

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

**A IMPORTÂNCIA DE CONSIDERAR CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS  
DOS IMÓVEIS EM AVALIAÇÕES DE MASSA.  
ESTUDO DE CASO: DESAPROPRIAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DO  
CORREDOR BR-316**

**TRABALHO DE AVALIAÇÃO**

**RESUMO**

Este trabalho busca demonstrar a relevância de uma determinada variável na formação de valor de um imóvel urbano para fins de desapropriação, tanto no seu uso para fins de elaboração da Avaliação Expedita, para emissão do Decreto de Utilidade Pública, quanto para a realização do Laudo Individual. Através de um estudo de caso, na ocasião do laudo final, a utilização posterior da variável “Frente”, na determinação do valor de mercado do terreno avaliando, chegou-se a um valor bem superior encontrado na ocasião da Avaliação Expedita, inferindo-se assim a importância da referida variável no valor do imóvel objeto de desapropriação.

**Palavras-chave: RGV, Desapropriação, Laudo de Avaliação, Variáveis.**

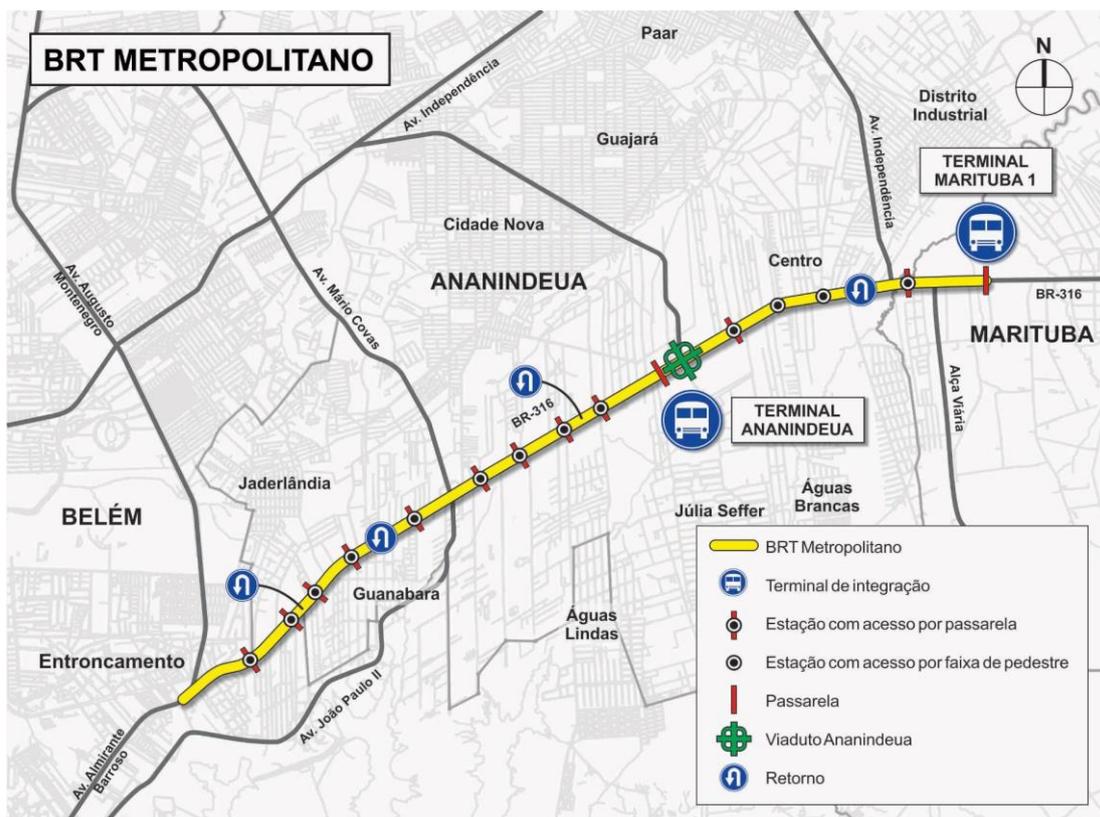
# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

## 1. INTRODUÇÃO

A cidade de Belém juntamente com sua região metropolitana (RMB) a vivencia desde a segunda metade do século XX um processo de expansão urbana, que como em todo grande centro urbano trouxe consigo uma série de problemas. No setor de transporte esta expansão ocasiona uma série de transformações nos polos que altera completamente a configuração de utilização do sistema, que por sua vez traz desafios à mobilidade e acessibilidade, principalmente aos centros produtivos e comerciais. O Estado precisa adequar sua infraestrutura frente esta nova realidade, no caso de Belém foi instituído um programa visando melhorar a mobilidade destas áreas com maior crescimento de demanda.

Em 2003, por meio de parcerias da Japan International Cooperation Agency – JICA com algumas instituições financeiras (*Japan Bank for International Cooperation - JBIC*, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID) iniciou-se o programa por meio do processo de estruturação e desenvolvimento proposto pelo então Governo do Estado do Pará. Em 2008, o projeto sofreu algumas modificações como tais como a sua readequação estrutural, revisão dos valores e a inserção do Banco do Brasil como um dos principais investidores. O projeto a partir de então passou a ser denominado Programa Ação Metrópole.

