

MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA PARA AVALIAÇÃO DE TERRENOS NA CIDADE DE TURVO SC

Alexandre Miranda Manenti (1); Evelise Chemale Zancan (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

(1) abiengenharia@hotmail.com; (2) ecz@unescc.net

RESUMO

Este trabalho apresenta a equação de regressão com múltiplas variáveis para avaliação dos terrenos da cidade de Turvo, SC. O modelo foi obtido por uma pesquisa de 50 dados de terrenos identificados por 5 variáveis independentes formadoras de valores: frente, área total, infraestrutura, terreno alagadiço e distância à Igreja que foram processadas e interpretadas o comportamento do mercado imobiliário. Após várias simulações em busca do melhor ajustamento de dados, o coeficiente de correlação obtido foi de 87,47%, indicando uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes. A equação gerada apresentou-se de fácil aplicabilidade e compatível com a realidade do mercado imobiliário dos terrenos da cidade de Turvo, SC.

Palavras-Chave: Regressão Múltipla, Avaliação, Terrenos.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de avaliações trata dos valores dos bens imóveis. A NBR 14653-2¹ divide os métodos avaliatórios em: método comparativo direto de dados de mercado, método da capitalização e renda, método involutivo, método evolutivo, método comparativo direto de custos e método de quantificação de custos. Neste trabalho o método aplicado é o Comparativo de Dados de Mercado que segundo Fiker (2001), é o mais indicado para avaliação de terrenos urbanos, onde a comparação de dados de mercado será com outros terrenos de características similares ao imóvel avaliando.

¹ NBR 14653 - 2 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Avaliações de imóveis Urbanos

Segundo Dantas (2001), o método Comparativo de Dados de Mercado é aquele que o valor de um bem é estimado através de comparação com dados de mercado assemelhados quanto a suas características intrínsecas e extrínsecas. É condição fundamental para aplicação de método a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado estatisticamente como amostra do mercado. A engenharia de avaliações nos permite a utilização de dois tipos de tratamentos para a determinação do valor de um imóvel, o tratamento por fatores e o tratamento científico. Neste trabalho será utilizado o tratamento científico com o uso da estatística inferencial, permitindo assim, estimar e explicar o valor de mercado através das diversas variáveis que influenciam na sua formação.

Fermo (2006) entende que:

A finalidade da engenharia de avaliações é definir tecnicamente o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de produção. Além de definir o valor de um bem, procura responder questões importantes como: Quais as preferências do mercado? Quais as variáveis que influenciam de maneira significativa na formação do preço? Qual o valor para reproduzir um bem avaliando? Qual o comportamento do mercado? E a partir destas respostas permitirem tomadas de decisões quanto aos melhores investimentos do mercado imobiliário.

Assim, o presente trabalho oferece uma contribuição na área de engenharia de avaliações, mais especificamente na avaliação da tipologia de terrenos, buscando definir as características que influenciam na formação do valor de um imóvel e a posterior metodologia aplicada para a elaboração de um modelo de regressão linear múltipla para avaliação de terrenos na cidade de Turvo-SC. Os imóveis, no mercado imobiliário possuem condutas diferenciadas do que outros bens, isto se relaciona com a acessibilidade e com a estrutura. Os fatores que diferenciam os imóveis, segundo Gonzáles (2003, p. 13), são a vida útil da edificação, a fixação espacial, a singularidade, o alto custo das unidades e a forte interferência governamental. A combinação destes elementos permite explicar, grande parcela das variações de preço. Dos atributos que se conhece, o mais interessante neste caso seria a imobilidade, pois se relaciona diretamente com a fixação espacial do produto, sua vizinhança, as vias de acesso ao imóvel, entre outros. O mercado imobiliário

