

MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA PARA AVALIAÇÃO DE TERRENOS NO PERÍMETRO URBANO DA CIDADE DE MORRO DA FUMAÇA - SC

Ariella Zaccaron Silva (1), Evelise Chemale Zancan (2).

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1)ari_zaccaron@hotmail.com (2)ecz@unesco.net

RESUMO

Este trabalho apresenta a equação de regressão com múltiplas variáveis para avaliação de terrenos no perímetro urbano da cidade de Morro da Fumaça, SC. O modelo foi obtido por uma amostra de 50 dados de terrenos urbanos, coletados e identificados em planilha, porém apenas 46 dados foram utilizados e interpretado pelas 4 (quatro) variáveis independentes que são: área total, esquina, distância do polo valorizante e índice construtivo e pela variável dependente que é o valor unitário dos terrenos, buscando o comportamento do mercado imobiliário de terrenos urbanos na cidade de Morro da Fumaça, SC. Em busca do melhor ajustamento da equação de regressão, algumas combinações foram feitas, o coeficiente de correlação obtido foi de 86,17%, indicando uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes. O modelo apresentou uma variação de +5,42% a -6,78% entre o valor ofertado e o valor calculado e mostrou-se de fácil aplicabilidade, portanto compatível com a realidade do mercado imobiliário dos terrenos urbanos de Morro da Fumaça, SC o que possibilitou o enquadramento da equação de regressão no Grau III de precisão e fundamentação de acordo com a NBR 14.653-2 (2011)

Palavras-Chave: Engenharia de Avaliação, Regressão Múltipla, Variável, Valor de Mercado, Terrenos.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de avaliação é uma ciência que estuda a determinação do valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de produção. Os profissionais envolvidos nesta área requerem estudos e conhecimentos profundos, de maneira que possam oferecer um trabalho de natureza técnica, compatível com as necessidades do mercado, e por ser uma ciência, está vinculada em princípios e normas técnicas específicas.

Valor é a expressão monetária de um bem. A determinação técnica do valor é bastante complexa, pois existem vários tipos de valores que podem ser concedido a um bem segundo Dantas (2012), porém em avaliações de imóveis o principal que se pretende determinar é o Valor de Mercado, que é determinado pela lei de oferta e da

procura, quanto maior a necessidade, maior a procura, maior o valor. Portanto o valor de um imóvel é função da utilidade e da escassez.

A norma a ser seguida é a NBR 14653-2: 2011, que compreende a parte de imóveis urbanos. Ela divide os métodos avaliatórios em: Método Comparativo direto de dados de mercado, método involutivo, método da renda, método evolutivo, método para identificar o custo de um imóvel, método comparativo direto de custo. Neste trabalho será aplicado o método comparativo de dados de mercado que segundo Fiker (2001), é o mais indicado para terrenos urbanos. Este método segundo Dantas (2012, p. 16), é aquele em que o valor do bem é estimado por meio da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas". Ou seja, se existir dados que possam ser considerados amostras representativas, qualquer bem pode ser avaliado por este método.

A coleta dos dados deste trabalho foi feita por meio de sites, pesquisas em imobiliárias e consultas nos classificados de jornais da cidade, após a coleta, os dados obtidos foram vistoriados.

Segundo Dantas (2012) para se conhecer é preciso vistoriar. A vistoria é um exame cuidadoso de tudo aquilo que possa interferir no valor de um bem.

Outro fator importante é a identificação correta das variáveis, que assumem diferentes valores em diferentes pontos de observação. Existem dois tipos de variáveis: as dependentes e independentes.

Dantas (2012, p.51), afirma que, as variáveis independentes são aquelas que afetam a variável dependente, mas não precisam estar relacionada entre si; enquanto que a variável dependente é aquela afetada ou explicada pelas variáveis independente, isto é, variam de acordo com as mudanças nas variáveis independentes.

De um modo geral as variáveis independentes serão as formadoras de valores. Esta variável, segundo a norma NBR 14.653-2: 2011 referem-se às características físicas, (por exemplo, área, frente), de localização (como bairro, logradouro, entre outros) e econômicas (como oferta e transação, época e condição do negócio), com essas características essas variáveis podem ser quantitativa ou qualitativa.

