



## Plano Aula 05 e 06

### (... cont.) Estatística Descritiva

#### Medidas Descritivas (capítulo 3, Livro Bussab e Morettin)

- Tabelas e gráficos  $\times$  resumos numéricos (medidas descritivas).
- Como descrever o comportamento dos dados usando apenas números?
  - Para que tipos de variáveis podemos calcular?

#### Medidas de posição (ou localização) (Seção 3.1, Livro Bussab e Morettin)

Onde está o centro da distribuição de frequências? Ou qual o valor central dos dados? Ou qual o valor de maior frequência?

- Média aritmética: ponderada  $\times$  simples; em estatística,  $\bar{x} = \text{média aritmética simples}$ .
  - outros tipos de médias: geométrica, harmônica, ...;
- Mediana (*md*)
- Moda (*mo*)
  - Interpretações???

**Exemplo 1:** Variável em estudo - tempos (em segundos) de reação a um alarme de incêndio (Slides 1-4 página 17). Qual o tipo de variável?

No software R podemos calcular média e mediana usando as funções `mean()` e `median()`. (E para moda?)

```
x <- c(12, 9, 11, 7, 9, 14, 6, 10)
mean(x); median(x); names(table(x))[which.max(table(x))]
```

```
## [1] 9.75
## [1] 9.5
## [1] "9"
```

#### Medidas separatrizes (Seção 3.3, Livro Bussab e Morettin)

- Quantis: quartis, decis, percentis;
  - dividem os dados em grupos de mesma frequência.
- Quartis: três valores que dividem as observações em quatro grupos,  $q_1, q_2 = md, q_3$ .

#### Medidas de dispersão (ou variabilidade) (Seção 3.2, Livro Bussab e Morettin)

Qual o grau de dispersão/variabilidade/espalhamento dos dados?

- Amplitude total ( $a_t$ ) e amplitude interquartílica ( $a_q$ );
- Variância ( $s^2$ ) e desvio padrão ( $s$ );
- Coeficiente de variação ( $cv$ ).

No R os comandos `var()` e `sd()` calculam a variância e o desvio padrão (ambos usam denominador  $n - 1$ ).

#### Medidas de formato (slides 1-4, página 50)

- Assimetria e curtose:
  - medidas de posição e dispersão são as duas principais, quando ha simetria nos dados;



- mas sob assimetria outras medidas podem ser de interesse ao se comparar distribuições de dados.

### Dados Não Agrupados × Dados Agrupados em classe (slides 1-4, página 57)

- medidas descritivas podem ser calculadas mesmo quando os dados são apresentados apenas em forma de tabelas de frequências;
  - com perda de informação × sem perda de informação.

## Análise Exploratória de Dados (AED)

### Resumo de Cinco Números (Slides 1-5, página 3)

- O que os quartis, juntamente com o mínimo e o máximo, nos dizem sobre a simetria dos dados?
  - Cinco números:  $(x_{(1)}, q_1, q_2, q_3 \text{ e } x_{(n)})$
  - Dispersão inferior e dispersão superior:  $di = q_2 - x_{(1)}$  e  $ds = x_{(n)} - q_2$ .

### Valores atípicos (*Outliers*) (Slides 1-5, página 10)

Como identificar valores que fogem ao comportamento da maioria das observações?

- Calcular a cerca (limite) inferior e a cerca (limite) superior:
  - $ci = q_1 - 1,5 \times a_q$  e  $cs = q_3 + 1,5 \times a_q$ ;
- Valores compreendidos entre as cercas (limites) são chamados *valores adjacentes*;
- Valores abaixo de  $ci$  e acima de  $cs$  são chamados *outliers* ou *valores atípicos*.

### Gráfico de Caixa (*Boxplot*) (Seção 3.2, Livro Bussab e Morettin)

- Reúne informações sobre posição, dispersão, simetria, valores atípicos, ...

### Qual a melhor maneira de descrever conjuntos de observações?

- Tabelas, gráficos, medidas resumo, ... depende do tipo de variável;
  - o que vemos na disciplina é apenas uma introdução a essas ideias.