O Programa tem como objetivo, primeiramente, aperfeiçoar e desenvolver o sistema viário com uma maior fluidez na RMB, amenizando os transtornos, no âmbito da mobilidade urbana, que a população cotidianamente enfrenta e buscar uma interligação das áreas centrais e mais concentradas da cidade com as regiões mais periféricas e menos favorecidas.



## **XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

A implantação do projeto contempla a construção de passarelas, viadutos, viadutos e alargamentos das vias e para isso deverá desapropriar várias propriedades que serão atingidas pelas obras. A desapropriação é instituto de direito público que se consubstancia em procedimento pelo qual o Poder Público ocorrendo caso de necessidade ou utilidade pública ou, ainda, de interesse social, retiram determinado bem de pessoa física ou jurídica, mediante justa indenização, que em regra, será prévia e em dinheiro, podendo ser paga, entretanto, em títulos da dívida pública ou da dívida agrária.

Mediante declaração de utilidade pública, todos os bens poderão ser desapropriados pela União, pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios. Nesta fase da desapropriação, a Fase Declaratória, uma vez emitido o decreto de utilidade pública, fica conferido às autoridades competentes o direito de penetrar na propriedade para atos de verificação e avaliação; as propriedades que serão atingidas ficam identificadas e inicia-se o prazo de caducidade da declaração.

A desapropriação é um procedimento geralmente traumático e moroso que exige do Ente desapropriante muito zelo e atenção. Se não bastasse ser um ato multidisciplinar envolvendo aspectos legais, jurídicos, administrativos e técnicos, a desapropriação envolver toda uma questão social, que sem seu devido tratamento pode ocasionar grande apelo público. O consenso entre as partes em torno do “justo valor”, preconizado na Constituição Federal, é algo difícil de conseguir, o que exige do avaliador um grande poder de discernimento, além do total domínio das técnicas de avaliação.

Se o processo em si já é complexo, quando lidamos com obras lineares os problemas aumentam consideravelmente. A rapidez que estes empreendimentos exigem na liberação das frentes de obras contínuas, aliada à falta de planejamento inerente ao Poder Público, exige do Ente desapropriante agilidade nos procedimentos. Este fato, aliado ao número e à diversidade das propriedades, características dos grandes empreendimentos lineares, faz com que a avaliação de massa seja uma potente, porém perigosa, ferramenta.

Deste modo, por meio do estudo de um caso ocorrido no projeto de implantação do Corredor de Ônibus da BR 316, visando à implantação das Estações do Sistema do BRT Metropolitano onde serão implantadas as suas passarelas de acesso e dos Terminais Marituba e Ananindeua se pretende demonstrar o cuidado que o avaliador deve ter na avaliação em massa, pois o imóvel avaliando pode possuir características que forma genérica de avaliar pode não abranger.

## **2 ESTUDO DE CASO**

### **2.1 Metodologia adotada pelo DNIT**

Apesar das avaliações serem individualizadas, geralmente os valores unitários são obtidos por meio de avaliações em massa. No caso de infraestrutura de transportes federal, o órgão responsável pela implantação e gestão das vias federais é o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. A publicação do DNIT nº 746, Diretrizes Básicas para Desapropriação, define o Relatório Genérico de Valores – RGV, como sendo

## **XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

relatório que descreve detalhadamente toda metodologia que será utilizada nas avaliações, assim como a memória de cálculo, fornecendo toda a diretriz dos procedimentos avaliatórios que serão utilizados nos cálculos das indenizações e, também, todos os valores unitários que serão utilizados nas avaliações. Desta forma, para cada segmento de homogêneo dos imóveis são elaborados relatórios que definem os valores unitários que serão utilizados nas avaliações individuais.

Além de ser a única saída para alguns empreendimentos lineares, devido ao grande número de propriedades, o RGV ainda também aperfeiçoa a instrução dos processos administrativos de desapropriação, pois toda a metodologia não precisará ser reproduzida em cada laudo individual, o que diminui consideravelmente o número de páginas.

Por sua vez, o laudo individual foca na caracterização do imóvel avaliando e na aplicação da metodologia desenvolvida no RGV, segundo o referido manual no laudo deve constar a descrição detalhada do bem avaliando com suas especificidades, com explicação das peculiaridades observadas, bem como apresentação do cálculo da indenização, da fundamentação e da precisão do laudo. A metodologia, contudo, deve ser descrita de forma sucinta, uma vez que a sua apresentação completa já consta do RGV.

Este procedimento adotado pelo DNIT aufere agilidade aos procedimentos, entretanto o próprio manual atenta para uma questão importante: *“Como se trata de avaliações em massa, o RGV pode não contemplar algumas situações especiais ou, até mesmo, necessitar alterações no decorrer das avaliações individuais.”*. Desta forma, durante a vistoria o avaliador deve se atentar para características do imóvel que mereçam um tratamento especial, quando da aplicação dos modelos genéricos.

### **2.1 Avaliação Genérica**

Para a elaboração do Relatório Genérico de Valores – RGV para o Corredor BR-316 foram pesquisados elementos para compor a amostra de terrenos em toda região próxima ao empreendimento. Foram privilegiados elementos com características próximas aos imóveis que foram atingidos.

Os dados foram obtidos principalmente de ofertas diretas de imóveis de particulares, além de anúncios expostos em jornais e sites especializados. Foi possível coletar, ainda, informações sobre valores de transações realizadas.