Segundo Zancan (1996, p.76) as variáveis quantitativas são medidas diretamente das grandezas em estudo numa escala numérica conhecida, nas quais as testadas na geração no modelo estatístico, para esse trabalho foram: frente, área total, mês, distância do polo valorizante, número de pavimento, índice construtivo nos terrenos pesquisados.

Já as variáveis qualitativas segundo Zancan (1996, p. 79), identificam características que não são medidas por uma escala numérica definida ou que se resume a existência ou não de determinados atributos, pela norma NBR 14653-2: 2011 são definidas através de:

- Variáveis *Dummy* ou dicotômicas: variável que assume apenas duas posições: sim ou não ou 1 (um) para quando possui a característica e 0 (zero) quando não possui.
- Variáveis *Proxy*: variável utilizada para substituir outra de difícil mensuração e que se presume guardar com ela relação de pertinência, obtida por meio de indicadores publicados ou inferidos em outros estudos de mercado.
- Código ajustados: É adquirido extraíndo-se os códigos das amostras por meio de modelo de regressão com o uso de variáveis dicotômicas, desde que haja pelo menos três dados por características.
- Código alocados: a NBR 14653-2: 2011 define como uma escala lógica ordenada para diferenciar as características qualitativas dos imóveis. Essa escala é composta por números naturais em ordem crescente (1,2,3...) de acordo com a importância das características na formação do valor, com o valor inicial igual a 1.

Já as variáveis dependentes, serão aquelas que representam o valor de mercado de um imóvel: valor unitário ou valor total (DELFINO, 2013, p.3).

O modelo clássico de regressão segundo Dantas (2012, p. 95), é a técnica mais adequada quando se deseja estudar o comportamento de uma variável (variável dependente) em relação a outras que são responsáveis pela sua formação (variáveis independentes). A regressão linear simples é utilizado quando apenas uma variável independente explica a variabilidade dos preços, ao necessitar de mais variáveis independentes para essa explicação adota-se o modelo de regressão linear múltiplas. Porém na prática é mais usual o modelo de regressão múltiplas assim como neste trabalho.

Com a análise de regressão, consegue-se ver o grau de relacionamento das variáveis e como elas estão relacionadas. Segundo Zancan (1996, p.37) o grau de relação entre variáveis, que expressa quão bem essas variáveis estão relacionadas entre si, é definido numericamente pelo coeficiente de correlação, na qual é representada pelo símbolo r . Esse coeficiente possui um limite que varia entre +1

(um positivo – correlação direta) e -1 (um negativo – correlação inversa) como mostra a tabela 1. Não havendo relacionamento entre as variáveis o coeficiente de correlação será nulo ($r=0$), entretanto a dependência linear entre as variáveis será maior quanto mais próximo de 1 em módulo.

Tabela 1 - Níveis de Correlação

Coeficiente	Correlação
$r = 0$	Nula
$0 < r \leq 0,30$	Fraca
$0,30 < r \leq 0,60$	Média
$0,60 < r \leq 0,90$	Forte
$0,90 < r < 1$	fortíssima
$r = 1$	perfeita

Fonte: DANTAS, 2012, p.115

Enfim coeficiente de correlação é um parâmetro que mostra o ajuste de um modelo. Após o conhecimento do coeficiente de correlação outra verificação a se fazer é o coeficiente de determinação, pois indica em porcentagem a explicação do modelo, ou seja mede o grau de ajuste da equação de regressão. É representado pelo símbolo r^2 . Também é determinado o Grau de Fundamentação da equação, segundo Fermo (2006, p.21) o Grau de Fundamentação terá o objetivo de determinar o empenho do avaliador no trabalho, ou seja, o Grau será quanto menor a subjetividade presente na avaliação, podendo ser classificado como Grau I,II,III. Um dos testes mais usual para testar os parâmetros do modelo de regressão múltipla é a análise de variância, no qual segundo González (2000, p. 83) se compara a variação explicada com a variação não explicada da variável dependente. Ou seja, ao verificar $F_{calculado} > F_{tabelado}$, aprova-se a equação de regressão.

