Licenciatura em Gestão, Finanças e Contabilidade e Gestão de Marketing
Formulário de Estatística I

- **1- Estatística descritiva**
  - **1.1– Média:** $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$; $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i F_i}{N} = \sum_{i=1}^{N} X_i f_i$; $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} C_i F_i}{N} = \sum_{i=1}^{N} C_i f_i$
  - **1.2 – Mediana:** $M_e = l_i + \frac{N/2 - Cum\, F_{i-1}}{F_i} \times a_i = l_i + \frac{0{,}5 - Cum\, f_{i-1}}{f_i} \times a_i$
  - **1.3 – Moda:** $M_0 = l_i + \frac{F_{i+1}}{F_{i+1} + F_{i-1}} \times a_i = l_i + \frac{f_{i+1}}{f_{i+1} + f_{i-1}} \times a_i$
  - **1.4 – Variância:**

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n}; \; s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} F_i \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n} = \sum_{i=1}^{N} f_i \left(X_i - \overline{X}\right)^2 = \sum_{i=1}^{N} X_i^2 f_i - \overline{X}^2$$

$$\text{ou} \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} F_i \left(C_i - \overline{X}\right)^2}{n} = \sum_{i=1}^{N} f_i \left(C_i - \overline{X}\right)^2 = \sum_{i=1}^{N} C_i^2 f_i - \overline{X}^2$$

  - **1.5 – Variância amostral corrigida:** $s'^2 = \frac{\sum \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1} = \frac{\sum X_i^2 - n\overline{X}^2}{n-1}$
  - **1.6 – Coeficiente de variação:** $C_V = \frac{s}{\overline{X}} \times 100$

- **2 - Probabilidades**
  - **2.1 – Teorema da probabilidade total:** $P[B] = \sum_i P[B \mid A_i] P[A_i]$
  - **2.2 – Teorema de Bayes:** $P[A_j \mid B] = \frac{P[B \mid A_j] P[A_j]}{\sum_i P[B \mid A_i] P[A_i]}$

- **3 - Variáveis aleatórias: Valores esperados**

$$E[X] = \mu_x = \sum_x x\, f(x) \qquad Var[X] = \sigma_X^2 = E\left[(X - \mu)^2\right] = E[X^2] - E^2[X]$$

$$Var[X] = \sigma_X^2 = E\left[(X - \mu)^2\right] = \sum_x x^2 f(x) - \mu_x^2$$

$$E[X] = \mu_x = \int_{DX} x\, f(x)\, dx \qquad Var[X] = \sigma_X^2 = E\left[(X - \mu)^2\right] = \int_{DX} x^2 f(x)\, dx - \mu_x^2$$

$$Cov(X,Y) = E\left[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)\right] = E[XY] - E[X].E[Y] = \sum_X \sum_Y xyf(x,y) - \sum_Y x\, f_X(x) \sum_X y\, f_Y(y)$$

Coeficiente de correlação linear: $R = \frac{Cov(X,Y)}{s_X s_Y} = \frac{n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{(n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$

Média	Variância
$E[kX] = kE[X]$, sendo k uma constante $E[X \pm Y] = E[X] \pm E[Y]$ $E[XY] = E[X]E[Y]$ se X e Y forem independentes	$Var[kX] = k^2 Var[X]$ $Var[aX \pm bY] = a^2 Var[X] + b^2 Var[Y] \pm 2abCov[X,Y]$

- **4 – Distribuições teóricas mais importantes**
  - **4.1 – Distribuições discretas:**
    - **1– Distribuição uniforme:** $f(x) = \frac{1}{N}$ $x = 1,2,\cdots,N$ e $E[X] = \frac{N+1}{2}$; $Var[X] = \frac{N^2-1}{12}$
    - **2 – Distribuição de Bernoulli:** $f(x) = p^x(1-p)^{1-x}$ $x = 0,1$; $E[X] = p$; $Var[X] = p(1-p)$
    - **3 – Distribuição binomial:**

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x},\ x = 0,1,\cdots,n;\ E[X] = np;\ Var[X] = np(1-p)$$

    - **4 – Distribuição de Poisson:** $f(x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$ $x = 0,1,\cdots$; $E[X] = \lambda$; $Var[X] = \lambda$
    - **5 – Distribuição binomial negativa:**

$$f(x) = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k},\ x = k, k+1;\ldots\ E[X] = \frac{k}{p};\ Var[X] = \frac{k(1-p)}{p^2}$$

