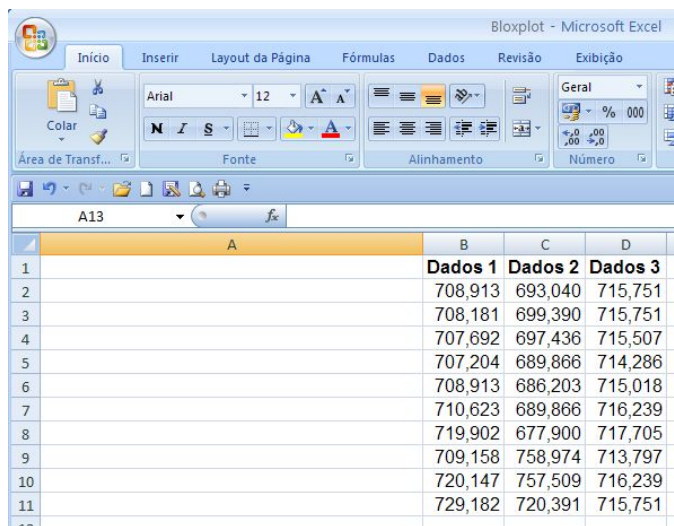


## Construção do Boxplot utilizando o Excel 2007

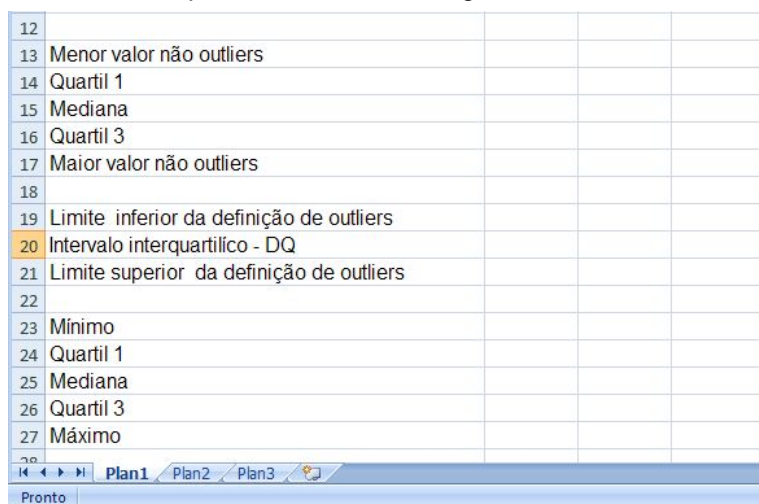
(1º Passo) Vamos digitar os dados na planilha. Para isso temos três banco de dados (Dados 1, Dados 2 e Dados 3), no qual irão gerar três Boxplot.



	A	B	C	D
1		<b>Dados 1</b>	<b>Dados 2</b>	<b>Dados 3</b>
2		708,913	693,040	715,751
3		708,181	699,390	715,751
4		707,692	697,436	715,507
5		707,204	689,866	714,286
6		708,913	686,203	715,018
7		710,623	689,866	716,239
8		719,902	677,900	717,705
9		709,158	758,974	713,797
10		720,147	757,509	716,239
11		729,182	720,391	715,751

Figura 1 – 1º Passo.

(2º Passo) Calcular as informações necessárias para a confecção do gráfico. Os valores a serem calculados são o Menor valor não outliers, Quartil 1, Mediana, Quartil 3, Maior valor não outliers, Limite inferior da definição de outliers, Intervalo interquartilício, Limite superior da definição de outliers e também Mínimo, Quartil 1, Mediana, Quartil 3 e Máximo que vão ser calculados de forma que seja efetivamente os dados que serão utilizados no gráfico.



12			
13	Menor valor não outliers		
14	Quartil 1		
15	Mediana		
16	Quartil 3		
17	Maior valor não outliers		
18			
19	Limite inferior da definição de outliers		
20	Intervalo interquartilício - DQ		
21	Limite superior da definição de outliers		
22			
23	Mínimo		
24	Quartil 1		
25	Mediana		
26	Quartil 3		
27	Máximo		

Figura 2 – 2º Passo.

(3º Passo) Vamos preencher as informações do 2º passo.

Vamos inicialmente calcular o Quartil 1, que no Excel é calculado pela função QUARTIL (onde B2:B11 é o intervalo dos dados e 1 é o número do quartil que eu quero, que neste caso é o primeiro).

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	=QUARTIL(B2:B11;1)
15	Mediana	
16	Quartil 3	
17	Maior valor não outliers	

Figura 3 – 3º Passo, cálculo do Quartil 1.

Para calcular a mediana vamos usar a função MED (onde B2:B11 é o intervalo dos dados).

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	=MED(B2:B11)
16	Quartil 3	
17	Maior valor não outliers	

Figura 4 – 3º Passo, cálculo da Mediana.

O cálculo do Quartil 3 é análogo ao do Quartil 1 (onde B2:B11 é o intervalo dos dados e 3 é o número do quartil que eu quero, que neste caso é o terceiro).

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	=QUARTIL(B2:B11;3)
17	Maior valor não outliers	

Figura 5 – 3º Passo, cálculo do Quartil 3.

Já temos calculado o Quartil 1 e o Quartil 3 podemos calcular o Intervalo interquartilício que é a diferença entre o Quartil 1 e o Quartil 3.

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	
20	Intervalo interquartilício - DQ	=B16-B14
21	Limite superior da definição de outliers	

Figura 6 – 3º Passo, cálculo do Intervalo interquartilício.

Também já podemos determinar o limite inferior da definição de outliers.

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	=B14-1,5*B20
20	Intervalo interquartilício - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	

Figura 7 – 3º Passo, cálculo do Limite inferior da definição de outliers.

E o limite superior da definição de outliers.

13	Menor valor não outliers	
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilício - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	=B16+1,5*B20

Figura 8 – 3º Passo, cálculo do Limite superior da definição de outliers.

Desta forma sabemos que para o grupo de Dados 1, os valores acima de 731,410 e abaixo de 694, 536 são outliers.

