



Estatística aplicada a ensaios clínicos

RAL - 5838

Luís Vicente Garcia
lv Garcia@fmrp.usp.br

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Estatística aplicada a ensaios clínicos

aula 11

Testes Estatísticos

Testes Estatísticos

Considerar:

- ❖ **Distribuição (normal ou não)**
- ❖ **Nível de mensuração (tipo de dado)**
- ❖ **Número de amostras**
- ❖ **Dependência entre variáveis**

Testes Estatísticos

Considerar:

- ❖ Distribuição (normal ou não)
- ❖ Nível de mensuração (tipo de dado)
- ❖ Número de amostras
- ❖ Dependência entre variáveis

É normal ou não é?

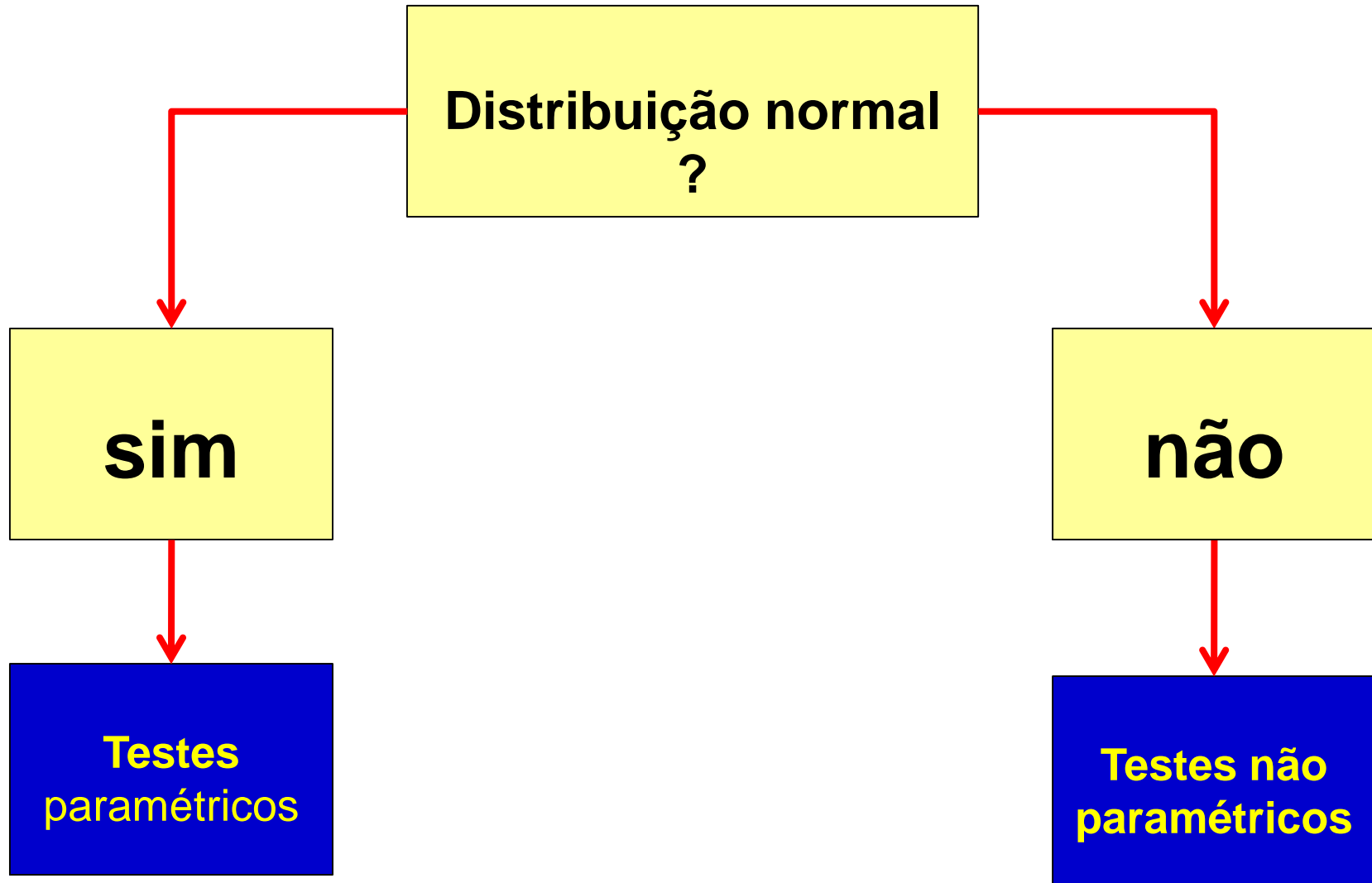
☀ Kolmogorov-Smirnov (K-S)

☀ Shapiro-Wilks (S-W)

H_0 \longrightarrow = normal

H_1 \longrightarrow \neq normal

É normal ou não é?



