

Bioestatística

Semana Temática da Biologia (USP) - 2016

Responda!

Responda!

- Qual a aceleração com a qual um objeto cai na terra?

Responda!

- Qual a aceleração com a qual um objeto cai na terra?
- Qual a massa molar do carbonato de cálcio?

Responda!

- Qual a aceleração com a qual um objeto cai na terra?
- Qual a massa molar do carbonato de cálcio?
- Quanto pesa uma andorinha?

Responda!

- Qual a aceleração com a qual um objeto cai na terra?
- Qual a massa molar do carbonato de cálcio?
- Quanto pesa uma andorinha?

A VARIAÇÃO É INERENTE À BIOLOGIA

Como lidar quando há variação?

Como lidar quando há variação?

- Medida de tendência central

Como lidar quando há variação?

- Medida de tendência central
- Medida de variabilidade

Como lidar quando há variação?

- Medida de tendência central
- Medida de variabilidade

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

Tendência central

Tendência central

- Média

Tendência central

- Média
- Mediana

Tendência central

- Média
- Mediana
- Moda

Tendência central

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

- Média
- Mediana
- Moda

Tendência central

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

- Média
- Mediana
- Moda

Média = 15

Tendência central

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

- Média
- Mediana
- Moda

Média = 15

Mediana = 15

Tendência central

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

- Média
- Mediana
- Moda

Média = 15

Mediana = 15

Moda = 15

Variabilidade

Variabilidade

- Variância

Variabilidade

- Variância
- Desvio padrão

Variabilidade

- Variância
- Desvio padrão
- Coeficiente de variação

Variabilidade

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

Média = 15

- Variância
- Desvio padrão
- Coeficiente de variação

Variabilidade

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

Média = 15

- Variância
- Desvio padrão
- Coeficiente de variação

Var = 4

Variabilidade

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

Média = 15

- Variância
- Desvio padrão
- Coeficiente de variação

Var = 4

DP = 2

Variabilidade

Peso das andorinhas (em g):
18, 12, 14, 16, 15, 15

Média = 15

- Variância

Var = 4

- Desvio padrão

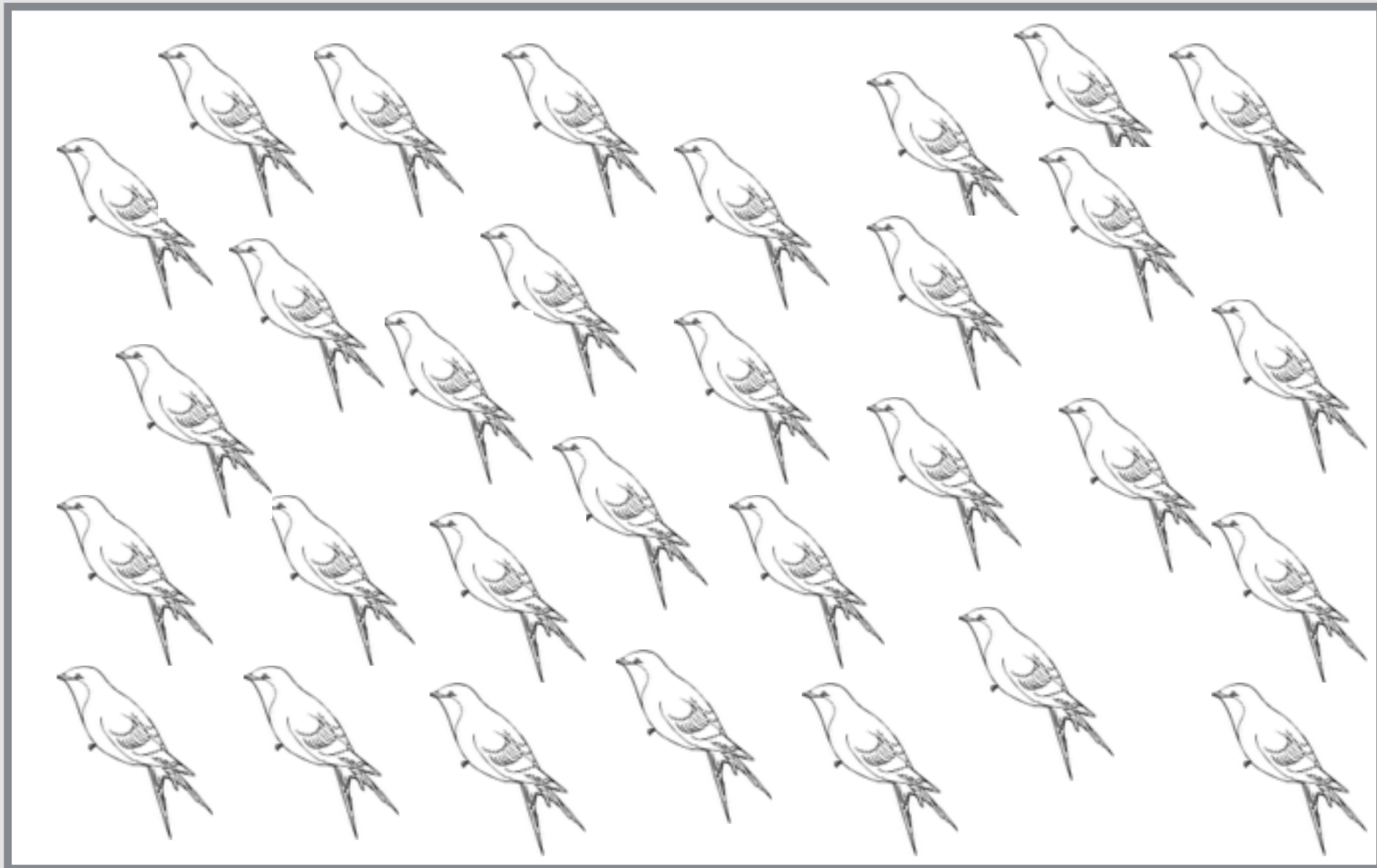
DP = 2

- Coeficiente de variação

CV = 13,3%

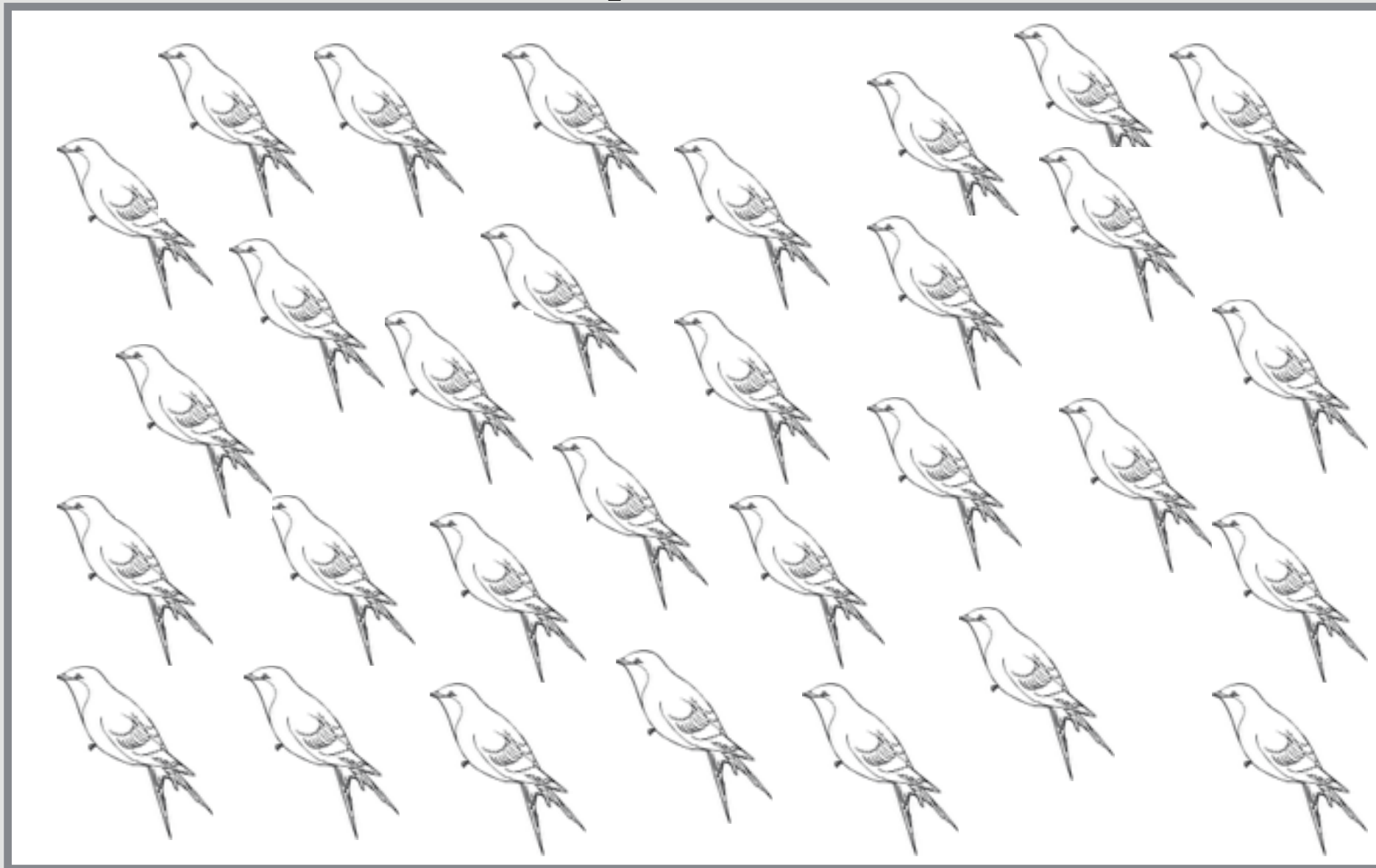
**Podemos confiar no que
calculamos?**

Podemos confiar no que calculamos?