Agora precisamos determinar qual é o Menor valor não outliers, que pode ser calculada através da função MENOR e CONT.SE

	A	B	C	D	E	F
1		<b>Dados 1</b>	<b>Dados 2</b>	<b>Dados 3</b>		
2		708,913	693,040	715,751		
3		708,181	699,390	715,751		
4		707,692	697,436	715,507		
5		707,204	689,866	714,286		
6		708,913	686,203	715,018		
7		710,623	689,866	716,239		
8		719,902	677,900	717,705		
9		709,158	758,974	713,797		
10		720,147	757,509	716,239		
11		729,182	720,391	715,751		
12						
13	Menor valor não outliers	=MENOR(B2:B11;CONT.SE(B2:B11;"<"&B19)+1)				
14	Quartil 1	708,364				
15	Mediana	709,035				
16	Quartil 3	717,582				
17	Maior valor não outliers					
18						
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536				
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219				
21	Limite superior da definição de outliers	731,410				

Figura 9 – 3° Passo, cálculo do Menor valor não outliers.

Onde (B:2:B11) é o intervalo dos meus dados. A função CONT.SE vai contar dentro do meu intervalo (B2:B11) quantos valores eu tenho que são menores ("<"&) que o limite inferior da definição de outliers. Soma-se no final mais um (+1) para evitar que pegue algum valor incorreto.

Um procedimento análogo para o cálculo do Maior valor não outliers, porém usando a função MAIOR e substituindo o "<" por ">".

	A	B	C	D	E	F
1		<b>Dados 1</b>	<b>Dados 2</b>	<b>Dados 3</b>		
2		708,913	693,040	715,751		
3		708,181	699,390	715,751		
4		707,692	697,436	715,507		
5		707,204	689,866	714,286		
6		708,913	686,203	715,018		
7		710,623	689,866	716,239		
8		719,902	677,900	717,705		
9		709,158	758,974	713,797		
10		720,147	757,509	716,239		
11		729,182	720,391	715,751		
12						
13	Menor valor não outliers	707,204				
14	Quartil 1	708,364				
15	Mediana	709,035				
16	Quartil 3	717,582				
17	Maior valor não outliers	=MAIOR(B2:B11;CONT.SE(B2:B11;">"&B21)+1)				
18						
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536				
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219				
21	Limite superior da definição de outliers	731,410				

Figura 10 – 3° Passo, cálculo do Maior valor não outliers.

Estes dados calculados anteriormente não serão utilizados para a construção efetiva de nosso Boxplot. Mas eles ajudarão a calcular alguns valores relativos. Para obter estes valores, primeiramente temos o valor do Quartil 1.

13	Menor valor não outliers	707,204
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	729,182
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	731,410
22		
23	Mínimo	
24	Quartil 1	=B14
25	Mediana	
26	Quartil 3	
27	Máximo	

Figura 11 – 3º Passo, valor do Quartil 1.

O valor Mínimo é a diferença entre o Quartil 1 e o Menor valor não outliers, isto é, o Mínimo é 1,16 menor que o Quartil 1.

13	Menor valor não outliers	707,204
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	729,182
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	731,410
22		
23	Mínimo	=B24-B13
24	Quartil 1	708,364
25	Mediana	
26	Quartil 3	
27	Máximo	

Figura 12 – 3º Passo, cálculo do Mínimo.

A mediana é a diferença ente a Mediana e o Quartil 1.

13	Menor valor não outliers	707,204
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	729,182
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	731,410
22		
23	Mínimo	1,160
24	Quartil 1	708,364
25	Mediana	=B15-B24
26	Quartil 3	
27	Máximo	

Figura 13 – 3º Passo, cálculo da Mediana.

O Quartil 3 é a diferença entre o Quartil 3 e a Mediana.

13	Menor valor não outliers	707,204
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	729,182
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	731,410
22		
23	Mínimo	1,160
24	Quartil 1	708,364
25	Mediana	0,672
26	Quartil 3	=B16-B15
27	Máximo	

Figura 14 – 3º Passo, cálculo do Quartil 3.

O valor Máximo é a diferença entre o Maior valor não outliers e o Quartil 3.

13	Menor valor não outliers	707,204
14	Quartil 1	708,364
15	Mediana	709,035
16	Quartil 3	717,582
17	Maior valor não outliers	729,182
18		
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219
21	Limite superior da definição de outliers	731,410
22		
23	Mínimo	1,160
24	Quartil 1	708,364
25	Mediana	0,672
26	Quartil 3	8,547
27	Máximo	=B17-B16

Figura 15 – 3º Passo, cálculo do Máximo.

Repita os procedimentos anteriores pra o conjunto de Dados 2 e Dados 3.

13	Menor valor não outliers	707,204	677,900	713,797
14	Quartil 1	708,364	689,866	715,140
15	Mediana	709,035	695,238	715,751
16	Quartil 3	717,582	715,140	716,117
17	Maior valor não outliers	729,182	720,391	716,239
18				
19	Limite inferior da definição de outliers	694,536	651,954	713,675
20	Intervalo interquartilico - DQ	9,219	25,275	0,977
21	Limite superior da definição de outliers	731,410	753,052	717,582
22				
23	Mínimo	1,160	11,966	1,343
24	Quartil 1	708,364	689,866	715,140
25	Mediana	0,672	5,372	0,611
26	Quartil 3	8,547	19,902	0,366
27	Máximo	11,600	5,250	0,122

Figura 16 – 3º Passo, calculo dos valores do conjunto de Dados 2 e Dados 3.

Agora que já temos todos os valores calculados vamos para a construção do gráfico.



(4º Passo) A forma de criar um Boxplot é através do menu *Inserir* e selecionar *gráfico de coluna 2d empilhadas*.