Após a pesquisa de dados de mercado feita, a mesma apresenta valores heterogêneas entre si, em relação ao bem avaliando, se fez necessário a realização do tratamento dos dados coletados. Neste trabalho será utilizado o tratamento científico, que tem como conceito a estatística inferencial, segundo Fermo (2006, p.14) a utilização da estatística inferencial permitirá estimar e explicar o valor do mercado por meio do conhecimento das diversas variáveis que irão influenciar na sua formação, pois apresenta maior nível de precisão e fundamentação.

Portanto define-se como objetivo desta pesquisa avaliar os terrenos no perímetro urbano da cidade de Morro da Fumaça, SC.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Morro da Fumaça é uma cidade que está localizada na microrregião de Criciúma, é integrante da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), possui uma área de 83,117 Km², ficando 180Km de Florianópolis, capital de Santa Catarina, tem como limite ao norte a cidade de Cocal do Sul, a leste Sangão e Treze de Maio, a oeste Criciúma e ao sul Içara e fica ao sul de Santa Catarina como mostra na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Cidade de Morro da Fumaça, Santa Catarina, Brasil



Fonte: www.wikipedia.com.br

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a cidade possui aproximadamente 17.213 habitantes. Seu clima é temperado, variando com temperatura média entre 18°C e 28°C, sua altitude é de 18 metros em relação ao nível do mar.

Por volta de 1900 chegaram os primeiros imigrantes, vindos principalmente da Itália e Bielo-Rússia, dos quais descendem mais de 90% da população do município. Há duas versões para explicar a origem do nome da cidade. A primeira diz que, quando o Rio Urussanga subia, interrompendo o transporte de mercadorias na região, uma neblina se formava em torno do morro onde hoje se encontra o Hospital de Caridade São Roque. A outra versão é uma extensão da primeira e diz que, devido à neblina, quem se instalava por ali era necessário que se acendesse uma fogueira no acampamento, o que provocava fumaça. Sua economia tem como base a

agropecuária e a indústria cerâmica, principalmente a cerâmica vermelha, com fabricação e comercialização de tijolos, blocos e telhas cerâmicas. Nos últimos anos mais dois setores tem crescido na cidade, o primeiro é o setor de metalúrgicas, aquelas voltada a abastecer o mercado da construção civil, como a execução de estruturas metálicas. E o segundo é o setor imobiliário, sendo com vários loteamentos executados nas zonas urbanas para fins residenciais ou industriais. Com o contexto geográfico e econômico da cidade apresentado, a coletas dos dados dos terrenos da cidade de Morro da Fumaça, SC foram obtidos por meio de anúncios em sites, imobiliárias locais e placas nos terrenos. Obteve-se 50 dados em oferta para esta pesquisa, que foram vistoriados e organizados em uma planilha, onde foram descritas as suas variáveis dependentes e independentes. Na figura 02 segue o modelo da planilha utilizada nas vistorias com as variáveis consideradas importantes na formação dos valores dos terrenos:

Figura 02 - Planilha de Vistoria

DADOS	END.	BAIRRO	FRENTE (m)	ÁREA (m ²)	ESQUINA/ MEIO DE QUADRA	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNITÁRIO (R\$/m ²)	INFRA	TOPO	COORDENADAS S	COORDENADA W	DISTÂNCIA DO VALORIZA	ZONA	Nº MÁX. DE PAVIME	ÍNDICE DE APROVEI	DATA	FONTE

Fonte: Do autor (2016)

Como informações gerais coletadas estão o endereço, bairro e fonte. A seguir descrevem-se as variáveis pesquisadas:

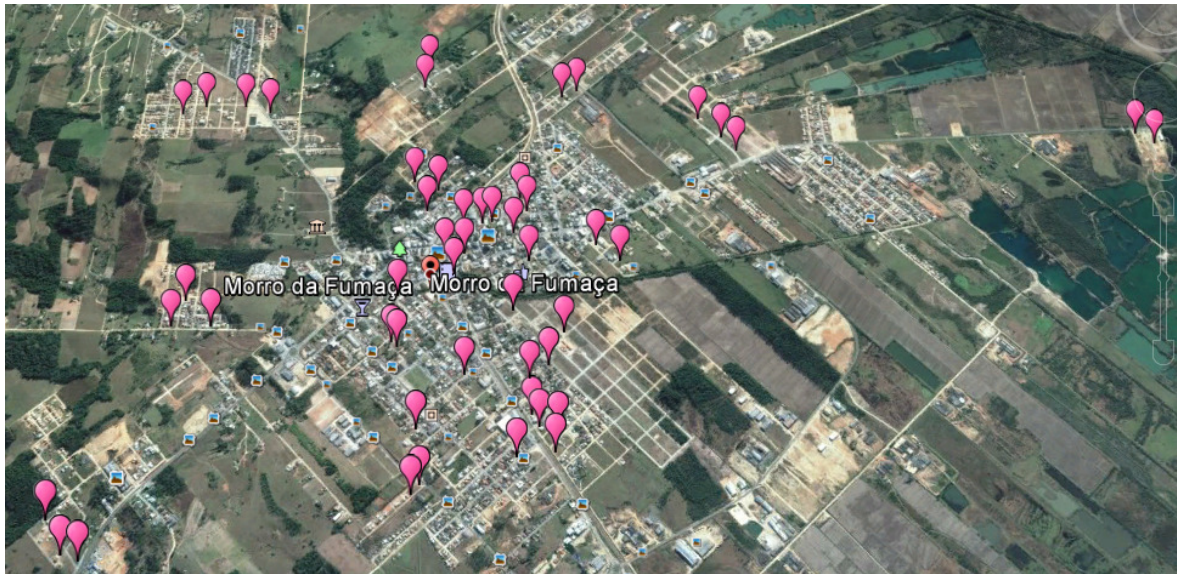
1. Frente: Corresponde à testada do terreno, medida em metros lineares. É uma variável independente do tipo quantitativo;
2. Área Total: É obtida através da multiplicação da testada pela profundidade do terreno medida em metros quadrados, variável independente do tipo quantitativa;
3. Esquina\Meio de Quadra: Variável independente do tipo qualitativa, definida como dicotômica, sendo: 01 – Esquina e 0 (zero) – Meio de Quadra;
4. Valor Total: Informa o valor do terreno (R\$), variável dependente do tipo quantitativa;

5. Valor Unitário: É conhecido seu valor através da divisão do valor total do terreno pela sua área total (R\$/m²), é uma variável dependente do tipo quantitativa;
6. Infraestrutura: Variável independente do tipo qualitativa definida como dicotômica, sendo: 01 – terrenos pavimentados e 0 (zero) – terrenos não pavimentados;
7. Topografia: Variável independente do tipo qualitativo definida como código alocado, codificada como: 03 – terrenos planos, 02 – terrenos com aclive e 01 – terrenos em declive;
8. Coordenadas Geográficas: Expressa a localização na posição horizontal do terreno em metros, variável independente do tipo quantitativa;
9. Distância: Medida em linha reta da frente do terreno até o polo valorizante, variável independente do tipo quantitativa medida em metros;
10. Número de Pavimento: Informa o número máximo de pavimentos à construir, variável independente do tipo quantitativo;
11. Índice de Aproveitamento: Limite máximo em metros quadrados possíveis de serem construídos dentro do terreno, variável independente do tipo quantitativa;
12. Data: Variável independente do tipo quantitativa. Foi ordenada sendo data 1: abril de 2016 à data 7: outubro de 2016.

Os valores das áreas, frentes, e valores totais dos terrenos foram obtidos nas imobiliárias locais. As coordenadas geográficas foram coletadas através do GPS in loco e as informações do zoneamento, índice de aproveitamento, número de pavimentos foram informadas pela Secretaria Municipal do Sistema de Infraestrutura da Prefeitura de Morro da Fumaça, SC. Com as coordenadas, verificou-se a distâncias dos terrenos pesquisados ao polo de valorização: A Igreja Matriz São Roque localizada no Centro da cidade.