Testes estatísticos

❖ Paramétricos

Exigem suposições sobre a natureza ou forma da população envolvida

Testes estatísticos

❖ Não Paramétricos

Testes de livre distribuição

Testes estatísticos

❖ Não Paramétricos

Vantagens

1. Qualquer distribuição
2. Mais fáceis de executar e entender
3. Aplicáveis a dados não numéricos

Testes estatísticos

❖ Não Paramétricos

Desvantagens

1. Perda de informação
2. Pouco eficientes

Testes Estatísticos

Considerar:

- ❖ Distribuição (normal ou não)
- ❖ Nível de mensuração (tipo de dado)
- ❖ Número de amostras
- ❖ Dependência entre variáveis

nível de mensuração

- ❖ nominal
- ❖ ordinal
- ❖ intervalar
- ❖ racional (razão)

Testes Estatísticos

Considerar:

- ❖ **Distribuição (normal ou não)**
- ❖ **Nível de mensuração (tipo de dado)**
- ❖ **Número de amostras**
- ❖ **Dependência entre variáveis**

1 grupo

2 grupos

> 2 grupos

independentes

dependentes

independentes

dependentes

1 grupo

2 grupos

> 2 grupos

independentes

dependentes

independentes

dependentes

**distribuição
conhecida ?**

1 grupo

2 grupos

> 2 grupos

independentes

dependentes

independentes

dependentes

1 grupo

2 grupos

> 2 grupos

independentes

dependentes

independentes

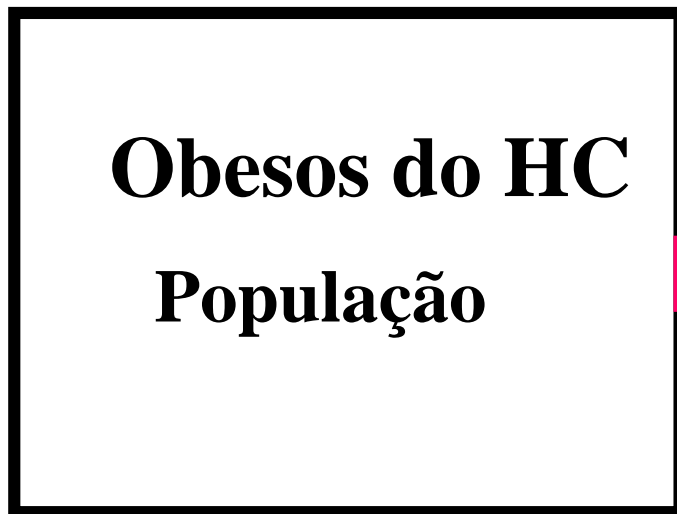
dependentes

Testes Estatísticos

Teste de uma média

Teste de uma média

❖ Pequenas amostras



7 pessoas

‡ Distribuição de Student

Condições para uso

- **Tamanho da amostra < 30**
- **Desvio padrão desconhecido**
- **A população original tem distribuição normal**

⊕ Distribuição de Student

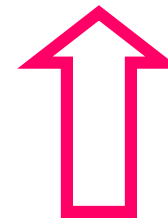
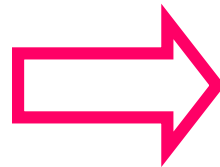
**Afirmação:
A média de peso
da população de obesos do HC é
superior a 165.**