---

Ler slides e ver vídeos da semana 3.

Fazer lista de exercícios 1-2.

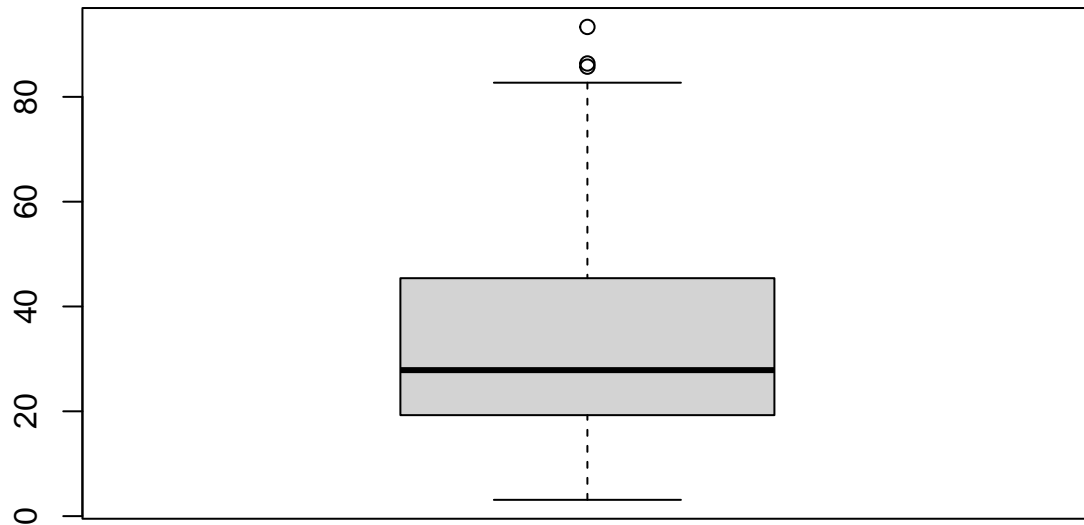
Fazer a avaliação pontual 1 da área 1 - VALE NOTA!!!

---

**Exemplo 4:** Variável em estudo - gasto (em reais) em supermercado por pessoa (Slides 1-5, página 18). Qual o tipo de variável?

