

## 1 Informações do usuário

### Avaliação por estatística com homogeneização por fatores.

Sistema **Infer Plus** - versão 1.1.1

Usuário: **Secretario**

Laudo elaborado **terça feira, 15/10/2025.**

Arquivo de dados: **C:\Infer Plus\Planilhas\exemplos\Fatores - Casa.Iw3**

Arquivo gravado em: **15/09/2025**

Este relatório foi elaborado segundo os critérios definidos em "NBR 14653-2 Fatores Grau II"

## 2 Resumo técnico

<< **Resumo técnico em branco** >>

## 3 Tabela de dados amostrais

### Dados para avaliação por estatística descritiva.

A variável "**Valor Homog.**" é o valor a avaliar.

**[Valor Homog.] = [Valor unitário] × [Fator oferta] × [Fator localização] × [Fator padrão de acabamento] × [Fator estado de conservação]**

Apenas as variáveis constantes na equação foram usadas nos cálculos.

As 2 variáveis marcadas entre **{ }** não foram usadas nos cálculos.

O critério de saneamento automático adotado foi o erro/(desvio padrão) da amostra.

Elementos da amostra cujos valores tenham [erros/(desvio padrão)] que excedam ±2,00 devem ser saneadas.

Nº Elem.	{ Preço }	{ Área }	Valor unitário	Fator oferta	Fator localização
1	400.000,00	102,00	3.921,57	0,90	1,10
2	420.000,00	110,00	3.818,18	0,90	1,10
3	395.000,00	95,00	4.157,89	0,90	1,20
4	410.000,00	115,00	3.565,22	0,90	1,10
5	480.000,00	104,00	4.615,38	0,90	0,80
6	450.000,00	106,00	4.245,28	0,90	1,00
7	460.000,00	100,00	4.600,00	0,90	1,00
8	400.000,00	102,00	3.921,57	0,90	1,10
9	390.000,00	115,00	3.391,30	0,90	1,20
10	415.000,00	125,00	3.320,00	0,90	1,00
11	400.000,00	115,00	3.478,26	1,00	1,00

Nº Elem.	Fator padrão de acabamento	Fator estado de conservação	Valor Homog.
1	1,00	1,00	<b>3.882,35</b>

<b>2</b>	1,00	1,00	<b>3.780,00</b>
<b>3</b>	1,00	1,00	<b>4.490,52</b>
<b>4</b>	1,20	1,10	<b>4.659,03</b>
<b>5</b>	0,80	0,80	<b>2.126,77</b>
<b>6</b>	1,20	1,10	<b>5.043,39</b>
<b>7</b>	1,00	1,00	<b>4.140,00</b>
<b>8</b>	1,10	1,10	<b>4.697,65</b>
<b>9</b>	1,20	1,10	<b>4.834,64</b>
<b>10</b>	1,20	1,20	<b>4.302,72</b>
<b>11</b>	1,00	1,00	<b>3.478,26</b>

Esta amostra possui 11 elementos.

Todos os elementos da amostra foram usados nos cálculos.

Não estão sendo usadas nos cálculos os dados das seguintes colunas:

- Preço
- Área

#### **4 Valor a avaliar e fatores de homogeneização**

Valor a avaliar: **Valor Homog.** (valor homogeneizado)

Valor homogeneizado é o produto de todas as variáveis e coeficientes de homogeneização em uso na amostra.

**[Valor Homog.] = [Valor unitário] × [Fator oferta] × [Fator localização] × [Fator padrão de acabamento] × [Fator estado de conservação]**

#### **Variáveis e coeficientes de homogeneização usadas nos cálculos:**

##### **• Valor unitário**

Variável calculada (equação)

Valor unitário = [Preço] ÷ [Área]

##### **• Fator oferta** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

##### **• Fator localização** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

##### **• Fator padrão de acabamento** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

##### **• Fator estado de conservação** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

#### **Variáveis e coeficientes de homogeneização não usadas nos cálculos:**

##### **• Preço** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

##### **• Área** ( fator de homogeneização )

Variável numérica

## 5 Estatísticas básicas

Nº de elementos da amostra: ... 11

Nº de graus de liberdade: ..... 10

Variável	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação
<b>Valor Homog.</b>	4130,4845	819,4100	19,84%

A amostra contém 11 elementos e atende à exigência de número mínimo de 5 elementos, conforme estabelecido em "NBR 14653-2 Fatores Grau II".

## 6 Teste de Kolmogorov-Smirnov

Valor crítico: 0,3520 (para o nível de significância de 10%).

Maior diferença obtida: 0,1526.

Nº Am.	Desvio	F(z)	G(z)	Diferença esquerda	Diferença direita
<b>5</b>	2126,7700	$7,2363 \times 10^{-3}$	0,0909	$7,2363 \times 10^{-3}$	0,0836
<b>11</b>	3478,2600	0,2130	0,1818	0,1221	0,0312
<b>2</b>	3780,0000	0,3344	0,2727	0,1526	0,0616
<b>1</b>	3882,3500	0,3810	0,3636	0,1082	0,0173
<b>7</b>	4140,0000	0,5046	0,4545	0,1409	0,0500
<b>10</b>	4302,7200	0,5832	0,5454	0,1286	0,0377
<b>3</b>	4490,5200	0,6698	0,6363	0,1243	0,0334
<b>4</b>	4659,0300	0,7405	0,7272	0,1041	0,0132
<b>8</b>	4697,6500	0,7555	0,8181	0,0283	0,0625
<b>9</b>	4834,6400	0,8049	0,9090	0,0132	0,1041
<b>6</b>	5043,3900	0,8673	1,0000	0,0417	0,1326

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).

Observação:

O teste de Kolmogorov-Smirnov tem valor aproximado quando é realizado sobre uma população cuja distribuição é desconhecida, como ocorre nas avaliações pelo método comparativo.

## 7 Teste de Sequências/Sinais

### Elementos da amostra:

- Número de elementos positivos: .. 7
- Número de elementos negativos: . 4
- Número de sequências: ..... 5
- Média da distribuição de sinais: ... 5,5
- Desvio padrão: ..... 1,6583

### Teste de Sequências (desvios em torno da média):



- Limite inferior: .. -0,4094
- Limite superior: . -1,1023
- 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 desvios.

### **Teste de Sinais (desvios em torno da média):**

- Valor z (calculado): .0,9045
- 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).