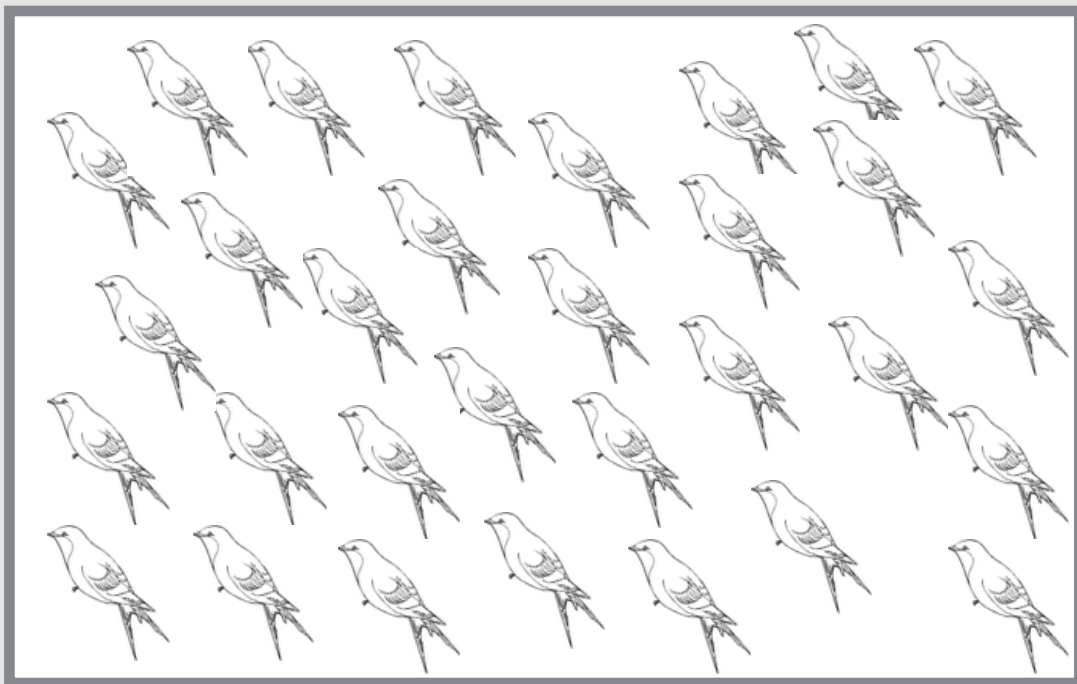
Podemos confiar no que calculamos?

População



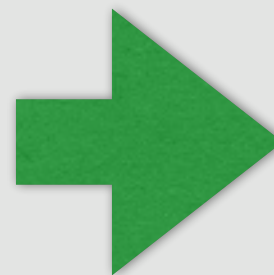
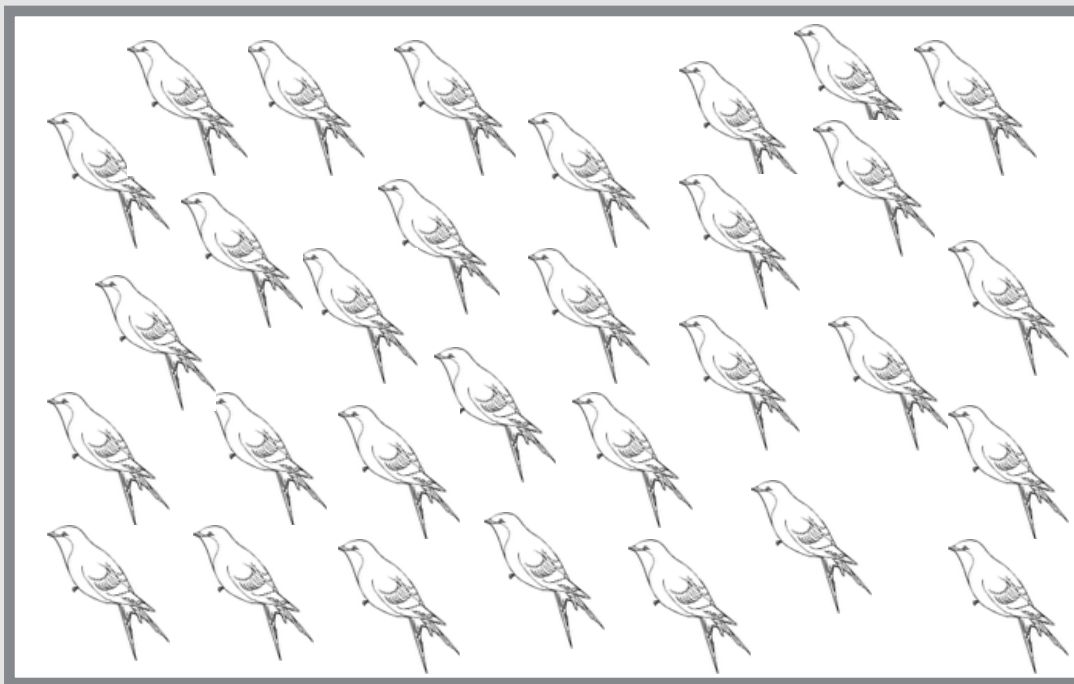
Podemos confiar no que calculamos?

População



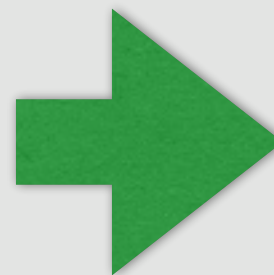
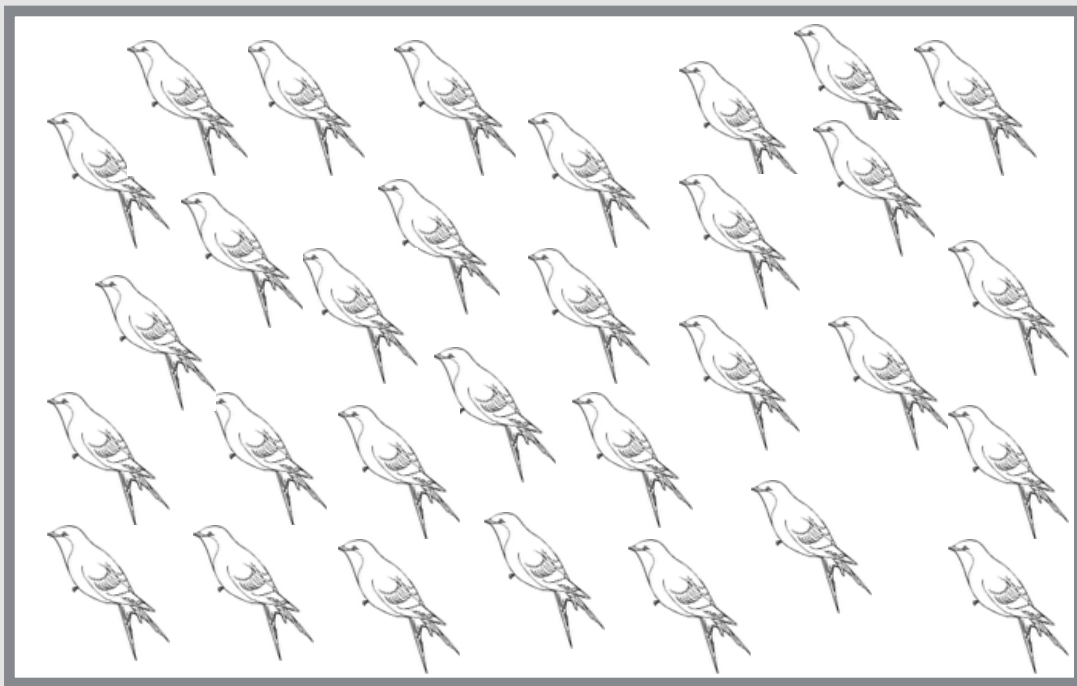
Podemos confiar no que calculamos?