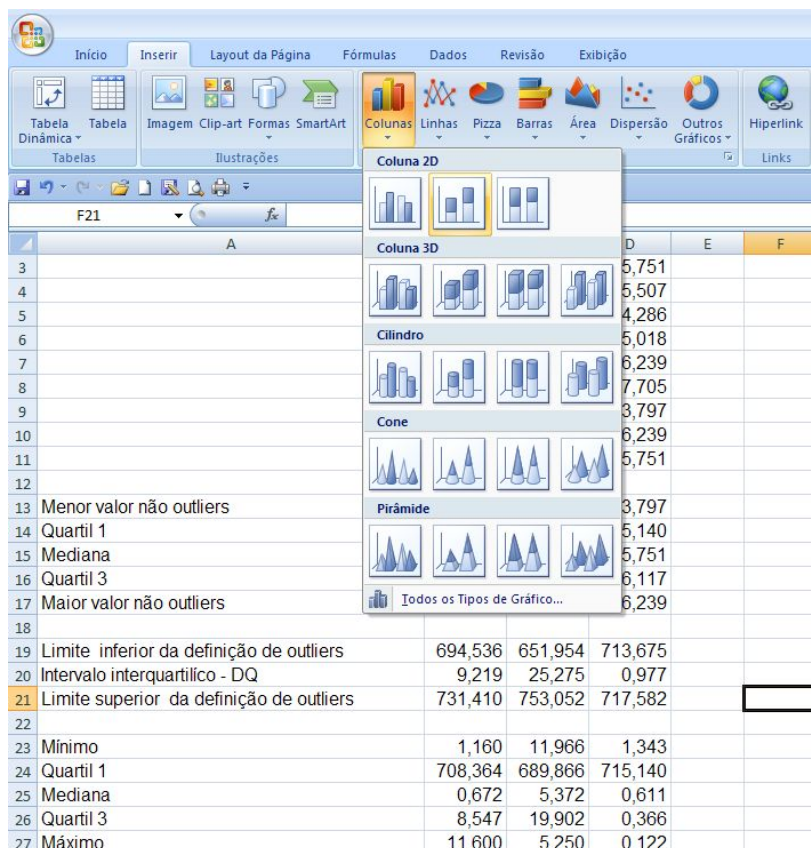


Figura 17 – 4º Passo.

(5º Passo) Clique como o botão direito em selecionar dados.

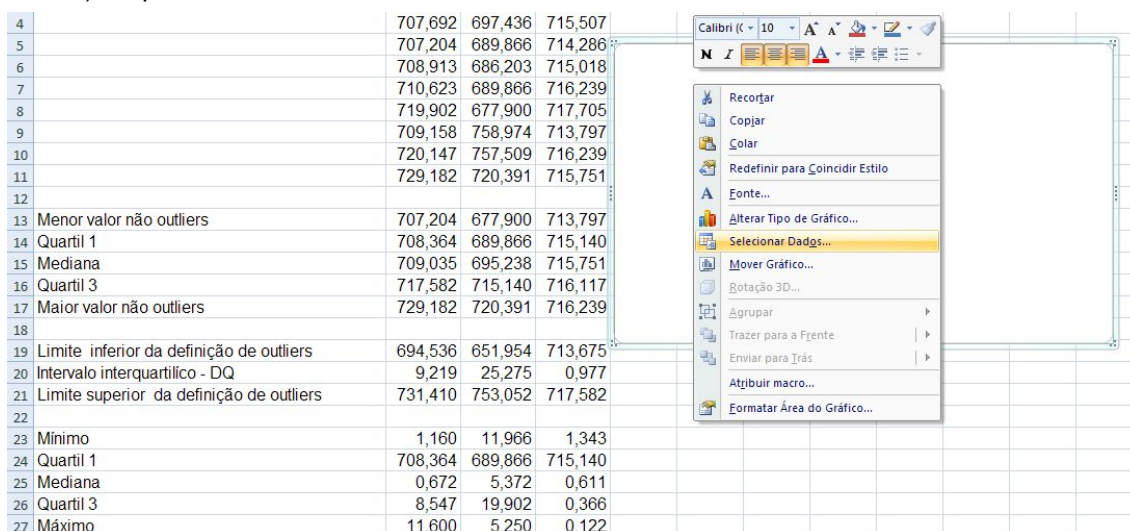


Figura 18 – 5º Passo.

(6º Passo) Escolha o intervalo de dados calculados por último (calculados a partir da diferença) que foram o Quartil 1, Mediana e Quartil 3 para os Dados 1, Dados 2 e Dados 3.

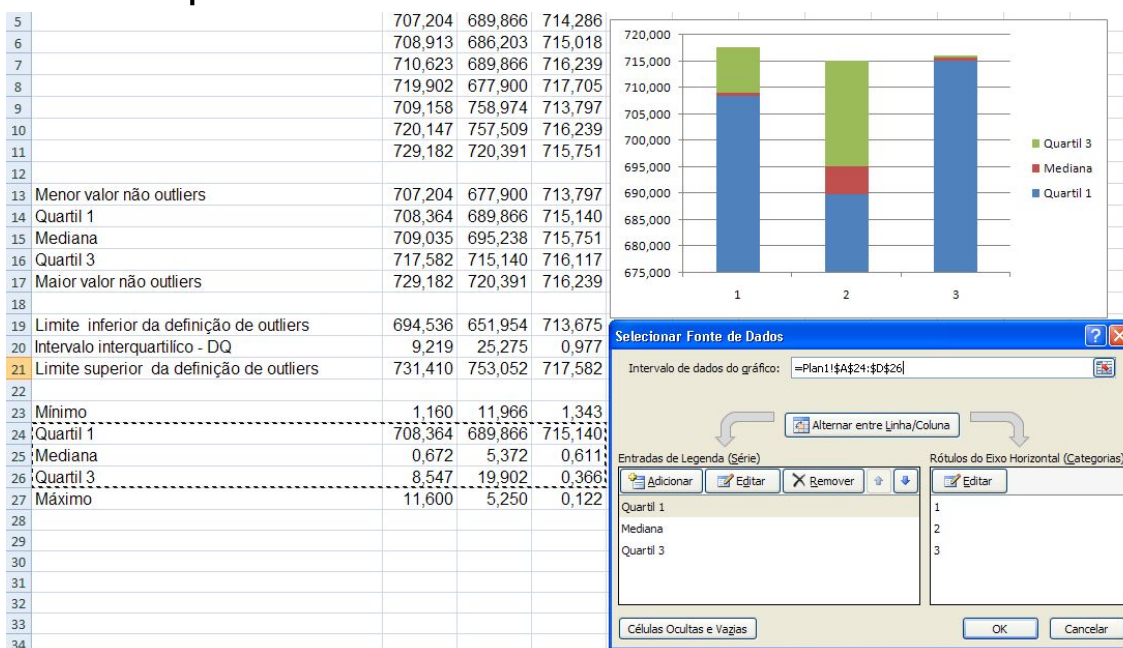


Figura 19 – 6º Passo.