## **8 Equação do valor homogeneizado**

Valor a avaliar = **Valor Homog.**

$$[\text{Valor Homog.}] = [\text{Valor unitário}] \times [\text{Fator oferta}] \times [\text{Fator localização}] \times [\text{Fator padrão de acabamento}] \times [\text{Fator estado de conservação}]$$

Variáveis usadas no cálculo do valor homogeneizado ( **Valor Homog.** ):

- **Valor unitário**
- **Fator oferta** ( fator de homogeneização )
- **Fator localização** ( fator de homogeneização )
- **Fator padrão de acabamento** ( fator de homogeneização )
- **Fator estado de conservação** ( fator de homogeneização )

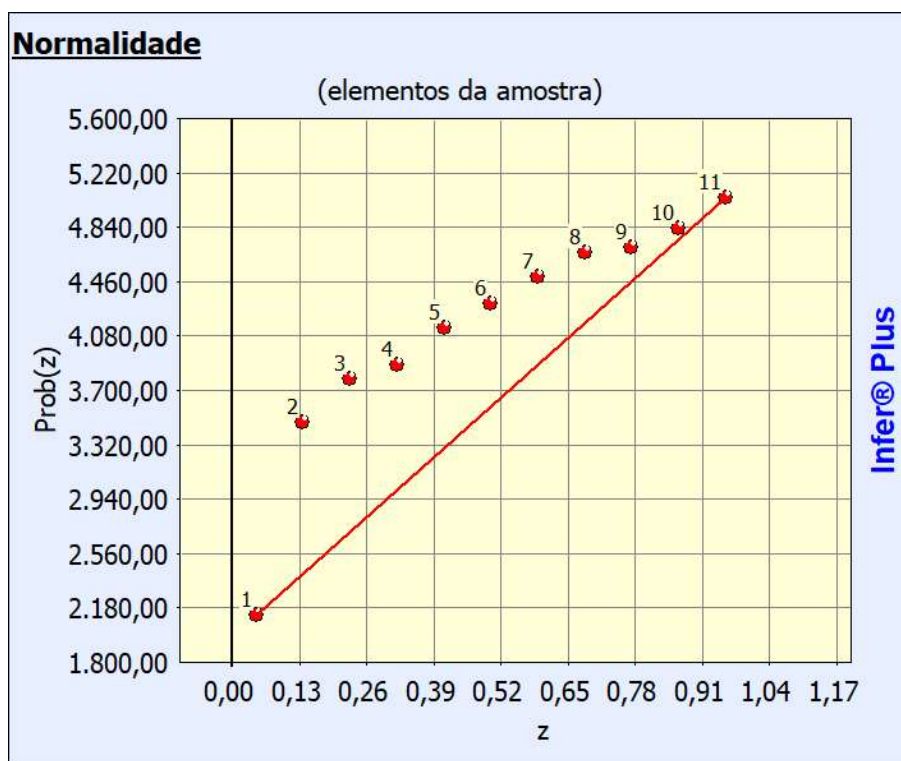
Variáveis **não** usadas nos cálculos estatísticos:

- **Preço** ( fator de homogeneização )
- **Área** ( fator de homogeneização )

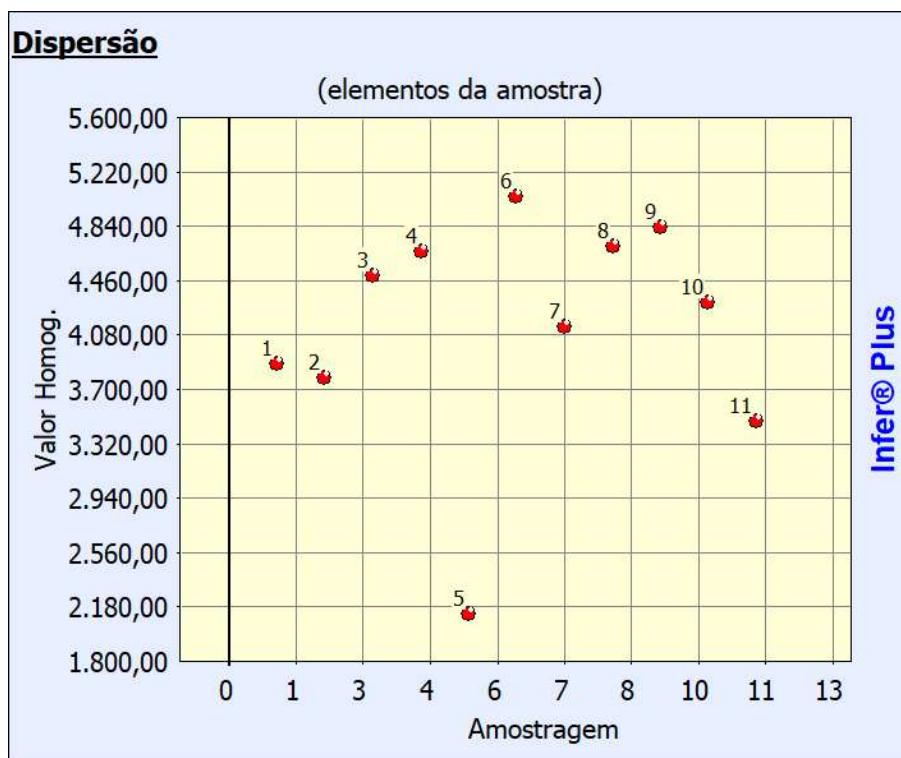
O valor homogeneizado é calculado como o produto de todas as variáveis marcadas na planilha para serem usadas no cálculos.