População



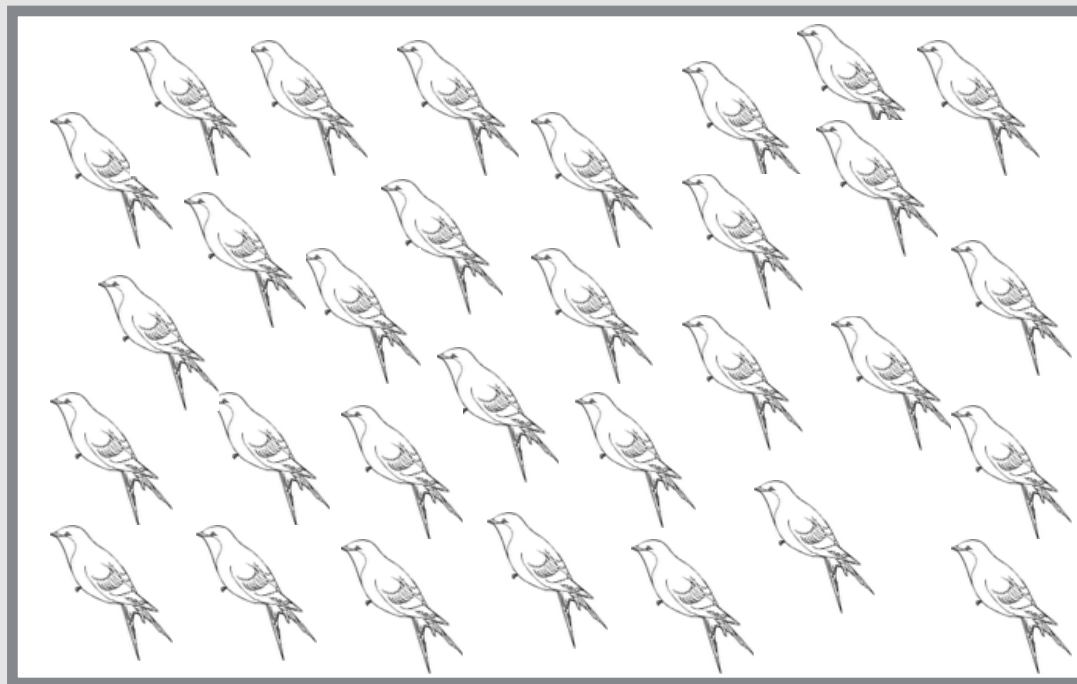
Podemos confiar no que calculamos?

População

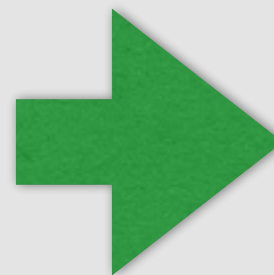


Podemos confiar no que calculamos?

População

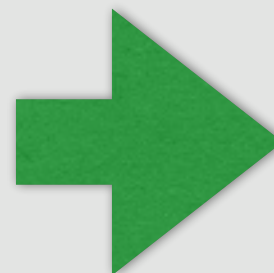
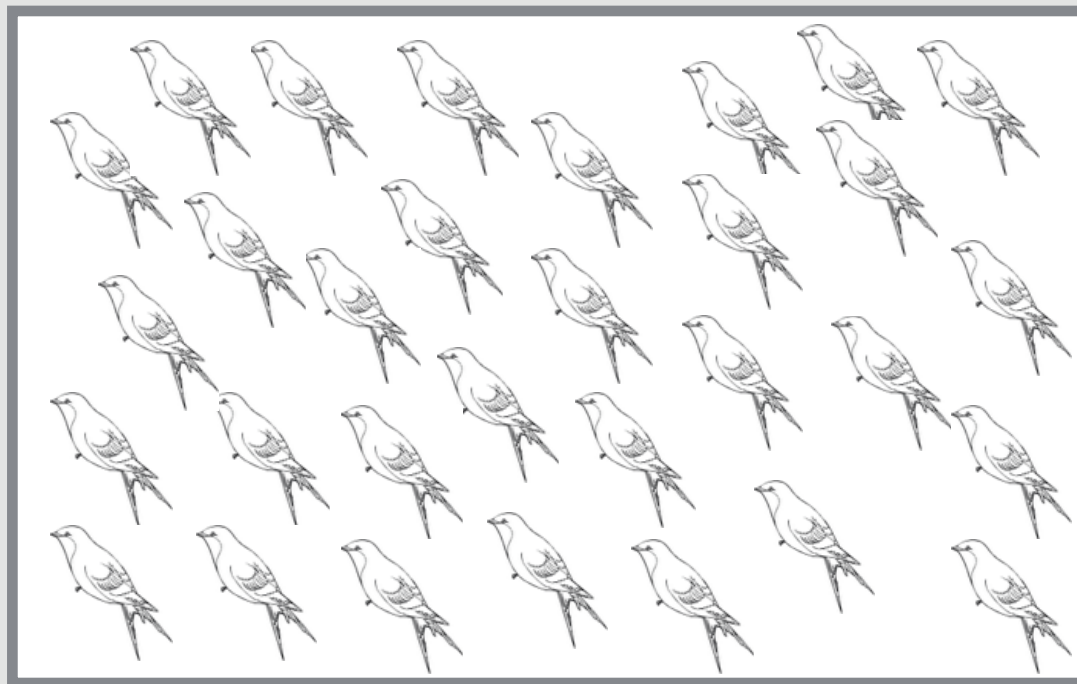


Amostra



Podemos confiar no que calculamos?

População



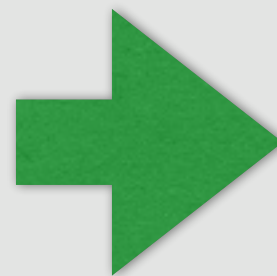
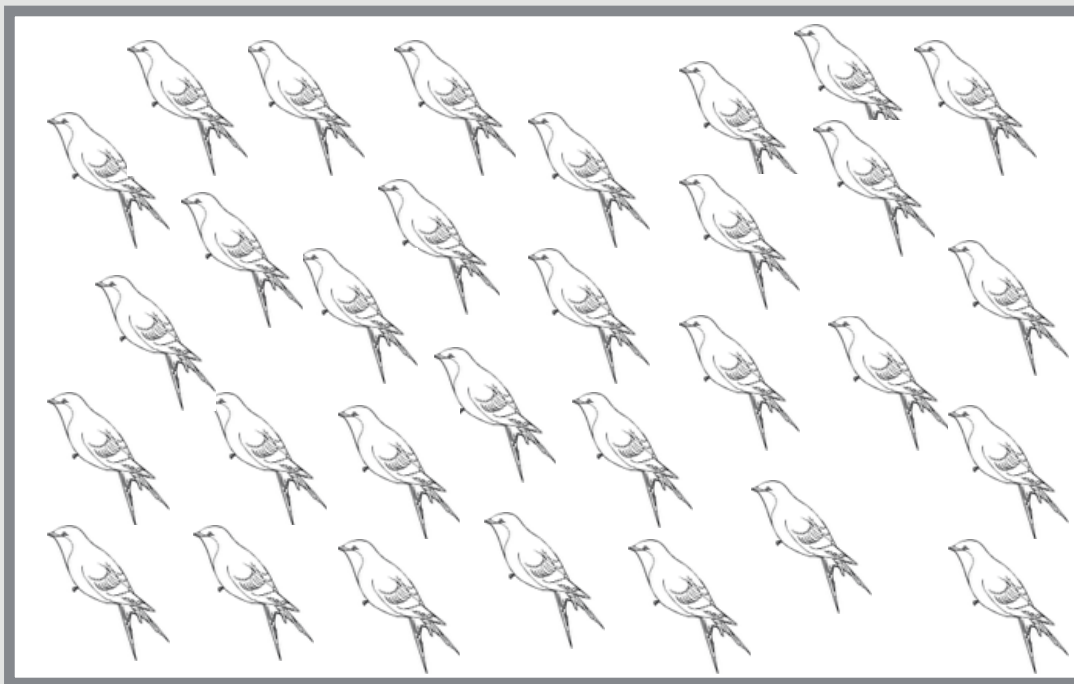
Amostra



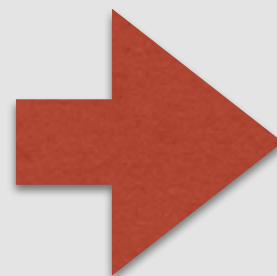
**Estatística de interesse
(e.g., média)**

Podemos confiar no que calculamos?