(7º Passo) Aqui está o início da construção do nosso Boxplot, porém ainda não está muito parecido com o que desejamos. Vamos inicialmente selecionar (clcando como botão esquerdo sobre o Quartil 1) no gráfico os dados do Quartil 1 (dados em azul) e logo após ir no menu *Layout* selecionar *Barra de erros* e a opção *Mais opções de barra de erros*.

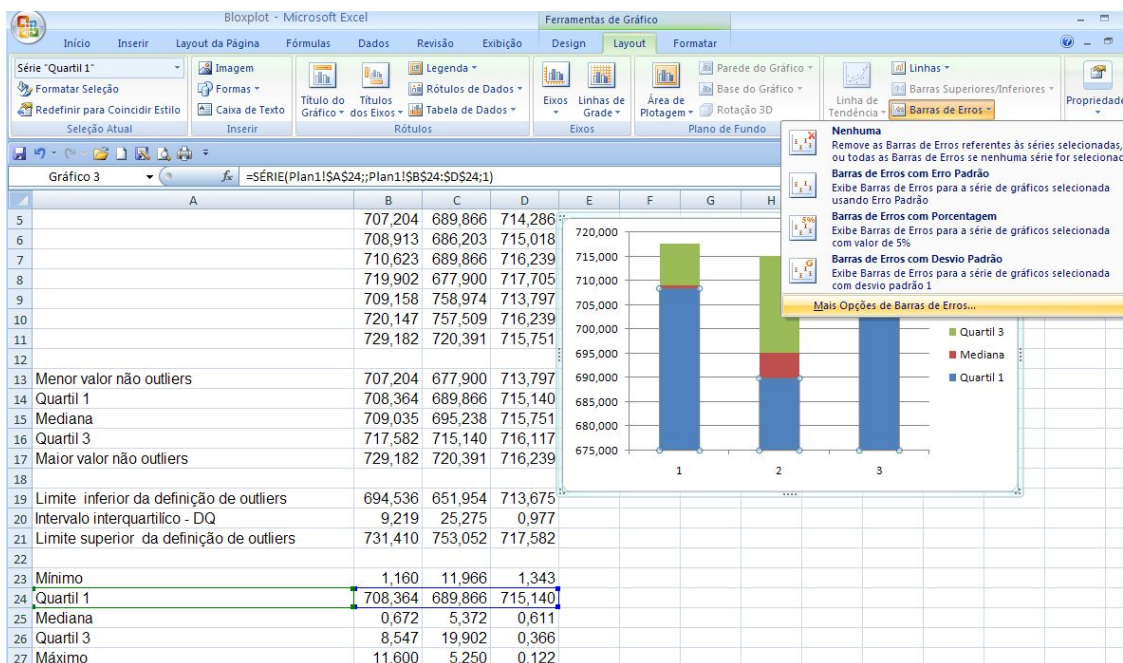


Figura 20 – 7º Passo.

(8º Passo) Em *Mais opções de barra de erros* como estamos trabalhando com o Quartil 1, vamos selecionar em *Exibir* a opção *Menos* e em *Erro* a opção *Personalizada* no qual nos interessa é o *Valor de erro negativo* e vamos selecionar na tabela os valores Mínimo.

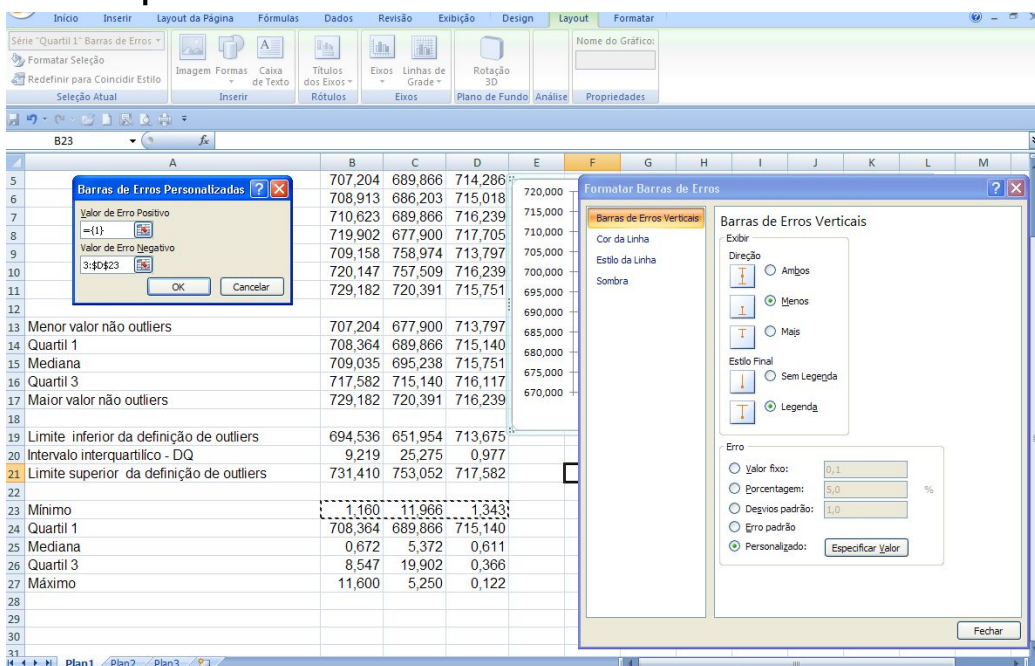


Figura 21 – 8º Passo.

(9º Passo) Repetir o 7º Passo selecionando (clcando como botão esquerdo sobre o Quartil 3) no gráfico os dados do Quartil 3 (dados em verde) e logo após ir no menu *Layout* selecionar *Barra de erros* e a opção *Mais opções de barra de erros*.

(10º Passo) Em *Mais opções de barra de erros* como estamos trabalhando com o Quartil 3, vamos selecionar em *Exibir* a opção *Mais* e em *Erro* a opção *Personalizada* no qual nos interessa é o *Valor de erro positivo* e vamos selecionar na tabela os valores Máximo.

