

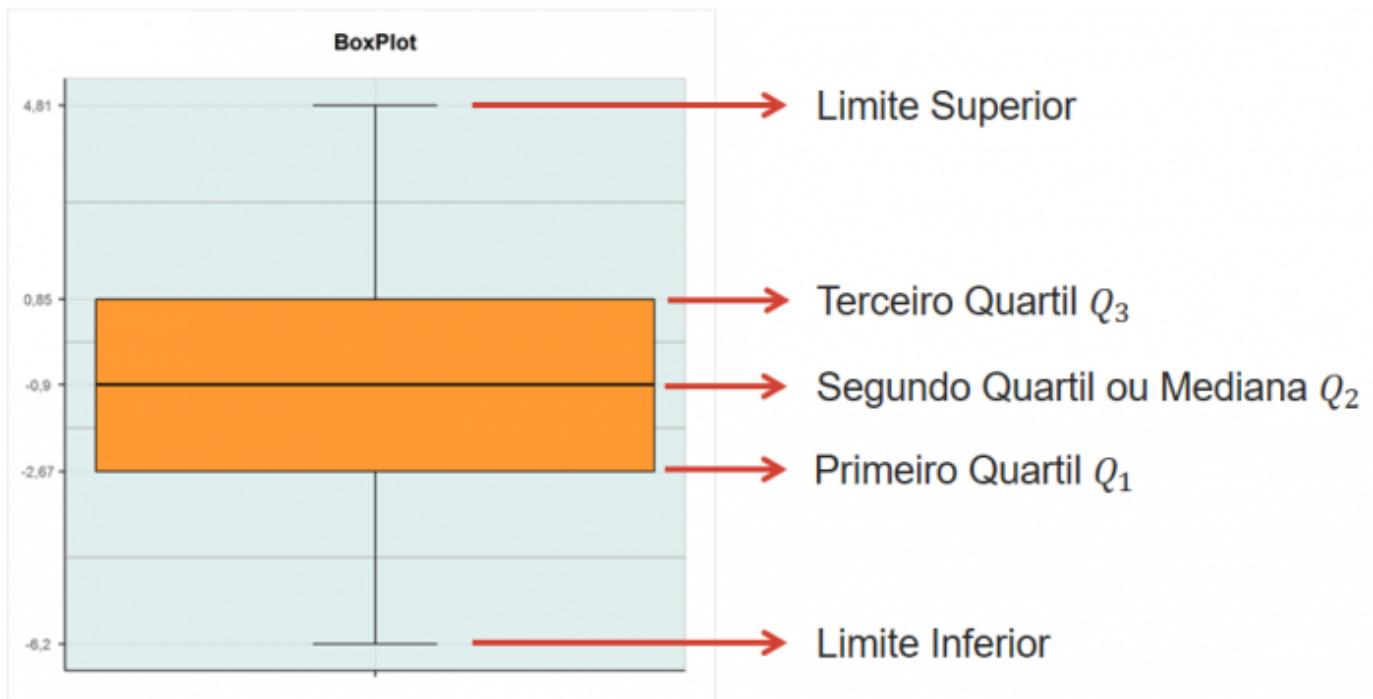
3.1 - BOXPLOT

O boxplot (gráfico de caixa) é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica do dados. O boxplot é formado pelo primeiro e terceiro quartil (/estatistica-basica/23-outras-estatisticas-descritivas#quartis) e pela mediana (/estatistica-basica/21-medidas-de-posicao#mediana). As hastes inferiores e superiores se estendem, respectivamente, do quartil inferior até o menor valor não inferior ao limite inferior e do quartil superior até o maior valor não superior ao limite superior. Os limites são calculados da forma abaixo

$$\text{Limite inferior: } \max \{\min(\text{dados}); Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1)\}.$$

$$\text{Limite superior: } \min \{\max(\text{dados}); Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1)\}.$$

Para este caso, os pontos fora destes limites são considerados valores discrepantes (outliers) e são denotados por asterisco (*). A Figura a seguir apresenta um exemplo do formato de um boxplot.



O boxplot pode ainda ser utilizado para uma comparação visual entre dois ou mais grupos. Por exemplo, duas ou mais caixas são colocadas lado a lado e se compara a variabilidade entre elas, a mediana (/estatistica-basica/21-medidas-de-posicao#mediana) e assim por diante. Outro ponto importante é a diferença entre os quartis ($Q_3 - Q_1$) que é uma medida da variabilidade dos dados.

