Exercício 1

a) Meses: quantitativa discreta

Setor: qualitativa nominal

Tamanho: qualitativa ordinal

b) *Setor Comercial*

Meses de Crescimento: 5 6 6 8 8 8 9

$$\bar{x}_C = \frac{5 + 6 + 6 + 8 + 8 + 8 + 9}{6} = \frac{50}{6} = 8,33$$

$$Md_C = 8$$

Setor Industrial

Meses de Crescimento: 3 4 4 4 5 5 6 6

$$\bar{x}_I = \frac{3 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 6 + 6}{7} = \frac{37}{7} = 5,28$$

$$Md_I = \frac{4 + 5}{2} = 4,5.$$

Em média, o número de meses com crescimento no setor comercial é maior do que no setor industrial.

c) *Setor Comercial*

Utilizaremos os dados apresentados na tabela abaixo para calcular a variância (S_C^2) do número de meses de crescimento do setor comercial. Temos,

x_i	$x_i - \bar{x}_C$	$(x_i - \bar{x}_C)^2$
5	-3,33	11,09
6	-2,33	5,43
8	-0,33	0,11
9	0,67	0,45

Assim,

$$S_C^2 = \frac{11,09 + 5,43 + 5,43 + 0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,45}{6} = 3,79$$

Segue, então, que o desvio padrão é

$$S_C = \sqrt{S_C^2} = \sqrt{3,79} = 1,95.$$

Por fim, para o setor comercial, temos que o coeficiente de variação é dado por

$$CV_C = \frac{S_C}{\bar{x}_C} * 100 = \frac{1,95}{8,33} * 100 = 23\%.$$

Setor Industrial

Utilizaremos os dados apresentados na tabela abaixo para calcular a variância (S_I^2) do número de meses de crescimento do setor industrial. Temos,

x_i	$x_i - \bar{x}_C$	$(x_i - \bar{x}_C)^2$
3	-2,28	5,20
4	-1,28	1,64
5	-0,28	0,08
6	0,72	0,52

Assim,

$$S_I^2 = \frac{5,2 + 3 * (1,64) + 2 * (0,08) + 2 * (0,52)}{7} = 1,62$$

Segue, então, que o desvio padrão é

$$S_I = \sqrt{S_I^2} = \sqrt{1,62} = 1,27.$$

Por fim, para o setor industrial, temos que o coeficiente de variação é dado por

$$CV_I = \frac{S_I}{\bar{x}_I} * 100 = \frac{1,27}{5,28} * 100 = 24\%.$$

O crescimento dos dois setores apresentam variabilidade muito parecida em relação as médias.

d) *Tamanho G*

Meses de Crescimento: 4 4 8 8

$$- \bar{x}_G = \frac{4+4+8+8}{3} = 6;$$

$$- Md_G = \frac{4+8}{2} = 6;$$

$$- S_G^2 = \frac{2*(4-6)^2+2*(8-6)^2}{3} = 5,33;$$

$$- S_G = \sqrt{S_G^2} = 2,31;$$

$$- CV_G = \frac{S_G}{\bar{x}_G} * 100 = 2,316 * 100 = 38,5\%.$$

Tamanho M

Meses de Crescimento: 3 4 5 6 6 8 9

$$- \bar{x}_M = \frac{3+4+5+6+6+8+9}{6} = 6,83;$$

Para calcular a variância utilizaremos a tabela abaixo.

x_i	$x_i - \bar{x}_M$	$(x_i - \bar{x}_M)^2$
3	-3,83	14,67
4	-2,83	8,01
5	-1,83	3,35
6	-0,83	0,69
8	1,17	1,37
9	2,17	4,71

Temos, então

$$- S_M^2 = \frac{14,67+8,01+3,35+2*(0,69)+1,37+4,71}{6} = 5,58;$$

$$- S_M = \sqrt{S_M^2} = 2,36;$$

$$- CV_G = \frac{S_G}{\bar{x}_G} * 100 = 2,366 * 100 = 39,33\%.$$

Por fim, calculemos os valores acima para as empresas de tamanho P.

Tamanho P

Meses de Crescimento: 5 5 6 6

$$- \bar{x}_P = \frac{5+5+6+6}{3} = 7,33;$$

$$- Md_P = \frac{5+6}{2} = 5,5;$$

$$- S_P^2 = \frac{2*(5-7,33)^2+2*(6-7,33)^2}{3} = 4,8;$$

$$- S_P = \sqrt{S_P^2} = 2,2;$$

$$- CV_P = \frac{S_P}{\bar{x}_P} * 100 = 2,27,33 * 100 = 30\%.$$

Exercício 2

- a) – Média dos pesos das mulheres com 40 anos

$$\bar{x}_{40} = \frac{55 + 50 + 68 + 65 + 62}{5} = 60.$$

- Média dos pesos das mulheres com 45 anos

$$\bar{x}_{45} = \frac{58 + 56 + 62 + 63 + 63}{5} = 60,8.$$

- Média dos pesos das mulheres com 50 anos

$$\bar{x}_{50} = \frac{60 + 74 + 70 + 78 + 76}{5} = 71,6.$$

- Média dos pesos das mulheres com 55 anos

$$\bar{x}_{55} = \frac{77 + 78 + 70 + 72 + 80}{5} = 75,4.$$

- Média dos pesos das mulheres com 60 anos

$$\bar{x}_{60} = \frac{70 + 76 + 74 + 83 + 85}{5} = 77,6.$$

- Média dos pesos das mulheres com 65 anos

$$\bar{x}_{65} = \frac{65 + 82 + 72 + 82 + 80}{5} = 76,2.$$

Como cada variável possui 5 observações, a mediana é dada pela terceira observação quando estes dados estão ordenados. Temos,

$$Md_{40} = 62, Md_{45} = 62, Md_{50} = 74, Md_{55} = 77, Md_{60} = 76 \text{ e } Md_{65} = 80.$$