Para fazer a vistoria dos dados, os mesmos foram localizados, como mostra a figura 3:

Figura 3 - Localização dos dados coletados



Fonte: *Adaptado Google Earth*

Todos os terrenos pesquisados foram fotografados, na figura 4 a seguir mostra os dados 02 e 04 localizados no bairro Ibirapuera

Figura 4 - Amostras dos dados Bairro Ibirapuera



Fonte: Do autor (2016)

Dados 16 e 18 retirados da pesquisa localizados no bairro Centro conforme a figura 5:

Figura 5 - Amostras dos dados do Centro



Fonte: Do autor (2016)

Na figura 6 a seguir os dados 32 e 31 retirados da pesquisa localizados no bairro Bortolato:

Figura 6 - Amostras dos dados do Bairro Bortolato



Fonte: Do autor (2016)

Com os dados da planilha de pesquisa dos terrenos da cidade de Morro da Fumaça, SC, efetuou-se a modelagem da equação com o uso do Excel (2010) e do software SISREN. Algumas variáveis não apresentaram comportamento linear, então foram feitas as transformações aritméticas nelas, onde obteve a melhor equação que representa o comportamento dos preços dos terrenos da cidade de Morro da Fumaça, SC.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Várias combinações foram feitas para encontrar a melhor equação de regressão, ou seja, uma equação que melhor representasse o comportamento dos valores dos terrenos avaliados em Morro da Fumaça, SC. Inicialmente foram utilizados 50 dados da pesquisa, porém 46 dados foram considerados, onde várias combinações com as variáveis foram feitas para identificação do melhor conjunto de explicações. Dessas simulações ao final apenas 04 variáveis independentes foram explicadas, sendo elas: área total, esquina, distância à igreja, índice construtivo e o valor unitário, como variável dependente. Após esses estudos encontrou-se a equação de regressão para o modelo de avaliação de terrenos na cidade de Morro da Fumaça, SC conforme figura 06 a seguir:

Figura 07: Equação de Regressão

$$\text{Valor Unitário} = 1/(\text{+0,00374718311} - \text{1,054835945} / \text{Área Total} \\ - \text{0,0007324144133} * \text{Esquina} + \text{0,0007411346349} * \ln (\text{Distancia a Igreja}) \\ - \text{0,0002449372502} * \text{Índice Construtivo}^2)$$

Fonte: Do autor (2016)

O coeficiente de correlação que obteve-se foi de 86,17%, após as simulações feitas entre as variáveis, representando uma correlação forte. O coeficiente de determinação encontrado foi de 76,26% o que caracteriza que o valor unitário é explicado pela equação de regressão e apenas 23,74% não foram explicados, os mesmos podem estar relacionados a erros ocasionais ou atribuídos a variáveis que não foram consideradas no modelo. Segundo a Norma 14.653 – 2: 2011 o modelo enquadra-se no grau de fundamentação III, no quesito do número de variáveis independentes pela equação $6(k + 1) = 30$, onde $k = 4$. No quesito que determina o nível de significância individual (*t* de *Student*) de cada variável para enquadramento nos graus de fundamentação atingiu o grau III também. Essa significância chega até 10% no grau III, até 20% no grau II, e até 30% no grau I. Na tabela 2 a seguir, percebe-se que o modelo está fundamentando no grau III, pois os resultados da

significância variam entre 0,01% a 3,24% e também aponta as transformações aritméticas utilizadas em cada variável independente do modelo.

Referente a significância global do modelo (F de Snedecor), o resultado foi de 1% atingindo assim a classificação no grau III, podendo afirmar que 99% das variáveis, que em conjunto cooperam para a formação de valor do mercado de terrenos urbanos na cidade de Morro da Fumaça, SC.