Exemplo 3.1.1:

Na Tabela a seguir temos as medidas da altura de 20 hastes. Faça o boxplot correspondente.

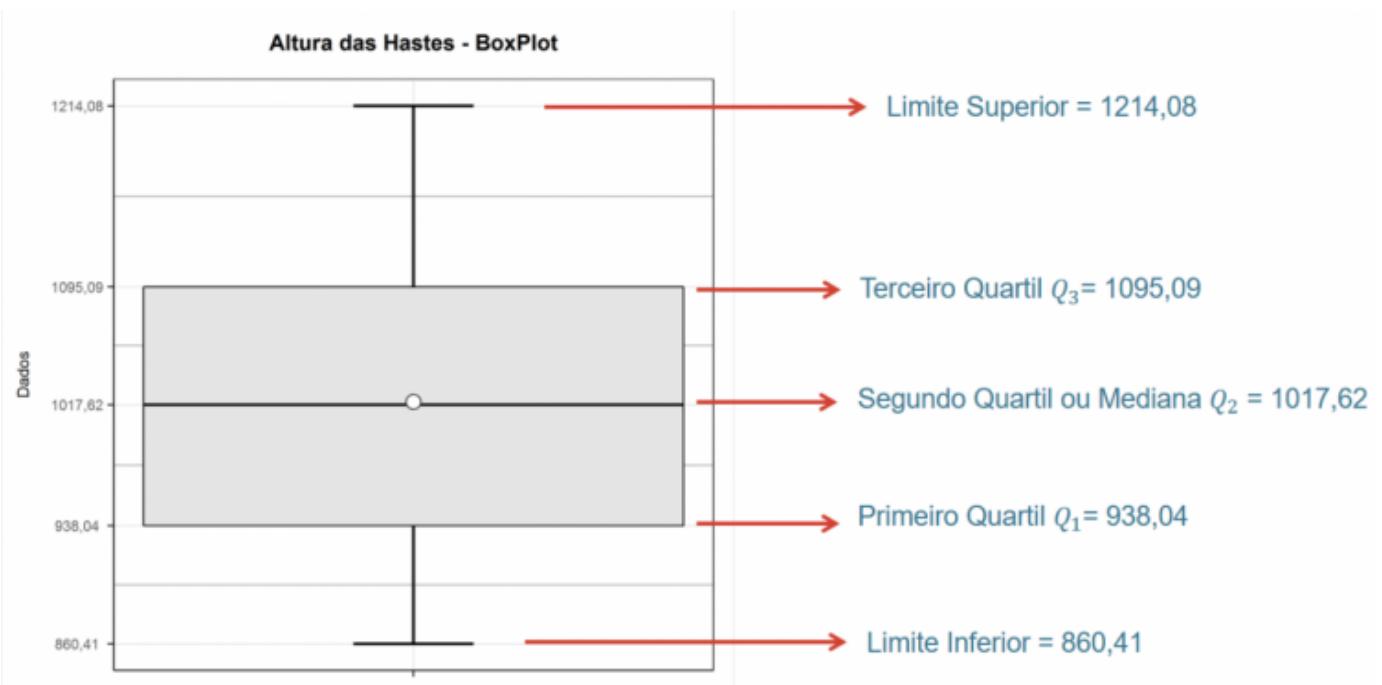
| Dados da usinagem | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| 903,88 | 1036,92 | 1098,04 | 1011,26 |
| 1020,70 | 915,38 | 1014,53 | 1097,79 |
| 934,52 | 1214,08 | 993,45 | 1120,19 |
| 860,41 | 1039,19 | 950,38 | 941,83 |
| 936,78 | 1086,98 | 1144,94 | 1066,12 |



clique aqui para efetuar o download dos dados utilizados nesse exemplo

(/sites/default/files/EstatisticaBasica/planilhas/exemplo3.1.1.xls)