depende da disponibilidade dos imóveis, de compradores e vendedores, sendo assim, o valor comercial se forma embasado nos três itens citados. Sempre que existir apenas um vendedor e um número significativo de compradores a situação de mercado se torna imperfeita, neste caso os preços em geral, estariam crescentemente valorizados, formando o conhecido monopólio. Importante passo no entendimento da avaliação é o conhecimento das variáveis, que são medidas que assumem valores diferentes, em diferentes pontos de observação. Quando um aspecto observável de um fenômeno está ligado a alguma variável, poderá ocorrer uma relação de dependência ou independência entre esta ligação. As variáveis independentes serão aquelas formadoras de valor. Segundo a NBR 14653-2 "estas variáveis referem-se às características físicas, de localização ou econômicas". As características físicas englobam a área, frente e infra-estrutura. A localização se refere a característica como: bairro e distância a um pólo de valorização. E quanto as variáveis econômicas, estas dizem respeito à forma como a amostra foi transacionada, em que época isto ocorreu, qual a condição do negócio (à vista ou a prazo). As amostras foram escolhidas com base em conhecimentos adquiridos, teorias existentes e outros atributos que se julgaram importantes na elaboração do modelo. A NBR 14653-2, afirma que, sempre que possível, devemos utilizar variáveis quantitativas, ou seja, variáveis que podem ser quantificadas através de instrumentos de medida ou contagem. A mesma norma define como variável qualitativa todas aquelas variáveis que não podem ser medidas e nem contadas, apenas hierarquizadas, como por exemplo, o bairro no qual pertence o terreno. As diferenças qualitativas das características dos imóveis podem ser especificadas na seguinte ordem:

1) Por meio de variáveis *Dummy* ou dicotômicas – são variáveis em que serão atribuídas apenas duas situações: sim ou não; atribuindo-se o valor 0 (zero) quando não possui a característica e 1 (um) caso contrário (Zancan, 1996).

2) Pelo emprego de variáveis *Proxy* – Segundo a NBR 14653-2 variáveis *proxy* são variáveis utilizadas para substituir outra de difícil mensuração e que se resume a guardar com ela uma relação de pertinência.

3) Por meio de códigos alocados – São códigos empregados para variáveis que se referem às características de qualidade do imóvel tais como: infraestrutura completa, igual a 3; semi-completa, igual a 2 e inexistente, igual a 1. Na avaliação de

imóveis urbanos, o preço de mercado é usualmente a variável dependente e as características locacionais econômicas e físicas são consideradas as variáveis independentes do modelo. Segundo Sollero e Cansado (1998), as variáveis mais importantes e mais utilizadas para análise e posterior tratamento de terrenos urbanos são:

- a) Área total;
- b) Frente;
- c) Profundidade;
- d) Localização na malha urbana;
- e) Usos mais comuns na região;
- f) Tipo de uso incentivado pelas posturas municipais;
- g) Distância a pólos importantes;
- h) Área passível de construção (de acordo com as posturas municipais);
- i) Topografia;
- j) Condições particulares de solo;
- k) Padrão das construções vizinhas;
- l) Padrão da infraestrutura urbana;
- m) Coordenadas geográficas;
- n) Época da informação;
- o) Vista privilegiada ou prejudicial – valorizante ou desvalorizante;
- p) Valor unitário de terreno pesquisado – com relação à área total.

Portanto a seleção das variáveis dependente e independentes devem ser realizadas de acordo com a relevância apurada de cada uma delas em relação ao preço final dos imóveis analisados, já que o objetivo é a determinação do valor de venda dos terrenos urbanos. Conforme Dantas (2005, p114) o coeficiente de correlação (r) é uma importante estatística de análise de um modelo de regressão, pois informa a dependência entre a variável dependente e a variável independente. O resultado de r varia de -1 a +1, sendo que quanto mais próximo de 1, em módulo, maior será a dependência linear entre as variáveis e quanto mais próxima de zero, menor será esta dependência. Outra análise importante a ser realizada é a presença de pontos atípicos ou *outliers* que divergem sensivelmente da média dos valores e que possam indicar que o modelo gerado não esteja refletindo a solução que se pretende

