando a partir de 2007, em função da falta de dinheiro e de inúmeros mal sucedidos. Atualmente, o mercado de terra na região está parado e inúmeros agricultores que adquiriram terra no interior de Unidade de Conservação estão sendo obrigados a sair, contabilizando enormes prejuízos. A indefinição quanto ao destino desses agricultores generalizou a insegurança quanto aos direitos possessórios na região e contribuiu para paralisação do mercado.

Com a regularização fundiária, espera-se que o valor das terras duplique e chegue a triplicar com a liberação dos planos de manejo florestal necessários para extração regular de madeira. Os atores do mercado de terras estão muito cautelosos em ceder informações, e suspeitam que o valor a ser utilizado na regularização fundiária poderá obrigá-los a pagar duas vezes pela mesma terra, por isto estão bastante reservados em prestar informações.

Os imóveis da região não dispõem de Reserva Legal averbada ou demarcada em campo. Nas áreas desmatadas, não se observa a conservação das APPs, tendo sido toda a vegetação removida das margens dos igarapés. Porém, atualmente, quanto maior a área desmatada, mais valorizado é o imóvel.

METODOLOGIA

As informações de imóveis levantados pelos agrônomos fazem parte do banco de dados que reuniram 51 elementos de pesquisas de preço de terra, 34 negócios realizados e 14 ofertas, efetuado em 2008 no Corredor da BR-X nas regiões X1 (CS), X2 (ITA), X3 (MA), X4 (NP), X5 (TRA) e X6 (XV) próximo a divisa do estado e sob influência da cidade de ZZ do Norte no YY. Os dados referem-se ao período entre janeiro de 2007 a setembro de 2008. Não foram atualizados, pois foi considerada pouco expressiva a variação do valor da terra no período.

Este banco de dados de imóveis está sendo constantemente alimentado e outras pesquisas poderão ser incluídas até a conclusão do trabalho proposto.

A análise dos dados de mercado foi feita através da modelagem com regressão linear múltipla e simples, obedecendo às orientações do Anexo A da NBR 14.653-3/2004, para estabelecer modelos lineares para predição do VTN/ha. As variáveis independentes analisadas foram: região, tipo de transação; situação (acesso e localização); classes de capacidade de uso da terra e dimensão da área. As variáveis importantes para o modelo foram mantidas.

Em 2008 durante a elaboração da Planilha Referencial de Preços de Terras do INCRA no corredor da rodovia BR-X no oeste do XX, foi encontrada correlação

linear significativa entre os Valores da Terra Nua (VTN) e a Nota Agronômica (NA)¹, concluindo que a melhor estimativa do VTN poderia ser obtido pela equação de regressão. Desta forma, foram estimados os valores com auxílio de equações de regressão lineares simples obtidas a partir dos elementos amostrais emparelhados (NA x VTN) coletados em cada uma das seis (6) regiões de influência dos pólos urbanos neste trecho da rodovia BR-X.

Aplicando o método estatístico, primeiramente determinamos se há ou não uma relação entre as variáveis explanatórias e a variável resposta, selecionar quais variáveis são importantes para um modelo matemático explicativo das principais fontes de formação do preço da terra nua. Este modelo pode ser descrito como uma equação linear de múltiplos fatores com efeitos aditivos, que possa ser usada para predição. O conceito de Correlação é utilizado para determinar se há uma relação estatisticamente significativa entre duas variáveis, o nível de significância adotado para validar a relação foi de 5% de probabilidade e se utilizou o teste *t* de Student para verificar se as variáveis independentes a serem utilizadas posteriormente na regressão encontravam-se relacionadas entre si e com a variável resposta VTN (R\$/ha). Utilizou-se a regressão obtida aplicando-se uma mesma nota agronômica para se obter o valor médio da terra nua dos diferentes pólos urbanos. As relações dos VTN achados serviram para estabelecer as notas para a variável Região no novo modelo (variável categórica). Através da amplitude dos valores obtidos (o maior subtraído do menor), dividido pelo número de regiões (6) obtiveram-se os intervalos de classe. Estes aplicados a partir do VTN inferior definiram 7 Intervalos de Classes de VTN/ha. Assim as notas correspondentes atribuídas às regiões variaram entre 7 e 1, em ordem decrescente de VTN/ha.