O boxplot é dado por



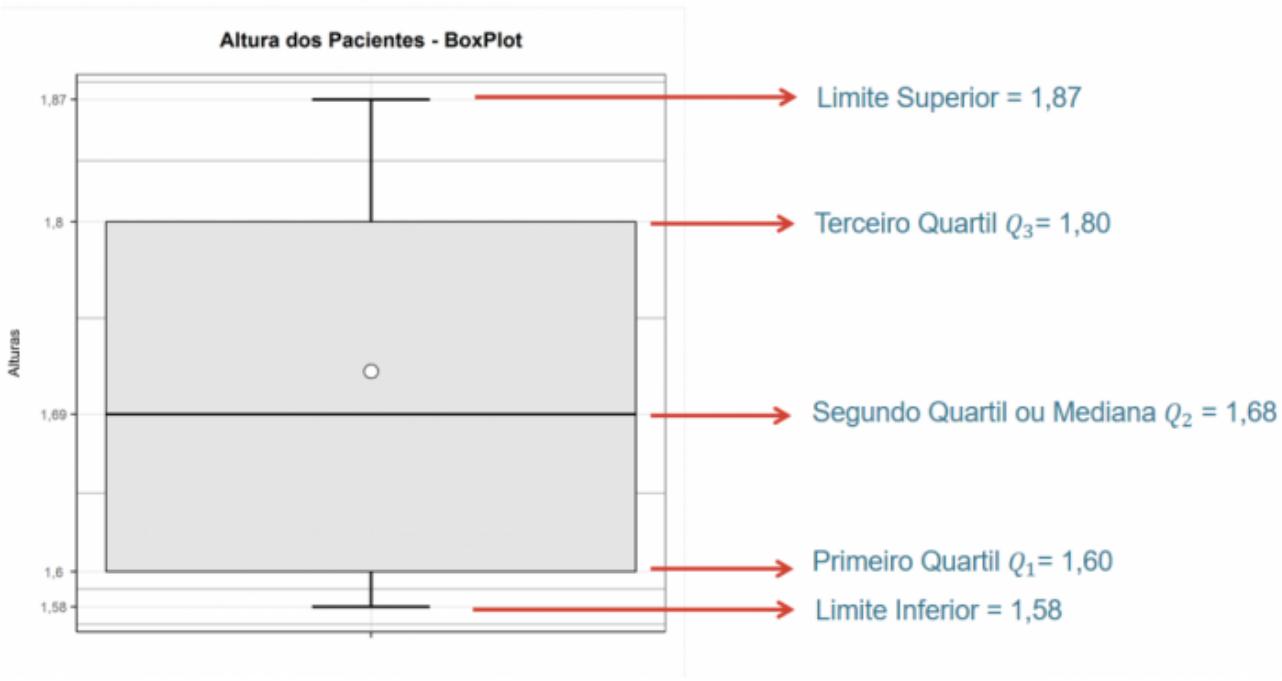
Exemplo 3.1.2:

Utilizando os dados do Exemplo 2.3.4 (<http://www.portalaction.com.br/estatistica-basica/23-quartis#Ex234>), temos

 clique aqui para efetuar o download dos dados utilizados nesse exemplo
[\(/sites/default/files/EstatisticaBasica/planilhas/exemplo2.3.3.xls\)](/sites/default/files/EstatisticaBasica/planilhas/exemplo2.3.3.xls)

| | |
|------------|-----------|
| Mínimo | 1,58 |
| 1º Quartil | 1,6 |
| Tri-Média | 1,714545 |
| 3º Quartil | 1,8 |
| Máximo | 1,87 |
| Assimetria | 0,111765 |
| Curtose | -1,569809 |
| Amplitude | 0,29 |

Assim, obtemos o seguinte boxplot



Para entender como executar essa função do **Software Action**, você pode consultar o **manual do usuário**.



(/manual-graficos/grafico-boxplot-para-medidas-das-alturas-de-hastes)

Podemos utilizar o Boxplot para comparar dados estratificados e comparar diferenças nas distribuições empíricas dos estratos