apresentar. Segundo Dantas (2005 p.112), o ponto atípico deve ser analisado à parte, pois pode ter sido ocasionado por um erro de medida, ou então por alguma mudança no comportamento dos dados da pesquisa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Turvo é um município do Estado de Santa Catarina pertencente à AMESC (Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense), com acesso pelas rodovias SC 448 e SC 485 ligadas à BR 101. Com área total de 234,7 km², tem como limites ao norte a cidade de Meleiro, ao sul Jacinto Machado, a leste Araranguá e Ermo e a oeste Timbé do Sul e Morro Grande. Sua população, segundo dados do IBGE (2009), é de 11.031 habitantes que desfrutam de um expressivo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), fato que se comprova no contínuo desenvolvimento da cidade nas duas últimas décadas. Centralizada economicamente na produção de grãos, cuja rizicultura é o foco maior, produz também milho, fumo, feijão e banana em forte regime cooperativo. A partir da década de 80, o município ingressou no sistema de produção de arroz irrigado no sistema Próvarzea, tornando-se referência nacional. O setor de serviços apresenta um crescimento acelerado e recente, transformando a cidade e sua população. Há significativos índices de empregabilidade e de acesso a serviços de caráter urbano, bem como de instalações bancárias, médico-hospitalares, comerciais, educacionais e outros. A construção civil demonstra esta euforia desenvolvimentista nas inúmeras edificações novas na área urbana e também na rural. A cidade é conhecida como tendo um ótimo padrão aquisitivo na região, tornando assim ainda mais importante os estudos científicos na área de avaliações de imóveis já que a comercialização de terrenos é algo constante neste município. (Colodel, 1987). Conhecido o contexto geográfico e econômico da cidade, a avaliação dos terrenos da cidade de Turvo, SC teve como premissa que o modelo de equação gerado contribuísse para as avaliações, comprovadas por simulações de interesse dos setores público e privado. Portanto, elaborou-se um banco de dados com informações confiáveis em quantidade e qualidade suficientes. Sabe-se que o fundamento básico para a obtenção do modelo estatístico que possa refletir o comportamento do mercado, foram pesquisados em imobiliárias, construtoras e empreiteiras, os valores de ofertas

e transações dos terrenos da cidade de Turvo, SC, que foram tabulados em planilhas eletrônicas. Para a construção do modelo foi utilizado o software *Sisren*, versão 1.92. Inicialmente obteve-se um banco de dados contendo 50 pesquisas de terrenos descritos por suas variáveis dependente e independentes, consideradas por hipóteses representativas para explicação do mercado imobiliário da cidade de Turvo, SC. Em seguida, foram codificadas as variáveis qualitativas para que a planilha apresentasse apenas dados numéricos, possibilitando a análise dos dados nela contidos. Dos 50 dados obtidos, 39 foram utilizados no modelo e 11 foram descartados por apresentar algum tipo de inconsistência (dados divergentes, incompletos ou incompatíveis). A escolha das variáveis dependente e independentes foram fundamentais para elaboração do modelo. Classificou-se como variável dependente o valor unitário dos terrenos urbanos localizados na cidade de Turvo, SC. O mesmo ocorreu na classificação das variáveis independentes, sendo realizada de acordo com a relevância apurada de cada uma delas em relação ao valor final dos terrenos analisados, já que o objetivo é a determinação do valor de mercado. Feito um estudo prévio com 8 variáveis independentes, concluiu-se posteriormente, que apenas 5 delas seriam consideradas na geração do modelo: área total, frente, infraestrutura e distância ao pólo de valorização principal do município (igreja). Importante ressaltar que foram pesquisadas as variáveis: bairro (localização geográfica), esquina (terrenos localizados em esquinas) e cota do greide (análise do nível do terreno em relação à rua, junto à testada), que foram descartadas nas simulações durante a geração do modelo, por não apresentarem significância conforme a NBR 14653-2. Segue a descrição das variáveis independentes:

1. Área total: variável quantitativa, de crescimento negativo. O sinal negativo indica que o valor unitário dos terrenos tende a diminuir conforme o aumento da área total dos mesmos.