Para estabelecer as variáveis Situação (SIT) e Classe de Capacidade de Uso das Terras (CCU) nos elementos da amostra foram adotados os critérios das tabelas 1 e 2.

¹ Nota Agronômica = produto de índices relacionado a Classe de Capacidade de Uso da Terra, localização e condições da via de acesso ao imóvel, conforme o Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial. INCRA. Brasília, abril de 2006.

Tabela 1 . Situação do imóvel em relação à localização e acesso no corredor da rodovia BR-X.

Praticabilidade	Distancia	Acesso	Situação	Nota
Permanente	Não Significativa (<15 km)	Revestido 1ª Classe	Muito Boa/ Ótima	0,975
Permanente	Não Significativa (<15 km)	Revestido	Muito Boa	0,950
Permanente	Relativa (15-30 km)	Revestido	Muito Boa	0,950
Permanente	Significativa (>30 km)	Revestido	Muito Boa	0,950
Permanente	Relativa (15-30 km)	Revestido/ Não Revestido	Muito Boa/ Boa	0,925
Permanente	Relativa/ Significativa	Revestido/ Não Revestido	Muito Boa/ Boa	0,925
Permanente	Significativa (>30 km)	Revestido/ (Não Revestido)	Muito Boa/ Boa	0,925
Sem Condições Satisfatórias	Significativa (>30 km)	Revestido/ (Não Revestido)	Boa	0,900
Permanente/ Sem Condições Satisfatórias	Significativa (>30 km)	Não Revestido/ Revestido	Boa/ Regular	0,850
Sem Condições Satisfatórias	Relativa (15-30 km)	Não Revestido/ Revestido	Boa/ Regular	0,850
Sem Condições Satisfatórias	Não Significativa (<15 km)	Não Revestido	Boa/ Regular	0,850
Sem Condições Satisfatórias	Significativa (>30 km)	Não Revestido/ Revestido	Regular	0,800
Sem Condições Satisfatórias/ Problemas Sérios no período chuvoso	Significativa (>30 km)	Não Revestido	Desfavorável	0,750

1. Legenda:

2. Acesso Revestido de 1ª Classe apresenta base construída com cuidados especiais para drenagem do excesso de umidade entre outros.

3. Classes de Acesso: Revestido/Não Revestido . acesso revestido em sua maior extensão; Não Revestido/Revestido . acesso não revestido em sua maior extensão; Revestido/(Não Revestido) . acesso predominantemente revestido e pequeno trecho não revestido.

4. Distancia: Não Significativa - < 15 km; Relativa . 15 a 30 km e Significativa - > 30 km.

5. Praticabilidade: Permanente . acesso de veículos durante todo o ano; Sem Condições Satisfatórias . acesso interrompido provisoriamente em dias chuvosos; Problemas Sérios no período chuvoso . acesso interrompido na maior parte do período chuvoso.

Tabela 2 É Classificação da Capacidade de Uso das Terras (CCU) no corredor da rodovia BR-X.

	Unidades de Solo predominantes	CCU	Nota
LB+LV	Latossolo Bruno + Latossolo Vermelho, text.argilosa, rel.suave ondulado.	2II-III	0,750
LB	Latossolo Bruno, text.argilosa, rel.suave ondulado.	II	0,800
LA	Latossolo Amarelo, text.argilosa, rel. suave ondulado.	III	0,610
LA+PA	Latossolo Amarelo + Argilossolo Amarelo, text.argilosa, rel.suave ondulado.	III	0,610
LVA	Latossolo Vermelho-Amarelo, text.argilosa, rel.suave ondulado.	III	0,610
PA	Argissolo Amarelo, text.argilosa, rel.suave ondulado.	III	0,610
LV	Latossolo Vermelho-Amarelo, text.argilosa, rel.suave ondulado.	II-III	0,700
LV+RQ	Latossolo Vermelho, text.argilosa + Neossolo Quartzarenico, rel.suave ondulado.	II-III-VI	0,500
PA	Argissolo Amarelo, text.argilosa, rel.ondulado.	IV	0,470
PV	Argisolo Vermelho, text.argilosa, rel.ondulado.	IV	0,470
PV+Afl.	Argissolo Vermelho, text.argilosa, rel.ondulado + Afloramentos de rocha.	IV	0,470
RL	Neossolo Litólico, text.indiscriminada, rel.ondulado + Afloramentos de rocha.	VI	0,290
RQ	Neossolo Quartzarenico, rel.suave ondulado.	VI	0,290
RL+LA	Neossolo Litólico + Latossolo Amarelo, text.argilosa, relevo suave ondulado.	VI-III	0,450
FX	Plintossolo, relevo suave ondulado.	VII-VIII	0,170