Se $X_1 \cap Bn(k_1; p)$ e $Y \cap B(n; p)$ então $P[X = x] = \frac{k}{x} P[Y = k]$

    - **6 – Distribuição geométrica:** $f(x) = (1-p)^{x-1} p$, $x = 1,,\cdots,n$; $E[X] = \frac{1}{p}$; $Var[X] = \frac{1-p}{p^2}$
    - **7 – Distribuição hipergeométrica:**

$$f(x) = \frac{\binom{Mp}{x}\binom{M(1-p)}{n-x}}{\binom{M}{n}};\ E[X] = np;\ Var[X] = np(1-p)\frac{M-n}{M-1}$$

  - **4.2 – Distribuições contínuas:**
    - **1 – Distribuição uniforme:** $f(x) = \frac{1}{b-a}$, $a < x < b$; $E[X] = \frac{a+b}{2}$; $Var[X] = \frac{(b-a)^2}{12}$
    - **2 – Distribuição exponencial:** $f(x) = \lambda . e^{-\lambda x}$, $x > 0, \lambda > 0$; $E[X] = \frac{1}{\lambda}$; $Var[X] = \frac{1}{\lambda^2}$

- **3 – Distribuição normal:**

Teorema da aditividade: Sejam *n* v.a. independentes X_i em que $X_i \cap N(\mu_i;\sigma_i)$. Então:

$$T = \sum_{i=1}^{n} a_i X_i \cap N\left(\sum_{i=1}^{n} a_i \mu_i ; \sqrt{\sum_{i=1}^{n} a_i^2 \sigma_i^2}\right)$$

Corolário 1: Se X_i são v.a. independentes em que $X_i \cap N(\mu;\sigma)$, então:

$$S_N = \sum_{i=1}^{n} X_i \cap N(n\mu;\sigma\sqrt{n})$$

Corolário 2: Se $X_1 \cap N(\mu_1;\sigma_1)$, $X_2 \cap N(\mu_2;\sigma_2)$ e forem independentes, então:

$$(X_1 \pm X_2) \cap N\left(\mu_1 \pm \mu_2 ; \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}\right)$$

Corolário 3: Se $X_i \cap N(\mu;\sigma)$ e independentes, então: $\overline{X} \cap N\left(\mu;\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$

- **4 – Distribuição do Qui-Quadrado:**

1 – Se $X \cap \chi^2_{(n)}$, então $\mathrm{E}[X] = n$, $Var[X] = 2n$

2 – Se as $X_{i's}$ v.a. forem independentes e se $X_i \cap \chi^2_{(n_i)}$, então $\sum X_i \cap \chi^2_{(\sum n_i)}$

3 – Se $Z \cap N(0,1)$, então $Z^2 \cap \chi^2_{(1)}$ e $\sum_{i=1}^{n} Z^2 \cap \chi^2_{(n)}$

4 – Quando $n \to \infty$, $\chi^2_{(n)} \overset{\circ}{\cap} N(n,\sqrt{2n})$ *ou* $\sqrt{2\chi^2_{(n)}} - \sqrt{2n} \overset{\circ}{\cap} N(0;1)$

- **5 - Distribuição *t* - Student:**

1 – Se $X \cap t_{(n)}$, então $E[X] = 0$ e $Var[X] = \frac{n}{n-2}$, $n > 2$

2 – Se X e Y forem v.a. independentes e se $X \cap N(0,1)$ e $Y \cap \chi^2_{(n)}$, então $T = \frac{X}{\sqrt{Y/n}} \cap t_{(n)}$

3 – À medida que *n* aumenta, $X \overset{\circ}{\cap} N\left(0;\sqrt{n/(n-2)}\right)$

- **6- Distribuição F-Snedecor**

1– Se $X \cap F_{(m;n)}$, então $E[X] = \frac{n}{n-2}$, $n > 2$ e $Var[X] = \frac{2n^2(m+n-2)}{m(n-2)^2(n-4)}$, $n > 4$

2 – Se $X \cap F_{(m;n)}$, então $\frac{1}{X} \cap F_{(n;m)}$

3 – Se $X \cap \chi^2_{(m)}$ e $Y \cap \chi^2_{(n)}$, então $\frac{X/m}{Y/n} \cap F_{(m;n)}$

4 – Se $T \cap t_{(n)}$, então $T^2 \cap F_{(1;n)}$