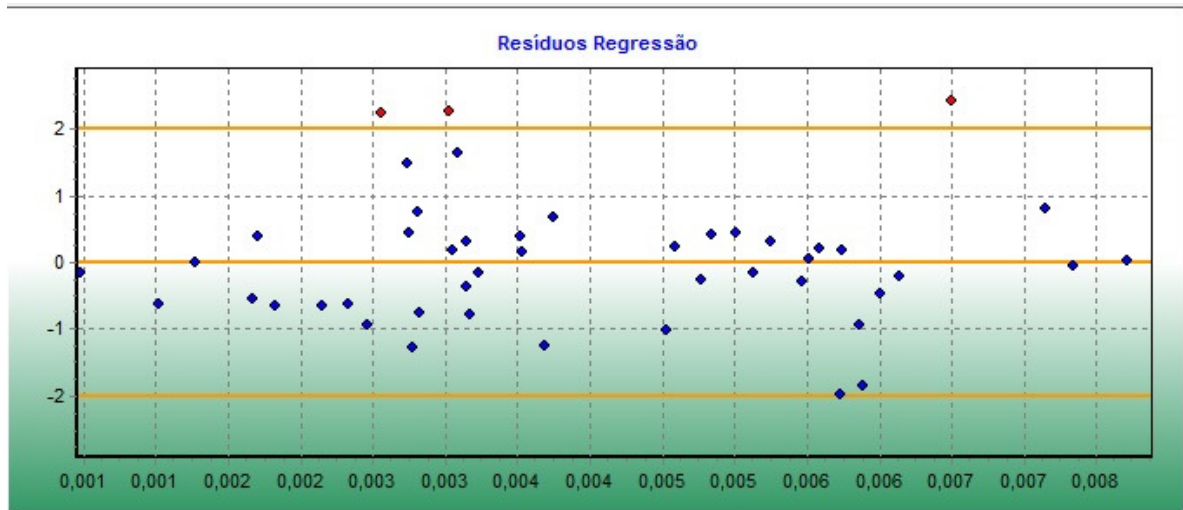
Tabela 02 – Resultados relativos do modelo gerado

Variável	Equação	t - Observado	Significância %
Área Total	$1/x$	-3,83	0,04
Esquina	x	-2,21	3,24
Distância à Igreja	$\ln(x)$	2,92	0,56
Índice Construtivo	x^2	-6,62	0,01

Fonte: Do autor (2016)

Outra análise que a Norma 14.653 – 2: 2011 estabelece é a verificação da normalidade, que pode ser realizada por meio de análise do gráfico de Resíduo da regressão, conforme mostra a figura 07, com a maioria dos ponto analisados entre o intervalo [-2,+2], e pela comparação da frequência relativa dos resíduos da amostra padronizado, sendo que neste trabalho apresentou uma pequena variação na normalidade com os seguintes intervalos: 78% dos resíduos situados na curva entre [-1 e +1]; 86% dos resíduos situados na curva entre [-1,64 e +1,64] e 91% dos resíduos situados na curva entre [-1,96 e +1,96], sendo que a norma estabelece as probabilidades da distribuição normal padrão nos mesmos intervalos seja: 68%, 90% e 95% respectivamente.