### 9 Reta de Normalidade

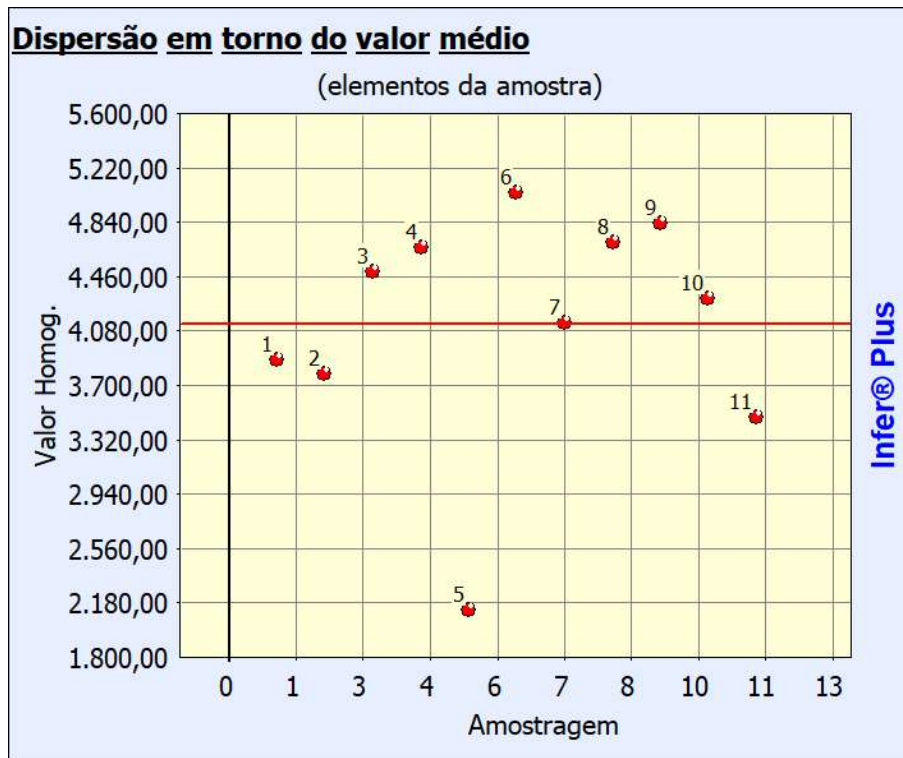


### 10 Dispersão dos elementos da amostra

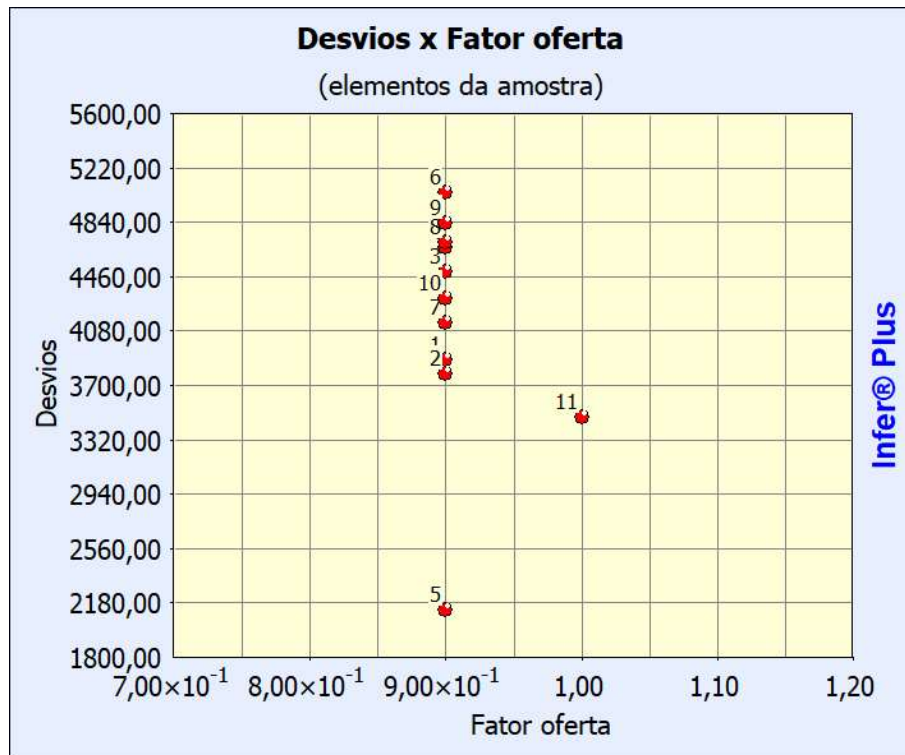
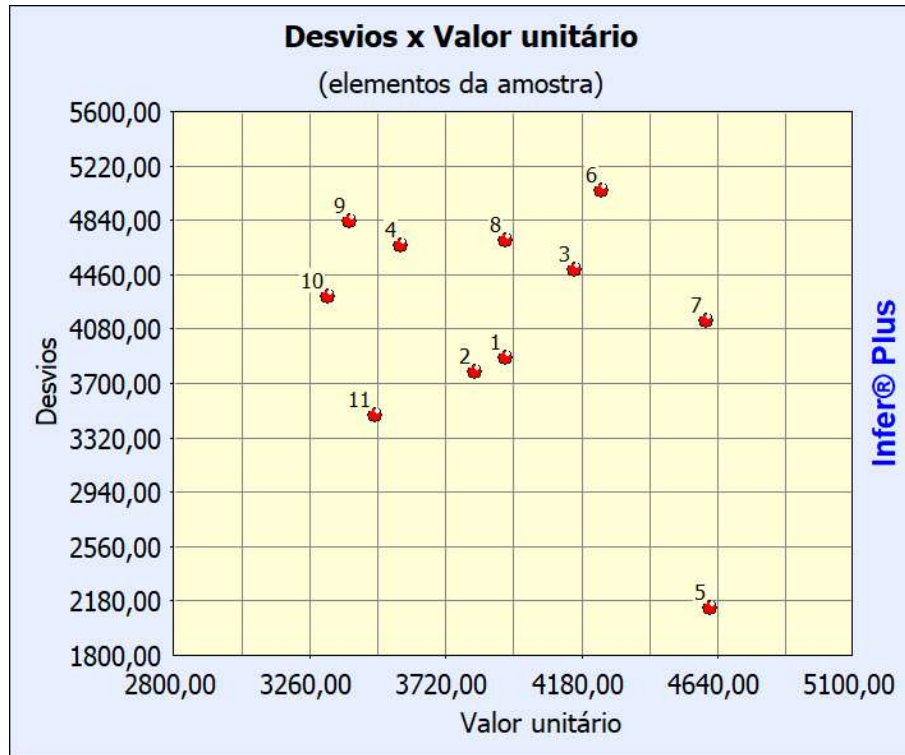