População



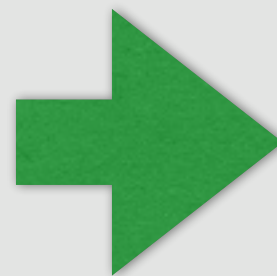
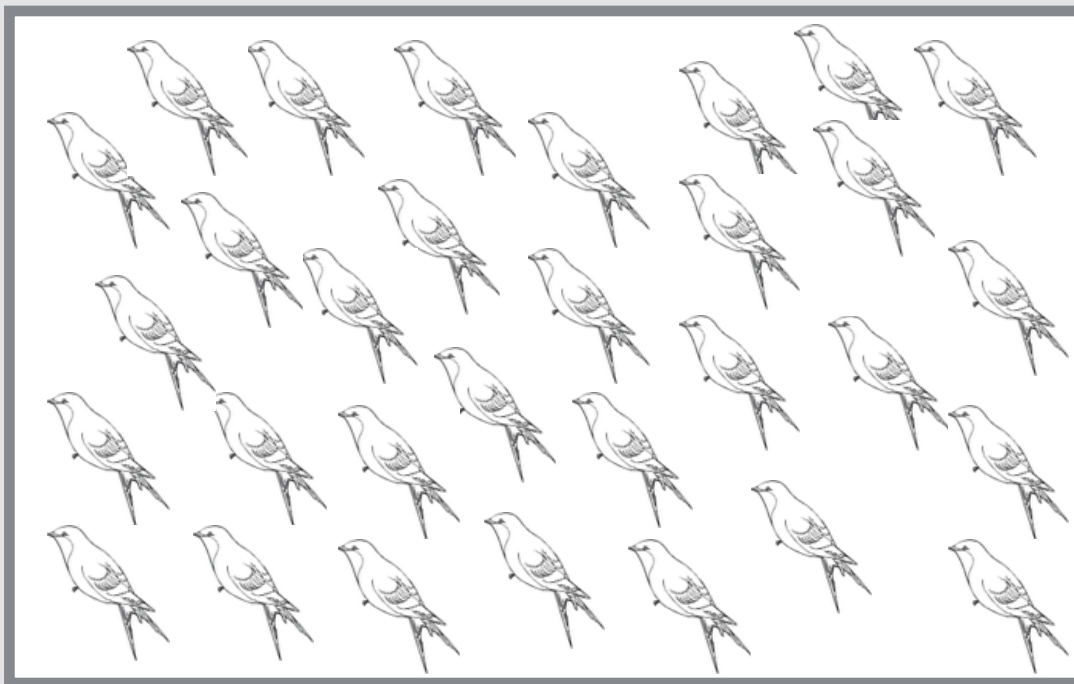
Média(X)



Média(Y)

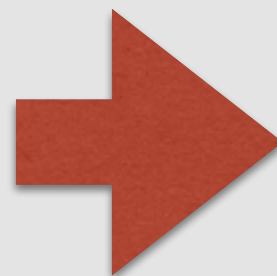
Podemos confiar no que calculamos?

População



Média(X)

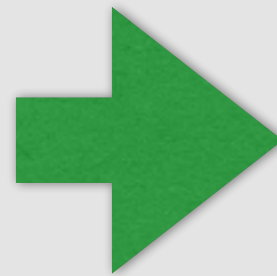
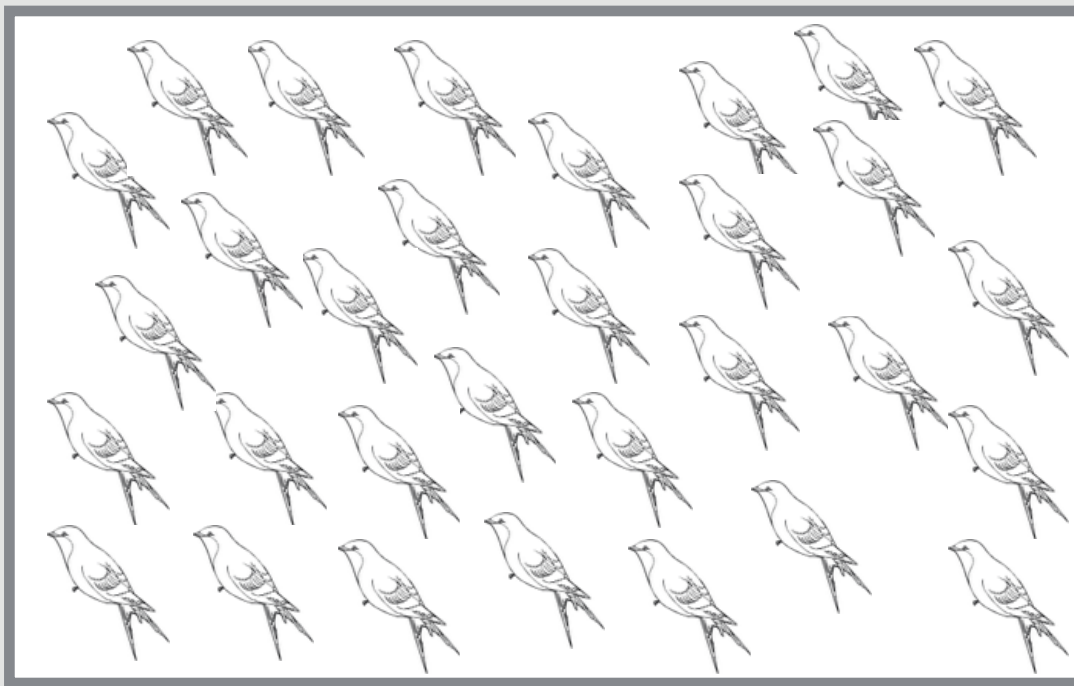
=



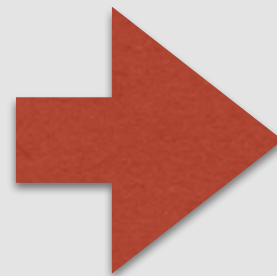
Média(Y)

Podemos confiar no que calculamos?

População



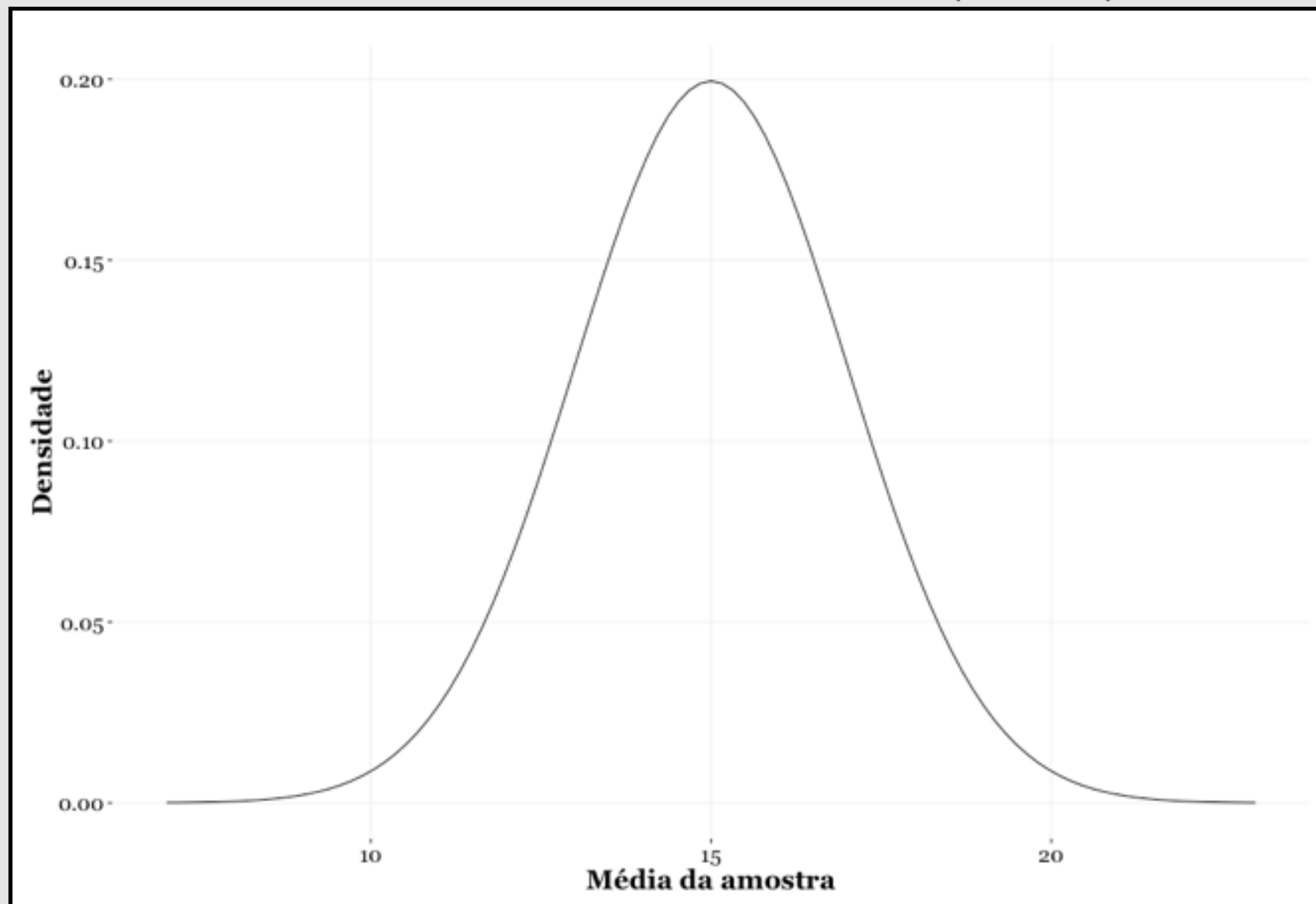
Média(X)