No R as funções `summary()` e `boxplot()` retornam o resumo de cinco números e o gráfico de caixas.

```
x <- c(9.26, 10.81, 3.11, 85.76, 70.32, 82.70, 18.43, 19.54, 23.04, 24.47, 26.24, 26.26, 24.58, 28.38, 10.12, 15.45, 12.34, 18.76, 21.98, 25.67, 29.12, 32.45, 35.78, 38.91, 42.15, 45.67, 48.91, 52.34, 55.67, 58.91, 62.34, 65.67, 68.91, 72.34, 75.67, 78.91, 82.34, 85.67, 88.91, 92.34, 95.67, 98.91, 102.34, 105.67, 108.91, 112.34, 115.67, 118.91, 122.34, 125.67, 128.91, 132.34, 135.67, 138.91, 142.34, 145.67, 148.91, 152.34, 155.67, 158.91, 162.34, 165.67, 168.91, 172.34, 175.67, 178.91, 182.34, 185.67, 188.91, 192.34, 195.67, 198.91, 202.34, 205.67, 208.91, 212.34, 215.67, 218.91, 222.34, 225.67, 228.91, 232.34, 235.67, 238.91, 242.34, 245.67, 248.91, 252.34, 255.67, 258.91, 262.34, 265.67, 268.91, 272.34, 275.67, 278.91, 282.34, 285.67, 288.91, 292.34, 295.67, 298.91, 302.34, 305.67, 308.91, 312.34, 315.67, 318.91, 322.34, 325.67, 328.91, 332.34, 335.67, 338.91, 342.34, 345.67, 348.91, 352.34, 355.67, 358.91, 362.34, 365.67, 368.91, 372.34, 375.67, 378.91, 382.34, 385.67, 388.91, 392.34, 395.67, 398.91, 402.34, 405.67, 408.91, 412.34, 415.67, 418.91, 422.34, 425.67, 428.91, 432.34, 435.67, 438.91, 442.34, 445.67, 448.91, 452.34, 455.67, 458.91, 462.34, 465.67, 468.91, 472.34, 475.67, 478.91, 482.34, 485.67, 488.91, 492.34, 495.67, 498.91, 502.34, 505.67, 508.91, 512.34, 515.67, 518.91, 522.34, 525.67, 528.91, 532.34, 535.67, 538.91, 542.34, 545.67, 548.91, 552.34, 555.67, 558.91, 562.34, 565.67, 568.91, 572.34, 575.67, 578.91, 582.34, 585.67, 588.91, 592.34, 595.67, 598.91, 602.34, 605.67, 608.91, 612.34, 615.67, 618.91, 622.34, 625.67, 628.91, 632.34, 635.67, 638.91, 642.34, 645.67, 648.91, 652.34, 655.67, 658.91, 662.34, 665.67, 668.91, 672.34, 675.67, 678.91, 682.34, 685.67, 688.91, 692.34, 695.67, 698.91, 702.34, 705.67, 708.91, 712.34, 715.67, 718.91, 722.34, 725.67, 728.91, 732.34, 735.67, 738.91, 742.34, 745.67, 748.91, 752.34, 755.67, 758.91, 762.34, 765.67, 768.91, 772.34, 775.67, 778.91, 782.34, 785.67, 788.91, 792.34, 795.67, 798.91, 802.34, 805.67, 808.91, 812.34, 815.67, 818.91, 822.34, 825.67, 828.91, 832.34, 835.67, 838.91, 842.34, 845.67, 848.91, 852.34, 855.67, 858.91, 862.34, 865.67, 868.91, 872.34, 875.67, 878.91, 882.34, 885.67, 888.91, 892.34, 895.67, 898.91, 902.34, 905.67, 908.91, 912.34, 915.67, 918.91, 922.34, 925.67, 928.91, 932.34, 935.67, 938.91, 942.34, 945.67, 948.91, 952.34, 955.67, 958.91, 962.34, 965.67, 968.91, 972.34, 975.67, 978.91, 982.34, 985.67, 988.91, 992.34, 995.67, 998.91, 1002.34, 1005.67, 1008.91, 1012.34, 1015.67, 1018.91, 1022.34, 1025.67, 1028.91, 1032.34, 1035.67, 1038.91, 1042.34, 1045.67, 1048.91, 