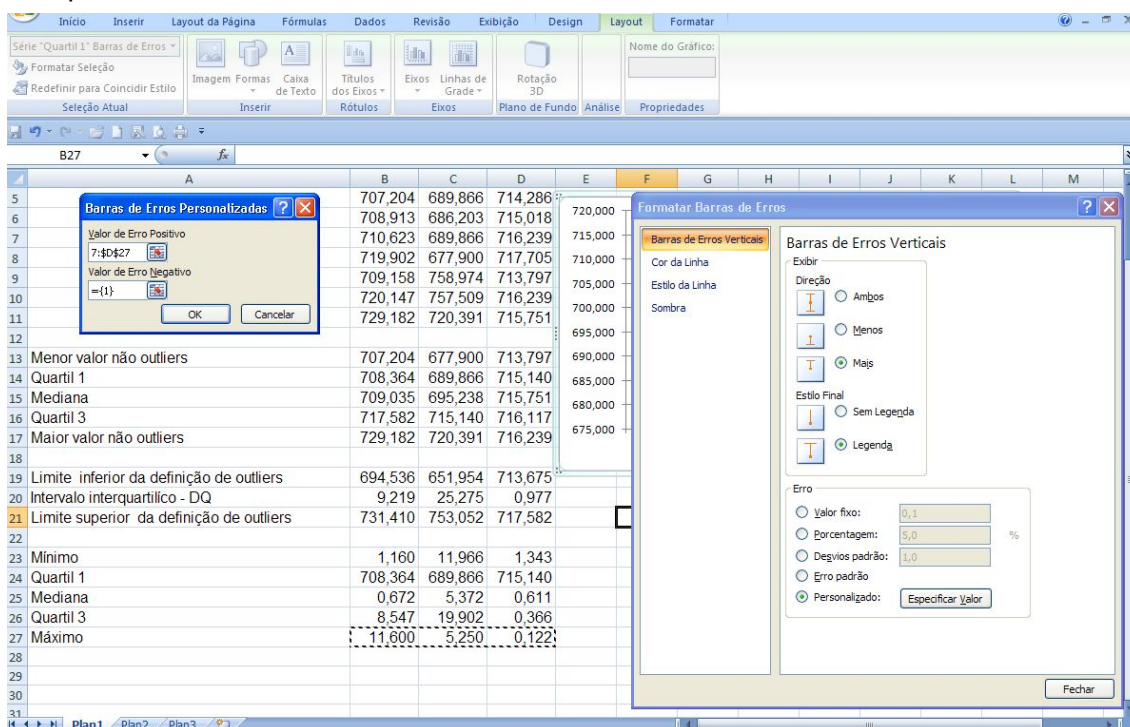


Figura 22 – 10º Passo.



(11° Passo) Agora já esta ficando parecido com o gráfico desejado. Vamos selecionar novamente o Quartil 1 com o botão direito e a opção *Formatar série de dados*.

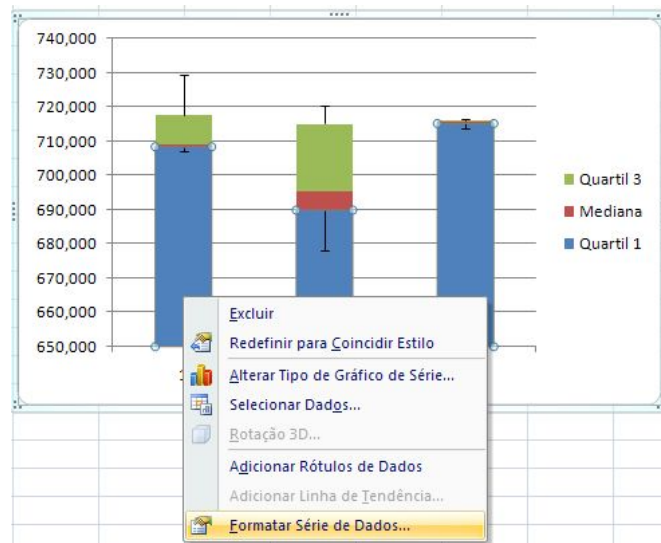


Figura 23 – 11° Passo.

(12° Passo) Agora em *Formatar série de dados* ir à opção *Preenchimento* e selecionar *Sem preenchimento* e depois ir à opção *Cor de borda* e selecionar *Sem Linha*.

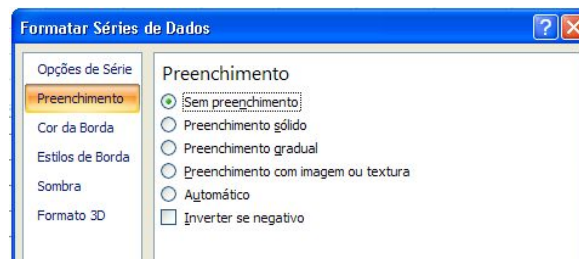


Figura 24 – 12° Passo.

(13°Passo) Podemos formatar o gráfico a vontade utilizando o recurso *Formatar série de dados*.

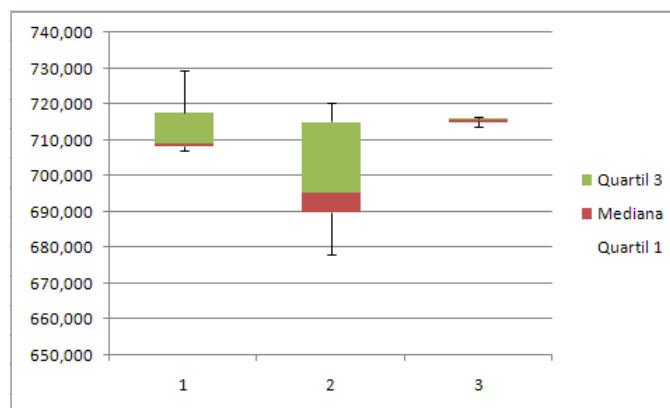


Figura 25 – 13° Passo.

(14° Passo) Vamos alterar a cor vermelha e verde para branca fazendo um *Preenchimento sólido* e selecione a *Cor* branca e a *Cor da borda* selecione *Linha sólida* e *Cor* preta.

