

## Informações do Usuário

*Infer 32 - Modo de Estatística Inferencial.*

Data: 29/Jun/2024

Nome do Arquivo: C:\Users\OJAF\OneDrive\Documentos\Projetos\Projeto TJ MA\MATERIAL PARA ENTREGAR AO FINAL DO CURSO\01 - UMA variável independente\RL S - VARIÁVEL ÁREA E VALOR UNITÁRIO.txt

### Amostra

Nº Am.	Área do terreno	Preço do terreno
1	300	95000
2	300	100000
3	320	130000
4	320	120000
5	320	100000
6	360	160000

### Modelos Pesquisados

Nº Modelo	Correlação	r <sup>2</sup> ajustado	F Calculado	Regressores	Nº de "Outliers"
1	0,9184	0,8043	21,5517	1 em 1	0

Nº Modelo	Normalidade	Autocorrelação	Valor Avaliado	Mínimo	Máximo
1	Sim	Não há	112.291,67	105.199,44	119.383,90

Nº Modelo	Precisão
1	12,63 %

#### MODELOS

(1) : [Preço do terreno] = b<sub>0</sub> + b<sub>1</sub>\*[Área do terreno]

**Observações:**

(a) Regressores testados a um nível de significância de 30,00%

(b) Critério de identificação de outlier:

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

(c) Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, a um nível de significância de 10%

(d) Teste de autocorrelação de Durbin-Watson, a um nível de significância de 5,0%

(e) Intervalos de confiança de 80,0% para os valores estimados.

### Descrição das Variáveis

Variável Dependente:

- Preço do terreno

Variável Independente:

- Área do terreno

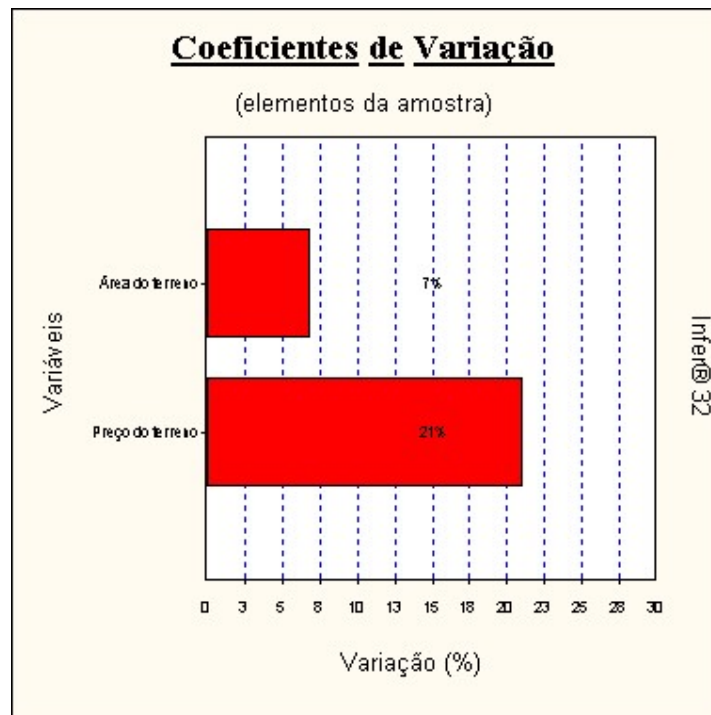
## Estadísticas Básicas

Nº de elementos da amostra : 6  
 Nº de variáveis independentes : 1  
 Nº de graus de liberdade : 4  
 Desvio padrão da regressão : 10992,4216

Variável	Média	Desvio Padrão	Coef. Variação
Preço do terreno	117500,00	24849,5472	21,15%
Área do terreno	320,00	21,9089	6,85%

Número mínimo de amostragens para 1 variáveis independentes: 6.