2. Frente: variável quantitativa, de crescimento positivo, também chamada de testada, que corresponde à distância entre as extremidades dos terrenos adjacentes à rua de acesso principal. Sua participação indica que quanto maior a frente em metros linear do terreno, maior é o seu valor de mercado.

3. Infraestrutura: introduzida como código alocado, utilizou-se esta variável a fim de qualificar as condições de acesso aos terrenos, especificamente em relação

as suas testadas. Codificadas como: 3,00, indica infraestrutura completa: asfalto; 2,00, indica infraestrutura semi-completa: paralelepípedo e 1,00 infraestrutura inexistente:sem pavimentação.

4. Distância à Igreja: o maior pólo de valorização do mercado imobiliário do município é entorno da Igreja Matriz, situada no centro da cidade. O afastamento radial em metros de sua localização implica numa variável de sinal negativo, ou seja, à medida que se afasta da Igreja, diminui o valor do terreno.

5. Terreno alagadiço: devido à cidade ser atravessada pelo rio Turvo, certas regiões sofrem com as cheias, com isso há terrenos inundados com conseqüente diminuição de valor. Portanto para esta variável dicotômica, atribui-se o valor (0) zero para terrenos alagadiços e (1) para terrenos não alagados. Portanto com as 39 pesquisas do banco de dados, a variável dependente valor unitário e as 5 variáveis independentes (área total, frente, infraestrutura, distância à igreja e condições de alagamento por enchentes), foram gerados vários modelos, onde a aplicabilidade comprovou-se através de testes que tornaram o modelo aceito para sua finalidade, ou seja, encontrou-se a melhor equação de regressão que representa o comportamento dos preços no município de Turvo SC. Durante as simulações houve a necessidade de transformar certas variáveis utilizando artifícios aritméticos, em face ao ajustamento não apresentar-se para todas as variáveis o comportamento linear. A tabela 1 demonstra estas transformações e quais as variáveis que foram aplicados, justificando a busca de uma melhor equação para o modelo.

Tabela 1: Transformação aritmética das variáveis:

Variáveis	Transformações
Frente	x
Área Total	1/x
Infraestrutura	x^2
Terreno Alagadiço	x
Distância da Igreja	x^2
Valor Unitário	x

A tabela 2 apresenta os dados pesquisados para a obtenção do modelo de regressão com múltiplas variáveis dos terrenos do município de Turvo, SC.

