



**BIE5782**

Unidade 8

Reamostragem e Simulação

# A lógica dos cassinos!

“imposto sobre a imbecilidade”



Camillo Benso  
Conde de Cavour

No século XIX, quando o governo italiano estendeu ao restante daquele país a loteria napolitana, ele sentenciou: "é um imposto sobre a imbecilidade".

# Instrumentação Analítica

## Monte Carlo:

simulação de uma distribuição conhecida, ou mais geral!

## Reamostragem (Permutação):

utiliza os dados para gerar distribuições nulas

## Bootstrap e Jackknife:

estima intervalos de confiança de um parâmetro



# Monte Carlo

Conjunto de métodos onde os dados são aleatorizados ou rearranjados para simular situações esperadas pela  $H_0$ .

# Reamostragem e Simulações

Não há o necessidade de  
assumir um tipo de  
distribuição de  
probabilidades!!

**INTUITIVA!!**

# Reamostragem e Simulações

- dificuldade computacional
- resultado pode variar!!!
- domínio de inferência restrito
- demanda um cenário nulo adequado

# Pressupostos

- ~~- amostras aleatórias e independentes~~
- a estatística descreve o padrão de interesse
- o cenário nulo descreve a ausência do processo alvo

# Teste de Hipótese por Reamostragem

## Quatro Passos!

1. Definir a estatística de interesse
2. Reamostrar (reordenar ou simular) os dados para o cenário nulo
3. Criar a distribuição de pseudo-valores (nulos)
4. Comparar o valor observado e calcular "p"



# sample()

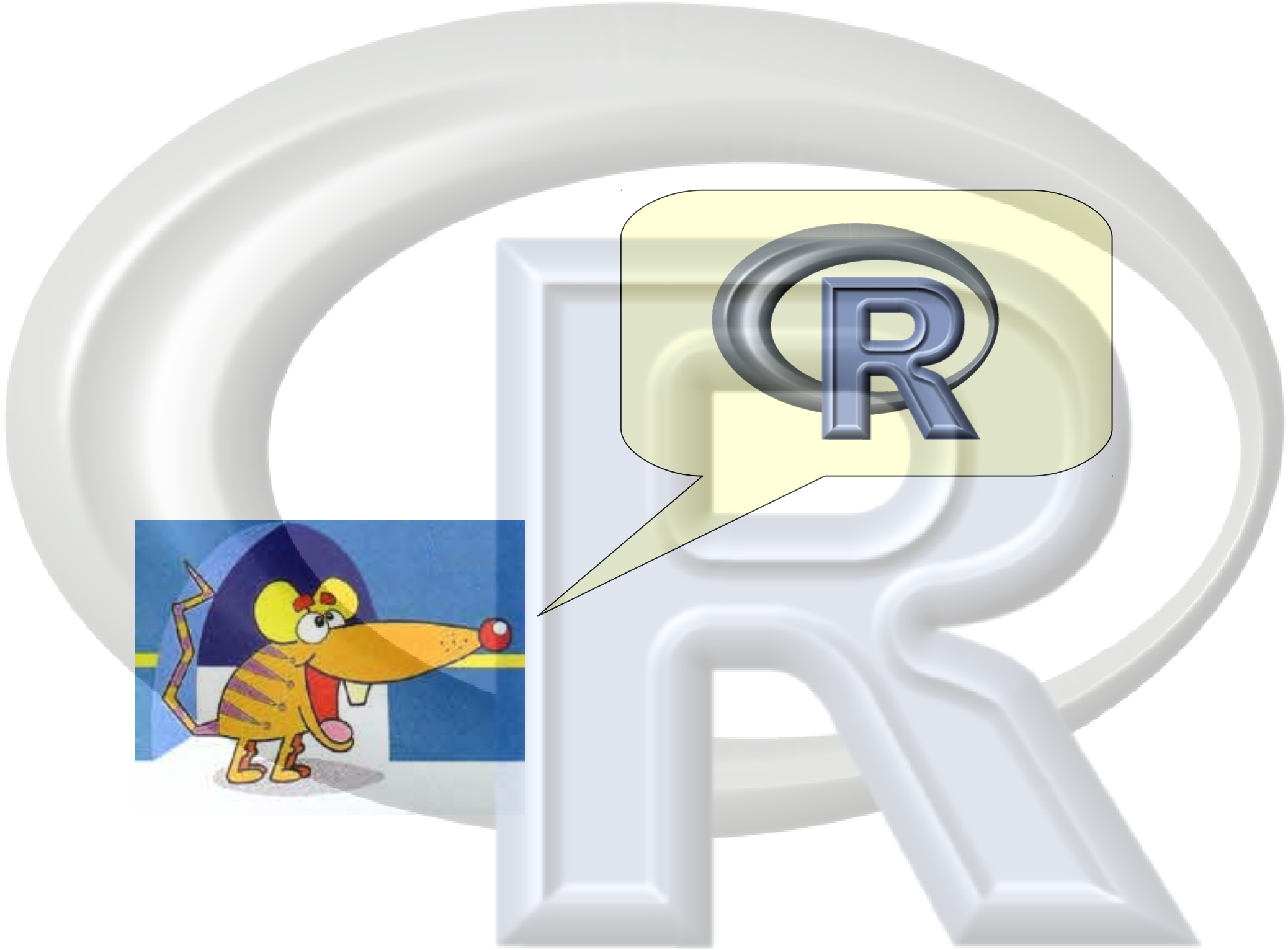
## Estrutura Básica

```
sample(x, size, replace = FALSE,  
       prob = NULL)
```

**sample(); for(... in ...)**

## **Estrutura Básica**

```
nsim=1000
resulta<-rep(NA, nsim)
for(i in 1:nsim)
{
  sdados<-sample(dados)
  psd <- ... (sdados)
  resulta[i] <- psd
  ...
}
```



# Intervalo de Confiança por Bootstrap

1. Calcular o parâmetro de interesse
2. Reamostrar com reposição os dados
3. Recalcular o parâmetro de interesse a partir de 2
4. Repetir 3 muitas vezes (não precisa muito!!)
5. Encontrar os quantis de interesse dos valores em 4



# Test de Mantel

1. Correlação entre matrizes de distância
2. Permuta uma matriz e recalcula a correlação
3. Repetir 2 muitas vezes
4. Calcula a significância de 1 a partir da distribuição de 2

# Test de Mantel

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \left( (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \right)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

# Simulação de Processo Ecológicos



*EcoVirtual*



# Bibliografía Recomendada