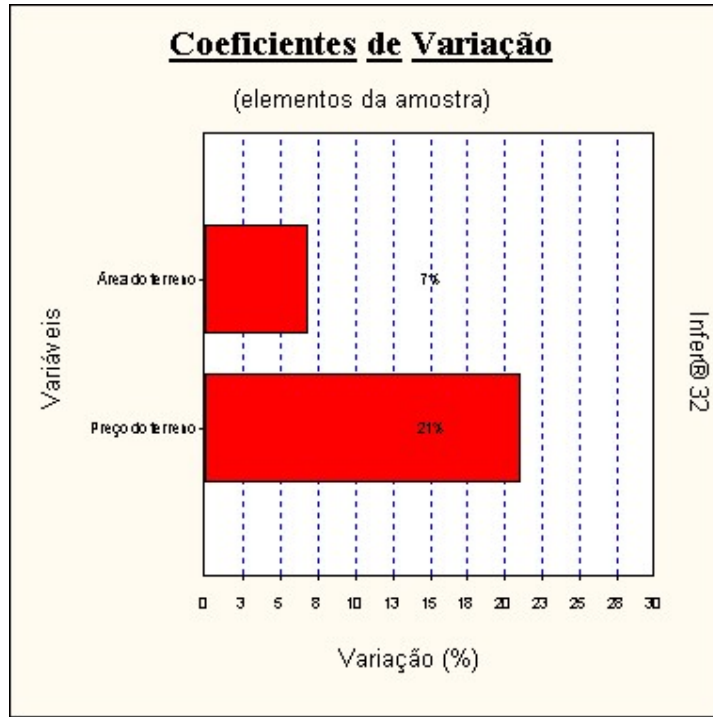
## Distribuição das Variáveis



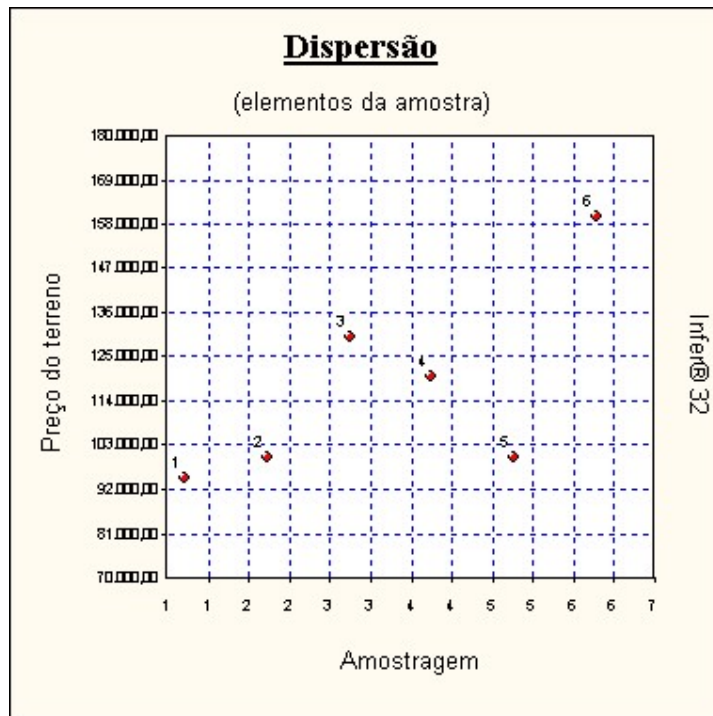
## Estadísticas das Variáveis Não Transformadas

Nome da Variável	Valor médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Amplitude total	Coeficiente de variação
Preço do terreno	117500,00	24849,5472	95000,00	160000,00	65000,00	21,1485
Área do terreno	320,00	21,9089	300,00	360,00	60,00	6,8465

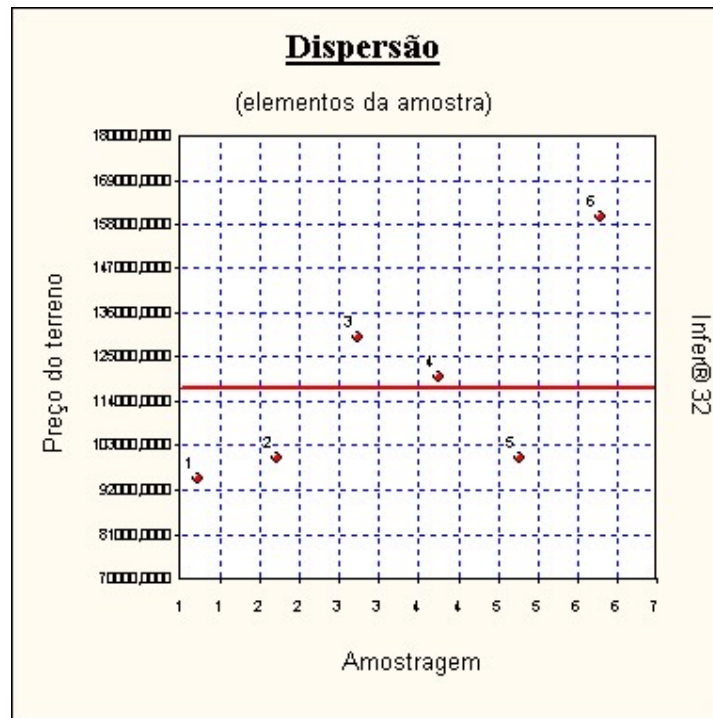
## Distribuição das Variáveis não Transformadas



### Dispersão dos elementos



### Dispersão em Torno da Média



### Tabela de valores estimados e observados

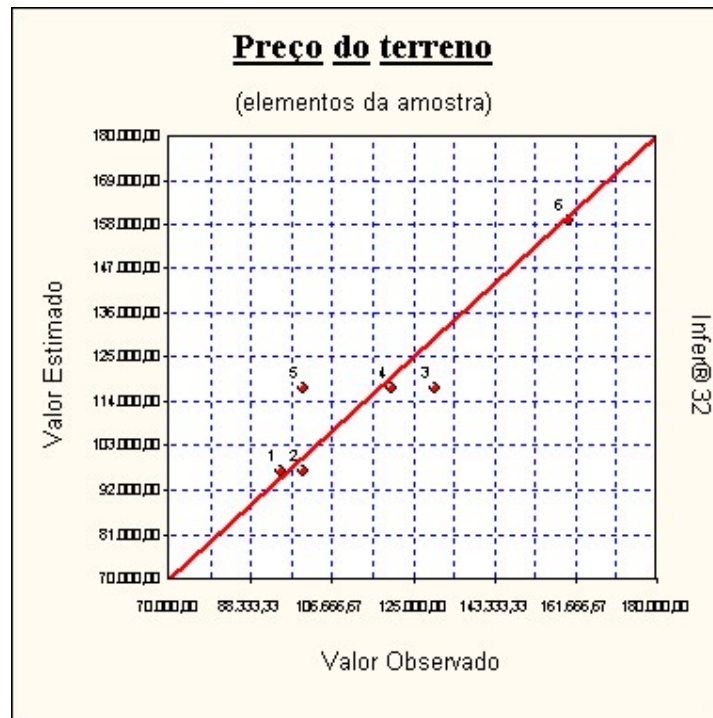
Valores para a variável Preço do terreno.

Nº Am.	Valor observado	Valor estimado	Diferença	Variação %
1	95.000,00	96.666,67	1.666,67	1,7544 %
2	100.000,00	96.666,67	-3.333,33	-3,3333 %
3	130.000,00	117.500,00	-12.500,00	-9,6154 %
4	120.000,00	117.500,00	-2.500,00	-2,0833 %
5	100.000,00	117.500,00	17.500,00	17,5000 %
6	160.000,00	159.166,67	-833,33	-0,5208 %

*A variação (%) é calculada como a diferença entre os valores observado e estimado, dividida pelo valor observado.*

*As variações percentuais são normalmente menores em valores estimados e observados maiores, não devendo ser usadas como elemento de comparação entre as amostragens.*

### Valores Estimados x Valores Observados



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

### Modelo da Regressão

$$[\text{Preço do terreno}] = -215833 + 1041,7 \times [\text{Área do terreno}]$$

### Modelo para a Variável Dependente

$$[\text{Preço do terreno}] = -215833 + 1041,7 \times [\text{Área do terreno}]$$

### Regressores do Modelo

Intervalo de confiança de 80,00%.