Tabela 2: Banco de Dados

Pesquisa	Endereço (Rua nº / bairro)	Área (m ²)	Frente (m)	Infra- estr.	Terreno Alag.	Dist. Igreja (m)	Valor Un (R\$/m ²)
1	Rui Barbosa sn / Cidade Alta	475,00	14,30	3,00	0,00	977,13	178,94
2	Rui Barbosa 281 / Cidade Alta	621,57	15,00	3,00	1,00	963,74	185,01
3	Rui Barbosa sn / Cidade Alta	1287,14	27,60	3,00	1,00	218,56	233,07
4	Rui Barbosa sn / Centro	1204,96	24,00	3,00	1,00	375,13	228,22
5	Ângelo Tonetto sn / S. Cris.	325,00	13,00	1,00	0,00	652,37	149,23
6	Virgínia Cechinel 678/ S. Cris.	563,05	15,00	1,00	1,00	1045,6	97,68
7	Av. Municipal sn / S. Cristóvão	1528,73	30,00	3,00	1,00	1134,69	236,79
8	Av. Municipal sn / S. Cristóvão	1215,00	27,00	3,00	1,00	866,82	246,91
9	Av. Municipal 1345 / Centro	556,81	15,00	3,00	1,00	272,69	237,06
10	Av. Municipal 1400 / Centro	2335,09	18,00	3,00	1,00	469,01	191,41
11	David Zaccaron sn / São Felipe	675,00	15,00	2,00	1,00	823,9	140,74
12	Adolfo Casteler sn / Ponte Alta	420,00	14,00	1,00	1,00	1542,28	107,14
13	Rua Número 122 sn / Ponte Alta	448,00	16,00	1,00	1,00	1704,12	113,83
14	Raul Manfredini 2345 / Cid. Alta	481,00	13,00	3,00	0,00	863,72	139,29
15	Luiz Maragno 2305 /Ponte Alta	441,00	14,70	1,00	1,00	1551,96	136,05
16	Angelo Sartor sn / Cidade Alta	413,00	14,00	1,00	1,00	1175,35	127,11
17	Jorge Lacerda 1602 / Cidade Alta	588,00	16,80	2,00	1,00	838,8	149,65
18	Jorge Lacerda 891 / Centro	1353,40	20,80	3,00	1,00	379,15	229,02
19	Rômulo Pescador 286 / Centro	582,35	17,12	3,00	1,00	221,65	182,01
20	Rômulo Pescador 705 / Centro	778,53	15,00	3,00	1,00	186,7	244,01
21	Rômulo Pescador sn / S. Cristóv.	438,60	12,00	2,00	1,00	722,55	195,05
22	Angelo A. Scarabelot sn / Centro	1275,09	27,00	3,00	1,00	136,6	226,98
23	Angelo A. Scarabelot sn / Centro	519,35	17,03	3,00	1,00	385,71	196,05
24	Av. Municipal sn / Centro	537,04	15,00	3,00	1,00	456,09	274,88
25	Abraão Triches 578 / Imigrantes	467,74	16,00	1,00	1,00	463,61	129,32
26	Angelo Rovaris sn / Centro	622,97	12,50	1,00	1,00	554,51	128,09
27	Virginea Cechinel sn / S. Cristóv.	374,41	15,00	3,00	1,00	1005,61	280,55
28	Nereu Ramos 56 / Centro	1151,21	20,33	3,00	1,00	341,82	269,01
29	Jorge Lacerda sn / S. Cristóvão	573,75	15,00	2,00	1,00	1065,3	113,01
30	Angelo Tonetto sn / S. Cristóvão	512,32	18,00	2,00	1,00	534,63	233,96
31	Av. Municipal 2459 / Cidade Alta	749,88	25,20	3,00	1,00	1305,72	238,65
32	Ernesto Lodetti sn / Cidade Alta	408,37	16,00	1,00	1,00	1473,64	132,53
33	Angelo Sartor sn / Cidade Alta	515,92	17,20	3,00	1,00	1108,48	290,3
34	Jorge Lacerda sn / Centro	347,02	15,00	2,00	1,00	640,81	177,04
35	Afonso Colodel 888 / Cidade Alta	428,61	19,60	2,00	1,00	959,61	181,93
36	Domingos Maragno Vila Manenti	1282,06	31,30	3,00	1,00	402,05	234,02
37	Virginea Cechinel / S. Cristóvão	284,14	14,00	2,00	1,00	1037,4	256,77

Pesquisa	Endereço (Rua nº / bairro)	Área (m ²)	Frente (m)	Infra- estr.	Terreno Alag.	Dist. Igreja (m)	Valor Un (R\$/m ²)
38	Adolfo Casteler sn / Cidade Alta	420,00	14,00	2,00	1,00	1452,02	145,05
39	Antonio Bez Batti sn / Centro	726,68	27,00	3,00	1,00	412,65	303,03

Todos os valores dos terrenos pesquisados são referidos ao mês maio de 2011 e foram vistoriados e perfeitamente identificados, mediante relatório fotográfico. Apresentam-se as fotos das testadas dos terrenos identificados como pesquisa 22, 25, 12, 18, 09 e 17, descritos na tabela 2.