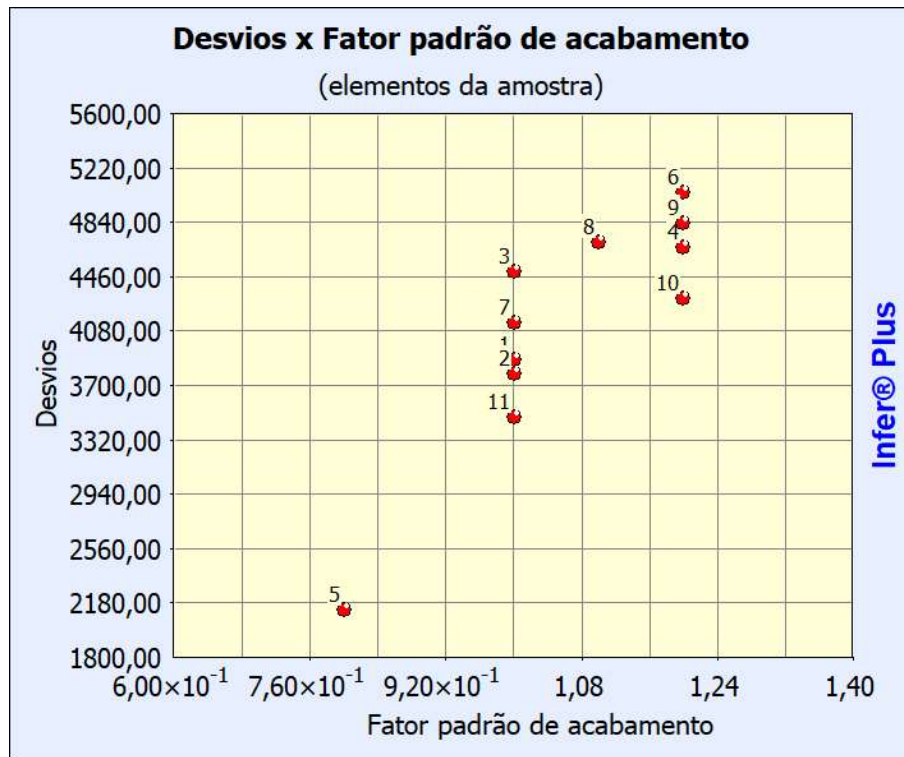
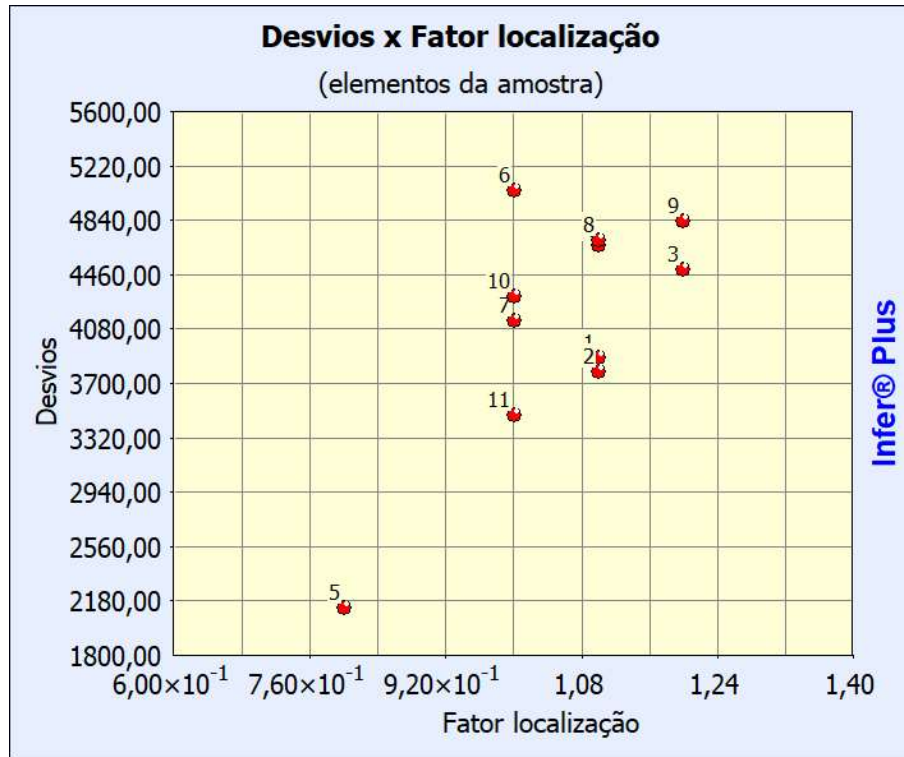
**11 Dispersão em torno da média**

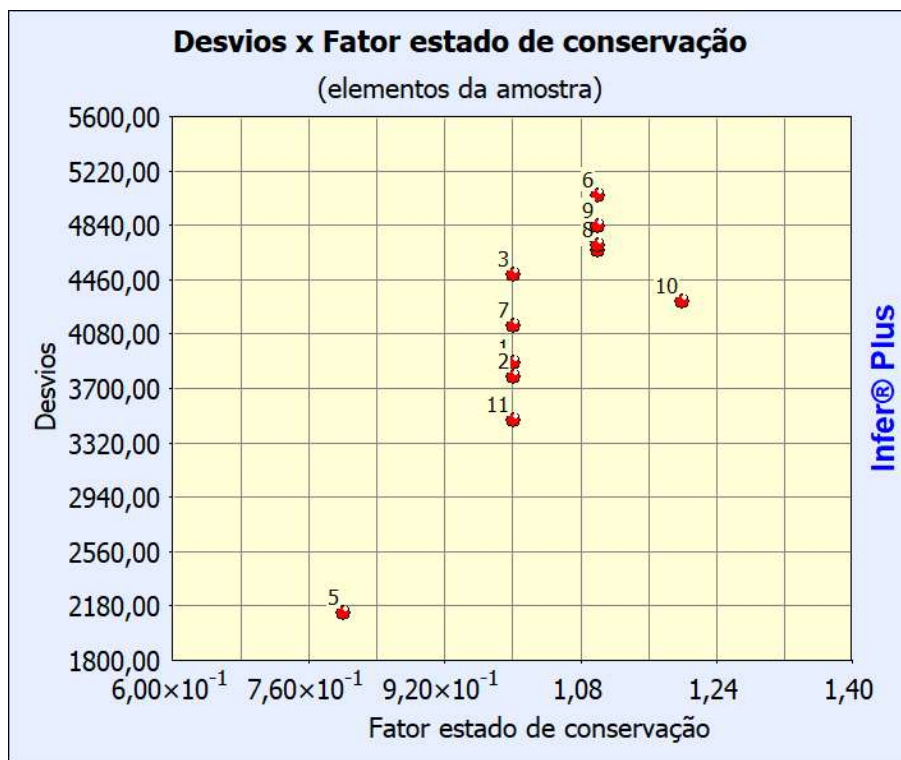
Valor médio de [Valor Homog.] = 4.130,48



**12 Desvios x Variáveis**







Estes gráficos mostram os desvios das variáveis que não foram usadas nos cálculos em relação ao valor calculado.

### 13 Formação dos Valores

#### Objeto sob avaliação:

A formação de valores fornecerá **Valor Homog.** da **Casa**.

**Valor Homog.** foi informado em **R\$**, que será multiplicado por **105 m2** da **Área**, para se obter o **Valor de mercado** da **Casa**, em **R\$**.

#### Estimativas:

Intervalo de confiança de 80% para o valor estimado:

	<b>Valor estimado</b>	<b>Valor mínimo (variação: -8,2%)</b>	<b>Valor máximo (variação: +8,2%)</b>
<b>Valor Homog. da Casa</b>	R\$ 4.130,48	R\$ 3.791,47	R\$ 4.469,50

Para uma **Área** de **105 m2**, obtém-se:

	<b>Estimativa</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Valor de mercado da Casa</b>	R\$ 433.700,88	R\$ 398.104,44	R\$ 469.297,31

Não há limites definidos para o intervalo de confiança.

## 14 Extrapolações dos fatores de homogeneização

Admite-se que os fatores de homogeneização individuais e em conjunto tenham qualquer valor, sem limites superior ou inferior.

### Fatores de homogeneização individuais

Foram encontrados na tabela de valores amostrais os seguintes fatores de homogeneização em uso e seus respectivos limites superior e inferior (incluindo os fatores de homogeneização não usados nos cálculos):

<b>Fator de homogeneização</b>	<b>Menor valor na amostra</b>	<b>Maior valor na amostra</b>	<b>Situação do fator de homogeneização</b>
<b>Fator oferta</b>	0,9000	1,0000	<b>Usado nos cálculos</b>
<b>Fator localização</b>	0,8000	1,2000	<b>Usado nos cálculos</b>
<b>Fator padrão de acabamento</b>	0,8000	1,2000	<b>Usado nos cálculos</b>
<b>Fator estado de conservação</b>	0,8000	1,2000	<b>Usado nos cálculos</b>
<b>Preço</b>	390000,0000	480000,0000	<b>Não usado nos cálculos</b>
<b>Área</b>	95,0000	125,0000	<b>Não usado nos cálculos</b>

Conforme "NBR 14653-2 Fatores Grau II", não há limites mínimo ou máximo para os fatores de homogeneização individuais.