† Distribuição de Student

Obesos do HC

$\bar{x} = 252,7$ $s = 27,6$

população de obesos
do HC



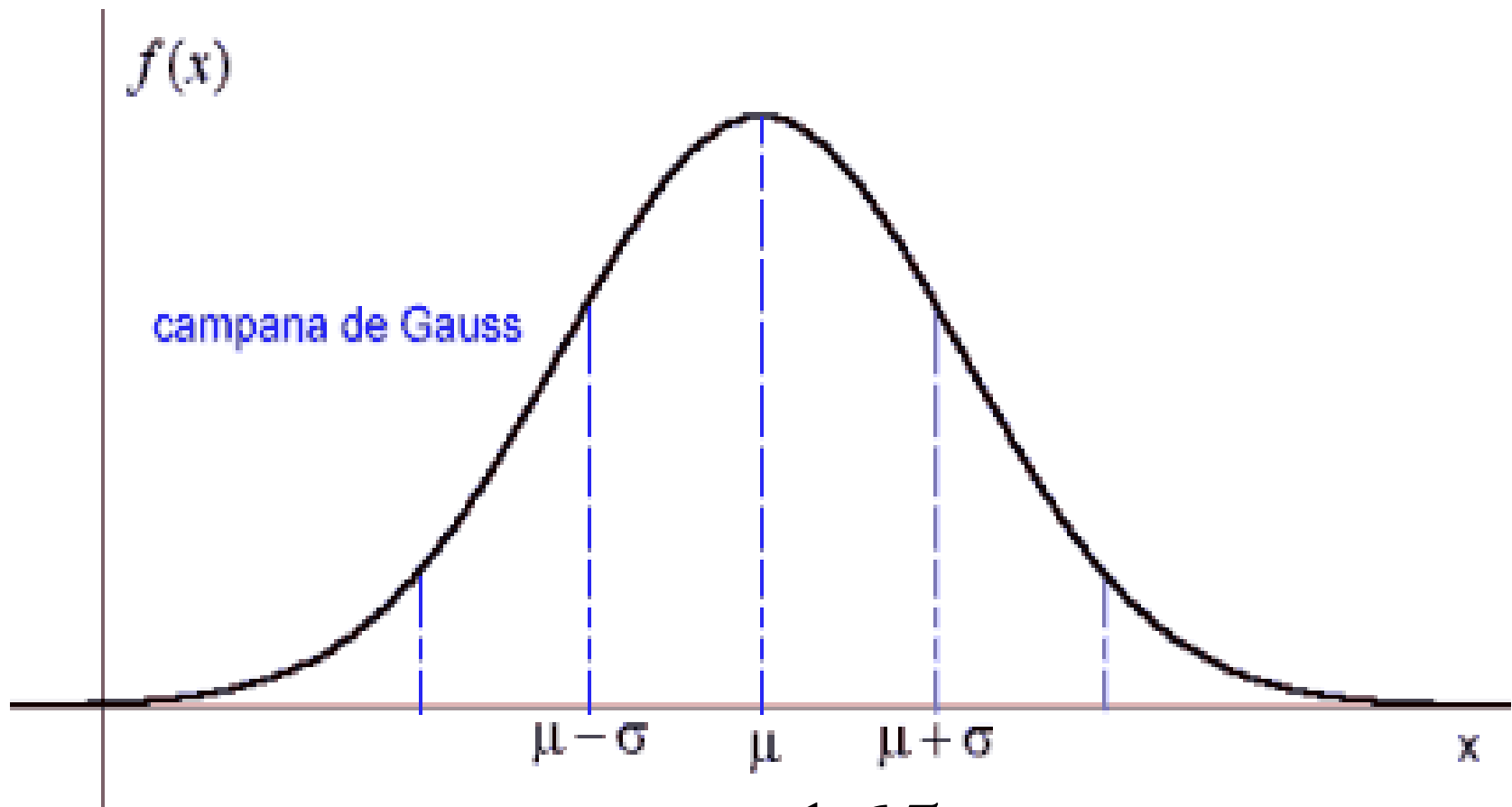
270, 273, 258, 204, 254, 228, 282

Amostra

‡ Distribuição de Student

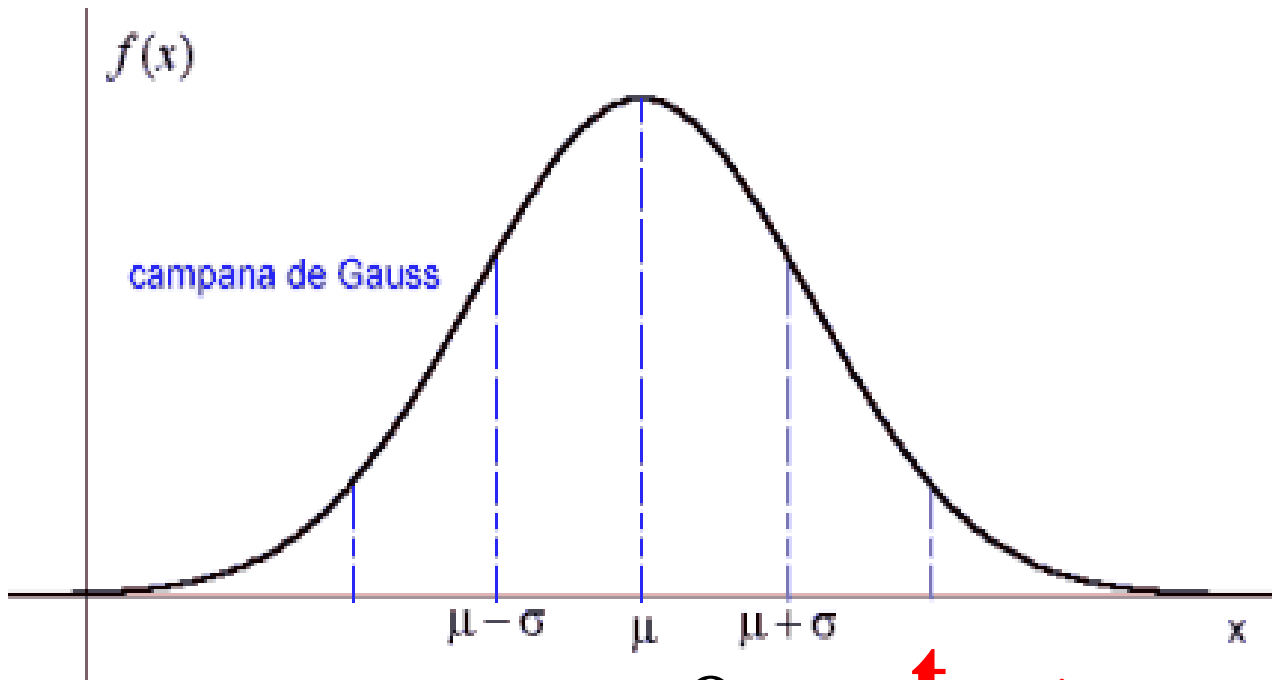
Hipóteses

$$\begin{array}{l} H_0 \longrightarrow \mu \leq 165 \\ H_1 \longrightarrow \mu > 165 \end{array}$$