Observações:

- 1) Utilizou-se a legenda de solos do Zoneamento Ecológico Econômico da rodovia BR-X para auxiliar na classificação dos solos encontrados nos imóveis, ajustando-se sempre que possível com observações de campo.
- 2) Classes de relevo utilizadas na classificação pedológica: Plano = 0 a 3 %; Suave ondulado = 3 a 8 %; Ondulado = 8 a 20 % e Forte Ondulado = 20 a 45 %;
- 3) A classe de textura argilosa inclui: textura argilosa propriamente dita, textura muito argilosa e textura argilosa sobre muito argilosa;
- 4) Identificação local das classes de solo: os Neossolos Quartzarenicos são identificados na região como solos arenosos, muito pobres em fertilidade, secos e sob vegetação original do tipo cerrado em XX e YY; o Latossolo Bruno e o Latossolo Vermelho, são identificados na região como Terra Roxa+ ou solos vermelhos, argiloso, com melhor produtividade; e, os Argissolos Vermelhos são encontrados na região normalmente associados a relevos mais movimentados e a presença de afloramentos rochosos.

Os valores VTN/ha foram obtidos extraindo-se do valor total do imóvel (VTI) o valor das benfeitorias (VB), estimados pelos seus custos depreciados conforme recomenda o Manual de Obtenção do INCRA (2006), divididos pela respectiva área do imóvel.

As regressões do modelo trabalharam com 5 (cinco) variáveis explicativas ou independentes iniciais: Região (X1); Transação (X2); Situação (X3); Classes de Capacidade e Uso da Terra (X4) e Área da ocupação (X5).

O programa utilizado para a modelagem foi o Excel da Microsoft versão 2007.

A verificação da autocorrelação entre as variáveis foi observado pelo quadro de correlação do programa não se aceitando resultados de multicolinearidade entre as variáveis independentes superiores a 0,80, como recomenda a NBR 14.653-3:2004.

O teste de significância para a hipótese nula do modelo foi submetida ao teste F de Snedecor sendo rejeitada ao nível máximo de significância de 1% como recomenda a NBR 14.653-3:2004.

O teste de significância para a hipótese nula de cada regressor do modelo foi submetida ao teste t de Student sendo rejeitada ao nível máximo de significância de 30% como recomenda a NBR 14.653-3:2004.

Foi feito o saneamento da amostra eliminando-se os elementos com resíduos superiores ou inferiores a 50% do valor obtido pela regressão do modelo. Este parâmetro tomou como referência a aceitação de amplitude de intervalos de em torno do valor central da estimativa de 80%, classificando os resultados entre 30 e 50% em torno da estimativa como de Grau de Precisão II (item 9.3. da NBR 14.653-3:2004).

A variável Capacidade de Uso (CCU) corresponde ao índice associado a cada classe conforme o Manual de Obtenção de Terras do INCRA (2007).

A variável Transação é escalonada de 1 a 2, conforme os valores de elasticidade associados aos dados de oferta.

