

Exemplo – Viés e consistência

$X \sim \text{Poisson}(3)$

$n = 20$ e $M = 10000$ amostras

Viés e precisão

```
teta <- 3 # X ~ Poisson(teta)
```

```
n <- 20
```

```
M <- 10000
```

```
# Amostras e médias amostrais
```

```
amostras <- matrix(rpois(M * n, teta), ncol = n)
```

```
xb <- rowMeans(amostras)
```

```
cat("\n Média das médias amostrais = ", mean(xb))
```

```
Média das médias amostrais = 3.003495
```

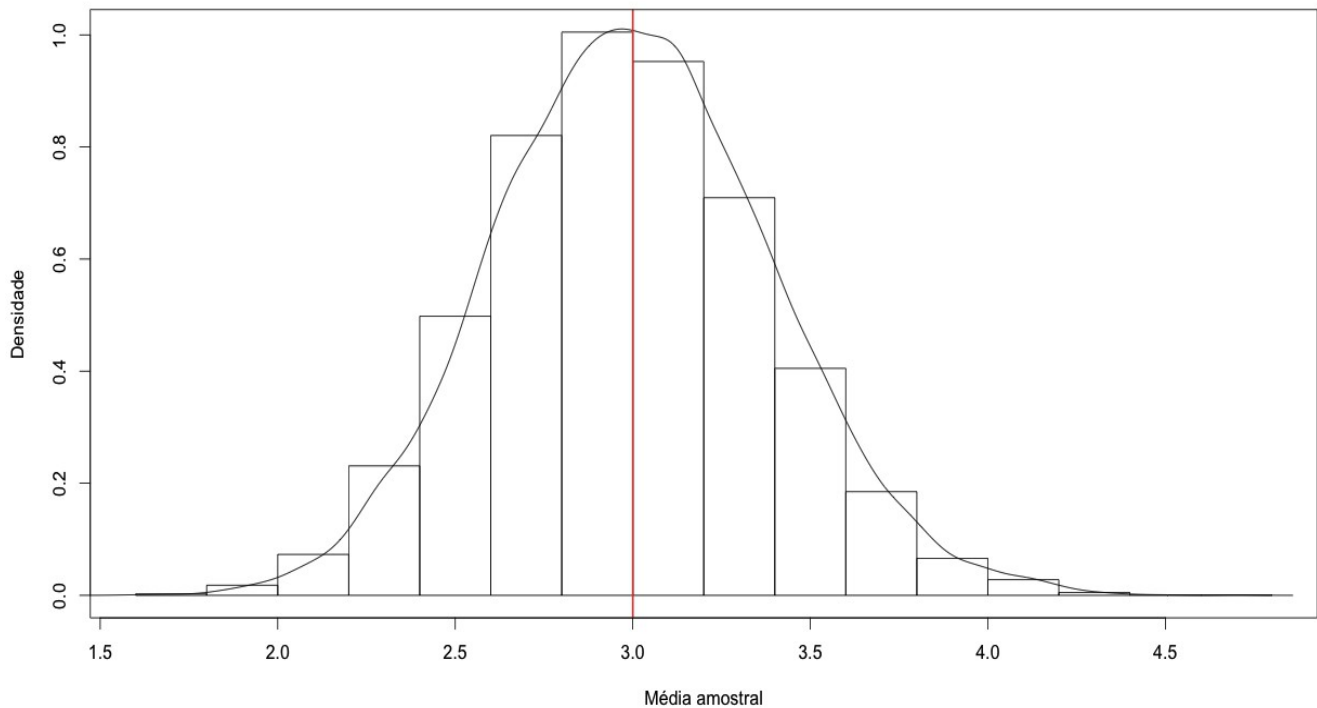
```
# Histograma das médias amostrais
```

```
hist(xb, main = "", freq = FALSE, xlab = "Média amostral",  
     ylab = "Densidade")
```

```
lines(density(xb))
```

```
abline(v = teta, col = "red", lwd = 2)
```

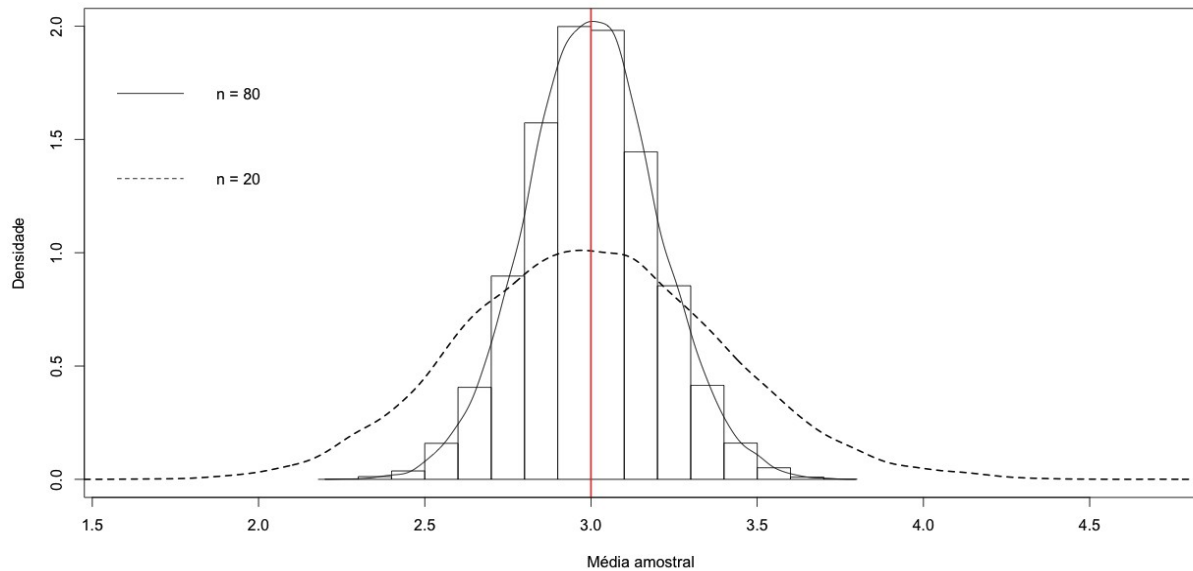
```
box()
```



```

# n = 80
n <- 80
amostras80 <- matrix(rpois(M * n, teta), ncol = n)
xb80 <- rowMeans(amostras80)
hist(xb80, main = "", freq = FALSE, xlab = "Média amostral",
      ylab = "Densidade", xlim = range(xb))
lines(density(xb80))
lines(density(xb), lty = 2, lwd = 2)
legend("topleft", c("n = 80", "n = 20"), lty = c(1, 2), bty = "n")
abline(v = teta, col = "red", lwd = 2)
box()

```



Consistência

```

teta <- 3
eps <- sqrt(teta) / 2 # desvio padrão / 2
delta <- 0.1
n <- 41
M <- 10000
cat("\n teta = ", teta, "\n epsilon = ", eps, ", delta = ", delta,
    "\n n = ", n, ", M = ", M, "amostras")

```

```

teta = 3   epsilon = 0.8660254 , delta = 0.1
n = 41 , M = 10000 amostras

```

```

cat("\n Prob(|erro| <= epsilon) >= ", 1 - delta)

```

```

Prob(|erro| <= epsilon) >= 0.9

```

```

amostras <- matrix(rpois(M * n, teta), ncol = n)
erroest <- rowMeans(amostras) - teta # Erro de estimação
cat("\n Proporção de amostras com |erro| <= epsilon = ",
    mean(abs(erroest) <= eps))

```

```

Proporção de amostras com |erro| <= epsilon = 0.9988

```