$$\mu = 165$$

$$x = 252,7$$



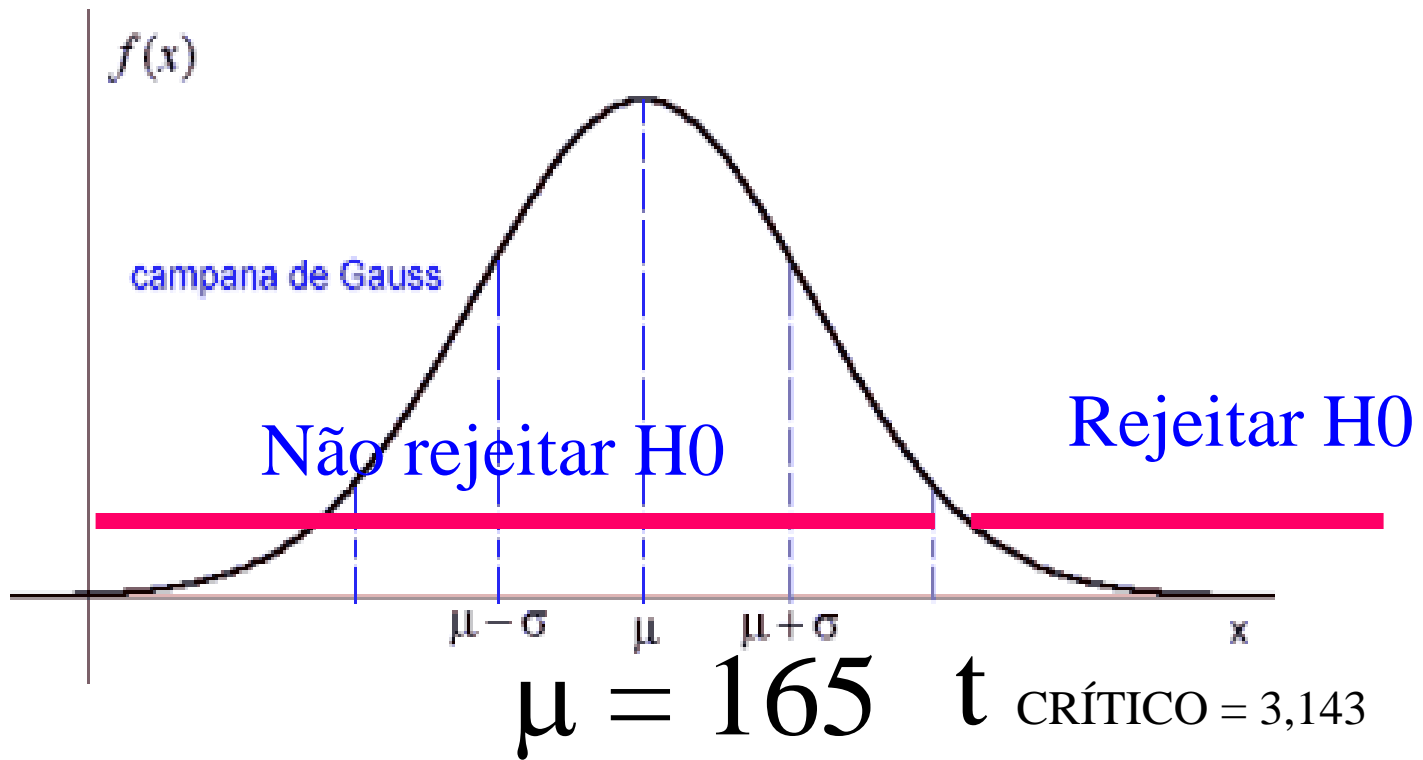
$$t=0$$

$$\mu = 165$$

t CRÍTICO = 3,143



nível de significância = 0,01



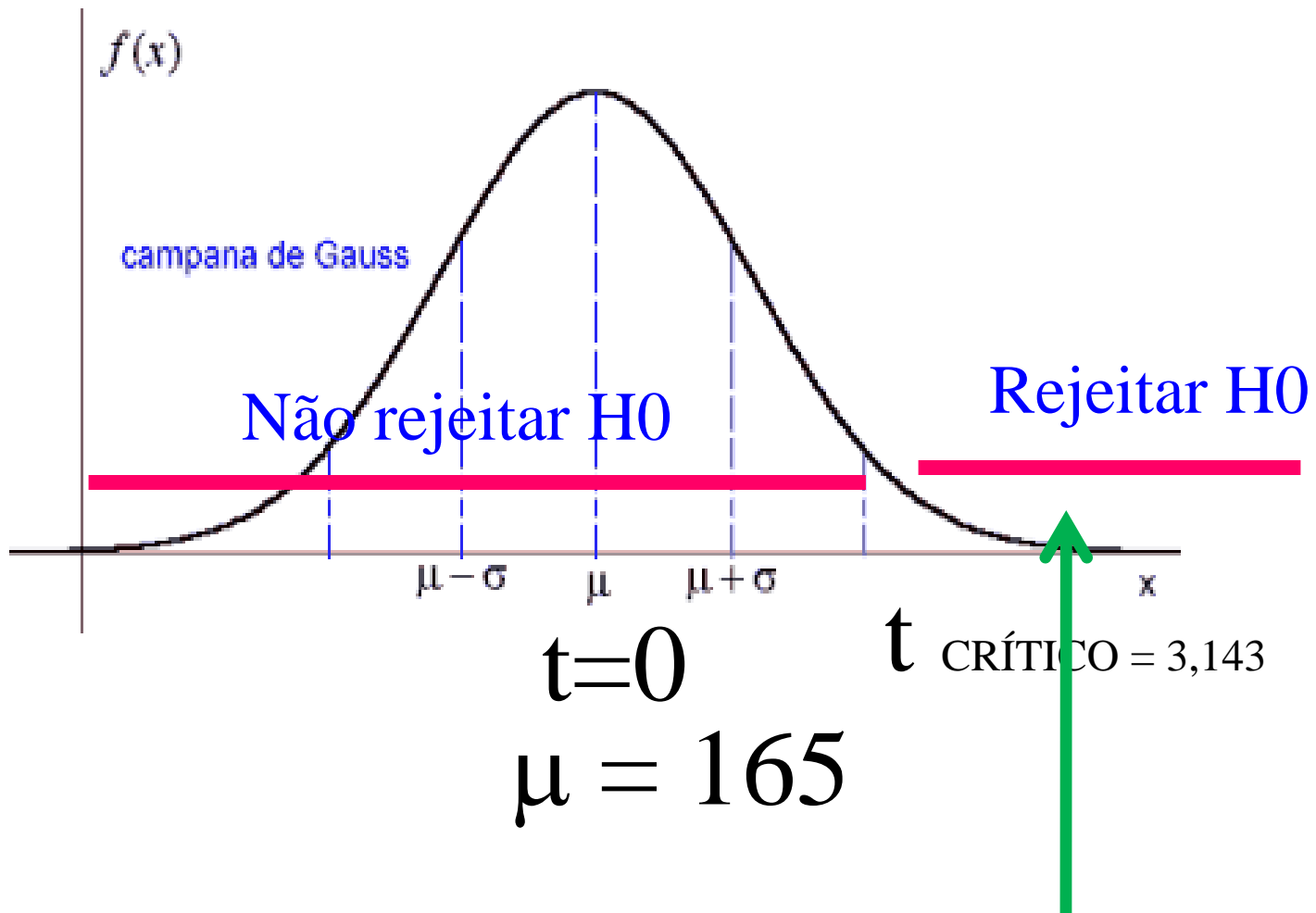
Cálculo do t

$$t = \frac{X - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Cálculo do t

$$t = \frac{252,7 - 165}{\frac{27,6}{\sqrt{7}}}$$

Cálculo do t = 8,407



Cálculo do $t = 8,407$

critério de decisão baseado em p

se $p \leq \alpha$



rejeitar H_0

se $p > \alpha$



não é possível
rejeitar H_0

CONCLUSÃO

rejeitamos H_0

$$H_0 \longrightarrow \mu \leq 165$$

Teste de uma média

❖ proporções

Alegação:

23% dos brasileiros são favoráveis à legalização do aborto, incondicionalmente.

Pesquisa:

amostra de 200 pessoas: 75% são favoráveis
Testar a hipótese para $\alpha = 5\%$

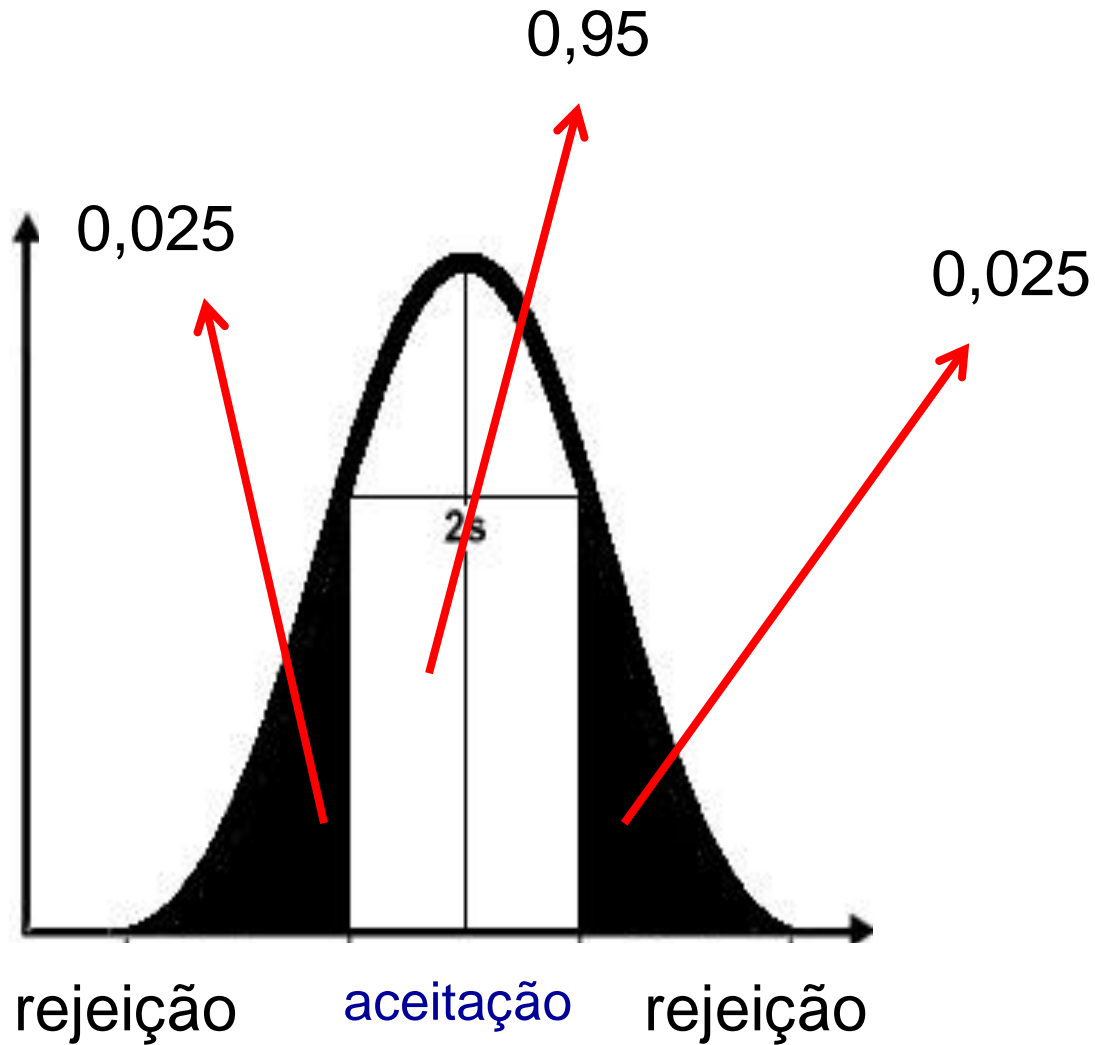
⊥ proporções