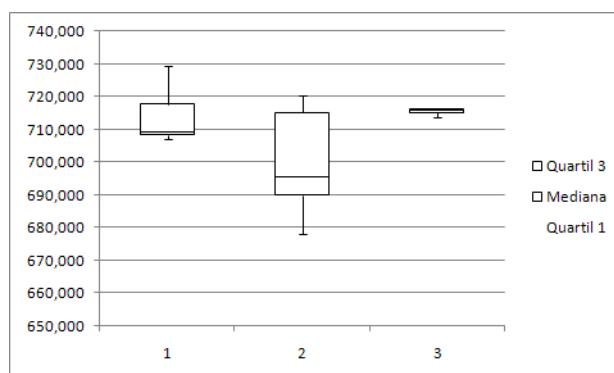


Figura 25 – 13º Passo.

Observamos que o conjunto de Dados 3 possui menor dispersão, ou seja, os dados são muito parecidos, ao contrário do conjunto de Dados 2 que tem uma dispersão de dados bem maior. Se no gráfico não existir pontos outliers está finalizado o nosso Boxplot caso contrário seguimos os passos abaixo para acrescentar os outliers.

(15º Passo) Como existe outliers podemos representá-los no Boxplot. Não existem outliers inferiores pois nenhum dado passou do valor do limite inferior da definição de outliers. Porém temos para os Dados 2, dois outliers superiores, 757,509 e 758,978, e para os dados 3 um outlier superior que é o valor 717,705.

Para acrescentar no gráfico é preciso clicar no botão direito e opção *Selecionar dados*.

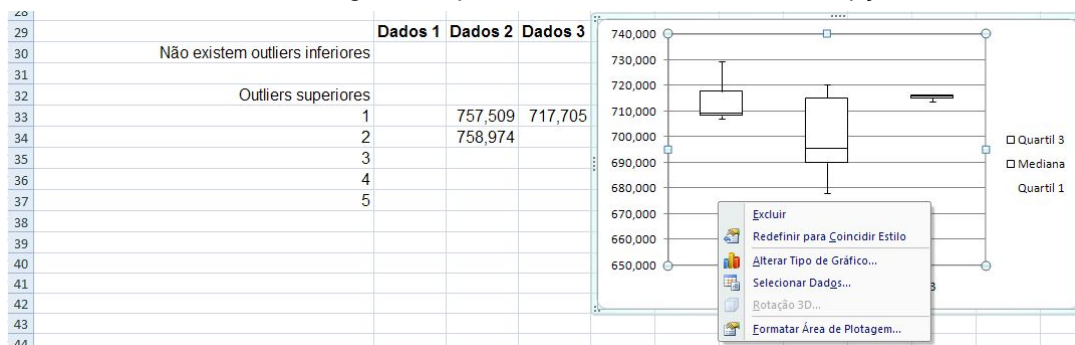


Figura 26 – 15º Passo, Selecionar dados.

Após selecionar *Adicionar*.

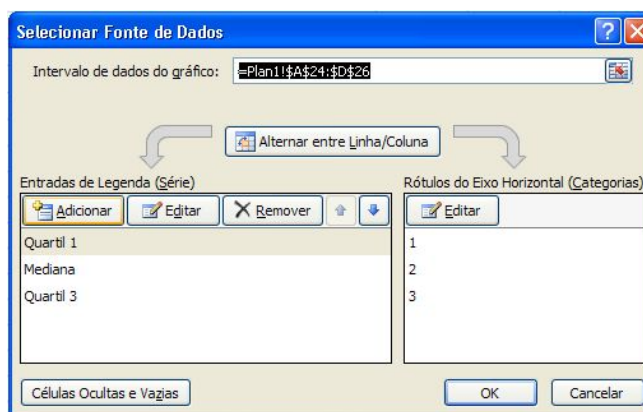


Figura 27 – 15º Passo, adicionar a série de dados.

Selecionar os primeiros outliers superiores dos Dados 1, Dados 2 e Dados 3. Não é necessário colocar o *nome da série*, mas sim os *valores da série*.

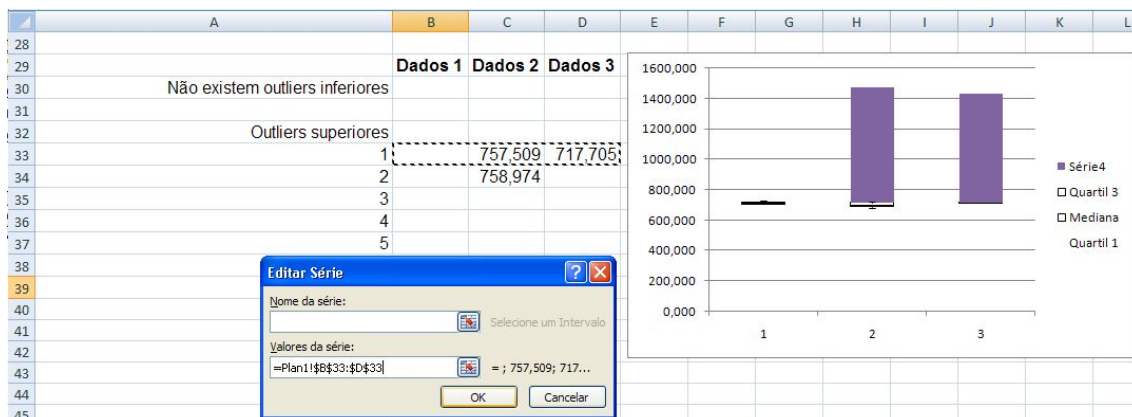


Figura 28 – 15º Passo, seleção da primeira série de dados.

Repita este procedimento para o segundo , terceiro, quarto e demais outliers que existirem, neste caso só temos o segundo outliers dos Dados.