Variáveis	Coefficiente	D. Padrão	Mínimo	Máximo
Área do terreno	b1 = 1041,6666	224,3818	697,6429	1385,6903

### Correlação do Modelo

Coeficiente de correlação (r) ..... : 0,9184  
 Valor t calculado ..... : 4,642  
 Valor t tabelado (t crítico) ..... : 2,132 (para o nível de significância de 10,0 %)  
 Coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) ... : 0,8435  
 Coeficiente r<sup>2</sup> ajustado ..... : 0,8043

**Classificação: Correlação Fortíssima**

### Tabela de Somatórios

	1	Preço do terreno	Área do terreno
Preço do terreno	705000,0000	8592500000,0000	228100000,0000
Área do terreno	1920,0000	228100000,0000	616800,0000

### Análise da Variância

Fonte de erro	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F calculado
Regressão	2604166666,6666	1	2604166666,6666	21,55
Residual	483333333,3333	4	120833333,3333	
<b>Total</b>	<b>3087500000,0000</b>	<b>5</b>	<b>617500000,0000</b>	

F Calculado : 21,55

F Tabelado : 7,709 (para o nível de significância de 5,000 %)

Significância do modelo igual a 1,0%

*Aceita-se a hipótese de existência da regressão.*

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

### Correlações Parciais

	Preço do terreno	Área do terreno
Preço do terreno	1,0000	0,9184
Área do terreno	0,9184	1,0000

### Teste t das Correlações Parciais

Valores calculados para as estatísticas t:

	Preço do terreno	Área do terreno
Preço do terreno	$\infty$	4,642
Área do terreno	4,642	$\infty$

Valor t tabelado (t crítico): 2,132 (para o nível de significância de 10,0 %)

### Significância dos Regressores (bicaudal)

(Teste bicaudal - significância 30,00%)

Coefficiente t de Student: t(crítico) = 1,1896

Variável	Coefficiente	t Calculado	Significância	Aceito
Área do terreno	b1	4,642	1,0%	Sim

*Os coeficientes são importantes na formação do modelo.*

*Aceita-se a hipótese de  $\beta$  diferente de zero.*

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

### Significância dos Regressores (unicaudal)

(Teste unicaudal - significância 30,00%)

Coefficiente t de Student: t(crítico) = 0,5686

Variável	Coeficiente	t Calculado	Significância
Área do terreno	b1	4,642	0,5%

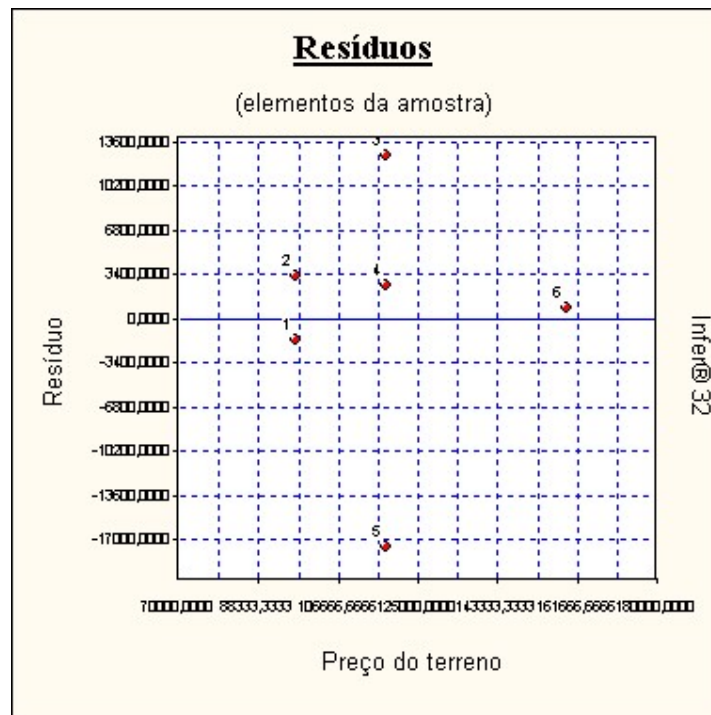
### Tabela de Resíduos

Resíduos da variável dependente [Preço do terreno].

Nº Am.	Observado	Estimado	Resíduo	Normalizado	Studentizado
1	95000,0000	96666,6666	-1666,6666	-0,1516	-0,1856
2	100000,0000	96666,6666	3333,3333	0,3032	0,3713
3	130000,0000	117500,0000	12500,0000	1,1371	1,2456
4	120000,0000	117500,0000	2500,0000	0,2274	0,2491
5	100000,0000	117500,0000	-17500,0000	-1,5920	-1,7439
6	160000,0000	159166,6666	833,3333	0,0758	0,1856

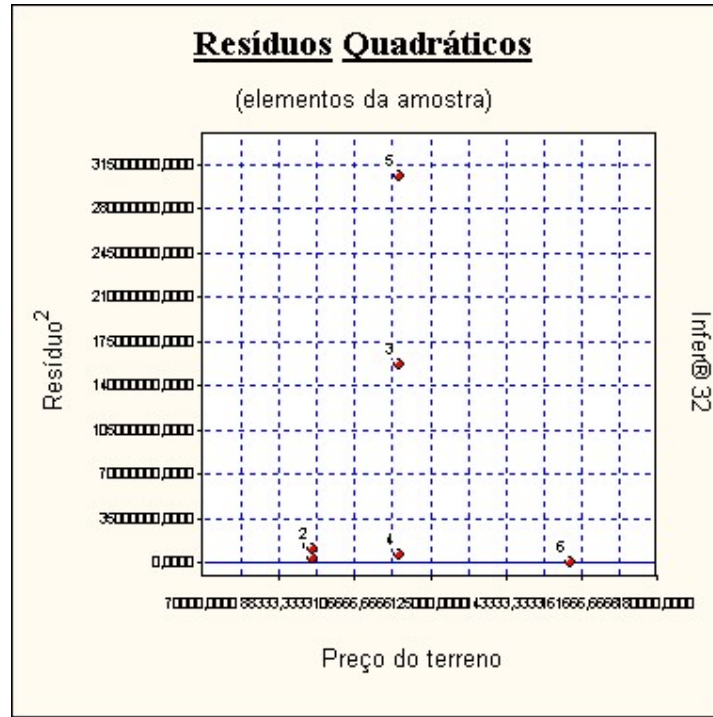
Nº Am.	Quadrático
1	2777777,7777
2	11111111,1111
3	156250000,0000
4	6250000,0000
5	306250000,0000
6	694444,4444