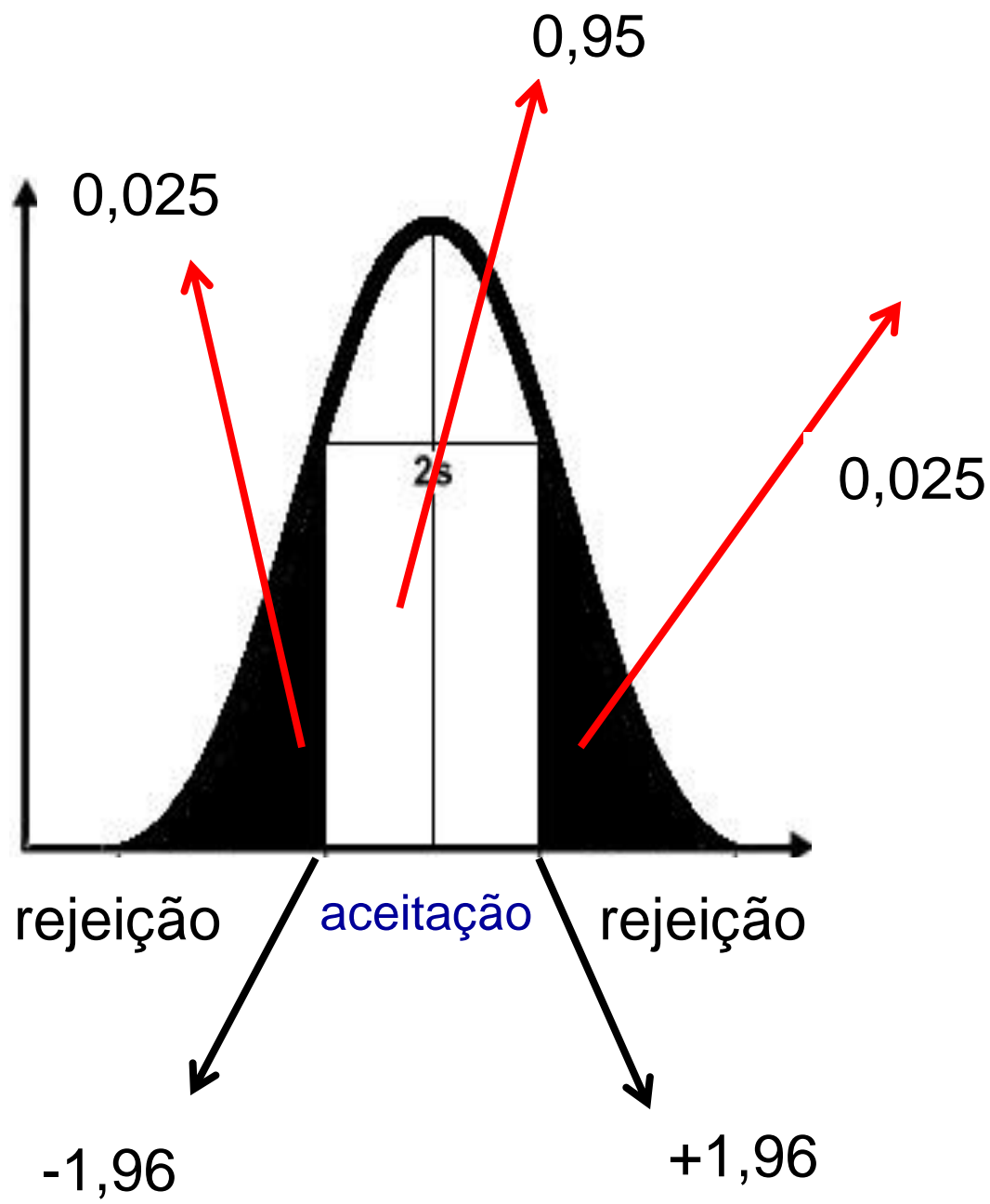
Hipóteses

$$\begin{array}{l} H_0 \longrightarrow p = 23\% \\ H_1 \longrightarrow p \neq 23\% \end{array}$$