1052.34, 1055.67, 1058.91, 1062.34, 1065.67, 1068.91, 1072.34, 1075.67, 1078.91, 1082.34, 1085.67, 1088.91, 1092.34, 1095.67, 1098.91, 1102.34, 1105.67, 1108.91, 1112.34, 1115.67, 1118.91, 1122.34, 1125.67, 1128.91, 1132.34, 1135.67, 1138.91, 1142.34, 1145.67, 1148.91, 1152.34, 1155.67, 1158.91, 1162.34, 1165.67, 1168.91, 1172.34, 1175.67, 1178.91, 1182.34, 1185.67, 1188.91, 1192.34, 1195.67, 1198.91, 1202.34, 1205.67, 1208.91, 1212.34, 1215.67, 1218.91, 1222.34, 1225.67, 1228.91, 1232.34, 1235.67, 1238.91, 1242.34, 1245.67, 1248.91, 1252.34, 1255.67, 1258.91, 1262.34, 1265.67, 1268.91, 1272.34, 1275.67, 1278.91, 1282.34, 1285.67, 1288.91, 1292.34, 1295.67, 1298.91, 1302.34, 1305.67, 1308.91, 1312.34, 1315.67, 1318.91, 1322.34, 1325.67, 1328.91, 1332.34, 1335.67, 1338.91, 1342.34, 1345.67, 1348.91, 1352.34, 1355.67, 1358.91, 1362.34, 1365.67, 1368.91, 1372.34, 1375.67, 1378.91, 1382.34, 1385.67, 1388.91, 1392.34, 1395.67, 1398.91, 1402.34, 1405.67, 1408.91, 1412.34, 1415.67, 1418.91, 1422.34, 1425.67, 1428.91, 1432.34, 1435.67, 1438.91, 1442.34, 1445.67, 1448.91, 1452.34, 1455.67, 1458.91, 1462.34, 1465.67, 1468.91, 1472.34, 1475.67, 1478.91, 1482.34, 1485.67, 1488.91, 1492.34, 1495.67, 1498.91, 1502.34, 1505.67, 1508.91, 1512.34, 1515.67, 1518.91, 1522.34, 1525.67, 1528.91, 1532.34, 1535.67, 1538.91, 1542.34, 1545.67, 1548.91, 1552.34, 1555.67, 1558.91, 1562.34, 1565.67, 1568.91, 1572.34, 1575.67, 1578.91, 1582.34, 1585.67, 1588.91, 1592.34, 1595.67, 1598.91, 1602.34, 1605.67, 1608.91, 1612.34, 1615.67, 1618.91, 1622.34, 1625.67, 1628.91, 1632.34, 1635.67, 1638.91, 1642.34, 1645.67, 1648.91, 1652.34, 1655.67, 1658.91, 1662.34, 1665.67, 1668.91, 1672.34, 1675.67, 1678.91, 1682.34, 1685.67, 1688.91, 1692.34, 1695.67, 1698.91, 1702.34, 1705.67, 1708.91, 1712.34, 1715.67, 1718.91, 1722.34, 1725.67, 1728.91, 1732.34, 1735.67, 1738.91, 1742.34, 1745.67, 1748.91, 1752.34, 1755.67, 1758.91, 1762.34, 1765.67, 1768.91, 1772.34, 1775.67, 1778.91, 1782.34, 1785.67, 1788.91, 1792.34, 1795.67, 1798.91, 1802.34, 1805.67, 1808.91, 1812.34, 1815.67, 1818.91, 1822.34, 1825.67, 1828.91, 1832.34, 1835.67, 1838.91, 1842.34, 1845.67, 1848.91, 1852.34, 1855.67, 1858.91, 1862.34, 1865.67, 1868.91, 1872.34, 1875.67, 1878.91, 1882.34, 1885.67, 1888.91, 1892.34, 1895.67, 1898.91, 1902.34, 1905.67, 1908.91, 1912.34, 1915.67, 1918.91, 1922.34, 1925.67, 1928.91, 1932.34, 1935.67, 1938.91, 1942.34, 1945.67, 1948.91, 1952.34, 1955.67, 1958.91, 1962.34, 1965.67, 1968.91, 1972.34, 1975.67, 1978.91, 1982.34, 1985.67, 1988.91, 1992.34, 1995.67, 1998.91, 2002.34, 2005.67, 2008.91, 2012.34, 2015.67, 2018.91, 2022.34, 2025.67, 2028.91, 2032.34, 2035.67, 2038.91, 2042.34, 2045.67, 2048.91, 2052.34, 