Obtida a regressão com a amostra saneada com ajustes satisfatórios no modelo estatístico, delimitaram-se como aceitáveis valores superiores e inferiores em 20% aos obtidos pela regressão. Este intervalo é adotado como o admissível para ajuste da homogeneização por fatores nos graus de fundamentação II e III, conforme item 9.2.3.5 da NBR 14653-3:2004. O uso do intervalo de confiança de 95% estabelecerá faixa de valores muito ampla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados da planilha foram calculadas as regressões lineares simples para cada região, tendo como variável independente a Nota Agronômica recomendada pelo Manual de Obtenção do INCRA (2006) e o VTN/ha. Obtiveram-se os seguintes resultados:

REGIÃO	EQUAÇÕES AJUSTADAS	Teste do modelo		Teste do Coeficiente angular (b_0)	
		F	p	t (b_0)	p
NP	VTN= -220,28 + 1.286*NA	1,43E+32	8,46E-295	1,20E+16	8,46E-295
XV	VTN= -318,03 + 1.754,1*NA	7,59E+31	3,51E-292	8,71E+15	3,51E-292
CS	VTN= -183,15 + 908,36*NA	5,11E+31	1,50E-290	7,15E+15	1,50E-290
MA	VTN= -308,43 + 966,21*NA	4,79E+31	2,76E-290	6,92E+15	2,76E-290
TRA	VTN= -314,86 + 1.218,7*NA	1,61E+32	2,76E-295	1,27E+16	2,76E-295
ITA	VTN= 184,89 + 707,42*NA	2,50E+31	1,36E-287	5,00E+15	1,36E-287

Foram estimados os VTN (R\$/ha) para a Nota Agronômica 0,49 para todas as regiões:

REGIÕES	VTN (R\$/ ha) NA = 0,49
X (NP)	410
Y (XV)	541
Z (CS)	262
W (MA)	165
T (TRA)	282
Z (ITA)	532

A amplitude entre os valores extremos foi de R\$ 376,00 definindo 7 classes com um intervalo de R\$ 63,00. As regiões foram então classificadas pela ordem decrescente dos valores calculados na tabela anterior:

Regiões	Intervalo Inferior	Intervalo superior	Notas da Região (X1)
XV, ITA	518	581	7
	454	517	6
NP	390	453	5
	326	389	4
TRA, CS	262	325	3
	198	261	2
MA	134	197	1

A tabela abaixo contém os 51 elementos oriundos da pesquisa de campo, situados em 6 regiões do corredor da BR-X, área de atuação da Entidade Y, já codificados para as variáveis Região, Transação, Situação e Capacidade de Uso das Terras (CCU).

	Região	Data	Região X1	Transação X2	Situação X3	CCU X4	Área (ha) X5	VTN (R\$/ha)
1	XV	04/03/07	7	1,00	0,95	0,70	404,74	575,89
2	XV	28/05/07	7	1,00	0,95	0,75	290,4	1.085,55
3	XV	07/04/08	7	1,00	0,9	0,50	100	297,54
4	XV	16/01/07	7	1,00	0,8	0,70	1088,36	488,32
5	XV	08/01/07	7	1,00	0,8	0,70	848,288	564,98
6	XV	22/09/08	7	1,67	0,9	0,29	242	325,18
7	XV	18/09/08	7	1,43	0,95	0,29	242	222,12
8	CS	25/08/07	3	1,00	0,95	0,29	605	149,72
9	CS	08/10/07	3	1,00	0,95	0,75	968	482,23
10	CS	30/11/07	3	1,00	0,975	0,70	95,476	322,80
11	CS	24/03/08	3	1,00	0,8	0,70	269,321	151,72
12	CS	14/07/08	3	1,00	0,95	0,80	125,09	1.587,49
13	CS	03/09/07	3	1,00	0,95	0,70	151,708	410,40
14	CS	15/04/08	3	1,00	0,85	0,61	438,66	210,90
15	CS	23/06/08	3	1,00	0,85	0,61	80	380,09
16	CS	20/09/08	3	1,25	0,95	0,80	1331	937,33
17	NP	10/08/08	5	1,00	0,95	0,45	96,8	734,25
18	NP	01/09/08	5	1,00	0,85	0,61	738,1	383,53
19	NP	01/09/08	5	1,00	0,925	0,61	484	374,68
20	NP	01/02/08	5	1,00	0,95	0,61	145,2	580,95
21	NP	30/04/07	5	1,00	0,80	0,45	62	144,13
22	NP	05/07/08	5	1,00	0,80	0,45	101,64	197,76
23	NP	16/09/08	5	1,43	0,80	0,47	435,6	551,63
24	NP	01/05/08	5	1,00	0,80	0,52	4.840,00	612,93
25	ITA	01/12/07	7	1,00	0,925	0,61	100	685,54
26	ITA	01/04/08	7	1,00	0,95	0,61	1000	237,53
27	ITA	06/09/08	7	1,00	0,95	0,61	100	78,31
28	ITA	08/09/08	7	1,00	0,925	0,61	100	224,35
29	ITA	08/09/08	7	2,00	0,80	0,17	80	603,60
30	ITA	08/09/08	7	1,25	0,95	0,61	200	718,38
31	ITA	04/09/08	7	1,43	0,8	0,47	47,585	950,80
32	ITA	01/12/07	7	1,00	0,925	0,8	100	640,54
33	ITA	27/09/08	7	1,25	0,925	0,8	100	925,09

