

Instituto Federal de Goiás

Disciplina: Probabilidade e Estatística

Professor: Thiago Medeiros

Aluna: Daniella de Amaral

### Semana 14

05. Um artigo em Electric Power Systems Research ["Modeling Real-Time Balancing Power Demands in Wind Power Systems Using Stochastic Differential Equations" (2010, Vol. 80(8), pp. 966 - 974)] considera um novo modelo probabilístico para equilibrar a demanda de energia com grande quantidade de energia eólica. Nesse modelo, a perda de energia causada por desligamentos é considerada ter uma distribuição triangular com função densidade de probabilidade

$$f(x) = \begin{cases} -5,56 \times 10^{-4} + 5,56 \times 10^{-6}x, & x \in [100, 500]; \\ 4,44 \times 10^{-3} - 4,44 \times 10^{-6}x, & x \in [500, 1000]; \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Determine o seguinte:

a)  $P(X < 90)$

$P(X < 90) = 0$ , porque  $\int_{-\infty}^{90} f(x) dx = 0$ .

2,5 / 07 / 21

b)  $P(100 < X \leq 200)$

$$\begin{aligned} P(100 < X \leq 200) &= \int_{100}^{200} (-5,56 \cdot 10^{-4} + 5,56 \cdot 10^{-6} x) dx \\ &= \left[ \left( -5,56 \cdot 10^{-4} x + 5,56 \cdot 10^{-6} \frac{x^2}{2} \right) \right]_{100}^{200} \\ &= (-5,56 \cdot 10^{-4} \cdot 200 + 2,78 \cdot 10^{-6} \cdot 200^2) - \\ &\quad (-5,56 \cdot 10^{-4} \cdot 100 + 2,78 \cdot 10^{-6} \cdot 100^2) \\ &= 0,0278. \end{aligned}$$

c)  $P(X > 800)$

$$\begin{aligned} P(X > 800) &= \int_{800}^{1000} (4,44 \cdot 10^{-3} - 4,44 \cdot 10^{-6} x) dx \\ &= \left[ \left( 4,44 \cdot 10^{-3} x - 4,44 \cdot 10^{-6} \frac{x^2}{2} \right) \right]_{800}^{1000} \\ &= (4,44 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 - 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6) - \\ &\quad (4,44 \cdot 10^{-3} \cdot 800 - 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot 800^2) \\ &= 0,0888. \end{aligned}$$

d) Valor excedido com probabilidade 0,1.

$$\begin{aligned} P(X > a) &= \int_a^{1000} (4,44 \cdot 10^{-3} - 4,44 \cdot 10^{-6} x) dx = 0,1 \\ &= \left[ \left( 4,44 \cdot 10^{-3} x - 4,44 \cdot 10^{-6} \frac{x^2}{2} \right) \right]_a^{1000} = 0,1 \\ &= (4,44 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 - 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6) - \end{aligned}$$

$$(4,44 \cdot 10^{-3} \cdot a - 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot a^2) = 0,1$$

$$= 2,22 - (4,44 \cdot 10^{-3} \cdot a - 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot a^2) = 0,1$$

$$\Rightarrow a \cong 787,76.$$