2055.67, 2058.91, 2062.34, 2065.67, 2068.91, 2072.34, 2075.67, 2078.91, 2082.34, 2085.67, 2088.91, 2092.34, 2095.67, 2098.91, 2102.34, 2105.67, 2108.91, 2112.34, 2115.67, 2118.91, 2122.34, 2125.67, 2128.91, 2132.34, 2135.67, 2138.91, 2142.34, 2145.67, 2148.91, 2152.34, 2155.67, 2158.91, 2162.34, 2165.67, 2168.91, 2172.34, 2175.67, 2178.91, 2182.34, 2185.67, 2188.91, 2192.34, 2195.67, 2198.91, 2202.34, 2205.67, 2208.91, 2212.34, 2215.67, 2218.91, 2222.34, 2225.67, 2228.91, 2232.34, 2235.67, 2238.91, 2242.34, 2245.67, 2248.91, 2252.34, 2255.67, 2258.91, 2262.34, 2265.67, 2268.91, 2272.34, 2275.67, 2278.91, 2282.34, 2285.67, 2288.91, 2292.34, 2295.67, 2298.91, 2302.34, 2305.67, 2308.91, 2312.34, 2315.67, 2318.91, 2322.34, 2325.67, 2328.91, 2332.34, 2335.67, 2338.91, 2342.34, 2345.67, 2348.91, 2352.34, 2355.67, 2358.91, 2362.34, 2365.67, 2368.91, 2372.34, 2375.67, 2378.91, 2382.34, 2385.67, 2388.91, 2392.34, 2395.67, 2398.91, 2402.34, 2405.67, 2408.91, 2412.34, 2415.67, 2418.91, 2422.34, 2425.67, 2428.91, 2432.34, 2435.67, 2438.91, 2442.34, 2445.67, 2448.91, 2452.34, 2455.67, 2458.91, 2462.34, 2465.67, 2468.91, 2472.34, 2475.67, 2478.91, 2482.34, 2485.67, 2488.91, 2492.34, 2495.67, 2498.91, 2502.34, 2505.67, 2508.91, 2512.34, 2515.67, 2518.91, 2522.34, 2525.67, 2528.91, 2532.34, 2535.67, 2538.91, 2542.34, 2545.67, 2548.91, 2552.34, 2555.67, 2558.91, 2562.34, 2565.67, 2568.91, 2572.34, 2575.67, 2578.91, 2582.34, 2585.67, 2588.91, 2592.34, 2595.67, 2598.91, 2602.34, 2605.67, 2608.91, 2612.34, 2615.67, 2618.91, 2622.34, 2625.67, 2628.91, 2632.34, 2635.67, 2638.91, 2642.34, 2645.67, 2648.91, 2652.34, 2655.67, 2658.91, 2662.34, 2665.67, 2668.91, 2672.34, 2675.67, 2678.91, 2682.34, 2685.67, 2688.91, 2692.34, 2695.67, 2698.91, 2702.34, 2705.67, 2708.91, 2712.34, 2715.67, 2718.91, 2722.34, 2725.67, 2728.91, 2732.34, 2735.67, 2738.91, 2742.34, 2745.67, 2748.91, 2752.34, 2755.67, 2758.91, 2762.34, 2765.67, 2768.91, 2772.34, 2775.67, 2778.91, 2782.34, 2785.67, 2788.91, 2792.34, 2795.67, 2798.91, 2802.34, 2805.67, 2808.91, 2812.34, 2815.67, 2818.91, 2822.34, 2825.67, 2828.91, 2832.34, 2835.67, 2838.91, 2842.34, 2845.67, 2848.91, 2852.34, 2855.67, 2858.91, 2862.34, 2865.67, 2868.91, 2872.34, 2875.67, 2878.91, 2882.34, 2885.67, 2888.91, 2892.34, 2895.67, 2898.91, 2902.34, 2905.67, 2908.91, 2912.34, 2915.67, 2918.91, 2922.34, 2925.67, 2928.91, 2932.34, 2935.67, 2938.91, 2942.34, 2945.67, 2948.91, 2952.34, 2955.67, 2958.91, 2962.34, 2965.67, 2968.91, 2972.34, 2975.67, 2978.91, 2982.34, 2985.67, 2988.91, 2992.34, 2995.67, 2998.91, 3002.34, 3005.67, 3008.91, 3012.34, 3015.67, 3018.91, 3022.34, 3025.67, 3028.91, 3032.34, 3035.67, 3038.91, 3042.34, 3045.67, 3048.91, 3052.34, 