### Resíduos x Valor Estimado



*Este gráfico deve ser usado para verificação de homocedasticidade do modelo.*

### Gráfico de Resíduos Quadráticos



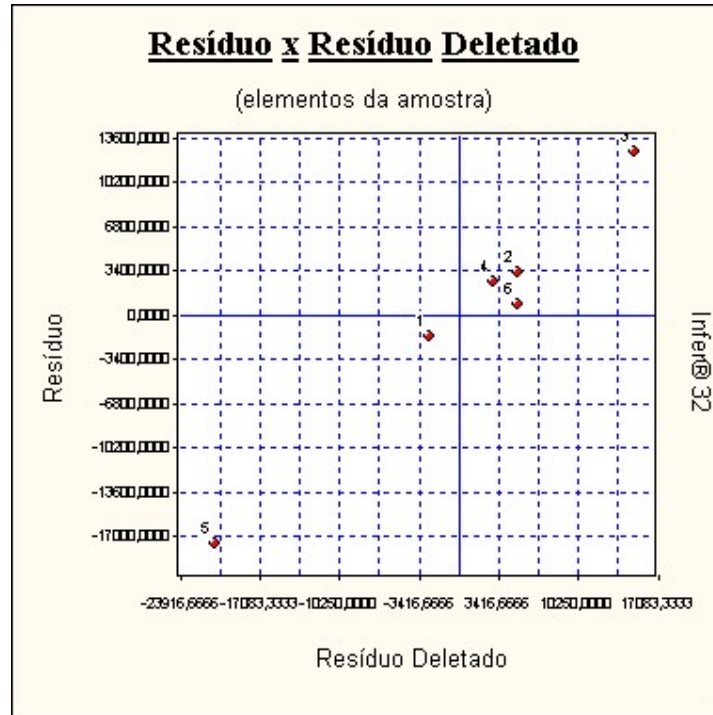
**Tabela de Resíduos Deletados**

Resíduos deletados da variável dependente [Preço do terreno].

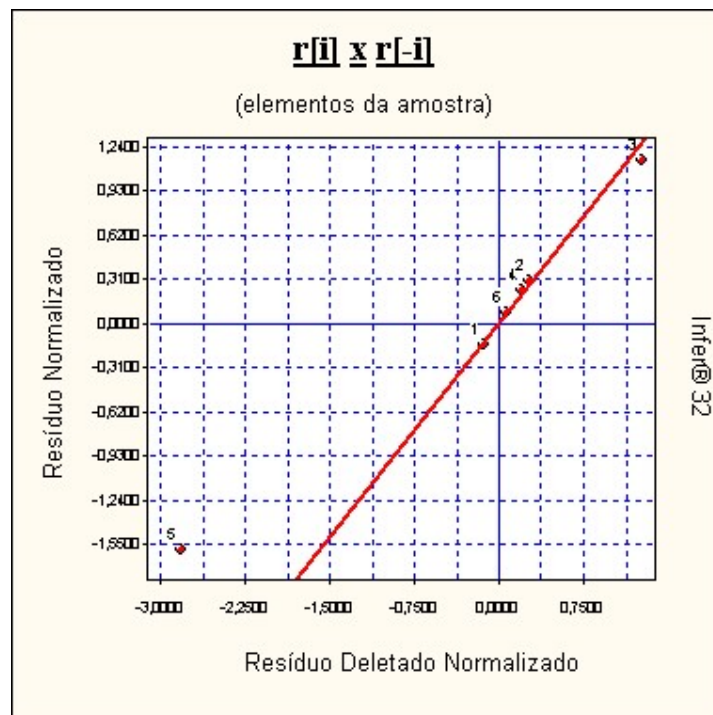
Nº Am.	Deletado	Variância	Normalizado	Studentizado
1	-2499,9999	15972222,2222	-0,1318	-0,1615
2	4999,9999	15555555,5555	0,2672	0,3273
3	15000,0000	98611111,1111	1,2587	1,3789
4	3000,0000	158611111,1111	0,1985	0,2174
5	-20999,9999	38611111,1111	-2,8163	-3,0851
6	4999,9999	15972222,2222	0,0659	0,1615

**Resíduo x Resíduo Deletado**



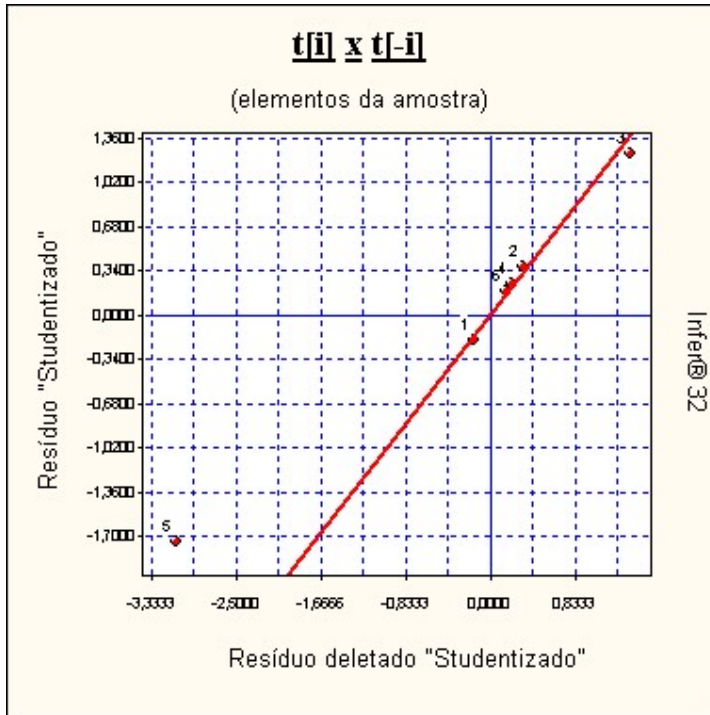


**Resíduos Deletados Normalizados**



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

**Resíduos Deletados Studentizados**



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

### Estadística dos Resíduos

Número de elementos ..... : 6  
 Graus de liberdade ..... : 5  
 Valor médio ..... : -0,0000  
 Variância ..... : 80555555,5555  
 Desvio padrão ..... : 8975,2746  
 Desvio médio ..... : 6388,8888  
 Variância (não tendenciosa) ..... : 120833333,3333  
 Desvio padrão (não tend.) ..... : 10992,4216  
 Valor mínimo ..... : -17500,0000  
 Valor máximo ..... : 12500,0000  
 Amplitude ..... : 30000,0000  
 Número de classes ..... : 3  
 Intervalo de classes ..... : 10000,0000