Média(Y)

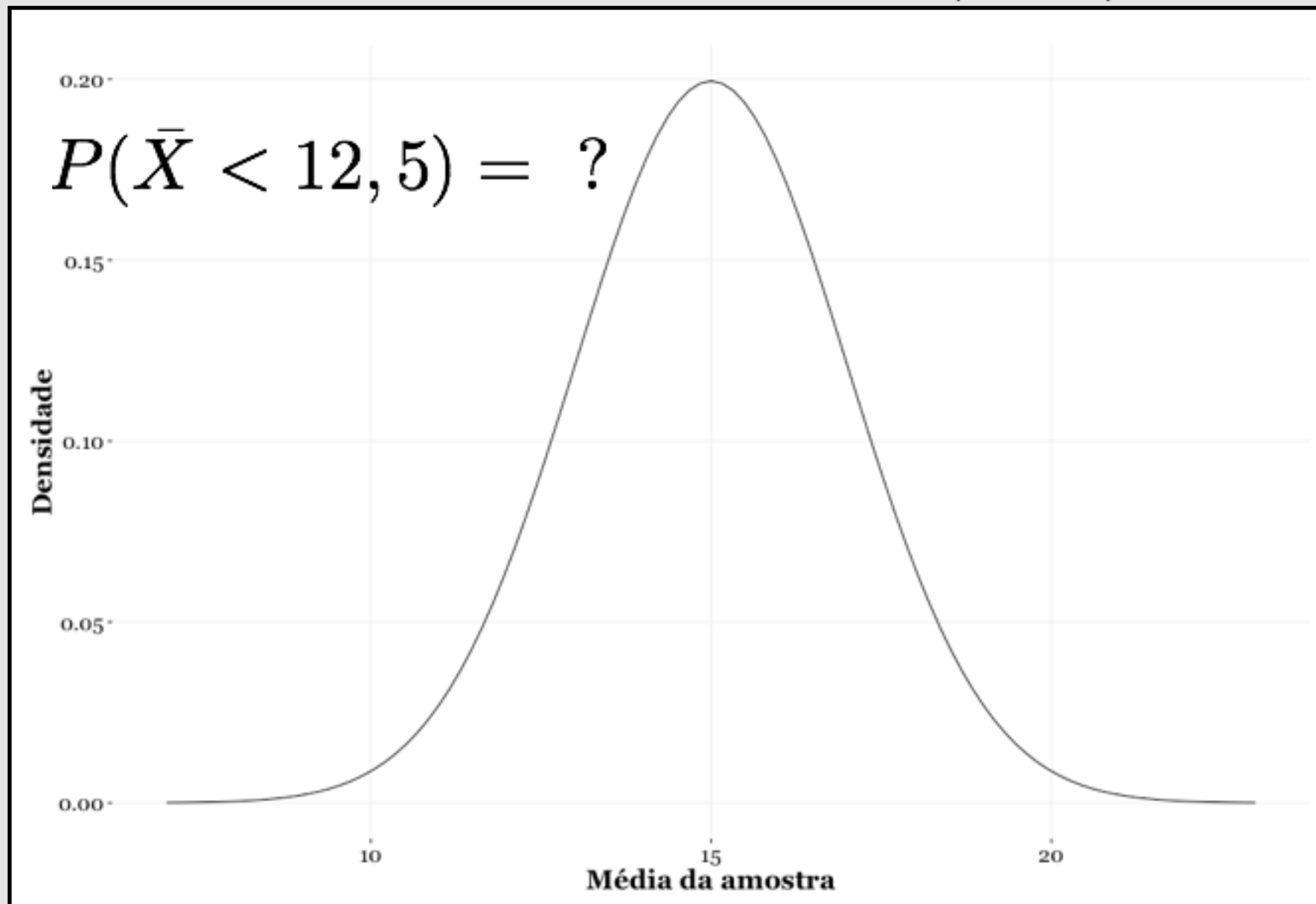
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



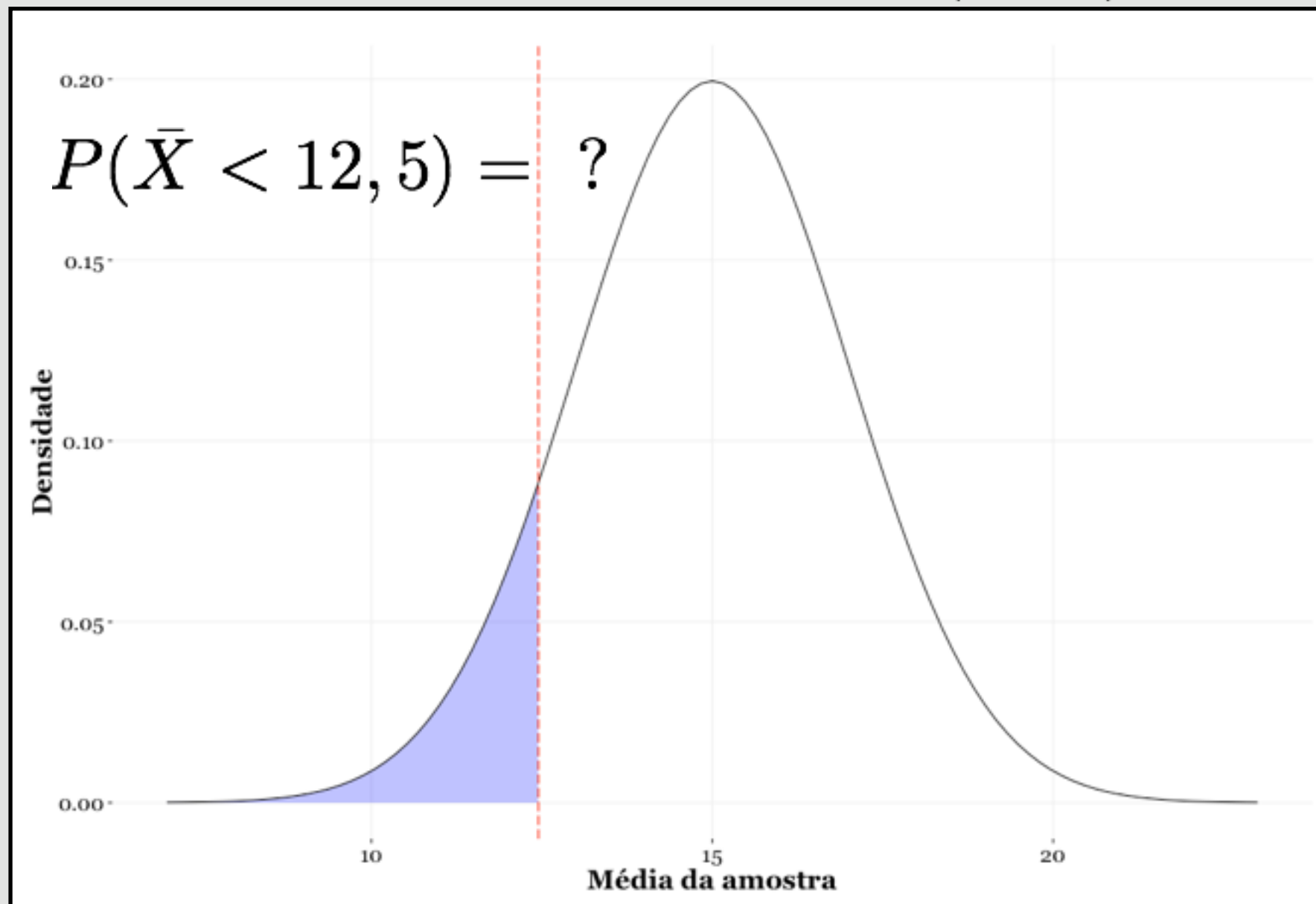
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