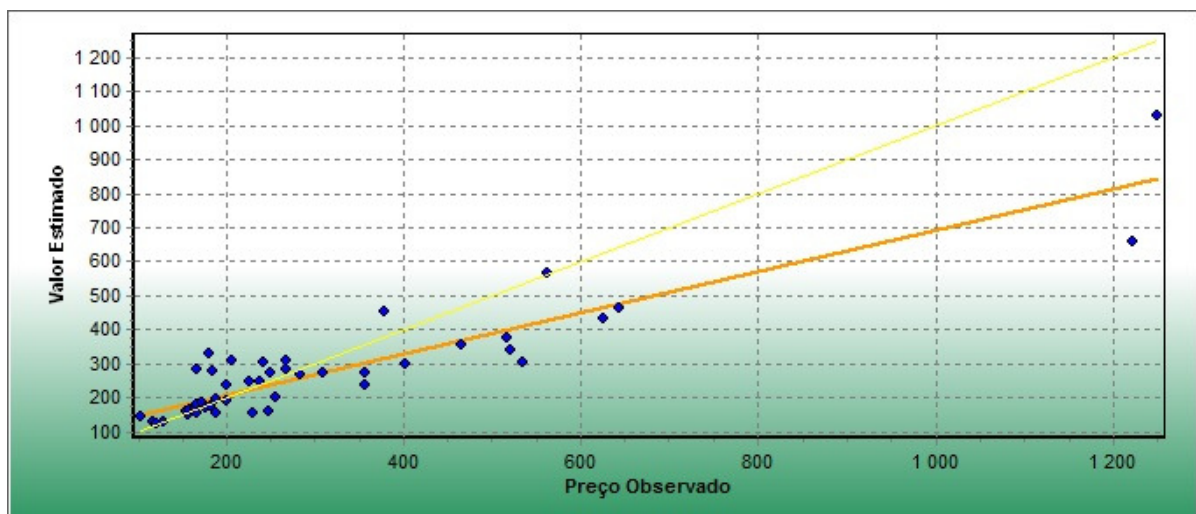
Figura 8 - Resíduos da Regressão



Fonte: *SisRen Windows*

Segundo a NBR 14.653 – 2: 2011, o poder de predição deve ser verificado “a partir do gráfico de preços observados na abscissa *versus* valores estimados pelo modelo da ordenada” ou seja, o poder de predição será maior quanto mais pontos se aproximarem da bissetriz (reta amarela), como mostra a figura 8 a seguir:

Figura 9 - Poder de Predição



Fonte: *SisRen Windows*

Uma amostra contendo 04 dados, conforme mostra a tabela 3, foram coletadas após obter a equação de regressão para testar a sensibilidade do modelo de regressão múltipla de terrenos urbanos na cidade de Morro da Fumaça, SC, esses dados não pertencem à amostra inicial e também foram coletadas todas as variáveis formadoras do valor do modelo.

Tabela 3 - Amostras para análise do modelo

Dado	Endereço	Valor Total (R\$)	Área Total (m ²)	Valor Unitário (R\$/m ²)	Esquina\ Meio de quadra	Distância do polo valorizante	Índice Construtivo
1	Rua Projetada A, Loteamento Villagio Du Doro. Bairro Esperança	150.000,00	584,78	256,51	0	340,61	3
2	Rua Silvio Sartor, loteamento Santa Clara. Bairro Ibirapuera	95000	545,73	174,08	1	651,17	3
3	Rodovia Tranquilo Sartor, Loteamento Recco. Bairro Maccari	105.000,00	671,34	156,4	1	1986,74	1
4	Rua das Camélias, Loteamento Villa Joana. Bairro Barracão	73.000,00	493,94	133,76	0	2198,85	1

Fonte: Do autor (2016)

Pode-se observar na tabela 4, que em relação ao valor médio calculado, o modelo gerou uma variação entre +5,42% a -6,78%, com isso o modelo gerado se enquadra no limite de amplitude, pois a Norma NBR 14.653 – 2: 2011 estabelece um limite de amplitude de 15% para mais e para menos, por fim conclui-se que o modelo se aproxima com a realidade do mercado imobiliário dos terrenos urbanos da cidade de Morro da Fumaça, SC.

Tabela 4 – Análise de sensibilidade do modelo

Dado	Valor Ofertado (R\$/m ²)	Valor Calculado (R\$/m ²)	Variação (%)
1	R\$ 256,51	R\$ 246,28	-4,15
2	R\$ 174,08	R\$ 169,96	-2,42
3	R\$ 156,40	R\$ 146,47	-6,78
4	R\$ 133,76	R\$ 141,43	5,42

Fonte: Do autor (2016)

Em relação a análise de sensibilidade, quanto a precisão de estimativa do valor, o modelo de regressão gerado atendeu o Grau III, pois em nenhum imóvel, o intervalo, em percentual, entre os valores mínimos e máximos ultrapassaram a variação de 30%, conforme a NBR14.653 – 2: 2011 e pode ser observado na tabela 5 a seguir:

Tabela 5 – Análises de grau de precisão do modelo

Dado	Valor Mínimo Calculado (R\$/m²)	Valor Médio Calculado (R\$/m²)	Valor Máximo Calculado (R\$/m²)	Variação (%)
1	R\$ 180,75	R\$ 246,28	R\$ 386,37	30
2	R\$ 135,25	R\$ 169,96	R\$ 228,64	14,11
3	R\$ 120,11	R\$ 146,47	R\$ 187,67	10,13
4	R\$ 116,85	R\$ 141,43	R\$ 179,12	9,72

Fonte: Do autor (2016)

A tabela 6 a seguir mostra o enquadramento do modelo no grau de fundamentação, podemos observar que no item 1, a caracterização de cada dado foi completa quanto as variáveis analisadas; no item 2 os 46 dados utilizados foram que o número mínimo pedido em função das variáveis independentes utilizadas; no item 3 todos os terrenos foram localizados, vistoriados e fotografados suas frentes; no item 4 não houve extrapolação; no item 5 o valor de *t* de *Student* para cada variável utilizada no modelo atingiu 10%; no item 6 o $F_{cal} > F_{tab}$ para uma significância de 1%. Por fim cada item contabilizou 3 (três) pontos, totalizando 18 (dezoito) pontos, o que enquadrou o modelo de regressão múltipla para avaliação de terrenos urbanos na cidade de Morro da Fumaça, SC em Grau de fundamentação III.