### Momentos Centrais

Momento central de 1ª ordem : -0,0000  
 Momento central de 2ª ordem : 80555555,5555  
 Momento central de 3ª ordem : -559606481481,4814  
 Momento central de 4ª ordem : -93267746913,5802

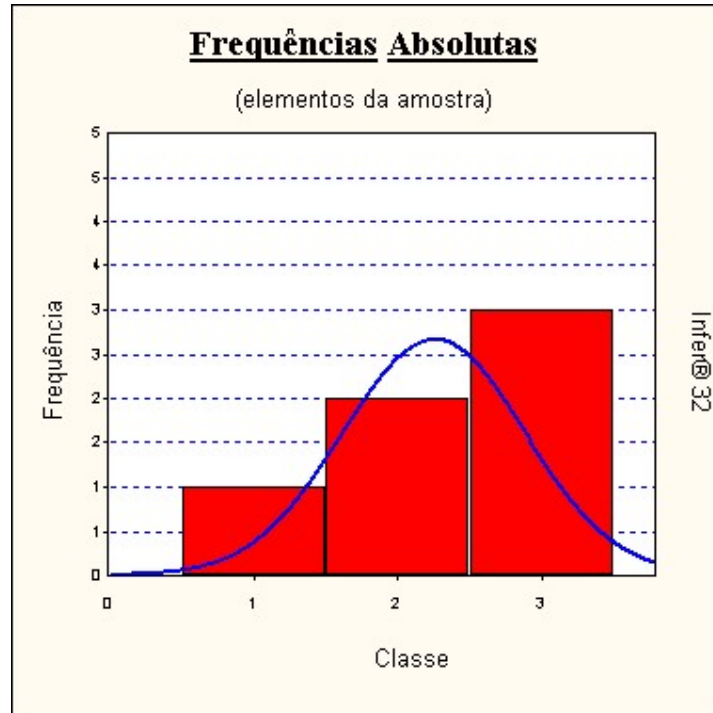
Coefficiente	Amostrai	Normal	t de Student
Assimetria	-0,7739	0	0
Curtose	-3,0000	0	Indefinido

Distribuição assimétrica à esquerda e platicúrtica.

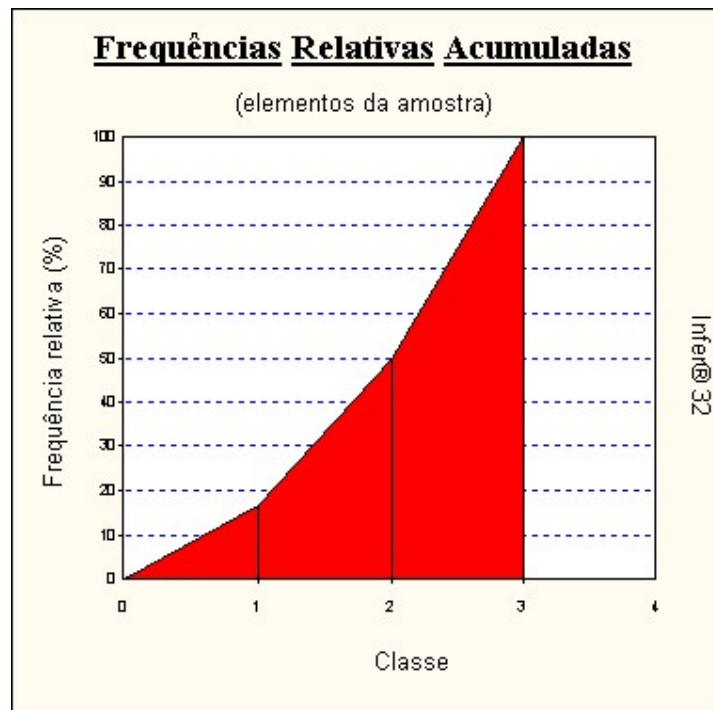
### Intervalos de Classes

Classe	Mínimo	Máximo	Freq.	Freq.(%)	Média
1	-17500,0000	-7500,0000	1	16,67	-17500,0000
2	-7500,0000	2500,0000	2	33,33	-416,6666
3	2500,0000	12500,0000	3	50,00	6111,1111

### Histograma



### Ogiva de Frequências



## Amostragens eliminadas

Todas as amostragens foram utilizadas.

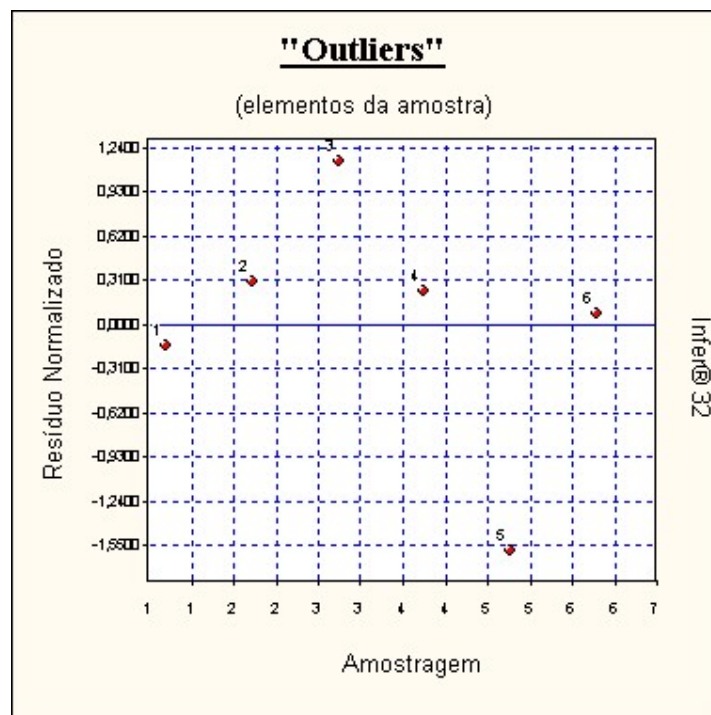
## Presença de Outliers

Critério de identificação de outlier:

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

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

## Gráfico de Indicação de Outliers



## Efeitos de cada Observação na Regressão

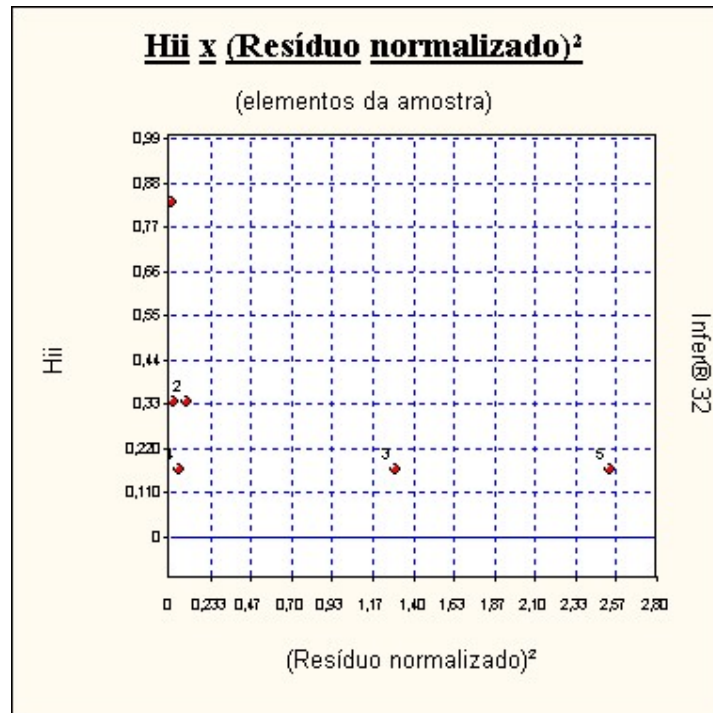
F tabelado: 61,25 (para o nível de significância de 0,10 %)

Nº Am.	Distância de Cook(*)	Hii(**)	Aceito
1	0,0086	0,3333	Sim
2	0,0344	0,3333	Sim
3	0,1551	0,1666	Sim
4	0,0062	0,1666	Sim
5	0,3041	0,1666	Sim
6	0,0862	0,8333	Sim

(\*) A distância de Cook corresponde à variação máxima sofrida pelos coeficientes do modelo quando se retira o elemento da amostra. Não deve ser maior que F tabelado.  
Todos os elementos da amostragem passaram pelo teste de consistência.

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

### Hii x Resíduo Normalizado Quadrático



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

### Distribuição dos Resíduos Normalizados

Intervalo	Distribuição de Gauss	% de Resíduos no Intervalo
-1; +1	68,3 %	66,67 %
-1,64; +1,64	89,9 %	100,00 %
-1,96; +1,96	95,0 %	100,00 %

### Teste de Kolmogorov-Smirnov

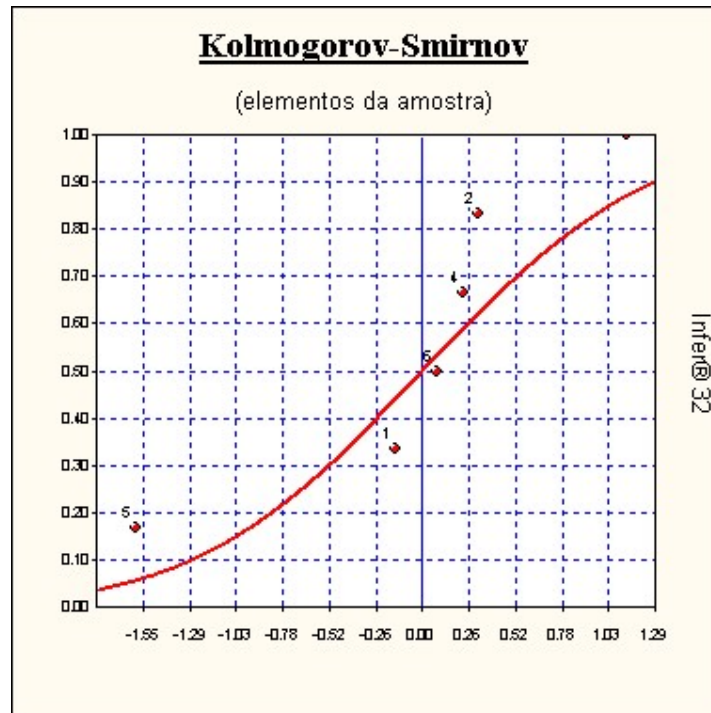
Nº Am.	Resíduo	F(z)	G(z)	Dif. esquerda	Dif. Direita
5	-17500,0000	0,0557	0,1667	0,0556	0,1109
1	-1666,6666	0,440	0,3333	0,2730	0,1064
6	833,3333	0,530	0,5000	0,1968	0,0302
4	2500,0000	0,590	0,6667	0,0899	0,0767
2	3333,3333	0,619	0,8333	0,0475	0,2141
3	12500,0000	0,872	1,0000	0,0389	0,1277

Maior diferença obtida: 0,2730  
Valor crítico: 0,4700 (para o nível de significância de 10 %)

Segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, a um nível de significância de 10%, não se rejeita a hipótese de que os resíduos possuam distribuição normal (não se rejeita a hipótese nula).  
Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau I.