Exemplo 3.1.3

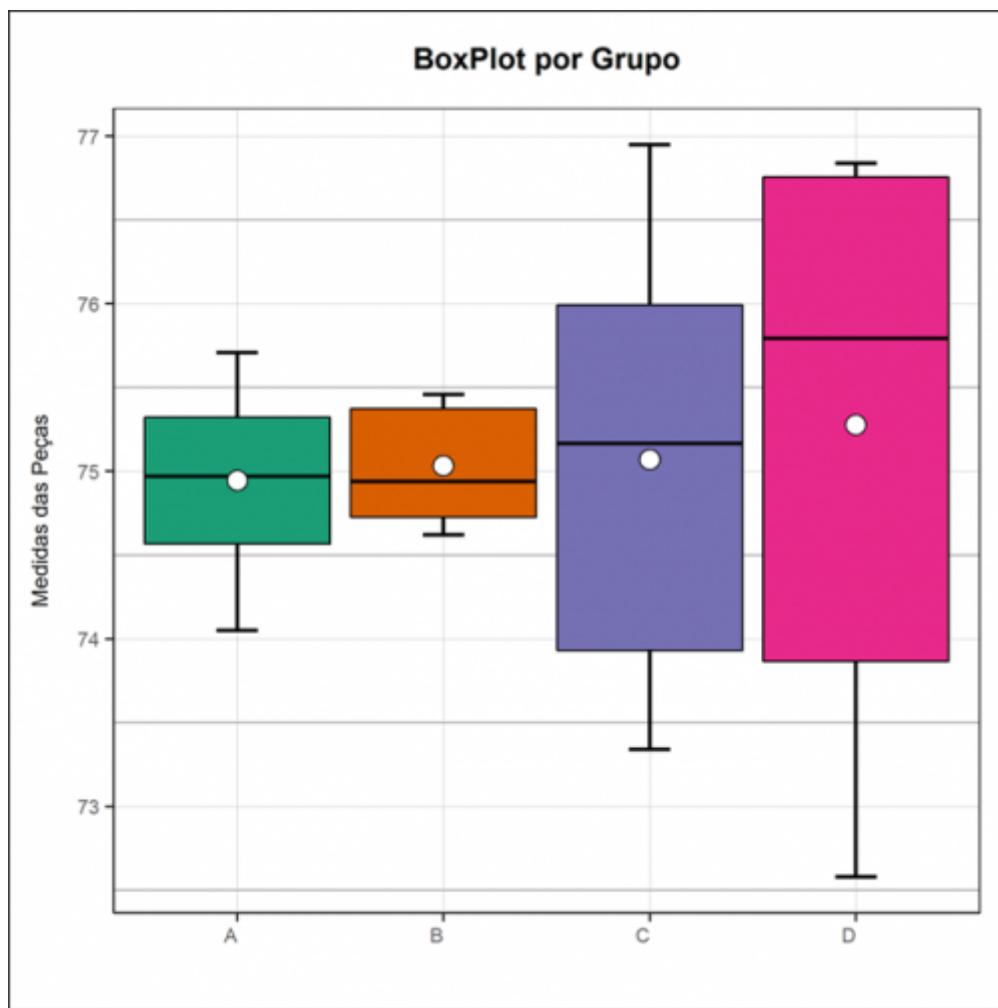
Uma indústria produz uma peça automotiva cujo valor de referência é 75cm. Após verificar lotes com peças fora de especificação, enviaram duas equipes de trabalhadores (A e B) para um treinamento. Para verificar a eficiência do treinamento, foram selecionadas 10 peças produzidas pelas equipes A e B e 10 peças produzidas pelas equipes C e D que não participaram do treinamento.

| A | | B | | C | | D | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 75,27 | 74,93 | 74,94 | 74,75 | 75,93 | 73,34 | 75,98 | 76,75 |
| 75,33 | 74,72 | 75,25 | 74,65 | 76,95 | 74,04 | 75,61 | 76,78 |
| 74,58 | 74,53 | 75,44 | 74,94 | 75,47 | 75 | 74,2 | 74,74 |
| 75,01 | 75,32 | 74,62 | 74,92 | 73,6 | 76,18 | 76,44 | 72,58 |
| 75,71 | 74,05 | 75,35 | 75,46 | 74,85 | 75,33 | 76,84 | 72,86 |



clique aqui para efetuar o download dos dados utilizados nesse exemplo

(/sites/default/files/EstatisticaBasica/planilhas/exemplo3.1.3.xlsx)



Analisando o gráfico podemos observar que:

As equipes A e B produzem peças com menor variabilidade, indicando que o treinamento teve o efeito desejado;

A equipe D é a que produz peças com maior variabilidade;

A equipe B é a que produz peças com menor variabilidade.

Considerações: Como as peças das equipes A e B tem menor variabilidade e com valor médio próximo do valor de referência, vale a pena enviar as demais equipes para o treinamento.