Figura 1: Fotos das pesquisas 22, 25, 12, 18, 09 e 17.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após testar diversas combinações de variáveis, obteve-se a equação de regressão com o melhor nível de significância, onde os resultados dos resíduos de regressão obtidos no modelo possibilitaram uma equação final de fácil compreensão, conforme apresentado na figura abaixo:

$$\text{Valor unitário} = - 86,3895501 + (4,215901691 * \text{Frente}) + (45578,75195 / \text{Área Total}) + (13,57068299 * \text{Infraestrutura}^2) + (58,83951214 * \text{Terreno Alagadiço}) + (-1,508245809E-005 * \text{Dist. Igreja}^2)$$

Figura 2: Equação de Regressão

O modelo obtido apresentou correlação no valor de 87,47 %, o que significa uma forte relação entre as variáveis dependente e as variáveis independentes utilizadas no modelo. O coeficiente de determinação encontrado foi de 76,52 %, o que significa dizer que apenas 23,48% do valor unitário não foi explicado pelo modelo por prováveis variáveis não consideradas ou erros ocasionais de medidas. Na seqüência para convalidar o modelo gerado, aplicou-se na equação de regressão gerada, os dados de 4 terrenos avaliados recentemente na cidade de Turvo, SC conforme tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Terrenos avaliados recentemente

Pes- quisa	Endereço (Rua)	Área (m ²)	Frente (m)	Infra- Estrutura	Terreno Alaga.	Dist. Igreja(m)	Valor T. (R\$)	Valor Uni. (R\$/m ²)
A	Ser. Carlessi	450,00	15,00	3,00	1,00	310,00	95.000,00	211,11
B	Us. Tonetto	641,41	16,60	2,00	1,00	942,00	54.000,00	84,19
C	Rua 122	392,00	14,00	1,00	0,00	1050,00	35.000,00	89,29
D	J. Manoel	360,00	12,00	1,00	0,00	1150,00	30.000,00	83,33

O poder de predição do modelo é observado na figura 3, que compara o valor estimado pelo preço observado nas amostras obtidas no mercado.

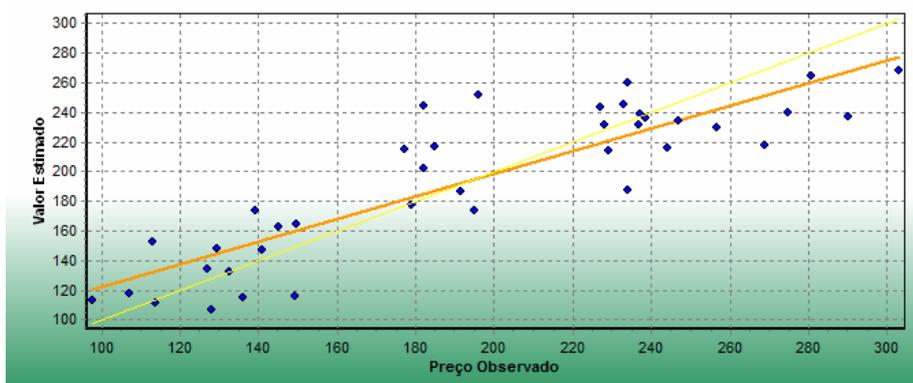


Figura 3: Poder de Predição do modelo.

Fonte: Sisren .

O fato de um ponto apresentar-se com resíduo padronizado inferior ou superior 2 (dois) desvios padrões, não implica necessariamente que se trata de um *outlier*, desde que 95% dos resíduos padronizados estão aproximadamente entre -2 e +2. (Dantas 2005). Sendo assim, optou-se por manter na amostra resíduo padrão -

2,07, referente ao dado de pesquisa 25 destacado na cor vermelha, conforme figura 4.