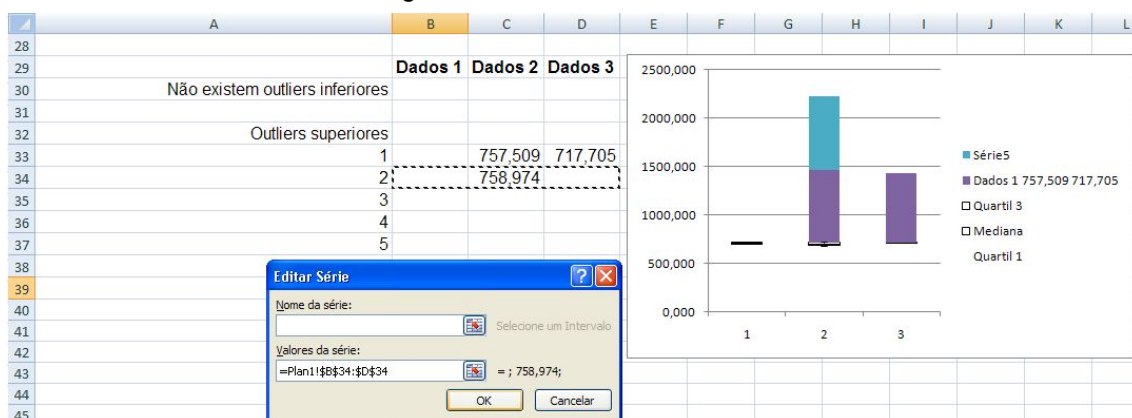


Figura 29 – 15º Passo, seleção da segunda série de dados.

O problema é que os outliers ainda estão usando o gráfico de colunas. Isso se resolve clicando com o botão direito em cima do gráfico e seleciona *Alterar tipo de Gráfico de série*.

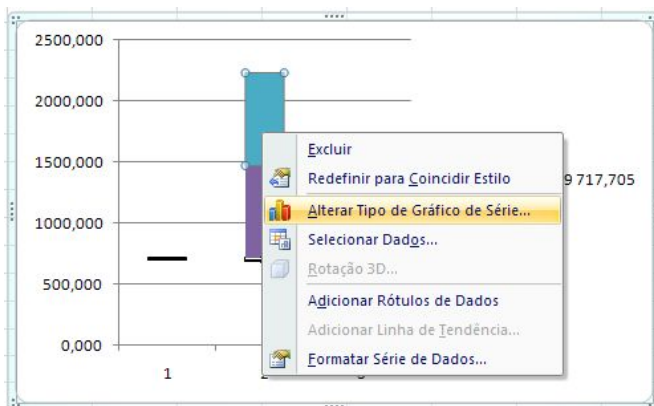


Figura 30 – 15º Passo, alterar tipo de série de gráfico.

Escolhemos o gráfico de linhas e aplicamos para os dois conjunto de dados.

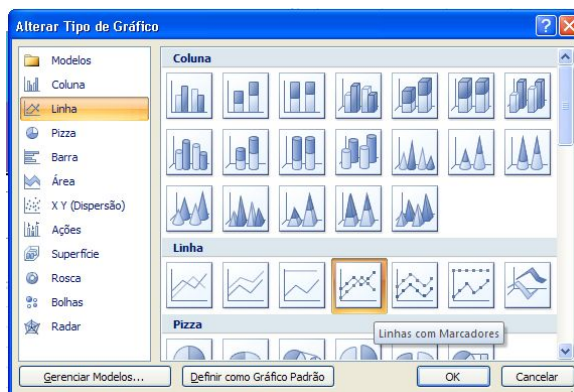


Figura 31 – 15º Passo, escolha do gráfico de linhas.

Formatamos a série de dados (clique no botão direito e selecione *Formatar série de dados*) com a *Cor da linha* na opção *Sem linha*, *Opções de marcadores* na opção *Automática* e *Cor de linha do marcador* selecionar *Linha sólida* e *Cor preta*. Realizar esta operação para os Dados 2 e Dados 3.



Figura 32 – 15º Passo, formatar série de dados para os outliers.

É possível perceber que temos 2 outliers no conjunto de Dados 2 (muito próximos) e 1 outliers no conjunto de Dados 3.

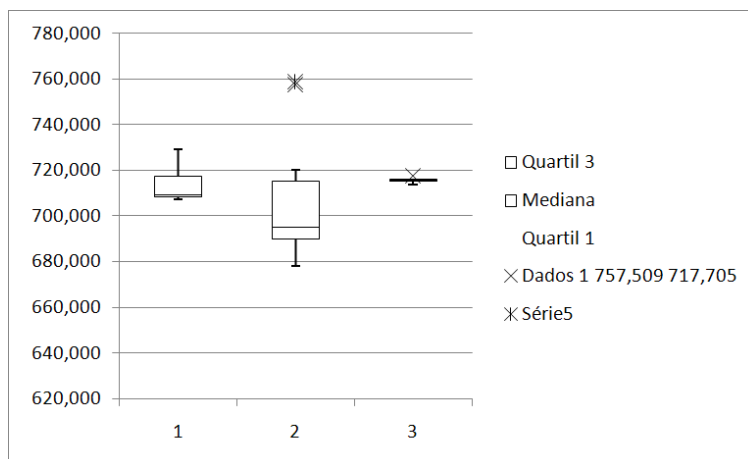


Figura 33 – 15º Passo, outliers.



(16º Passo) Alterar a escala do eixo clicando com o botão direito em cima do eixo a ser alterado e selecionar *Formatar eixo*.

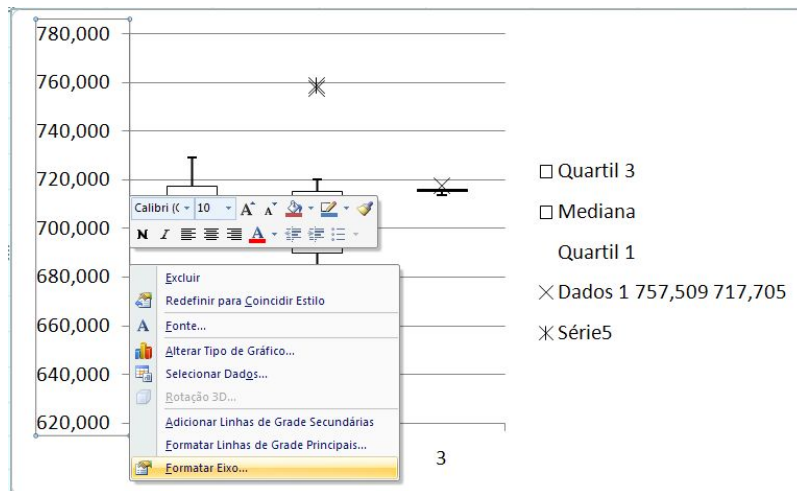


Figura 34 – 16º Passo, alteração do eixo do gráfico.