Como mostra a tabela 7, o modelo gerado se enquadra no Grau III já que para este grau é necessário no mínimo uma somatória de 16 pontos com enquadramento obrigatório de alguns itens da Tabela 6 e o mesmo os apresentou e teve uma somatória de 18 pontos.

Tabela 6 - Pontuação para o grau de fundamentação

Item	Descrição	Caracterização no Grau III	Pontos obtidos		
			III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliado.	Completa quanto a todas as variáveis analisadas.	3		
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados.	6 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes.	3		
		6 (4 + 1) = 30			
3	Identificação dos dados de mercado.	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas no local pelo autor do laudo.	3		
4	Extrapolação.	Não admitida.	3		
5	Nível de significância α (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal).	10%	3		
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor.	1%	3		

Tabela 7 - Enquadramento do modelo

Grau Atingido	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios	2, 4, 5 e 6 no grau III e os demais no mínimo no grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no grau II e os demais no mínimo no grau I	Todos, no mínimo no grau I

4. CONCLUSÃO

Com o método comparativo direto de dados de mercado obteve-se um modelo para avaliação de terrenos no perímetro urbano na cidade de Morro da Fumaça, SC. Esse modelo foi feito com uma amostra de 50 dados de terrenos urbanos coletados conjuntamente com as variáveis independentes importantes na formação do valor, sendo que após algumas combinações de 4 variáveis assim descritas: área total, esquina, distância do polo valorizante e índice de construção, explicou-se a equação de regressão. A correlação do modelo foi de 86,17%, indicando uma forte correlação entre a variável dependente e as independentes, e com elevado poder de predição. Na análise de sensibilidade o modelo apresentou uma variação de +5,42% a -6,78% entre o valor ofertado e o valor calculado e mostrou-se de fácil aplicabilidade, portanto compatível com a realidade do mercado imobiliário dos terrenos urbanos de Morro da Fumaça, SC. Os demais parâmetros estatísticos analisados apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos na NBR 14.653 – 2: 2011, possibilitando o enquadramento da equação de regressão no Grau III de precisão e fundamentação. Recomenda-se manter esse banco de dados de terrenos do perímetro urbanos da cidade de Morro da Fumaça, SC atualizado e que se utilize esta metodologia avaliatória para outras tipologias: casas, apartamentos e salas comerciais

5. REFERÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 (2011). Avaliação de Bens: Parte 2**, Rio de Janeiro, 2011.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: PINI, 2012.

DELFINO, Vanessa Sant'Ana, **Modelo de Regressão Múltipla para Avaliação de Apartamentos na Cidade de Torres, RS**. Engenharia Civil – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2013

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

FERNANDES, Caroline Verônica. **Metodologia para Calcular os Fatores de Comercialização – Estudo de Caso da cidade de Içara, SC**. Engenharia Civil – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2014.

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

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **A Engenharia de Avaliações na Visão Inferencial**. 2ª ed. São Leopoldo: UNISINOS, 2000. 141 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <
<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: junho 2016.

MACHADO, Marisa Carboni, **Avaliação por Regressão Linear Múltipla de Terrenos na Avenida Centenário na Cidade de Criciúma-SC** – Engenharia Civil – Universidade do extremo Sul Catarinense – UNESC, 2014.

MANENTI, Alexandre Miranda. **Modelo de Regressão Linear Múltipla para Avaliações de Terrenos na cidade de Turvo, SC**. Engenharia Civil – Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina – UNESC, 2011.

Secretaria do Sistema de Infraestrutura de Morro da Fumaça.

ZANCAN, Evelise Chemale. **Avaliações de Imóveis em Massa para Efeitos de Tributos Municipais**. Florianópolis: Rocha, 1996.