Durante a pesquisa foram coletados 26 (vinte e seis) elementos de oferta e transação, sendo 20 (vinte) considerados, todos na mesma região da execução dos serviços, sendo a maioria na própria rodovia federal.

Por se tratar de uma avaliação em massa, foram feitas projeções de valores, utilizando software específico de avaliação de imóveis, o *Sisreg*. Após efetuar testes e analisar os resultados, considerando a característica dos imóveis atingidos, optou-se por simular lotes paradigmas para obtenção de valores unitários padrões, os quais seriam utilizados nas avaliações individuais. Foram definidos dois lotes paradigmas para determinação do valor médio por metro quadrado (R\$/m<sup>2</sup>): um com área de 3.000 m<sup>2</sup> e outro com área de 50.000 m<sup>2</sup> para lotes superiores a este número tamanhos estes similares aos imóveis existentes ao longo da rodovia BR-316.

## XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

Vale destacar que das variáveis testadas nos modelos, foram utilizadas somente: a Área Total do Terreno; Rodovia BR-316 (variável dicotômica); e, Localização.

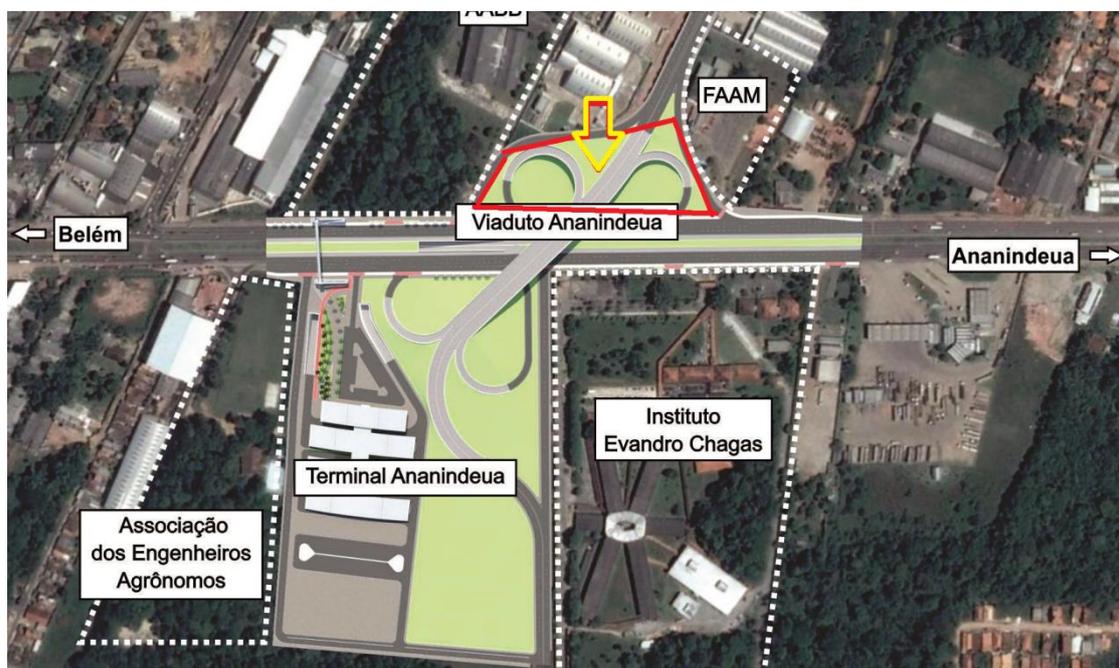
Desta forma, foi possível estimar os valores de indenizações para os terrenos atingidos pelo projeto, ou seja, a multiplicação direta do valor do metro quadrado, R\$598,94/m<sup>2</sup> (quinhentos e noventa e oito reais e noventa e quatro centavos), para áreas menores, R\$368,69 (trezentos e sessenta e oito reais e sessenta e nove centavos).

Para os resultados acima descritos foram obtidos os seguintes indicadores estatísticos:

- ✓ Total de Elementos: 26
- ✓ Elementos considerados: 20
- ✓ Correlação : 0,97499
- ✓ Determinação: 0,95060
- ✓ Ajustado : 0,94133
- ✓ F-Calculado : 102,62147
- ✓ D-Calculado : 1,74395
- ✓ Significância : < 0,01000
- ✓ Resultado Teste: Não auto-regressão 90%
- ✓ Normalidade:

Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	75
-1,64 a +1,64	90	95
-1,96 a +1,96	95	100

No caso em tela, o imóvel avaliando está localizado em uma área destinada à construção do viaduto Ananindeua, numa área de formato irregular de 7.317,17 m<sup>2</sup> e será desapropriado em sua área total.



## XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

Como pode se depreender da imagem acima e da documentação apresentada, uma das características principais do avaliando é a dimensão de sua “Frente”, com 116,60 metros. Vale destacar que quando da elaboração do RGV a variável “Frente” foi descartada, mas devido às especificidades do terreno percebeu-se que a frente deste imóvel poderia influenciar consideravelmente na formação do valor.