### Fatores de homogeneização em conjunto

Foram encontrados na tabela de valores amostrais os seguintes limites superior e inferior dos fatores de homogeneização em conjunto:

	<b>Fatores em conjunto</b>
<b>Menor fator em conjunto</b>	<b>0,4608</b>
<b>Maior fator em conjunto</b>	<b>1,4256</b>

Foi estabelecido que não há limites mínimo ou máximo para os fatores de homogeneização calculados em conjunto.

Esta amostra possui 6 fatores de homogeneização mas apenas 4 deles foram usados nos cálculos.

Todos os elementos da amostra foram usados nos cálculos. Nenhum elemento da amostra foi retirado dos cálculos pelo saneamento automático.

## 15 Estatísticas Gerais

Número de elementos: .....	11
Graus de liberdade: .....	10
Valor médio: .....	4130,4845
Mediana: .....	4223,0906
Moda: .....	4435,7608
Variância: .....	610393,4900
Desvio padrão: .....	781,2768

Desvio médio: ..... 591,7378  
 Variância (não tendenciosa): ..... 671432,8400  
 Desvio padrão (não tendencioso): . 819,4100  
 Coef. de variação: ..... 19,84%  
 Valor mínimo: ..... 2126,7700  
 Valor máximo: ..... 5043,3900  
 Amplitude: ..... 2916,6200  
 Número de classes: ..... 4  
 Intervalo de classes: ..... 729,1550

Sob o aspecto do coeficiente de variação, a amostra é considerada boa - classe 3.

## 16 Momentos centrais

Momento central de 1ª ordem: 4130,4845  
 Momento central de 2ª ordem: 610393,4900  
 Momento central de 3ª ordem:  $-6,2623 \times 10^8$   
 Momento central de 4ª ordem:  $-5,6930 \times 10^7$

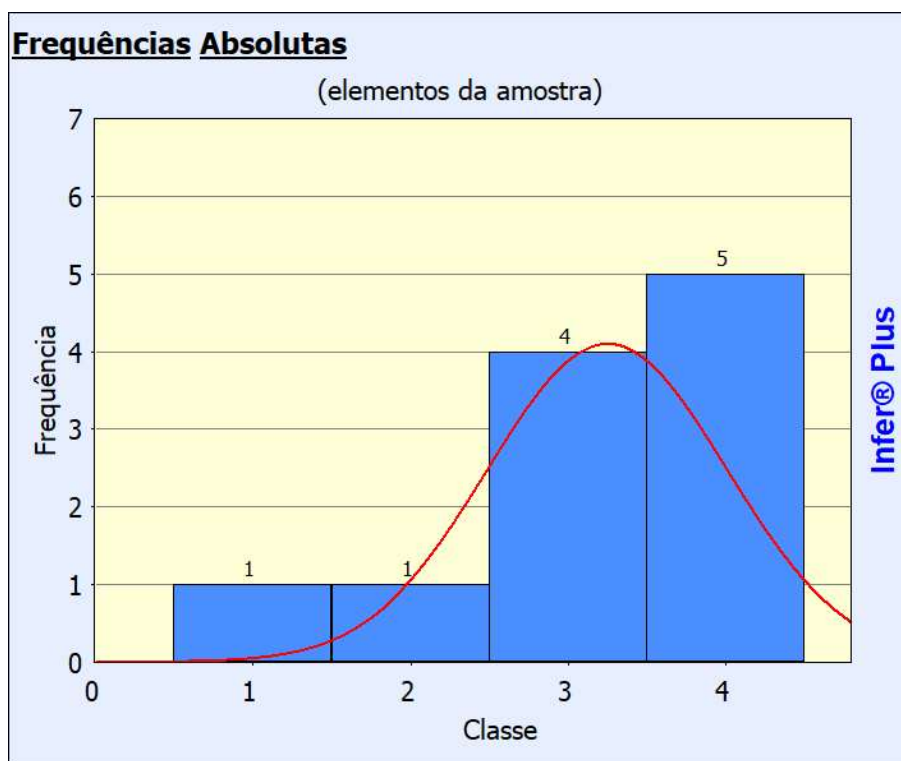
Coeficiente	Amostral	Normal	t de Student
<b>Assimetria</b>	-1,3131	0	0
<b>Curtose</b>	-3,0001	0	Indefinido

Distribuição assimétrica à esquerda e platicúrtica.

## 17 Intervalos de classes

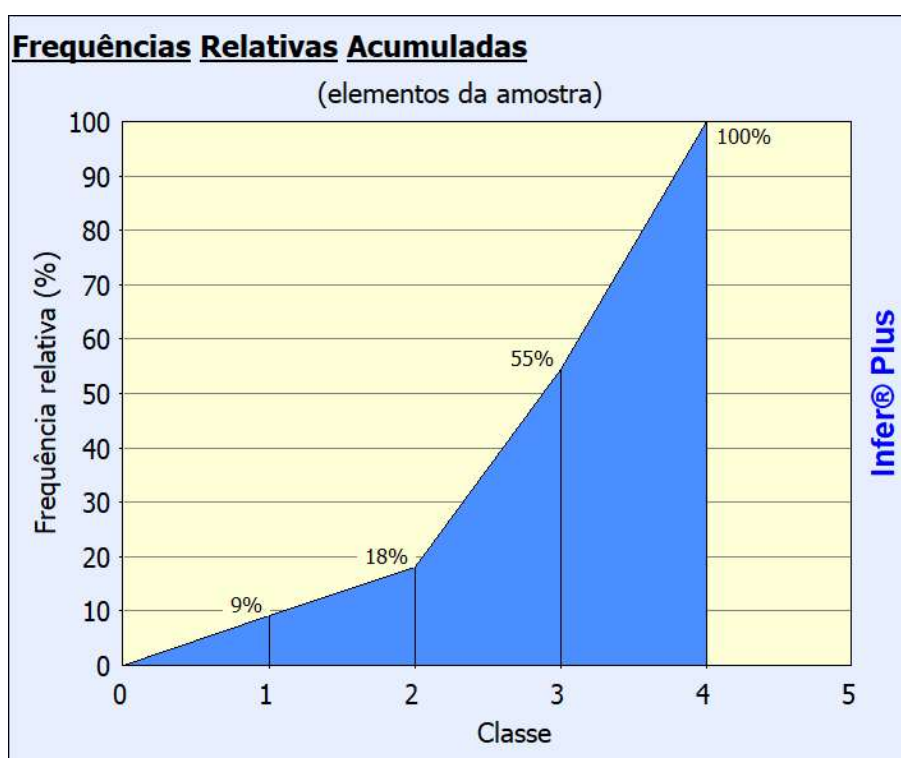
Classe	Valor mínimo	Valor máximo	Frequência absoluta	Frequência (%)	Média da classe
<b>1</b>	2126,7700	2855,9250	1	9,09	2126,7700
<b>2</b>	2855,9250	3585,0800	1	9,09	3478,2600
<b>3</b>	3585,0800	4314,2350	4	36,36	4026,2675
<b>4</b>	4314,2350	5043,3900	5	45,45	4745,0460