- A variância do pesos da mulheres com 40 anos é

$$S_{40}^2 = \frac{(55-60)^2 + (50-60)^2 + \dots + (62-60)^2}{4} = 54,5$$

- A variância do pesos da mulheres com 45 anos é

$$S_{45}^2 = \frac{(58-60,8)^2 + \dots + (63-60,8)^2}{4} = 13,7$$

- A variância do pesos da mulheres com 50 anos é

$$S_{50}^2 = \frac{(60-71,6)^2 + \dots + (76-71,6)^2}{4} = 50,79$$

- A variância do peso das mulheres com 55 anos é

$$S_{55}^2 = \frac{(77-75,4)^2 + \dots + (80-75,4)^2}{4} = 17,79$$

- A variância do peso das mulheres com 60 anos é

$$S_{60}^2 = \frac{(70-77,6)^2 + \dots + (85-77,6)^2}{4} = 39,30$$

- A variância do peso das mulheres com 65 anos é

$$S_{65}^2 = \frac{(65-76,2)^2 + \dots + (80-76,2)^2}{4} = 56,20$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 40 anos é dado por

$$S_{40} = \sqrt{S_{40}^2} = 7,38.$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 45 anos é dado por

$$S_{45} = \sqrt{S_{45}^2} = 3,7.$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 50 anos é dado por

$$S_{50} = \sqrt{S_{50}^2} = 7,12.$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 55 anos é dado por

$$S_{55} = \sqrt{S_{55}^2} = 4,22.$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 60 anos é dado por

$$S_{60} = \sqrt{S_{60}^2} = 6,27.$$

- O desvio padrão do peso das mulheres com 65 anos é dado por

$$S_{65} = \sqrt{S_{65}^2} = 7,5.$$

Temos, a partir dos dados acima, os seguintes coeficientes de variação:

$$CV_{40} = \frac{7,38}{60} * 100 = 12,3\%$$

$$CV_{45} = \frac{3,7}{62} * 100 = 6,08\%$$

$$CV_{50} = \frac{7,12}{71,6} * 100 = 9,94\%$$

$$CV_{55} = \frac{4,22}{75,4} * 100 = 5,6\%$$

$$CV_{60} = \frac{6,27}{77,6} * 100 = 8\%$$

$$CV_{65} = \frac{7,5}{76,2} * 100 = 9,84\%$$

- b) Com o aumento da idade de 40 para 45 anos não há uma variação significativa no pesos das mulheres. No entanto, o desvio padrão e o coeficiente de variação diminuem quanto há esse aumento de idade, indicando que o peso das mulheres

na faixa etária de 45 anos é mais homogêneo do que o das mulheres na faixa etária de 40 anos.

Com o aumento de idade de 45 para 50 anos, há um aumento significativo no peso das mulheres, assim como no coeficiente de variação.

Com o aumento de 50 para 55 anos, há um aumento no peso médio dessas mulheres e observamos que as mulheres na faixa etária de 55 anos é mais homogêneo do que as de 50.

Com o aumento de idade de 55 para 60 anos há, novamente, um aumento do peso médio, sendo o grupo de 55 anos mais homogêneo do que o de 60.

Com o aumento de 60 para 65 anos há uma pequena diminuição do peso médio, sendo o grupo de 60 anos mais homogêneo do que o de 65. Dadas as observações acima, podemos dizer que, em geral, há um aumento médio do peso das mulheres conforme há um aumento da idade, com algumas exceções.

Exercício 3

a) A velocidade média durante os 15 dias é dada por

$$\bar{x} = \frac{22,2 + 61,1 + \dots + 7,2 + 14,8}{15} = 19,013.$$

Como a amostra possui 15 observações, a mediana é a oitava observação, quando estas são escritas de modo crescente. Assim, temos que

$$Md = 14,8.$$

A variância das velocidades é dada por

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{15} (x_i - \bar{x})^2}{14} = 187,28.$$

Temos então que seu desvio padrão é dado por

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{187,28} = 13,685.$$

Resta encontrar os valores de Q_1 e Q_3 . A posição de Q_1 é $0,25 * (16) = 4$. Olhando os dados ordenados, temos que

$$Q_1 = 8,7.$$

A posição de Q_3 é $0,75 * 16 = 12$. Olhando novamente os dados ordenados, o que se encontra na posição 12 é

$$Q_3 = 23,2.$$

- b) Procedendo de modo análogo ao apresentado acima, porém excluindo a velocidade 61,1, tendo então uma amostra composta por 14 observações, temos que

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{14} x_i}{13} = 16,01,$$

$$Md = 14,8$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{14} (x_i - \bar{x})^2}{13} = 187,28,$$

$$S = \sqrt{S^2} = 13,685.$$

Encontremos os valor de Q_1 e de Q_3 , lembrando que temos uma amostra composta por 14 observações.

A posição de Q_1 é $0,25 * 15 = 3,75$. Logo, Q_1 é a média dos valores da posição 3 e 4, quando olhamos os dado de modo ordenado. Assim,

$$Q_1 = \frac{7,4 + *,7}{2} = 8,05.$$

O mesmo fazemos para Q_3 , cuja posição é $0,75 * 15 = 11,25$. Portanto, Q_3 assume o valor dado pela média dos valores que estão na posição 11 e 12 quando olhamos os dados ordenados. Temos, então

$$Q_3 = \frac{22,7 + 23,2}{2} = 22,95.$$

A diferença encontrada nos valores das médias dos itens a) e b) é devido ao fato do valor retirado (61,1) ser muito alto em relação aos outros dados da amostra.