### 2.2 Avaliação Individual

Conforme mencionado acima, uma das características explícitas do imóvel avaliando é sua “testada” (frente), que deveria ser utilizada para a avaliação individual do mesmo. Como seriam simuladas outras situações para o imóvel, foi aproveitada a oportunidade para tratar a variável área também, uma vez que possui uma grande dimensão, 7.317,17 m<sup>2</sup>.

Desta forma, houve alteração de alguns elementos da amostra, sendo considerados elementos com áreas mais próximas a do imóvel avaliando e desconsiderando elementos de menores dimensões, se comparadas ao imóvel que estava sendo avaliado.

Dessa feita, a avaliação individual contou com uma amostra com 33 (trinta e três) dados de mercado, sendo as seguintes variáveis consideradas no modelo estatístico: Área Total do Terreno; Rodovia BR-316 (variável dicotômica); Localização; e, Frente (testada).

Após considerar os mesmos parâmetros para as duas avaliações, o acréscimo da variável “Frente” gerou o seguinte resultado estatístico:

✓ Total de Elementos:	33
✓ Elementos considerados:	30
✓ Correlação :	0,97512
✓ Determinação:	0,95086
✓ Ajustado :	0,943000
✓ F-Calculado :	120,94743
✓ D-Calculado :	2,16331
✓ Significância :	< 0,01000
✓ Resultado Teste:	Não auto-regressão 90%
✓ Normalidade:	

Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	63
-1,64 a +1,64	90	96
-1,96 a +1,96	95	100

### 2.3 Comparação dos Resultados

Por fim, considerando que o mercado local não sofreu nenhum aquecimento ou recessão no interstício de 3 meses entre um laudo e outro, e que os parâmetros adotados para o avaliando foram os mesmos nos dois laudos, o valor médio do m<sup>2</sup> teve uma influência significativa na determinação do valor do imóvel, com a utilização da variável “Frente”, conforme tabela demonstrativo abaixo:

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

Avaliação	Valor do m <sup>2</sup> sem a variável “Frente”	Valor do m <sup>2</sup> considerando a variável “Frente”
RGV	R\$569,15	-
Individual	-	R\$1.288,14

Considerando a área desapropriada do terreno a diferença entre as avaliações foi de aproximadamente R\$4.450.000,00 (Quatro milhões quatrocentos e cinquenta mil reais).

### 3. CONCLUSÕES

A desapropriação é um poder imperativo do Estado, impõe ao proprietário desapropriado a perda de um bem de forma compulsória, considerando sua complexidade, multidisciplinaridade e o grande apelo social, é necessário que o Ente desapropriante redobre sua atenção e se utilize de técnicas modernas e eficazes para mitigar o impacto negativo e que conduzam ao valor justo preconizado na Carta Magna, a utilidade pública deve alcançar a todos, sem prejuízo à sociedade, inclusive aos proprietários atingidos.

É cediço que dois laudos de avaliação realizados em uma mesma época e ambos tecnicamente corretos podem concluir por valores de mercado diferentes para o mesmo bem. O estudo de caso demonstra que a omissão de variáveis não usadas no modelo, como a variável “Frente”, pode vir a ocasionar prejuízos relevantes ao expropriado. Ao avaliador deve-se imputar a responsabilidade de lidar com o dinheiro público, atentar para a dicotomia de não trazer prejuízos aos proprietários atingidos, garantido-lhe a recomposição idêntica à original, e muito menos auferir riqueza ilícita, calculando uma indenização acima do “justo valor” do imóvel.

O caso ora referenciado é um exemplo prático dos cuidados que devem cercar as avaliações em massa que, se por um lado viabiliza e agiliza as inúmeras desapropriações de obras lineares, por outro traz consigo a obrigatoriedade do avaliador de se atentar para as especificidades de cada imóvel atingido. Certas características obrigam que a amostra seja adequada, para as duas avaliações realizadas, os elementos foram extraídos de uma mesma população, entretanto a adequação de alguns elementos e a consideração de uma única variável a mais no modelo originaram uma diferença considerável.

Por fim, inferimos que teorias e técnicas consagradas, computadores de última geração e softwares potentes, malgrado possuam consubstancial relevância na realização dos laudos de avaliação, possuem pouca eficácia, se prescindir da experiência e do discernimento do avaliador.

## **XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

### **4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653 Parte 1. Avaliação de bens: procedimentos gerais, 2001;
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653 Parte 2. Imóveis Urbanos, 2011;
- D'AMATO, Mônica (2007). Terrenos. In Engenharia de Avaliações /IBAPE SP –Qualidade em Perícias e Avaliações, Pini, São Paulo;
- DANTAS, Rubens Alves, “Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica”, Pini, São Paulo, 1998.
- RAMOS, Erick Afonso Santiago, “Abordagem do Projeto BRT inserido em uma análise de circulação urbana e suas possíveis soluções para o transporte público na cidade de Belém”, VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória, 2014.
- CAPELLANO, Luiz Henrique, “Diferença entre o resultado de dois laudos de avaliação: procedimento técnico para a aceitação”, XVII COBREAP, Florianópolis-SC, 2013.
- DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Diretrizes Básicas para Desapropriação, Publicação 746 do Instituto de Pesquisa Rodoviária – IPR, 2011.

# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

## 5. ANEXOS

### 5.1 AVALIAÇÃO GENÉRICA

#### CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

##### DADOS

Total da Amostra	: 26
Utilizados	: 20
Outlier	: 0

##### VARIÁVEIS

Total	: 4
Utilizadas	: 4
Grau Liberdade	: 16

#### MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: y

##### COEFICIENTES

Correlação	: 0,97499
Determinação	: 0,95060
Ajustado	: 0,94133

##### VARIAÇÃO

Total	: 2.586.454,89988
Residual	: 127.779,64374
Desvio Padrão	: 89,36570

##### F-SNEDECOR

F-Calculado	: 102,62147
Significância	: < 0,01000

##### D-WATSON

D-Calculado	: 1,74395
Resultado Teste	: Não auto-regressão 90%

##### NORMALIDADE

Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	75
-1,64 a +1,64	90	95
-1,96 a +1,96	95	100

#### MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR

$$Y = 173,809090 + -0,005764 * X_1 + 226,510992 * X_2 + 80,401493 * X_3^2$$

#### MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES

##### AMOSTRA

Média	: 423,13
Varição Total	: 2.586.454,90
Variância	: 129.322,74
Desvio Padrão	: 359,61

##### MODELO

Coefic. Aderência	: 0,95060
Varição Residual	: 127.779,64
Variância	: 7.986,23
Desvio Padrão	: 89,37

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

**CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA**

---

<b>DADOS</b>		<b>VARIÁVEIS</b>	
Total da Amostra	: 33	Total	: 5
Utilizados	: 30	Utilizadas	: 5
Outlier	: 0	Grau Liberdade	: 25

**MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: ln(y)**

---

<b>COEFICIENTES</b>		<b>VARIAÇÃO</b>	
Correlação	: 0,97512	Total	: 32,11412
Determinação	: 0,95086	Residual	: 1,57797
Ajustado	: 0,94300	Desvio Padrão	: 0,25123

<b>F-SNEDECOR</b>		<b>D-WATSON</b>	
F-Calculado	: 120,94743	D-Calculado	: 2,16331
Significância	: < 0,01000	Resultado Teste	: Não auto-regressão 90%

**NORMALIDADE**

Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	63
-1,64 a +1,64	90	96
-1,96 a +1,96	95	100

**MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR (Moda)**

---

$$Y = 178,135131 * 2,718^{(-0,000000 * X_1^2)} * 2,718^{(0,206604 * X_2)} * 2,718^{(5,474337 * 1/X_3)} * X_4^{1,509798}$$

**MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES**

---

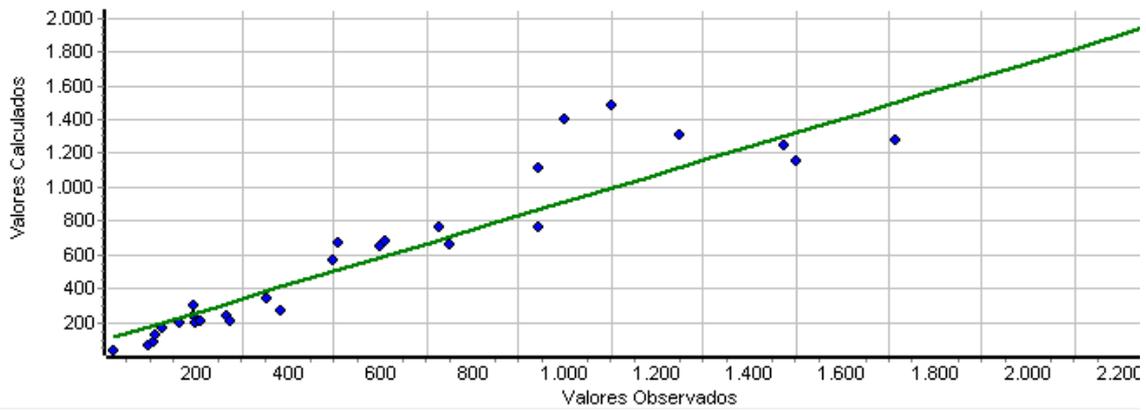
<b>AMOSTRA</b>		<b>MODELO</b>	
Média	: 630,67	Coefic. Aderência	: 0,87294
Variacão	: 9530748,12	Variacão Residual	: 1210958,94

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

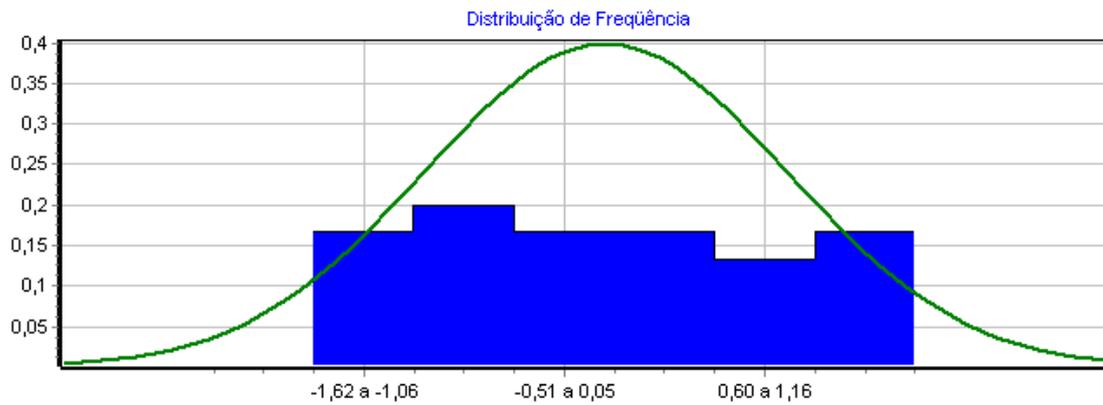
o Total					
Variân	:	317691,60	Variância	:	48438,36
cia					
Desvio	:	563,64	Desvio Padrão	:	220,09
Padrão					

# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

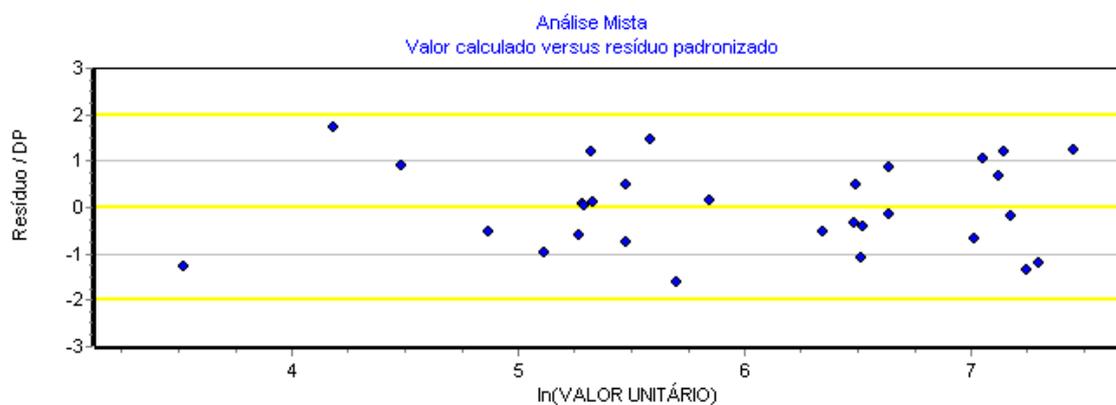
GRÁFICO DE ADERÊNCIA (Valor Observado X Valor Calculado)



Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados

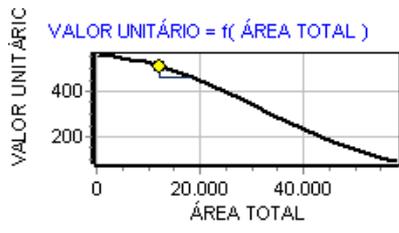


# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

## DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

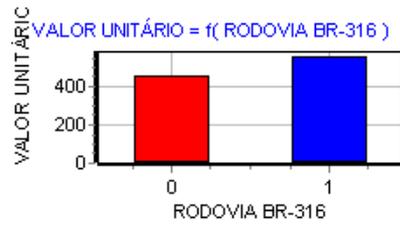
### X<sub>1</sub> ÁREA TOTAL

Tipo: Quantitativa  
Amplitude: 400,00 a 61000,00  
Impacto esperado na dependente: Positivo  
10% da amplitude na média: -9,49 % na estimativa



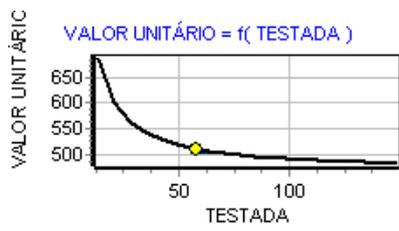
### X<sub>2</sub> RODOVIA BR-316

0 - BR-316 A PARTIR DO KM 05  
1 - BR-316 ATÉ O KM 05  
Tipo: Dicotômica Isolada  
Amplitude: 0,00 a 1,00  
Impacto esperado na dependente: Positivo  
Diferença entre extremos: 22,90 % na estimativa  
Micronumerosidade: atendida.



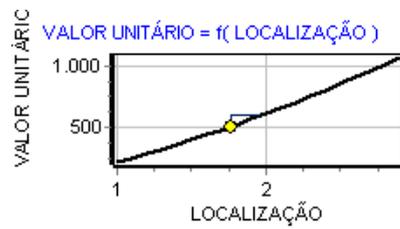
### X<sub>3</sub> TESTADA

Tipo: Quantitativa  
Amplitude: 14,00 a 155,00  
Impacto esperado na dependente: Positivo  
10% da amplitude na média: -1,80 % na estimativa



### X<sub>4</sub> LOCALIZAÇÃO

Tipo: Código Alocado  
Amplitude: 1,00 a 3,00  
Impacto esperado na dependente: Positivo  
10% da amplitude na média: 17,60 % na estimativa  
Micronumerosidade: atendida.



### Y VALOR UNITÁRIO

Tipo: Dependente  
Amplitude: 24,59 a 2343,75

Micronumerosidade para o modelo: atendida.