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

## Gráfico de Kolmogorov-Smirnov



## Teste de Sequências/Sinais

Número de elementos positivos ..	: 4
Número de elementos negativos .	: 2
Número de sequências .....	: 4
Média da distribuição de sinais ....	: 3
Desvio padrão .....	: 1,225

## Teste de Sequências

(desvios em torno da média):

Limite inferior ....	: 0,8839
Limite superior ..	: -0,1768
Intervalo para a normalidade:	[-1,2817 , 1,2817] (para o nível de significância de 10%)

*Pelo teste de sequências, aceita-se a hipótese da aleatoriedade dos sinais dos resíduos.*

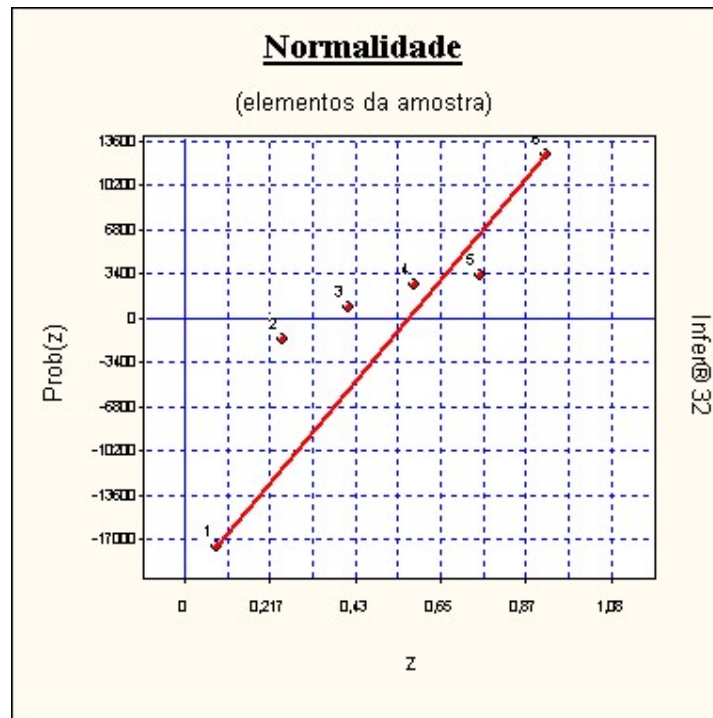
## Teste de Sinais

(desvios em torno da média)

Valor z (calculado) .....	: 0,8165
Valor z (crítico) .....	: 1,2817 (para o nível de significância de 10%)

*Pelo teste de sinais, aceita-se a hipótese nula, podendo ser afirmado que a distribuição dos desvios em torno da média segue a curva normal (curva de Gauss).*

## Reta de Normalidade



### Autocorrelação

Estatística de Durbin-Watson (DW) : 1,9555  
(nível de significância de 5,0%)

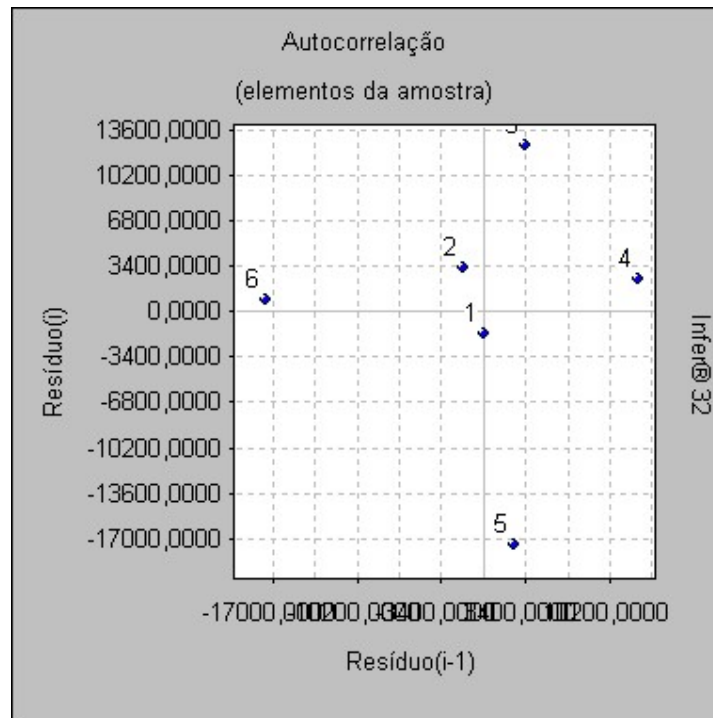
Autocorrelação positiva (DW < DL) : DL = 1,08  
Autocorrelação negativa (DW > 4-DL) : 4-DL = 2,92

Intervalo para ausência de autocorrelação (DU < DW < 4-DU)  
DU = 1,36    4-DU = 2,64

***Pelo teste de Durbin-Watson, não existe autocorrelação.  
Nível de significância se enquadra em NBR 14653-2 Regressão Grau I.***

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

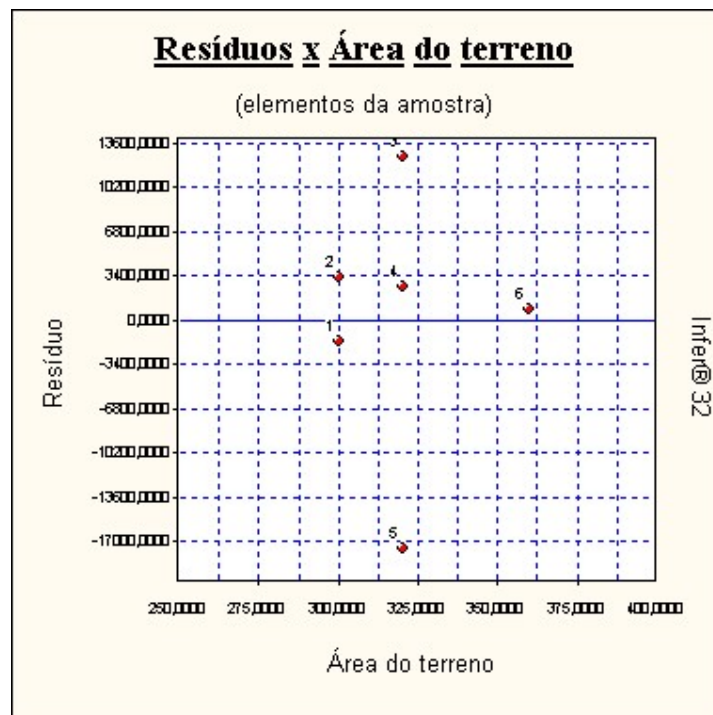
Gráfico de Autocorrelação



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

### Resíduos x Variáveis Independentes

Verificação de multicolinearidade:



### Resíduos x Variáveis Omitidas



*Não existem informações neste item do relatório.*

Estimativa x Amostra

Nome da Variável	Valor Mínimo	Valor Máximo	Imóvel Avaliando
Área do terreno	300,00	360,00	315,00

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

**Formação dos Valores**

Variáveis independentes:

- Área do terreno ..... = 315,00

Estima-se Preço do terreno do Terreno = 112.291,67
--

**O modelo utilizado foi:**

**[Preço do terreno] = -215833 + 1041,7 x [Área do terreno]**

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

Mínimo: 105.199,44
Máximo: 119.383,90

<i>O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau I de extrapolação em +20,0% do limite amostral superior e de -20,0% do limite amostral inferior.</i>
--

Avaliação da Extrapolação

De acordo com NBR 14653-2 Regressão Grau I, as extrapolações podem ser admitidas com algumas limitações.