34	TRA	11/09/08	3	1,25	0,80	0,47	200	730,77
35	TRA	11/09/08	3	1,11	0,80	0,47	200	535,99
36	TRA	11/09/08	3	1,11	0,80	0,47	250	296,76
37	TRA	18/08/08	3	1,00	0,80	0,47	98,272	162,75
38	TRA	15/01/08	3	1,00	0,95	0,61	92,736	224,13
39	TRA	01/04/08	3	1,00	0,85	0,61	50	351,57
40	TRA	01/04/08	3	1,00	0,975	0,47	108	456,28
41	TRA	22/04/08	3	1,00	0,85	0,61	167,773	312,26
42	TRA	10/09/08	3	1,43	0,95	0,47	100	558,01
43	TRA	01/03/07	3	1,00	0,80	0,47	200	203,58
44	TRA	01/04/07	3	1,00	0,80	0,61	100	202,67
45	TRA	01/04/07	3	1,00	0,80	0,61	177	46,54
46	TRA	25/08/08	3	1,00	0,95	0,47	100	571,28
47	MA	01/08/08	1	1,00	0,95	0,61	169,4	222,71
48	MA	26/09/08	1	1,00	0,85	0,61	250	156,23
49	MA	25/09/08	1	2,00	0,95	0,61	193,6	945,78
50	MA	01/01/08	1	1,00	0,95	0,61	338,8	249,78
51	MA	01/01/08	1	1,00	0,75	0,61	96,8	151,76

Modelagem com a amostra Integral e as 5 variáveis propostas

Após a realização da 1ª regressão e construção de tabela de resíduos, realizou-se o expurgo dos elementos que apresentavam desvios maiores que 50% em relação aos valores previstos pela 1ª equação. Foram expurgados 16 elementos: 2, 7, 8, 11, 12, 17, 26, 27, 28, 31, 34, 35, 40, 45, 46 e 48; devido às variações expostas na tabela abaixo.

Elementos Expurgados

Observação	Previsto(a) VTN(R\$/ha) Y	Resíduos	Var%
2	672,9497191	412,6018908	61,31
7	450,2601306	-228,142362	-50,67
8	94,90870814	54,81401913	57,75
11	432,5726672	-280,8560929	-64,93
12	634,1151936	953,3773667	150,35
17	289,3055023	444,9485059	153,8
26	553,5153347	-315,9875847	-57,09
27	508,9980225	-430,6877725	-84,61
28	492,6154512	-268,2632012	-54,46
31	541,0345504	409,77022	75,74
34	342,9508894	387,8146106	113,08
35	249,7930724	286,1934776	114,57
40	285,39416	170,8826456	59,88
45	328,662966	-282,1208756	-85,84
46	268,6158791	302,6667334	112,68
48	322,1147916	-165,8818416	-51,5

A partir dos 35 dados restantes na amostra procedeu-se à nova Análise de Regressão Múltipla:

<i>Estatística de regressão</i>	Valores
R múltiplo	0,920367718
R-Quadrado	0,847076736
R-quadrado ajustado	0,820710656
Erro padrão	96,39056694
Observações	35

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	5	1492506,61	298501,322	32,12751903	5,57778E-11
Resíduo	29	269443,1004	9291,141394		
Total	34	1761949,71			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	-1493,883745	225,3182069	-6,630106663	2,87328E-07
Região X1	36,97842296	8,139510215	4,543077161	9,01345E-05
Magnitude Oferta X2	680,7735232	75,2345436	9,048682834	6,06004E-10
Situação X3	322,3084627	291,4034704	1,106055677	0,277793801

CCU	X4	1179,771798	168,8342105	6,987753218	1,10534E-07
Área (ha)	X5	0,070871465	0,020562269	3,446675288	0,001753259

Verifica-se com base nas tabelas acima que o modelo foi válido e todos os regressores foram incluídos por apresentarem valor-p do Teste-T < 30%.