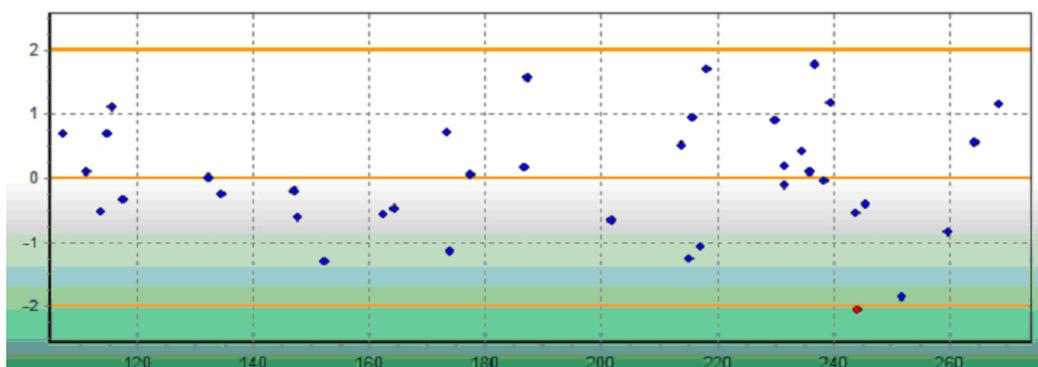


Figura 4: Resíduos Regressão.

Fonte: Sisren

Para a análise de sensibilidade do modelo gerado aplicou-se os dados da tabela 3 de terrenos recentemente avaliados na cidade do Turvo, SC, obtendo-se o valor projetado. Calculou-se também a variação entre estes valores, conforme a tabela 4.

Tabela 4: Resultado da projeção e variação do modelo gerado

Amostra	Valor Avaliado	Valor Projetado	Variação (%)
1	95.000,00	115.950,00	22,05
2	54.000,00	61.289,00	13,50
3	35.000,00	33.652,00	-3,85
4	30.000,00	30.395,89	1,32

CONCLUSÕES

Neste trabalho, procurou-se de forma clara e sistemática obter uma equação que pudesse prever o valor de mercado de terrenos urbanos localizados na cidade de Turvo, SC, de acordo com a NBR 14.653/2004. O uso da estatística inferencial considera no modelo gerado a influência das variáveis independentes na explicação da formação dos valores dos terrenos. O modelo foi obtido por meio de um banco de dados com 50 pesquisas de terrenos do mercado imobiliário da cidade de Turvo, SC, das quais 39 (trinta e nove) foram utilizadas e das 8 (oito) variáveis independentes

previamente selecionadas, explicaram-se 5 (cinco). A correlação do modelo foi de 87,47% considerada forte e com elevado poder de predição. A análise de sensibilidade do modelo, efetuado com amostras de terrenos avaliados recentemente, comprovou a eficácia da equação, validando a sua aplicabilidade, sendo que a variação do valor total avaliado, com o valor total projetado foi de -3,85% a 22,05%. Recomenda-se que o referido banco de dados de terrenos da cidade de Turvo, SC mantenha-se atualizado e que se aprofunde o estudo de outros testes estatísticos previstos na NBR 14653: 2, não abrangidos nesta pesquisa.

4. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 / 2004 Avaliação de Bens Parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

CITADINI, Diego, **Modelo de Regressão Linear Múltipla para Avaliação de Terrenos Urbanos na Cidade de Içara, SC** – Engenharia Civil – Universidade do Extremo sul Catarinense – Unesc, novembro 2010.

COLODEL, João. **Turvo, Terra e Gente**. Turvo: AOSC, 1987.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: PINI, 1998.

FERMO, Graziela Olivo, **Modelo de Regressão Linear Múltipla para Avaliação de Apartamentos na Cidade de Criciúma, SC** – Engenharia Civil – Universidade do Extremo sul Catarinense – Unesc, junho 2006.

FIKER, José. **Avaliações de imóveis urbanos**. 5º. Ed. São Paulo: PINI, 1997.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **A Engenharia de Avaliações na Visão Inferêncial**. São Leopoldo: UNISINOS, 1997.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa; et al. **Fundamentos de Avaliações e Perícias de engenharia**. São Paulo: PINI, 1998.

ZANCAN, Evelise Chemale. **Avaliações de imóveis em massa para efeitos de tributos municipais**. Florianópolis: Rocha, 1996.