» Extrapolação dos limites amostrais das características do objeto sob avaliação:

De acordo com NBR 14653-2 Regressão Grau I, até 999 características do objeto sob avaliação podem extrapolar os limites amostrais com as seguintes restrições:

- Até 100,0% acima do limite amostral superior.
- Até 50,0% abaixo do limite amostral inferior.

Não são permitidas extrapolações em variáveis qualitativas e dictômicas.

Característica do objeto sob avaliação	Limite amostral inferior	Limite amostral superior	Valor no ponto de avaliação	Varição da característica do objeto em relação aos limites amostrais	Situação
Área do terreno	300,00	360,00	315,00	Dentro dos limites amostrais	Aprovada

Os parâmetros de extrapolação das características do objeto sob avaliação foram atendidos.

Todas as características do objeto sob avaliação se encontram dentro dos limites amostrais.

» Extrapolação do valor estimado em relação aos limites amostrais da variável dependente:

De acordo com NBR 14653-2 Regressão Grau I, há os seguintes limites de extrapolação para o valor estimado:

- Limite superior: 20,0% acima do limite amostral superior. Valor estimado deve ser inferior a 192.000,00
- Limite inferior: 20,0% abaixo do limite amostral inferior. Valor estimado deve ser superior a 114.000,00

Variável dependente	Limite amostral inferior	Limite amostral superior	Valor estimado	Varição do valor estimado em relação aos limites amostrais	Situação
Preço do terreno	95.000,00	160.000,00	112.291,67	Dentro dos limites	Aprovado

De acordo com NBR 14653-2 Regressão Grau I, é admitida uma variação do valor estimado de até 20,0% acima do limite amostral superior e de até 20,0% abaixo do limite inferior.

O valor estimado é menor que o limite amostral superior e é maior que o limite inferior da amostra, portanto dentro dos limites de extrapolação permitidos.

» Extrapolação do valor estimado nos limites amostrais de cada uma das variáveis independentes:

São admitidas extrapolações do valor estimado nos limites amostrais de até 100,0% acima ou abaixo do valor estimado no ponto de avaliação.

- Valor estimado no ponto de avaliação: 112.291,67
- Limite superior para o valor estimado nos limites amostrais das variáveis independentes: 224.583,33
- Limite inferior para o valor estimado nos limites amostrais das variáveis independentes: 0,00

Variável independente	Valor estimado no limite amostral inferior	Valor estimado no limite amostral superior	Maior variação em relação ao ponto de avaliação	Situação
Área do terreno	96.666,67	159.166,67	41,7% acima do lim. superior	Aprovada

É admitida uma variação de 100,0% nas estimativas nos limites amostrais acima ou abaixo do valor estimado no ponto de avaliação.

Neste modelo, nenhuma estimativa nos limites amostrais com variáveis excede as variações admitidas.

### Intervalos de Confiança

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

Intervalo de confiança de 80,0%:

Nome da variável	Limite Inferior	Limite Superior	Amplitude Total	Amplitude/média - Precisão -
Área do terreno	110.571,55	114.011,79	3.440,24	3,06 %
E(Preço do terreno)	94.006,56	130.576,78	36.570,22	32,57 %
Valor estimado	105.199,44	119.383,90	14.184,46	12,63 %

*Amplitude do intervalo de confiança (precisão): limite de 50,0% em torno do valor central da estimativa.*

### Varição da Função Estimativa

Varição da variável dependente (Preço do terreno) em função das variáveis independentes, tomada no

ponto de estimativa.

Variável	dy/dx (*)	dy % (**)
Área do terreno	1041,6666	2,9220%

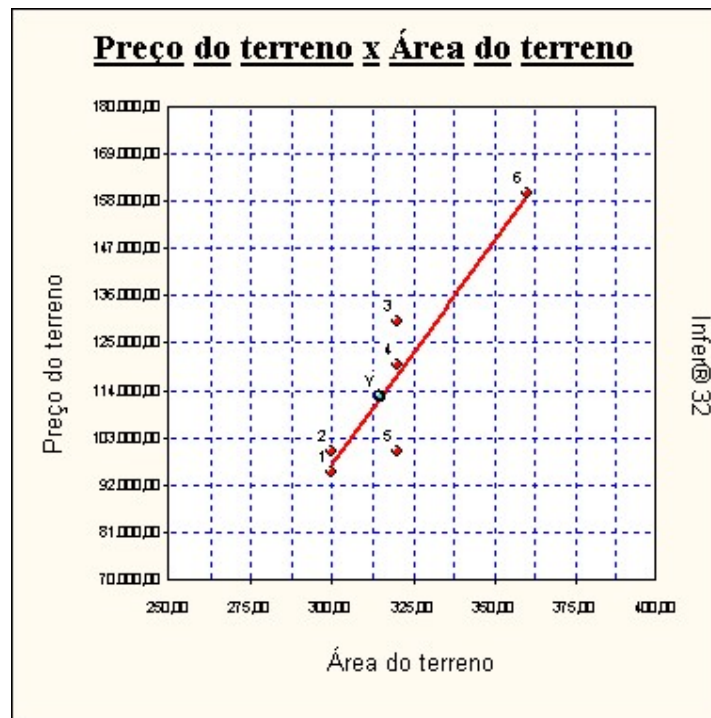
(\*) derivada parcial da variável dependente em função das independentes.

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

### Gráficos da Regressão (2D)

Calculados no ponto médio da amostra, para:

- Área do terreno = 320,0000



### Curvas de Nível

*Não existem informações neste item do relatório.*

### Gráficos da Regressão (3D)

*Não existem informações neste item do relatório.*