3055.67, 3058.91, 3062.34, 3065.67, 3068.91, 3072.34, 3075.67, 3078.91, 3082.34, 3085.67, 3088.91, 3092.34, 3095.67, 3098.91, 3102.34, 3105.67, 3108.91, 3112.34, 3115.67, 3118.91, 3122.34, 3125.67, 3128.91, 3132.34, 3135.67, 3138.91, 3142.34, 3145.67, 3148.91, 3152.34, 3155.67, 3158.91, 3162.34, 3165.67, 3168.91, 3172.34, 3175.67, 3178.91, 3182.34, 3185.67, 3188.91, 3192.34, 3195.67, 3198.91, 3202.34, 3205.67, 3208.91, 3212.34, 3215.67, 3218.91, 3222.34, 3225.67, 3228.91, 3232.34, 3235.67, 3238.91, 3242.34, 3245.67, 3248.91, 3252.34, 3255.67, 3258.91, 3262.34, 3265.67, 3268.91, 3272.34, 3275.67, 3278.91, 3282.34, 3285.67, 3288.91, 3292.34, 3295.67, 3298.91, 3302.34, 3305.67, 3308.91, 3312.34, 3315.67, 3318.91, 3322.34, 3325.67, 3328.91, 3332.34, 3335.67, 3338.91, 3342.34, 3345.67, 3348.91, 3352.34, 3355.67, 3358.91, 3362.34, 3365.67, 3368.91, 3372.34, 3375.67, 3378.91, 3382.34, 3385.67, 3388.91, 3392.34, 3395.67, 3398.91, 3402.34, 3405.67, 3408.91, 3412.34, 3415.67, 3418.91, 3422.34, 3425.67, 3428.91, 3432.34, 3435.67, 3438.91, 3442.34, 3445.67, 3448.91, 3452.34, 3455.67, 3458.91, 3462.34, 3465.67, 3468.91, 3472.34, 3475.67, 3478.91, 3482.34, 3485.67, 3488.91, 3492.34, 3495.67, 3498.91, 3502.34, 3505.67, 3508.91, 3512.34, 3515.67, 3518.91, 3522.34, 3525.67, 3528.91, 3532.34, 3535.67, 3538.91, 3542.34, 3545.67, 3548.91, 3552.34, 3555.67, 3558.91, 3562.34, 3565.67, 3568.91, 3572.34, 3575.67, 3578.91, 3582.34, 3585.67, 3588.91, 3592.34, 3595.67, 3598.91, 3602.34, 3605.67, 3608.91, 3612.34, 3615.67, 3618.91, 3622.34, 3625.67, 3628.91, 3632.34, 3635.67, 3638.91, 3642.34, 3645.67, 3648.91, 3652.34, 3655.67, 3658.91, 3662.34, 3665.67, 3668.91, 3672.34, 3675.67, 3678.91, 3682.34, 3685.67, 3688.91, 3692.34, 3695.67, 3698.91, 3702.34, 3705.67, 3708.91, 3712.34, 3715.67, 3718.91, 3722.34, 3725.67, 3728.91, 3732.34, 3735.67, 3738.91, 3742.34, 3745.67, 3748.91, 3752.34, 3755.67, 3758.91, 3762.34, 3765.67, 3768.91, 3772.34, 3775.67, 3778.91, 3782.34, 3785.67, 3788.91, 3792.34, 3795.67, 3798.91, 3802.34, 3805.67, 3808.91, 3812.34, 3815.67, 3818.91, 3822.34, 3825.67, 3828.91, 3832.34, 3835.67, 3838.91, 3842.34, 3845.67, 3848.91, 3852.34, 3855.67, 3858.91, 3862.34, 3865.67, 3868.91, 3872.34, 3875.67, 3878.91, 3882.34, 3885.67, 3888.91, 3892.34, 3895.67, 3898.91, 3902.34, 3905.67, 3908.91, 3912.34, 3915.67, 3918.91, 3922.34, 3925.67, 3928.91, 3932.34, 3935.67, 3938.91, 3942.34, 3945.67, 3948.91, 3952.34, 3955.67, 3958.91, 3962.34, 3965.67, 3968.91, 3972.34, 3975.67, 3978.91, 3982.34, 3985.67, 3988.91, 3992.34, 3995.67, 3998.91, 4002.34, 4005.67, 4008.91, 4012.34, 4015.67, 4018.91, 4022.34, 4025.67, 4028.91, 4032.34, 4035.67, 40
```



Como incluir título e nomes nos eixos???