### 18 Histograma



Classe	Número de Ocorrências	Limite mínimo	Limite máximo
1	1	2126,7700	2855,9250
2	1	2855,9250	3585,0800
3	4	3585,0800	4314,2350
4	5	4314,2350	5043,3900

### 19 Ogiva de frequências



Classe	Freq.%	Limite	
		mínimo	máximo
1	9.1%	2126,7700	2855,9250
2	18.2%	2855,9250	3585,0800
3	54.5%	3585,0800	4314,2350
4	100.0%	4314,2350	5043,3900

## **20 Elementos da amostra não usadas**

Todos os elementos da amostra presentes na planilha foram utilizados nos cálculos.

### **Saneamento amostral automático:**

Não foi feito saneamento amostral automático.

## **21 Identificação de elementos discrepantes ("outliers")**

O critério selecionado para identificar "outliers" foi o erro/(desvio padrão) da amostra.

O desvio padrão (não tendencioso) da amostra é 819,4100.

Elementos da amostra com desvios superiores a  $\pm 2,00 \times (\text{desvio padrão})$  (erros(desvios) que excedam  $\pm 1638,8201$ ) são considerados discrepantes.

Foi encontrada uma elemento da amostra que excedeu os limites de saneamento.

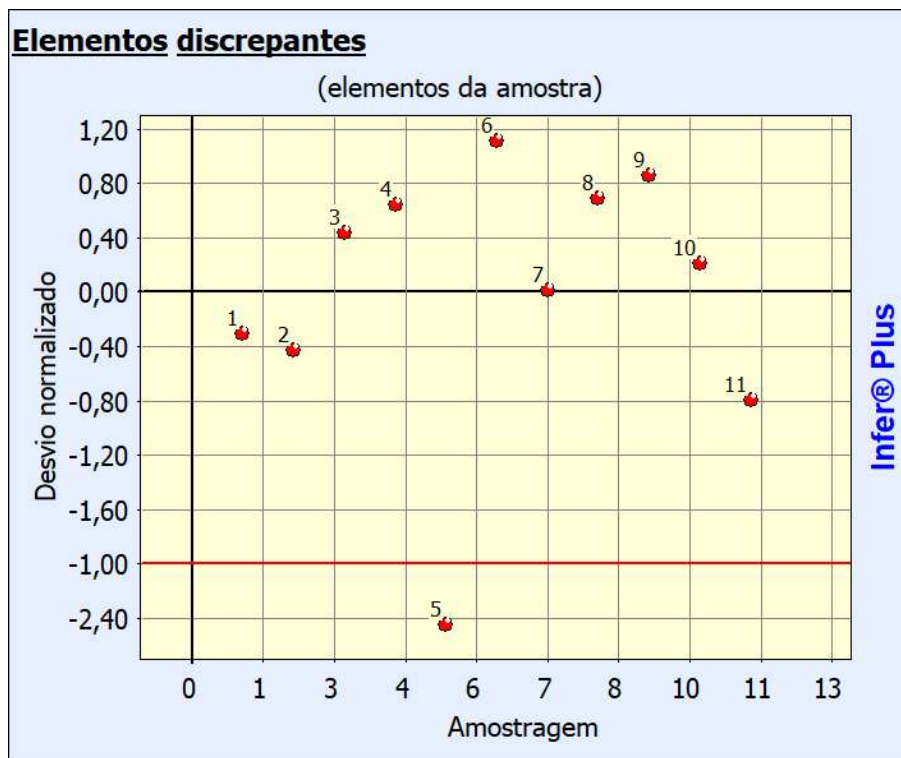
<b>Nº Elem.</b>	<b>Valor Homog.</b>	<b>Erro (desvio)</b>	<b>Erro/Desvio Padrão</b>
<b>5</b>	2.126,77	-2003,7145	-2,4453

"Erro (desvio)" é a diferença entre o valor da variável a avaliar do elemento da amostra e o valor médio da amostra.

Foi utilizado o desvio padrão não tendencioso da amostra para identificar os elementos discrepantes ("outliers").

Os elementos da amostra aqui identificados como discrepantes ("outliers") são aqueles que excederam os limites definidos como critério de saneamento. É possível que não sejam os mesmos elementos retirados quando é feito o saneamento automático. Isso ocorre porque os elementos discrepantes identificados aqui foram calculados usando a média e o desvio padrão da amostra atual, enquanto o saneamento automático realiza um processo iterativo (seleciona o elemento mais discrepante, retira este elemento da amostra, calcula nova média e desvio padrão da amostra com as elementos restantes e repete este processo até que nenhum elemento remanescente esteja fora dos limites), o que pode fazer com que elementos da amostra diferentes daqueles aqui identificados, até mesmo em quantidades diferentes, sejam saneados no processo automático.

## 22 Indicação de elementos discrepantes



O critério de identificação de elementos discrepantes foi o erro/(desvio padrão) da amostra. O desvio padrão (não tendencioso) da amostra é 819,4100. Elementos da amostra com desvios/(desvio padrão) superiores a  $\pm 2,00$  são considerados discrepantes. Foi encontrado um elemento discrepante.

O desvio do elemento da amostra é a diferença entre o valor do elemento e o valor médio da amostra. O desvio normalizado é o valor do desvio do elemento da amostra dividido pelo desvio padrão (não tendencioso) da amostra.

## 23 Distribuição dos desvios normalizados

Intervalo	Distribuição de Gauss	% de elementos da amostra no Intervalo
-1; +1	68,3%	81,82%
-1,64; +1,64	89,9%	90,91%
-1,96; +1,96	95,0%	90,91%

