

## Plano Aula 11 e 12

### Variáveis Aleatórias (V.A.)

- (... *continuação probabilidade...*)
- Geralmente denotadas por  $X, Y, Z, \dots$ 
  - Definição **variável aleatória (v.a.)**: denominamos variável aleatória a função que transforma um espaço amostral qualquer em um espaço amostral numérico,  $X : \Omega \rightarrow \Omega_X$ , um subconjunto dos números reais.
  - discretas  $\times$  contínuas;

**Exemplo 1:**  $X$ : duração de vida de um tipo de lâmpada,  $X \in (0, \infty)$ .

**Exemplo 2:**  $X$ : PIB do Brasil,  $X \in \mathbb{R}$ .

**Exemplo 3:**  $X$ : número de avaliações positivas em uma pesquisa de avaliação do governo.  $X : \in \{0, 1, \dots, n\}$ .

**Exemplo 4:**  $Y$  (consumo) e  $X$  (renda),  $\dots$

### Variáveis aleatórias discretas (capítulo 6, Livro Bussab e Morettin)

Definição **v.a. discreta**:  $\dots \Omega_X \subseteq \mathbb{N} \dots$

(... **cont.**) **Exemplo 3:**  $E$ : observar o número de avaliação positivas, assumindo igual probabilidade de avaliação positiva (P) ou não (N) (... lançar uma moeda honesta 3 vezes...). Assim,  $X : \Omega = \{(PPP), (PPN), (PNP), \dots (NNN)\} \rightarrow \Omega_X = \{0, 1, 2, 3\}$ .

- Como representar distribuições de probabilidade? Por funções, visualmente por tabelas e gráficos, medidas resumo,  $\dots$

### Função (Massa) de Probabilidade

Definição **função de probabilidade**: A função  $p : \Omega_X \rightarrow [0, 1]$ , dada por  $p(x) = P(X = x) \dots p(x) \geq 0$ , para todo  $x \in \Omega_X$ , e  $\sum_{x \in \Omega_X} p(x) = 1$  é denominada função (massa) de probabilidade.

### Valor Médio (ou Esperança da Variável) e variância (seção 6.3, Livro Bussab e Morettin)

- Valor esperado/médio, esperança matemática ou simplesmente média -  $E(X) = \sum_{x \in \Omega_X} x \times p(x)$ ;
- Variância -  $V(X) = \sum_{x \in \Omega_X} [x - E(X)]^2 \times p(x)$ ;
- Propriedades, (seção 6.4, Livro Bussab e Morettin)
  - $E(aX + b) = aE(X) + b$  (porque?);
  - $V(aX + b) = a^2V(X)$  (?).

### Função de Distribuição (Acumulada) de Probabilidade (seção 6.5, Livro Bussab e Morettin)

Definição **função de distribuição**: a função  $F : \Omega_X \rightarrow [0, 1]$  tal que  $F(x) = P(X \leq x) = \sum_{y \leq x} P(X = y) = \sum_{y \leq x} p(y)$  é denominada função de distribuição (acumulada).

- Propriedades:  $\lim_{x \rightarrow \infty} F(x) = 1$  e  $\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0$ .

### Principais Modelos de V.A. Discretas (seção 6.6, Livro Bussab e Morettin)

Porque usar modelos? Facilitam nos cálculos quando os problemas se encaixam em modelos paramétricos.

- Modelo Uniforme discreto, Modelo Bernoulli e binomial, modelo hipergeométrico e modelo Poisson.

No R os comandos `dbinom()`, `pbinom()` e `rbinom()` são utilizados para calcular a função de probabilidade, função de distribuição e gerar números aleatórios segundo uma distribuição binomial. Exemplo: slides 2-1 página 30.

```
n <- 3
x <- 0:n
p <- 0.6
px <- dbinom(x, n, p)
px
```

```
## [1] 0.064 0.288 0.432 0.216
```

(para a distribuição Hypergeométrica, `dhyper()`, `phyper()` e `rhyper()`, e para Poisson, `dpois()`, `ppois()` e `rpois()`)

---

Ler slides e ver vídeos da semana 6.

Fazer lista de exercícios 2-1.

Fazer o Quiz da semana 6 - VALE NOTA!!!

---