Os valores de R2 revelam boa capacidade de explicar o VTN pela equação.

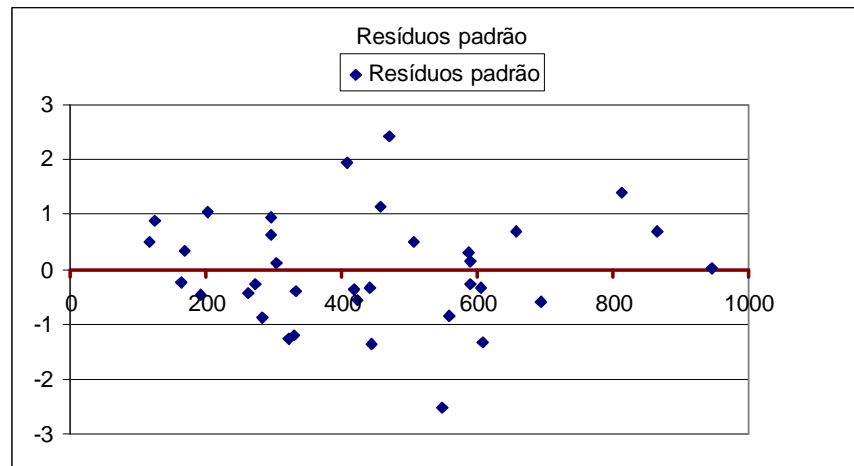


Gráfico para avaliação de normalidade e homocedasticidade.

Verifica-se a maioria dos resíduos entre 2 e -2 desvios da média e a ausência de padrão identificável na dispersão dos dados.

Regressão a partir dos 35 dados restantes na amostra saneada

$$\hat{Y} = - 1.494 + 37 X_1 + 681 X_2 + 322 X_3 + 1180 X_4 + 0,073 X_5$$

Onde:

\hat{Y} = VTN(R\$/ha)

X1 = REGIÃO

X2 = Transação

X3 = Situação

X4 = CLASSES USO E CAPACIDADE DAS TERRAS

X5 = ÁREA

OBSERVAÇÕES FINAIS

Posteriormente deverá ser refeita essa análise com inclusão de novos dados, estudos de interação entre variáveis, para evolução do modelo.

A variável data apresentou relações com o tipo de transação devido as ofertas estarem concentradas em 2008, período final da coleta de informações. No entanto isso não chegou a afetar o ajuste do modelo, mas em futuras modelagens esta influência bem como outras interações deverá ser investigada com maiores detalhes.

Para avaliação de um dado de oferta, deve-se utilizar o valor % no tipo de transação, obtendo-se então seu provável valor de mercado.

Deve-se utilizar valores dentro da faixa de variação das variáveis para evitar extrapolação da validade do modelo ajustado. A planilha Excel **APLICAÇÃO DO MODELO X.XLS+**, anexa, permite a aplicação da equação.

XV COBREAP 6 CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA 6 IBAPE/SP -2009

Figura 1 . Áreas protegidas e de destinação específica.

Fonte: Zoneamento-Ecológico Econômico da área de influência da rodovia BR-X :
gestão territorial/ Editor Técnico X . Z: EMBRAPA, 2007.

FIGURA LOCALIZAÇÃO	RETIRADA	PARA	OCULTAR	
-----------------------	----------	------	---------	--

Figura 2 -

FIGURA RETIRADA PARA EVITAR IDENTIFICAÇÃO

XV COBREAP 6 CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA 6 IBAPE/SP -2009

Figura 3 .

FIGURA RETIRADA PARA EVITAR IDENTIFICAÇÃO

Figura 4 .

FIGURA RETIRADA PARA EVITAR IDENTIFICAÇÃO

Figura 5 .

FIGURA RETIRADA PARA EVITAR IDENTIFICAÇÃO