## 24 Tabela de desvios

Desvios em torno da média

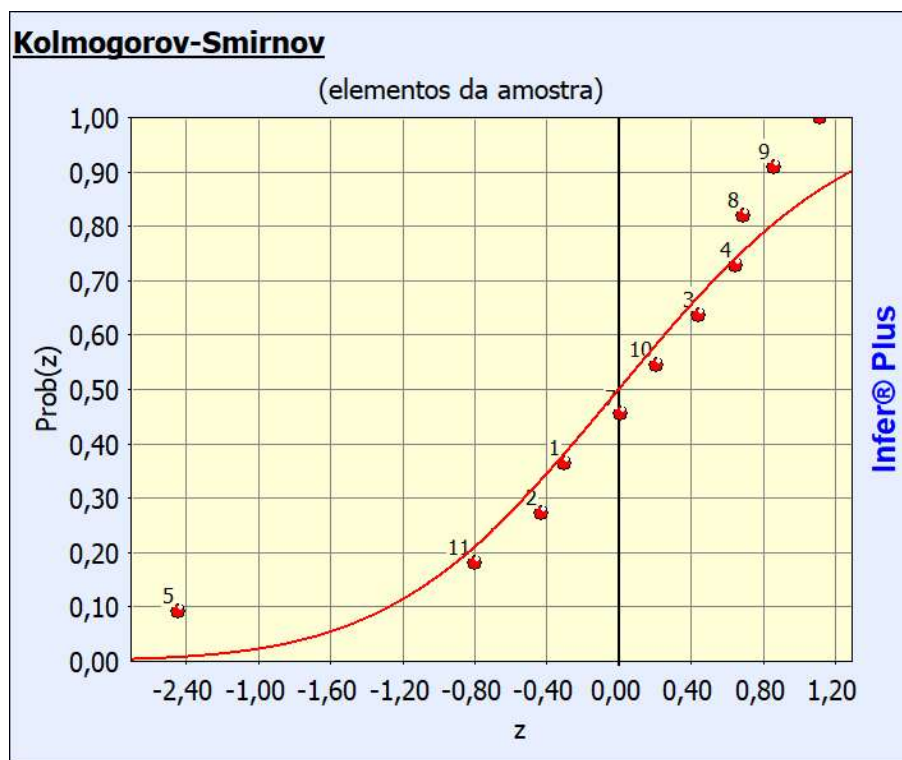
Nº Elem.	Valor Observado	Valor Médio	Desvio	Resíduo normalizado	Resíduo studentizado	Resíduo quadrático
1	3882,3500	4130,4845	-248,1345	-0,3028	-0,3176	61570,7530
2	3780,0000	4130,4845	-350,4845	-0,4277	-0,4486	122839,4200
3	4490,5200	4130,4845	360,0354	0,4393	0,4608	129625,5300

<b>4</b>	4659,0300	4130,4845	528,5454	0,6450	0,6765	279360,3000
<b>5</b>	2126,7700	4130,4845	-2003,7145	-2,4453	-2,5646	4014872,0000
<b>6</b>	5043,3900	4130,4845	912,9054	1,1141	1,1684	833396,3700
<b>7</b>	4140,0000	4130,4845	9,5154	0,0116	0,0121	90,5438
<b>8</b>	4697,6500	4130,4845	567,1654	0,6921	0,7259	321676,6500
<b>9</b>	4834,6400	4130,4845	704,1554	0,8593	0,9012	495834,9000
<b>10</b>	4302,7200	4130,4845	172,2354	0,2101	0,2204	29665,0520
<b>11</b>	3478,2600	4130,4845	-652,2245	-0,7959	-0,8348	425396,8600

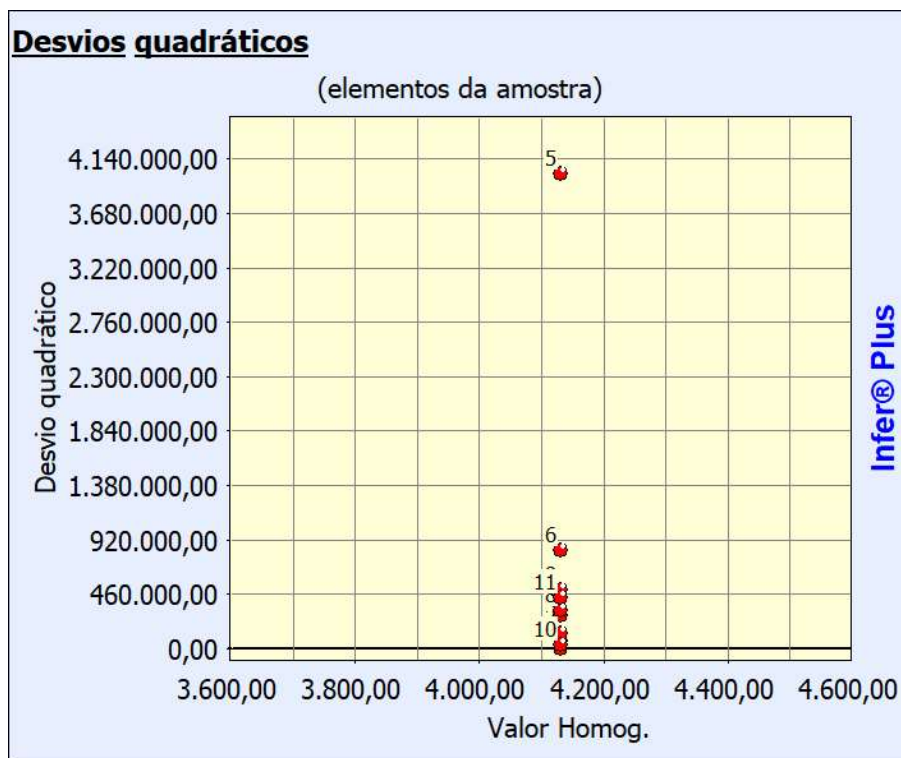
Desvio normalizado é o valor do desvio (valor-média) do elemento da amostra dividido pelo desvio padrão dos desvios calculado quando se retira o elemento.

Desvio "Studentizado" é o valor do desvio (valor-média) do elemento da amostra dividido pela estimativa do desvio padrão dos desvios calculado quando se retira o elemento.

## 25 Gráfico de Kolmogorov-Smirnov



## 26 Desvios Quadráticos



## 27 Desvios Deletados

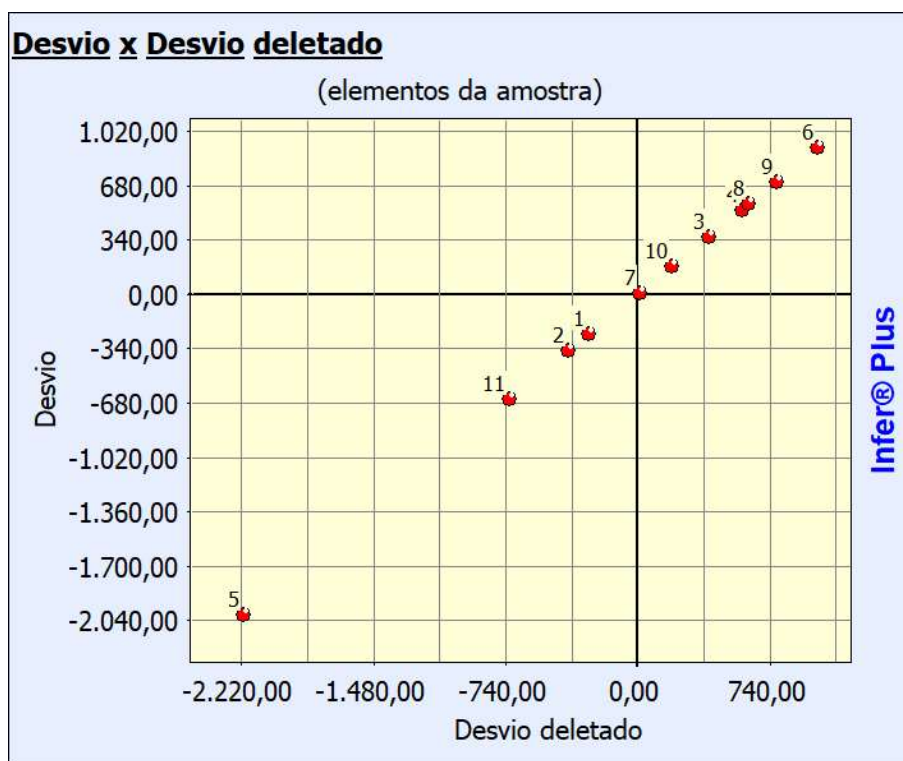
Influência dos elementos da amostra nos desvios em relação à média.