Em *Opções de eixo* selecione *Mínimo* e a opção *Fixo* e digite 670 e em *Máximo* também *Fixo* e o valor 765.

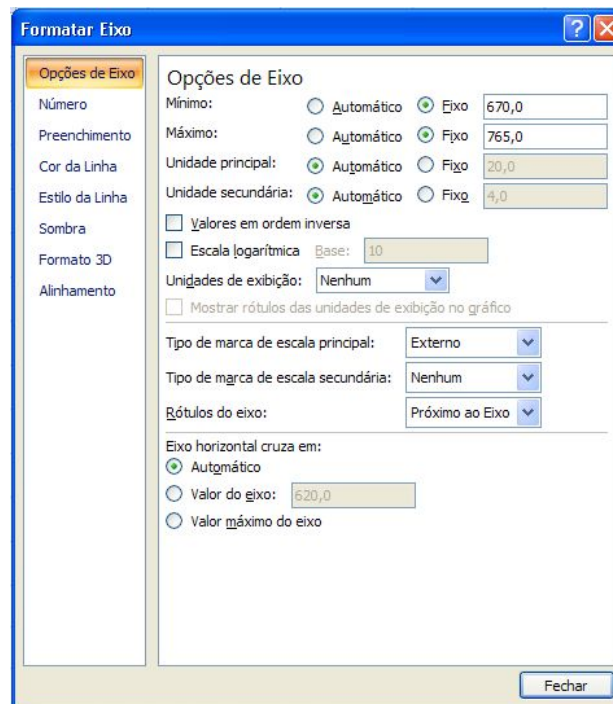


Figura 35 – 16º Passo, formatar eixo.

Podemos apagar a legenda clicando com o botão direito e opção *Excluir*.

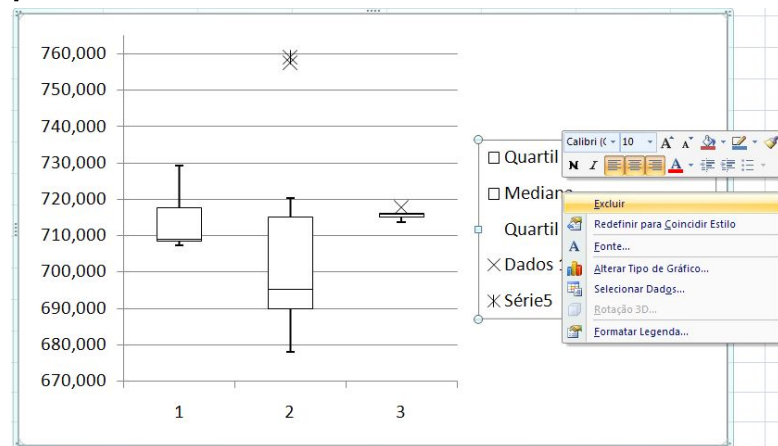


Figura 36 – 16º Passo, excluir.

Também podemos colocar o título no gráfico indo no menu *Layout* e opção *Título do gráfico*.

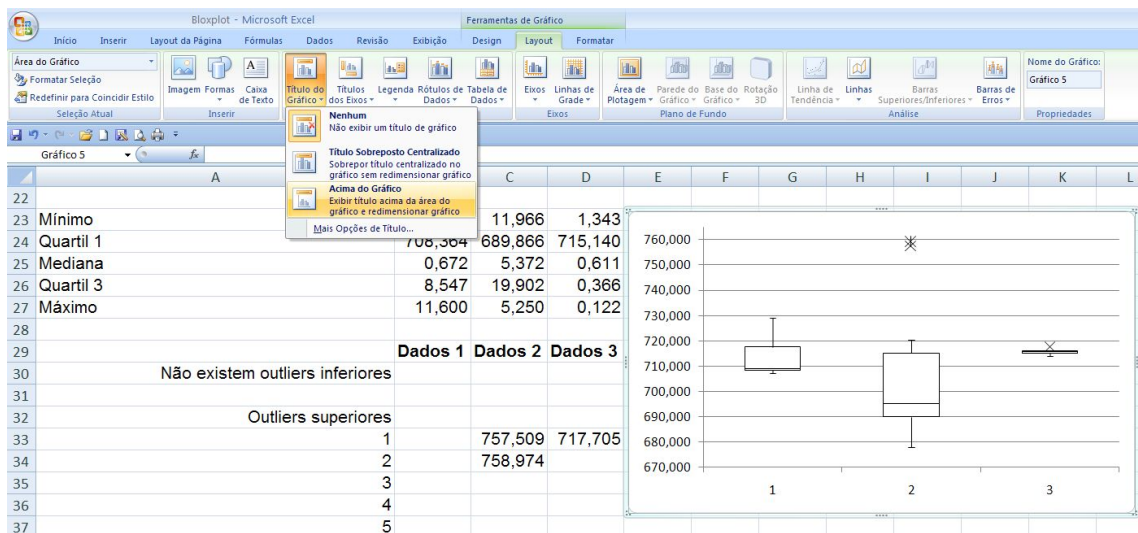


Figura 37 – 16º Passo, inserir título.

E finalmente está terminada a construção do Boxplot.

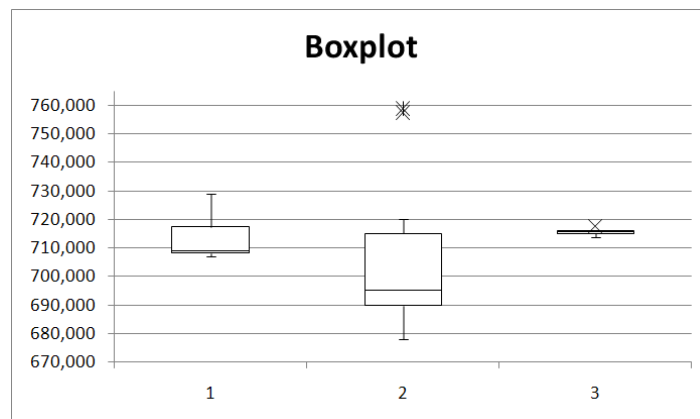


Figura 38 – 16º Passo, Boxplot terminado.