

## Distribuição de Probabilidade: Média e Variância

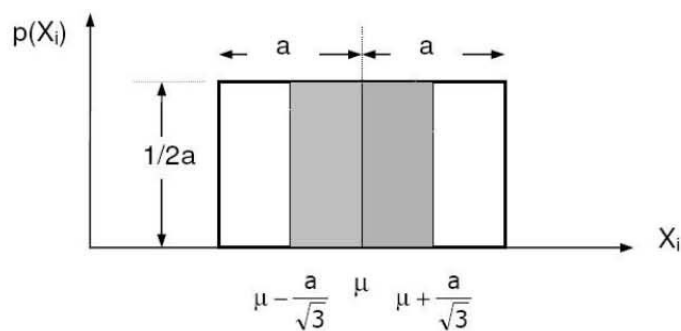
A expressão da média e da variância para qualquer distribuição de probabilidade é dada pelas seguintes expressões:

$$E(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot p(x) \cdot dx$$

$$\sigma^2 = E([x - E(x)]^2)$$

onde  $p(x)$  é a função densidade de probabilidade e  $E(x)$  o valor esperado, ou seja, a média.

Para exemplificar, vamos calcular, pelas expressões anteriores, o valor da média e do desvio padrão para uma distribuição uniforme. Temos, então:



$$p(X) = \frac{1}{2a} \rightarrow \text{intervalo } [\mu - a, \mu + a]$$

$$E(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot p(x) \cdot dx = \int_{\mu-a}^{\mu+a} x \cdot \frac{1}{2a} dx = \frac{1}{2a} \left[ \frac{x^2}{2} \right]_{\mu-a}^{\mu+a} =$$

$$= \frac{1}{4a} [(\mu+a)^2 - (\mu-a)^2] = \mu$$

$$\sigma^2 = E((x - E(x))^2) = E(x^2 - 2x \cdot E(x) + (E(x))^2) =$$

$$= E(x^2 - 2\mu x + \mu^2) = E(x^2) - 2\mu E(x) + \mu^2$$

$$\sigma^2 = E(x^2) - 2\mu^2 + \mu^2$$

$$\sigma^2 = E(x^2) - \mu^2$$

$$E(x^2) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot p(x) \cdot dx = \int_{\mu-a}^{\mu+a} x^2 \cdot \frac{1}{2a} \cdot dx = \frac{1}{2a} \cdot \left[ \frac{x^3}{3} \right]_{\mu-a}^{\mu+a}$$

$$E(x^2) = \frac{1}{6a} [(\mu+a)^3 - (\mu-a)^3]$$

$$E(x^2) = \mu^2 + \frac{a^2}{3}$$

$$\sigma^2 = E(x^2) - \mu^2 = \mu^2 + \frac{a^2}{3} - \mu^2$$

$$\sigma^2 = \frac{a^2}{3}$$

$$\sigma = s = \frac{a}{\sqrt{3}}$$