Nº Elem.	Desvio deletado	Variância	Desvio normalizado	Desvio studentizado
1	-272,9480	738511,1700	-0,2887	-0,3028
2	-385,5330	731022,7800	-0,4099	-0,4299
3	396,0390	730193,3600	0,4213	0,4418
4	581,4000	711892,4500	0,6264	0,6570
5	-2204,0860	255329,9100	-3,9653	-4,1589
6	1004,1960	644176,9300	1,1374	1,1929
7	10,4670	746025,4200	0,0110	0,0115
8	623,8820	706720,4500	0,6746	0,7075
9	774,5710	685434,4400	0,8505	0,8920
10	189,4590	742410,7600	0,1998	0,2096
11	-717,4470	694043,5300	-0,7828	-0,8211

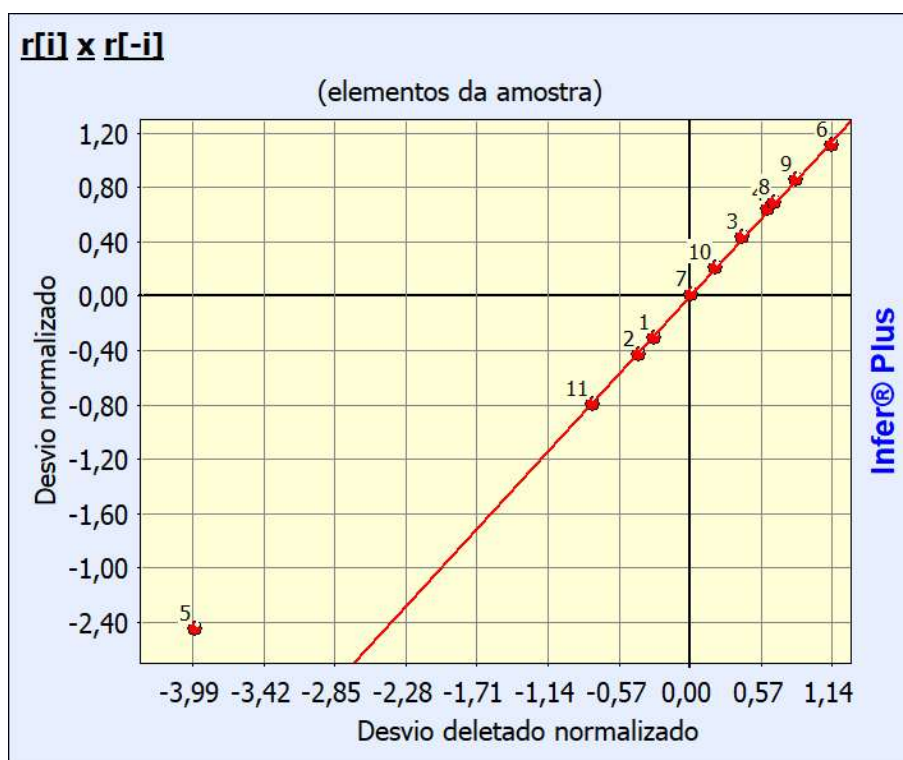
Desvio normalizado é o valor do desvio (valor-média) do elemento da amostra dividido pelo desvio padrão dos desvios calculado quando se retira o elemento.

Desvio "Studentizado" é o valor do desvio (valor-média) do elemento da amostra dividido pela estimativa do desvio padrão dos desvios calculado quando se retira o elemento.

**28 Desvio x Desvio deletado**

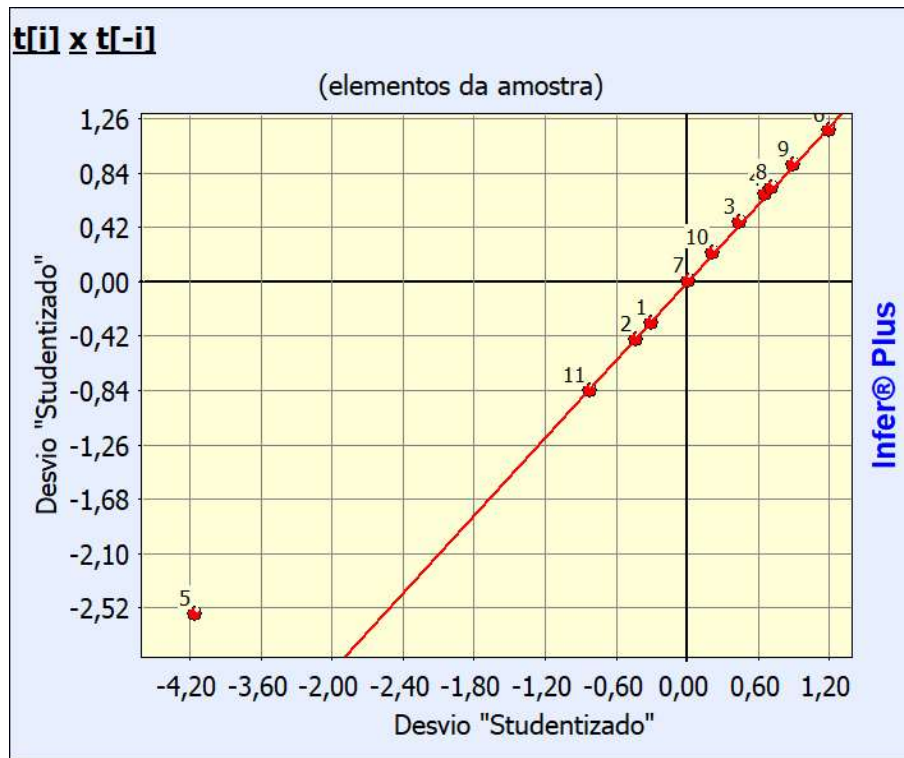


**29 Desvios deletados normalizados**



Os elementos da amostra cujos desvios mais se desviam da reta de referência influem mais significativamente no valor médio.

**30 Desvios Deletados Studentizados**



Os elementos da amostra cujos desvios mais se desviam da reta de referência influem mais significativamente no valor médio.