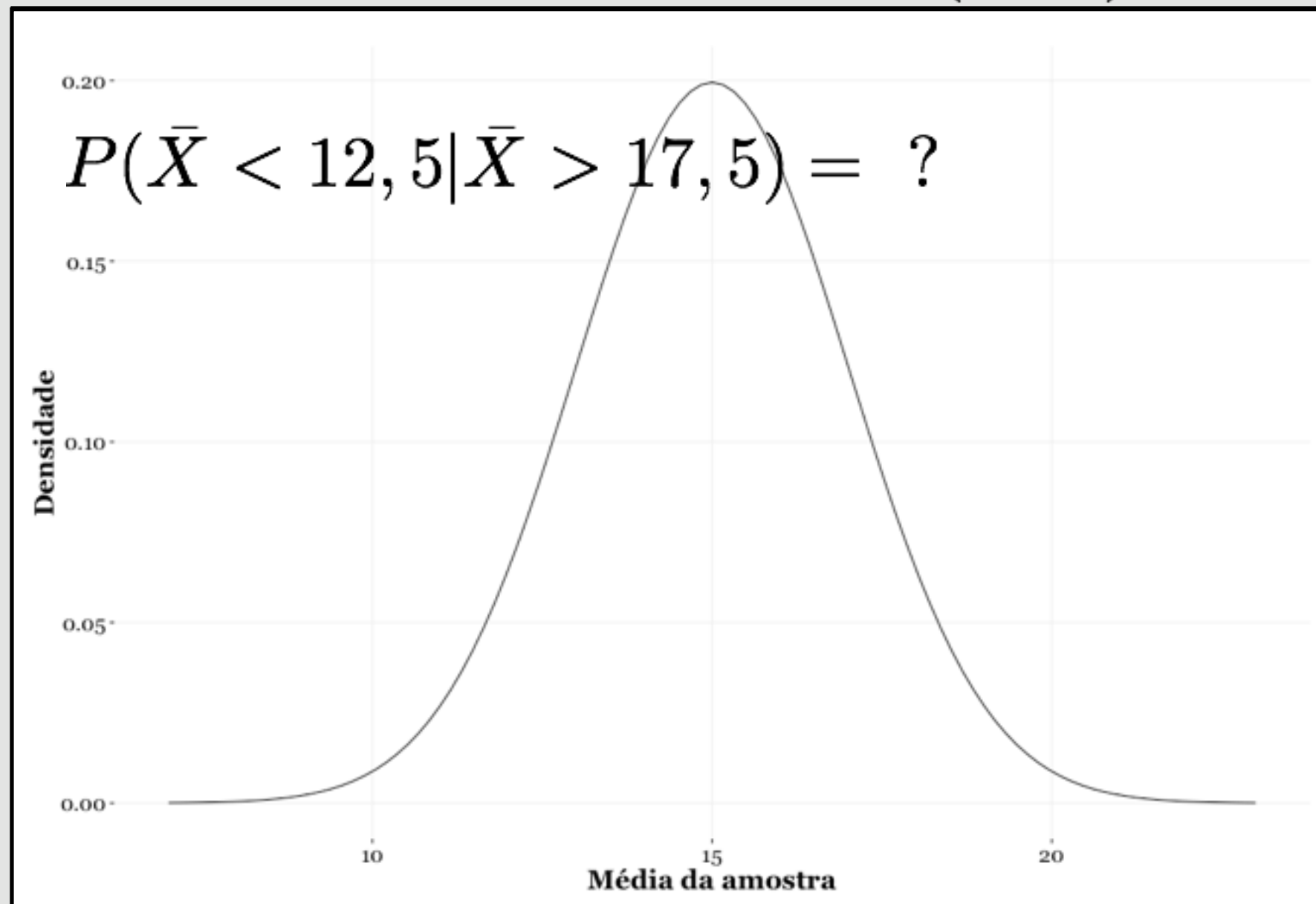
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



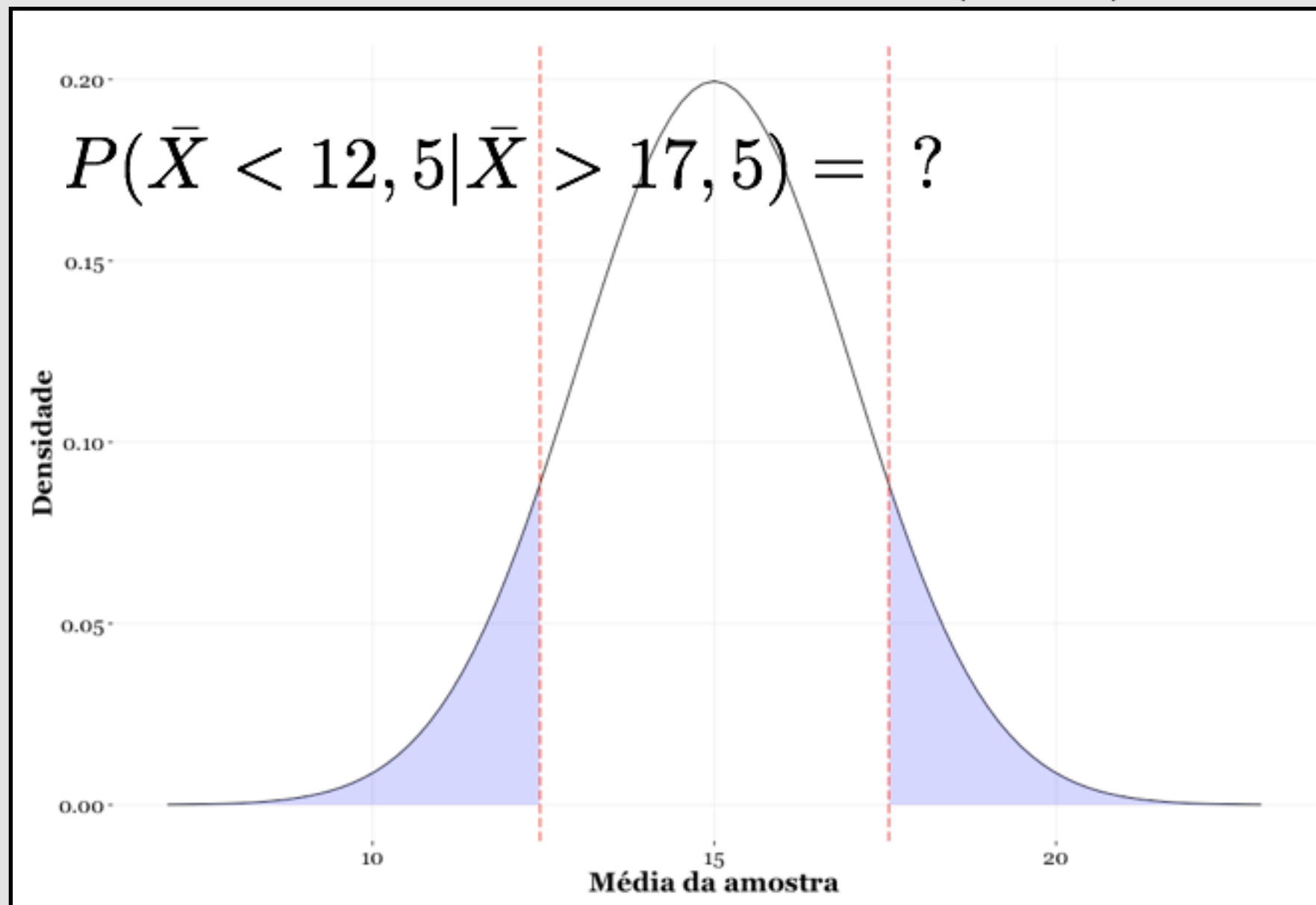
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