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

**PARÂMETROS DE ANÁLISE DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES**

<b>VARIÁVEL</b>	<b>Escala Linear</b>	<b>T-Student Calculado</b>	<b>Significância (Soma das Caudas)</b>	<b>Determ. Ajustado (Padrão = 0,94300)</b>
X <sub>1</sub> ÁREA TOTAL		x <sup>2</sup>		-8,19018
X <sub>2</sub> RODOVIA BR-316		x		1,88909
X <sub>3</sub> TESTADA		1/x		2,19488
X <sub>4</sub> LOCALIZAÇÃO		ln(x)		13,30213

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

**MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS (Valores em percentual)**

- MATRIZ SUPERIOR – PARCIAIS
- MATRIZ INFERIOR – ISOLADAS

Variável	Forma Linear	ÁREA TOTAL	RODOVIA BR-316	TESTADA	LOCALIZAÇÃO	VALOR UNITÁRIO
X <sub>1</sub>	x <sup>2</sup>		49	25	72	85
X <sub>2</sub>	x	30		30	19	35
X <sub>3</sub>	1/x	-31	-24		35	40
X <sub>4</sub>	ln(x)	-33	29	10		94
Y	ln(y)	-67	14	29	88	

# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

## 5.2 AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

### CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

DADOS		VARIÁVEIS	
Total da Amostra	: 33	Total	: 5
Utilizados	: 30	Utilizadas	: 5
Outlier	: 0	Grau Liberdade	: 25

### MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: ln(y)

COEFICIENTES		VARIAÇÃO	
Correlação	: 0,97512	Total	: 32,11412
Determinação	: 0,95086	Residual	: 1,57797
Ajustado	: 0,94300	Desvio Padrão	: 0,25123

F-SNEDECOR		D-WATSON	
F-Calculado	: 120,94743	D-Calculado	: 2,16331
Significância	: < 0,01000	Resultado Teste	: Não auto-regressão 90%

NORMALIDADE			
Intervalo	Classe	% Padrão	% Modelo
-1	a 1	68	63
-1,64	a +1,64	90	96
-1,96	a +1,96	95	100

### MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR (Moda)

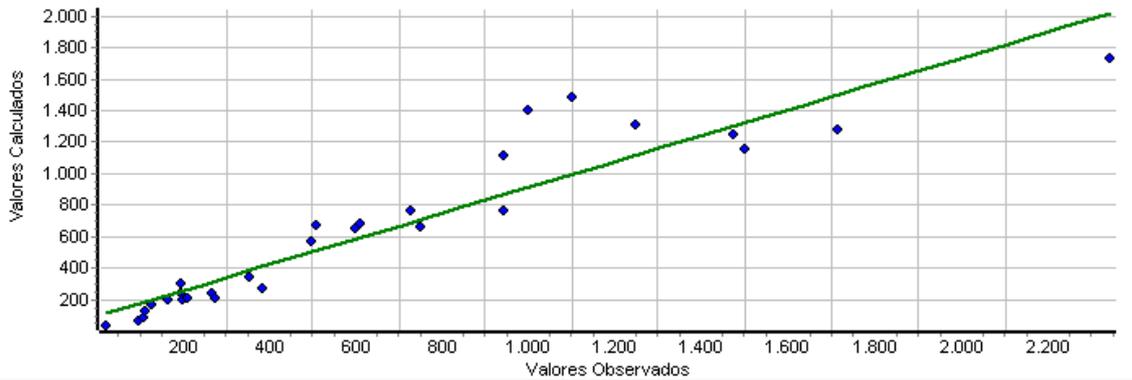
$$Y = 178,135131 * 2,718^{(-0,000000 * X_1^2)} * 2,718^{(0,206604 * X_2)} * 2,718^{(5,474337 * 1/X_3)} * X_4^{1,509798}$$

### MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES

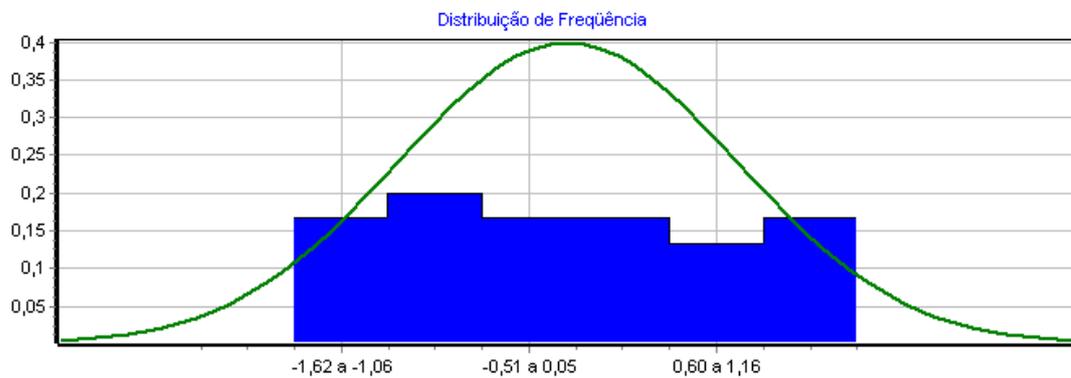
AMOSTRA		MODELO	
Média	: 630,67	Coefic. Aderência	: 0,87294
Varição Total	: 9530748,12	Varição Residual	: 1210958,94
Variância	: 317691,60	Variância	: 48438,36
Desvio Padrão	: 563,64	Desvio Padrão	: 220,09

# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

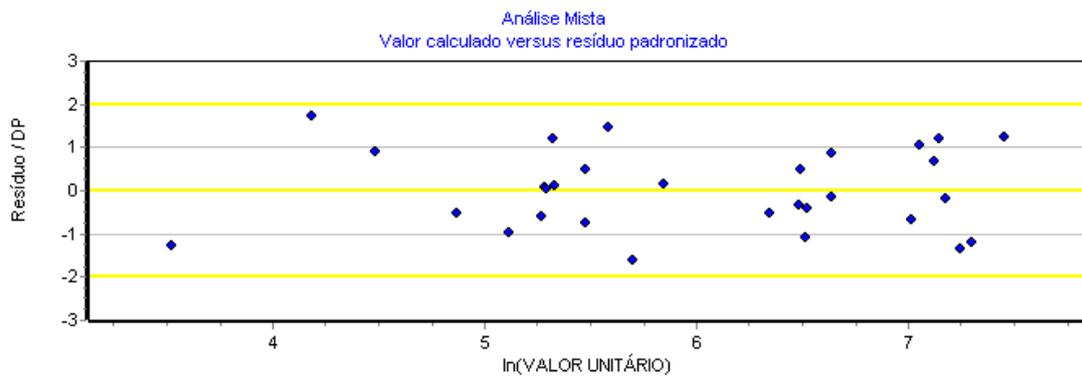
## GRÁFICO DE ADERÊNCIA (Valor Observado X Valor Calculado)



## Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



## Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados



# XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

## DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

### X<sub>1</sub> ÁREA TOTAL

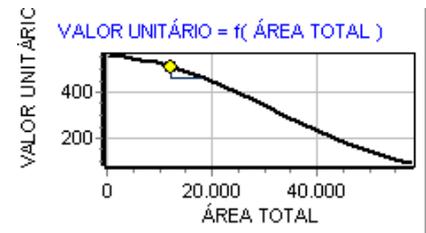
---

Tipo: Quantitativa

Amplitude: 400,00 a 61000,00

Impacto esperado na dependente: Positivo

10% da amplitude na média: -9,49 % na estimativa



### X<sub>2</sub> RODOVIA BR-316

---

0 - BR-316 A PARTIR DO KM 05

1 - BR-316 ATÉ O KM 05

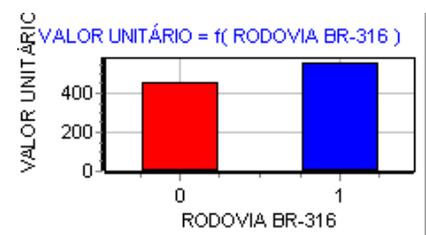
Tipo: Dicotômica Isolada

Amplitude: 0,00 a 1,00

Impacto esperado na dependente: Positivo

Diferença entre extremos: 22,90 % na estimativa

Micronumerosidade: atendida.



### X<sub>3</sub> TESTADA

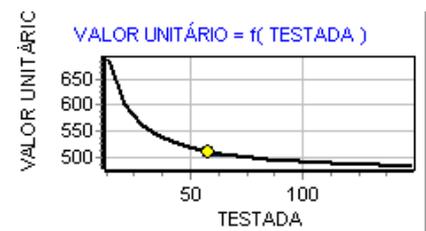
---

Tipo: Quantitativa

Amplitude: 14,00 a 155,00

Impacto esperado na dependente: Positivo

10% da amplitude na média: -1,80 % na estimativa



## XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

### X<sub>4</sub> LOCALIZAÇÃO

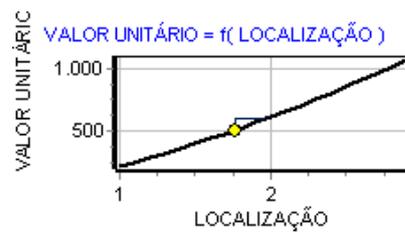
Tipo: Código Alocado

Amplitude: 1,00 a 3,00

Impacto esperado na dependente: Positivo

10% da amplitude na média: 17,60 % na estimativa

Micronumerosidade: atendida.



### Y VALOR UNITÁRIO

Tipo: Dependente

Amplitude: 24,59 a 2343,75

Micronumerosidade para o modelo: atendida.

### PARÂMETROS DE ANÁLISE DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

VARIÁVEL	Escala Linear	T-Student Calculado	Significância (Soma das Caudas)	Determ. Ajustado (Padrão = 0,94300)
X <sub>1</sub> ÁREA TOTAL	x <sup>2</sup>	-8,19018	0,01	0,79814
X <sub>2</sub> RODOVIA BR-316	x	1,88909	7,05	0,93737
X <sub>3</sub> TESTADA	1/x	2,19488	3,77	0,93463
X <sub>4</sub> LOCALIZAÇÃO	ln(x)	13,30213	0,01	0,55729

## XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015

### MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS (Valores em percentual)

- MATRIZ SUPERIOR – PARCIAIS
- MATRIZ INFERIOR – ISOLADAS

Variável	Forma Linear	ÁREA TOTAL	RODOVIA BR-316	TESTADA	LOCALIZAÇÃO	VALOR UNITÁRIO
X <sub>1</sub>	x <sup>2</sup>		49	25	72	85
X <sub>2</sub>	x	30		30	19	35
X <sub>3</sub>	1/x	-31	-24		35	40
X <sub>4</sub>	ln(x)	-33	29	10		94
Y	ln(y)	-67	14	29	88	