aplicação do teste de hipótese

$$\alpha = 0,05$$





⊥ proporções

$$np > 5$$

$$nq > 5$$

Cálculo

$$Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{pq/n}}$$

Cálculo

1,34



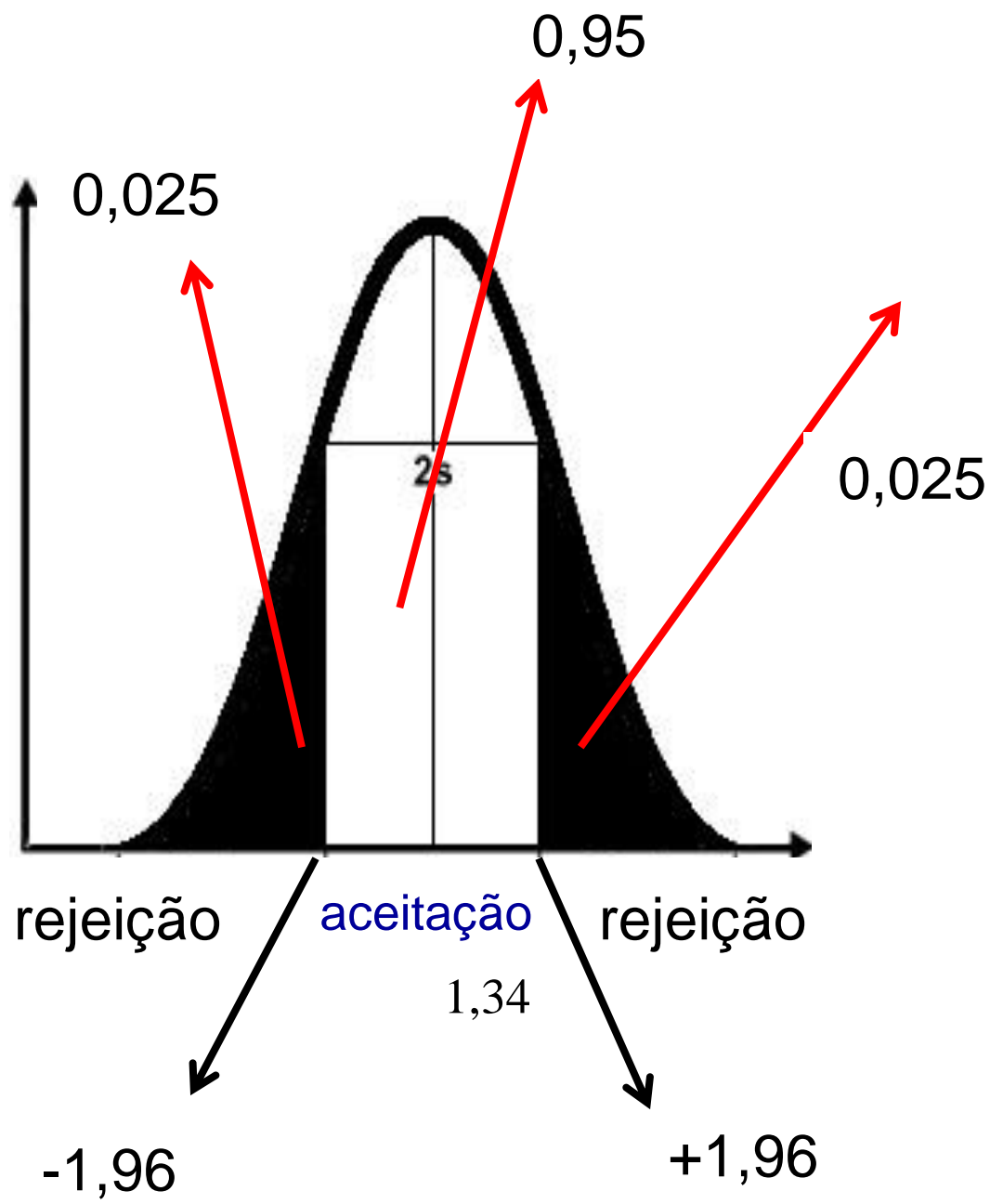
$0,27 - 0,23$

Z

=



$0,23 \cdot 0,77 / 200$



critério de decisão baseado em p

se $p \leq \alpha$



rejeitar H_0

se $p > \alpha$



não é possível
rejeitar H_0

não é possível rejeitar a hipótese nula ou não há evidência suficiente para rejeitar a alegação de que 23% dos brasileiros são favoráveis à legalização do aborto

resumo

grandes amostras
 $n \geq 30$



distribuição
normal

se σ desconhecido, usar s

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

pequenas amostras
 $n \leq 30$



distribuição
normal

se σ desconhecido, usar s

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

proporções

se $np > 5$

se $nq > 5$

distribuição normal

$$Z = \frac{p - p}{\sqrt{pq/n}}$$