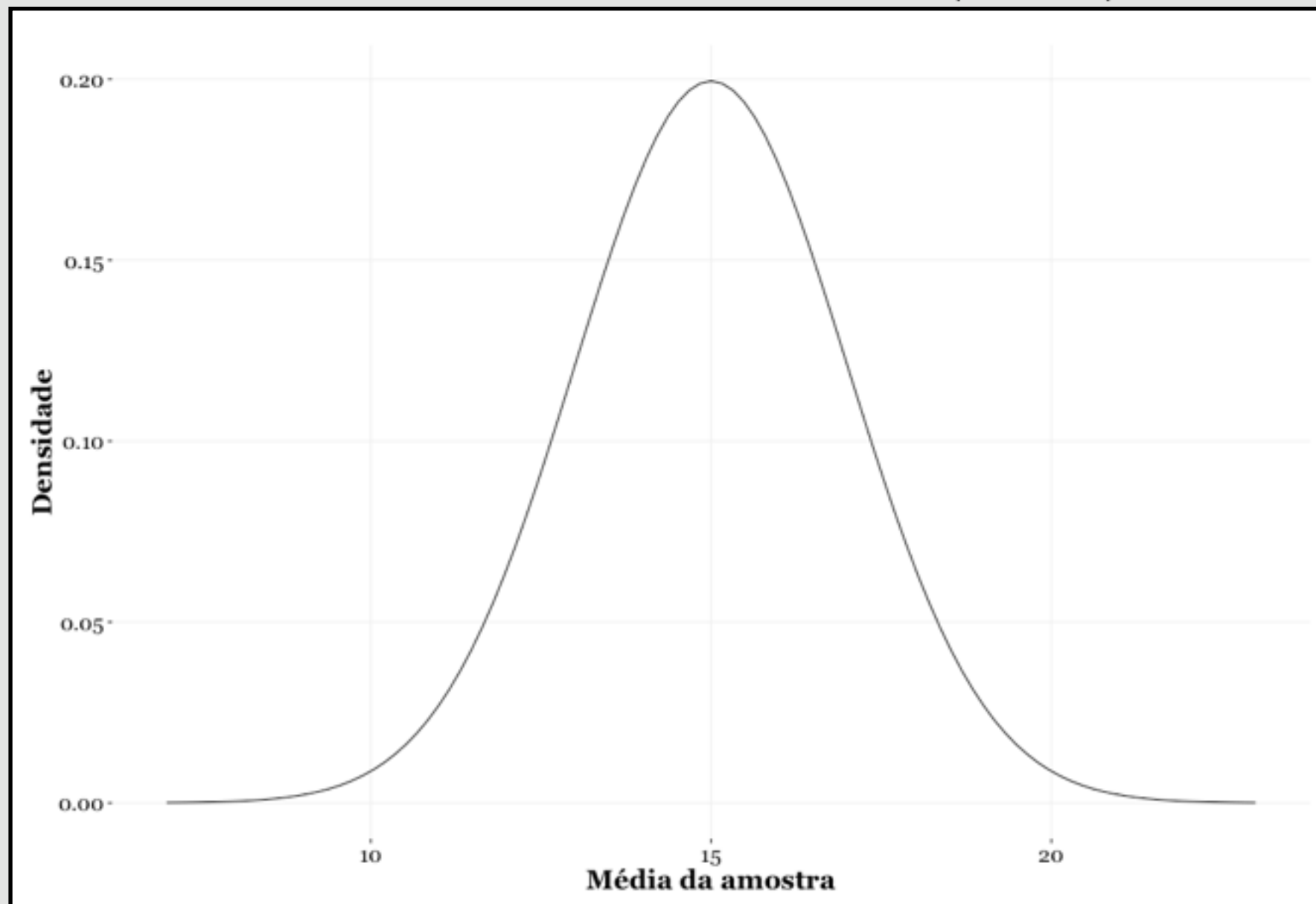
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



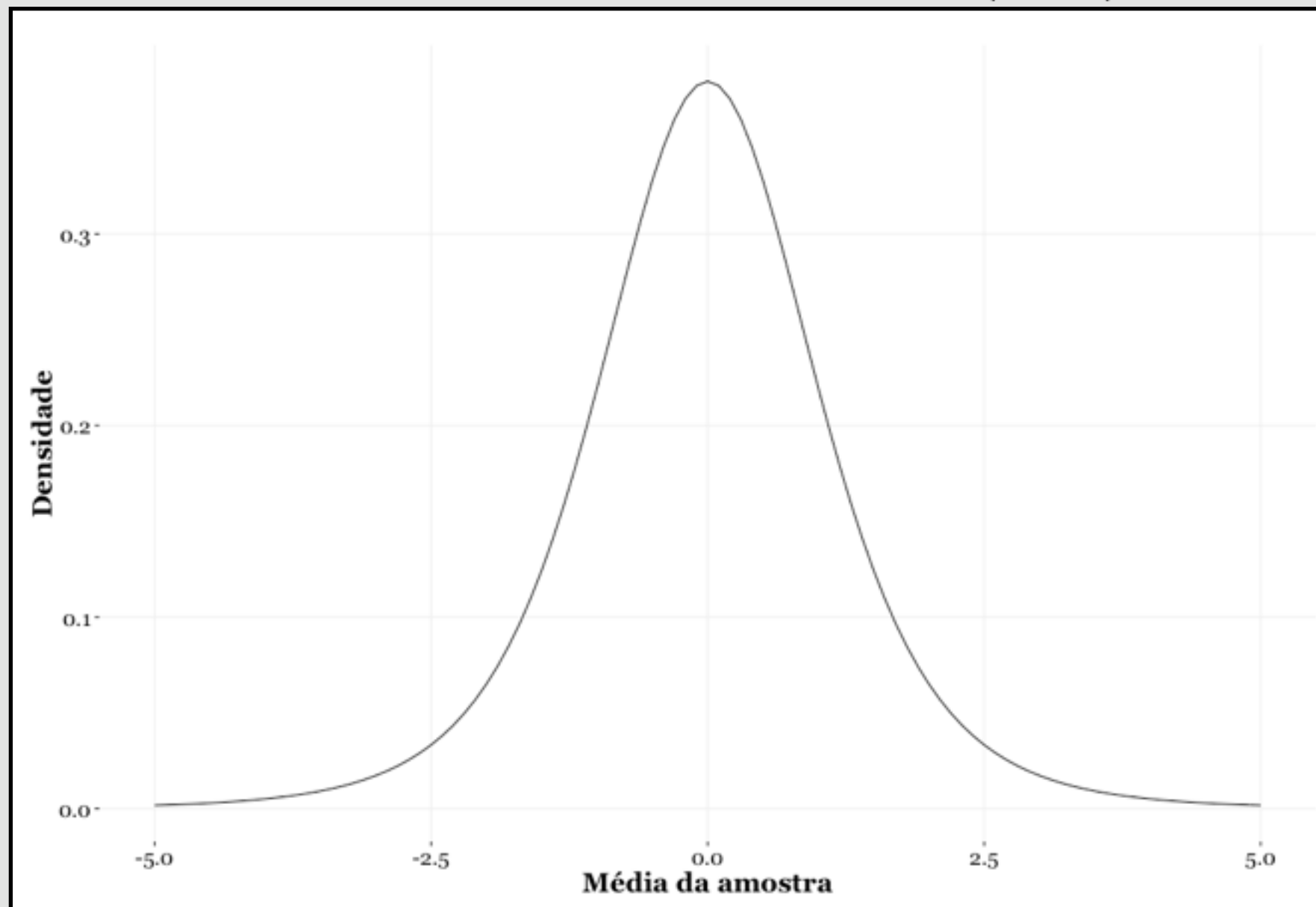
Normal

Média da amostra $\sim N(15, 2)$



Distribuição t

Média da amostra $\sim t_{6-1}(0, 1)$



Teste de hipótese

Teste de hipótese

- O que é uma hipótese?

Teste de hipótese

- O que é uma hipótese?
- Conjectura sobre um parâmetro populacional

Teste de hipótese

- O que é uma hipótese?
- Conjectura sobre um parâmetro populacional
- Exemplo: “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”

Teste de hipótese

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Deduza uma hipótese nula

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Deduza uma hipótese nula
 - H_0 : Andorinhas pesam 16g

Teste de hipótese

PASSO 1 - DEDUZA UMA HIPÓTESE NULA

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Deduza uma hipótese nula
 - H_0 : Andorinhas pesam 16g

Teste de hipótese

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Calcule sua estatística de interesse

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Calcule sua estatística de interesse
 - H_0 : Média(Peso de andorinhas) = 16g

Teste de hipótese

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Calcule sua estatística de interesse
 - H_0 : Média(Peso de andorinhas) = 16g
 - H_1 : Média(Peso de andorinhas) > 16g

Teste de hipótese

PASSO 2 - CALCULE SUA ESTATÍSTICA

- “Eu acho que andorinhas pesam mais que 16g”
- Calcule sua estatística de interesse
 - H_0 : Média(Peso de andorinhas) = 16g
 - H_1 : Média(Peso de andorinhas) > 16g

Teste de hipótese

- Estatística t

$$t = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{sd}{\sqrt{n}}}$$

$$t \sim t_{n-1}(0, 1)$$

Teste de hipótese

- Estatística t

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22$$

$$t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

Teste de hipótese

- Estatística t

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22 \quad t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

- Nível descritivo (p-valor)


$$p - \text{valor} = P(t > t_{obs} | H_0 \text{ é verdadeira})$$

Teste de hipótese

- Estatística t

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22 \quad t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

- Nível descritivo (p-valor)

$$p - valor = P(t > t_{obs} | H_0 \text{ é verdadeira})$$


Teste de hipótese

- Estatística t

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22 \quad t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

