

6) Quer se estudar o número de erros de impressão de um livro. Para isso escolheu-se uma amostra de 50 páginas, encontrando-se o seguinte número de erros por página:

Erros	Freqüência
0	25
1	20
2	3
3	1
4	1

- Qual o número médio de erros por página?
- E o número mediano?
- Qual é o desvio padrão?
- Faça uma representação gráfica para a Distribuição;
- Se o livro tem 500 páginas, qual é o número total de erros esperado no livro?

**Resolução:**

Seja **X** a Variável aleatória em estudo, ou seja, **X=Número de Erros por Página**. Vemos que **n=50 páginas** é a Amostra a qual pode ser considerada a População, já que nada foi dito ao contrário. Note-se que **n=50=∑f<sub>i</sub>**, onde **i=1, 2, 3, 4 e 5**; e **f<sub>i</sub>** são as **Frequências Absolutas**. Os valores que a variável **X** assume são: **x<sub>1</sub>=0; x<sub>2</sub>=1; x<sub>3</sub>=2; x<sub>4</sub>=3 e x<sub>5</sub>=4 erros/Página**.

a) A Média  $\bar{X}$  (erros/página) em uma Distribuição de Frequências é calculada como segue:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n}$$

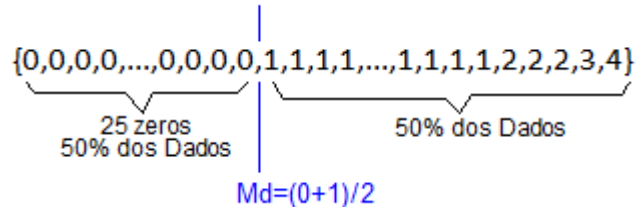
$$= \frac{0\text{erro/página} \cdot 25\text{páginas} + 1\text{erro/página} \cdot 20\text{páginas} + 2\text{erros/página} \cdot 3\text{páginas} + 3\text{erros/página} \cdot 1\text{página} + 4\text{erros/página} \cdot 1\text{página}}{50\text{páginas}}$$

$$= \frac{33\text{erros}}{50\text{páginas}} = 0,66 \text{ erros/página.}$$

**Resposta:**  $\bar{X} = 0,66 \text{ erros/página.}$

b) Podemos observar facilmente por inspeção que  $f_1=25 = 50\%$  dos dados. Os outros 50% são obtidos a partir de  $f_2$  em diante.

Não podemos esquecer que esta Distribuição de Frequência teve origem de um Conjunto de Dados ou uma Série Simples que, depois de ordenados estes valores  $x_i$ , se apresenta da seguinte forma:



Observemos, também, que  $n=50$  é um Número PAR. Logo, a Mediana é calculada como segue:

$$M_d = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{0 + 1}{2} = 0,5 \text{ erros/página.}$$

**Resposta:**  $M_d = 0,5$  erros/página.

c) O Desvio Padrão para uma Distribuição de Frequências, considerando-se uma População (é para o caso de se dividir por  $n$  ou por  $n-1$ ) é calculado como segue: Se calculássemos considerando um Amostra, teríamos que dividir por 49 nos cálculos abaixo!

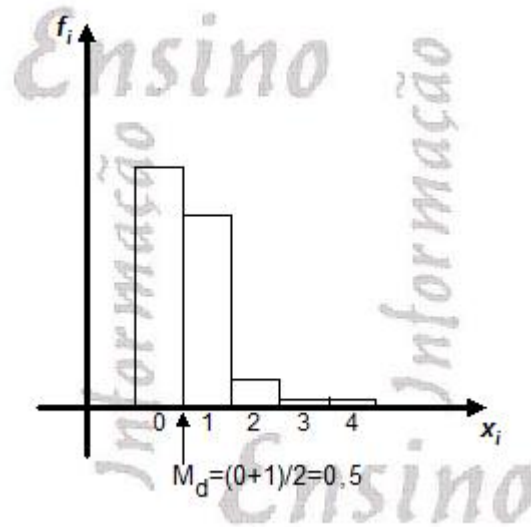
$$\begin{aligned}
 \sigma^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{n} \\
 &= \frac{(0 - 0,66)^2 \cdot 25 + (1 - 0,66)^2 \cdot 20 + (2 - 0,66)^2 \cdot 3 + (3 - 0,66)^2 \cdot 1 + (4 - 0,66)^2 \cdot 1}{50} \\
 &= \frac{0,4356 \cdot 25 + 0,1156 \cdot 20 + 1,7956 \cdot 3 + 5,4756 \cdot 1 + 11,1556 \cdot 1}{50} \\
 &= \frac{10,89 + 2,312 + 5,3868 + 5,4756 + 11,1556}{50} = 0,7044 \left( \frac{\text{erros}}{\text{página}} \right)^2.
 \end{aligned}$$

Portanto,  $\sigma = \sqrt{0,7044} \cong 0,84$  erros/página.

**Resposta: Desvio Padrão =  $\sigma \cong 0,84$  erros. OBSERVAÇÃO:** Note-se que o Desvio Padrão possui a mesma UNIDADE da Variável Aleatória  $X$ .

d) Primeiro, devemos observar a Classificação da Variável  $X$ . Vemos que a Variável  $X$  é **Discreta** - não uma Variável Contínua a qual assume valores em um intervalo  $[a,b]$  dos Números Reais. Assim sendo no gráfico a seguir, embora o gráfico se apresente em BARRAS, não temos Classes, mas sim uma representação ilustrativa onde os valores de  $x_i$  estão localizados na base dos Retângulos.

**Resposta:** Gráfico em BARRAS ilustrando a Distribuição da Variável **X**.



e) Dado um livro contendo 500 páginas, o número total de erros esperado (Falaremos em outro Capítulo da Apostila sobre [Valor Esperado ou Esperança Matemática](#)) no livro é calculado a seguir:

**Resposta: Valor Esperado = Média x Número de Páginas.** Temos que  $\bar{X} = 0,66 \text{ erros/página}$ .

Assim, Número de **erros esperado** =  $0,66 \frac{\text{erros}}{\text{página}} \cdot 500 \text{ páginas} = 330 \text{ erros}$ .  
Isto é, espera-se encontrar **em média 330 erros** em um livro contendo 500 páginas.