- Nível descritivo (p-valor)

$$p - valor = P(t > t_{obs} | H_0 \text{ é verdadeira})$$

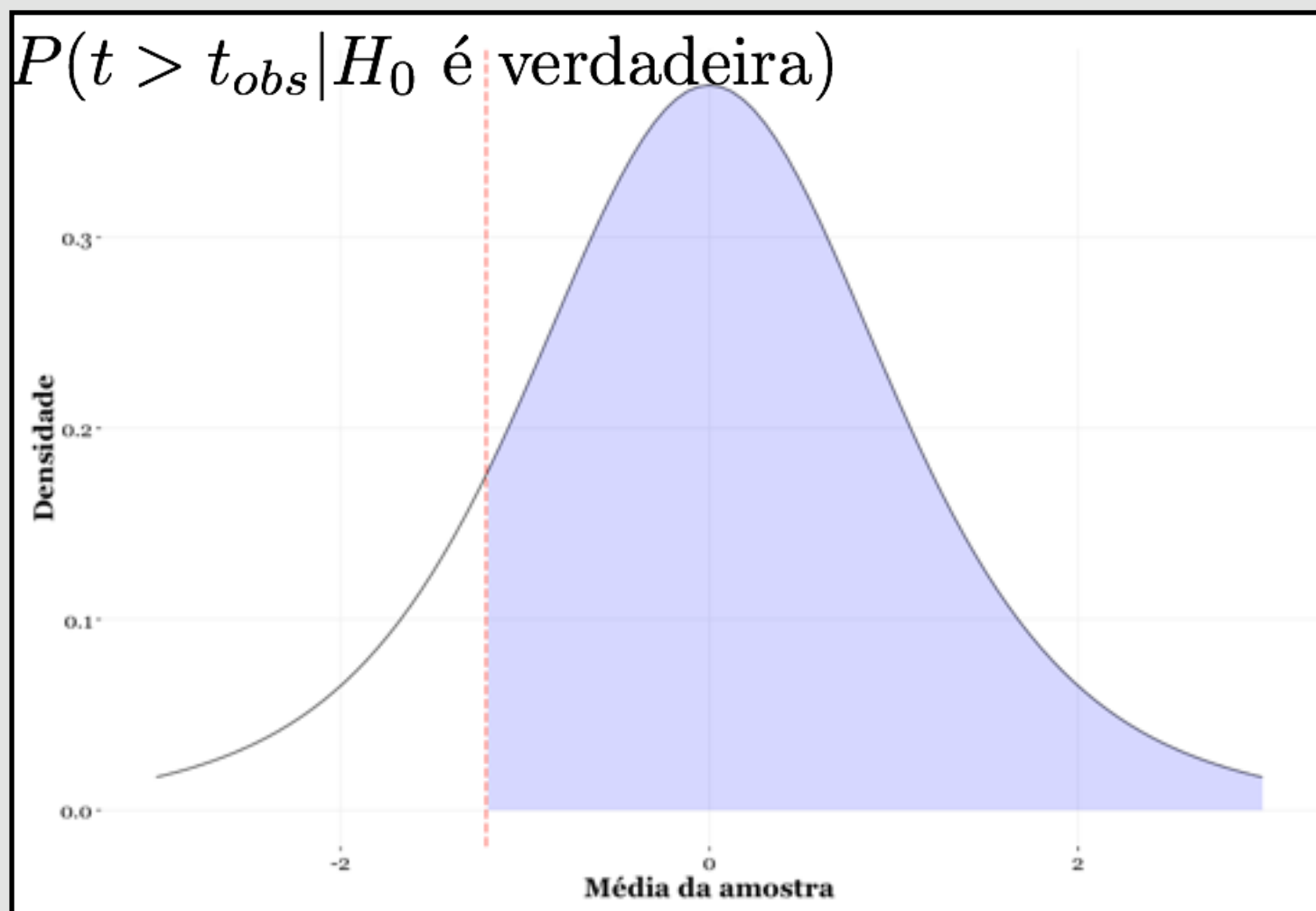
- H_0 : Média(Peso de andorinhas) = 16g
- H_1 : Média(Peso de andorinhas) > 16g

Teste de hipótese

- Nível descritivo (p-valor)

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22 \quad t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

$$p - \text{valor} = P(t > t_{obs} | H_0 \text{ é verdadeira})$$

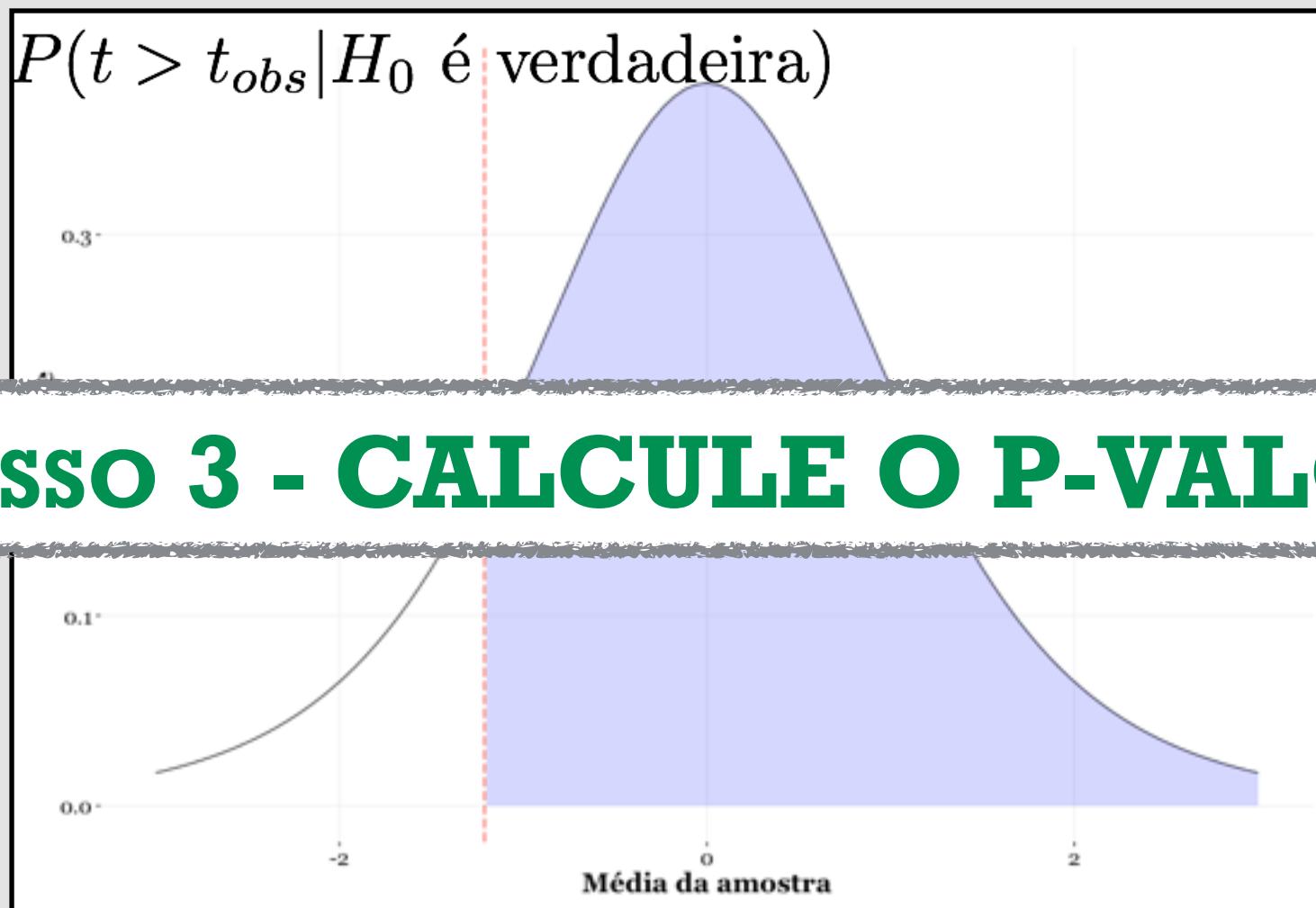


Teste de hipótese

- Nível descritivo (p-valor)

$$t_{obs} = \frac{(15 - 16)}{\frac{2}{\sqrt{6}}} = -1.22 \quad t \sim t_{6-1}(0, 1)$$

$$p - \text{valor} = P(t > t_{obs} | H_0 \text{ é verdadeira})$$



PASSO 3 - CALCULE O P-VALOR

Teste de hipótese

Teste de hipótese

- E agora?

Teste de hipótese

- E agora?
- Regra de decisão: nível de significância

Teste de hipótese

- E agora?
- Regra de decisão: nível de significância
- **5%**

Teste de hipótese

- E agora?
- Regra de decisão: nível de significância

- **5%**

Se $p - \text{valor} \geq 5\% \implies$ Não rejeito H_0

Teste de hipótese

- E agora?
- Regra de decisão: nível de significância

- **5%**

Se $p - \text{valor} \geq 5\% \implies$ Não rejeito H_0

Se $p - \text{valor} < 5\% \implies$ Rejeito H_0

Teste de hipótese

- E agora?
- Regra de decisão: nível de significância

- **5%**

Se $p - \text{valor} \geq 5\% \implies$ Não rejeito H_0

Se $p - \text{valor} < 5\% \implies$ Rejeito H_0

PASSO 4 - DECIDO COM BASE NO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA

Teste de hipótese

1. Deduzo uma hipótese nula
2. Calculo minha estatística de interesse
3. Calculo p-valor
4. Decido com base em um nível de significância