

Teste de hipóteses para variância*

Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes

Prof.: André Oliveira[†]

Disciplina: Probabilidade e Estatística - 27/10/2025

Questão 01

O controle da umidade das sementes é essencial para garantir a qualidade e longevidade do armazenamento. Um lote de sementes de soja foi submetido a condições padronizadas de secagem e armazenagem. A equipe técnica deseja verificar se a **variabilidade da umidade (%) das sementes** está de acordo com o valor histórico adotado nos protocolos internos de controle de qualidade, cujo **desvio-padrão populacional** é $\sigma = 0,70$. Uma amostra aleatória de $n = 12$ sementes apresenta os seguintes valores de umidade (%):

[11.20, 11.50, 11.30, 11.60, 11.40, 11.50, 11.30, 11.70, 11.40, 11.60, 11.50, 12.60]

Testar, ao nível de significância $\alpha = 0,05$ se a variabilidade está de acordo com o histórico.

Resolução parcial

Hipóteses

$$\begin{cases} H_o : \sigma^2 = 0,49 \\ H_a : \sigma^2 \neq 0,49 \end{cases}$$

É um teste bilateral.

Estatística do Teste

A estatística qui-quadrado é:

$$\chi_{cal}^2 = \frac{(n-1)\hat{\sigma}^2}{\sigma_0^2}$$

onde $\hat{\sigma}^2$ é a **variância amostral**.

Cálculo da Média e Variância Amostral

$$\hat{\mu} = 11,55; \quad \hat{\sigma}^2 = 0,13$$

Estatística Qui-Quadrado Observada (calculada)

$$\chi_{cal}^2 = 2,92$$

Valores Críticos e Região de Rejeição

Intervalo crítico:

$$\chi_{inf}^2 = 3,82; \quad \chi_{sup}^2 = 21,92$$

*Lista de Exercícios

[†]Prof. Estatística - Ifes

Regra de Decisão

Rejeita-se H_o , pois $\chi_{obs}^2 < \chi_{inf}^2$.

Dados para conferência

- Média amostral: $\hat{\mu} = 11,55$
- Variância amostral: $\hat{\sigma}^2 = 0,13$
- Estatística calculada: $\chi_{obs}^2 = 2,92$
- Intervalo crítico: $[3,82; 21,92]$

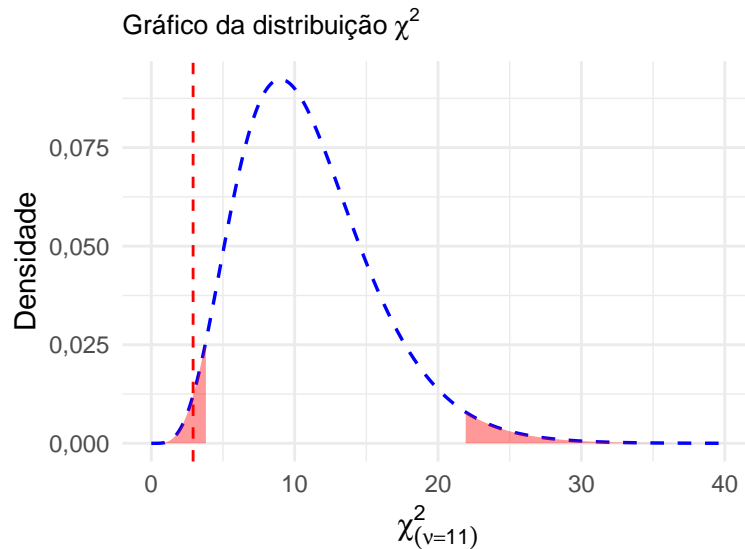


Figure 1: Regiões do teste de Hipóteses (Elaboração própria)

Conclusão: $\chi_{cal}^2 \in a RRHo$, assim rejeita-se H_o e a variância é diferente da variância do histórico pelo teste χ^2 a 5% de probabilidade. Indicado que o processo estão fora de controle quanto a variabilidade se comparado ao padrão histórico de 0,49.

Questão 02

Um melhorista de plantas deseja selecionar uma população candidata para o programa de melhoramento. Foi estabelecido como critério que para a população ser candidata a **variância populacional** deve ser $\sigma_p^2 = 12,70 (t/ha)^2$. Uma amostra de $n = 50$ foi coletada aleatoriamente e os dados da amostra de produtividade estão abaixo.

[18.00, 19.18, 25.55, 20.25, 20.46, 26.11, 21.64, 15.49, 17.55, 18.41, 24.36, 21.28, 21.43, 20.39, 18.02, 26.37, 21.77, 12.99, 22.50, 18.32, 16.19, 19.22, 16.34, 17.40, 17.77, 13.99, 22.99, 20.55, 15.94, 24.47, 21.52, 18.95, 23.19, 23.13, 22.93, 22.45, 21.97, 19.78, 18.91, 18.64, 17.52, 19.26, 15.49, 27.73, 24.30, 16.00, 18.56, 18.34, 22.78, 19.70]

Testar ao nível de significância $\alpha = 0,05$ se a variabilidade desta população é $\sigma^2 = 12,70 (t/ha)^2$.

Resolução parcial

Hipóteses

$$\begin{cases} H_o : \sigma_p^2 = 12,70 \\ H_a : \sigma_p^2 \neq 12,70 \end{cases}$$

É um teste bilateral.

Estatística do Teste

A estatística qui-quadrado é:

$$\chi_{cal}^2 = \frac{(n-1)\hat{\sigma}^2}{\sigma_0^2}$$

$$\hat{\mu} = 20,12; \quad \hat{\sigma}^2 = 10,89$$

Estatística Qui-Quadrado Observada (calculada)

$$\chi_{\text{cal}}^2 = 42,00$$

Intervalo crítico:

$$\chi_{\text{inf}}^2 = 31,55; \quad \chi_{\text{sup}}^2 = 70,22$$

Regra de Decisão

Não rejeita-se H_o , pois $\chi_{\text{inf}}^2 < \chi_{\text{obs}}^2 < \chi_{\text{sup}}^2$.

Dados para conferência

- Média amostral: $\hat{\mu} = 20,12$
- Variância amostral: $\hat{\sigma}^2 = 10,89$
- Estatística calculada: $\chi_{\text{obs}}^2 = 42,00$
- Intervalo crítico: $[31,55; 70,22]$

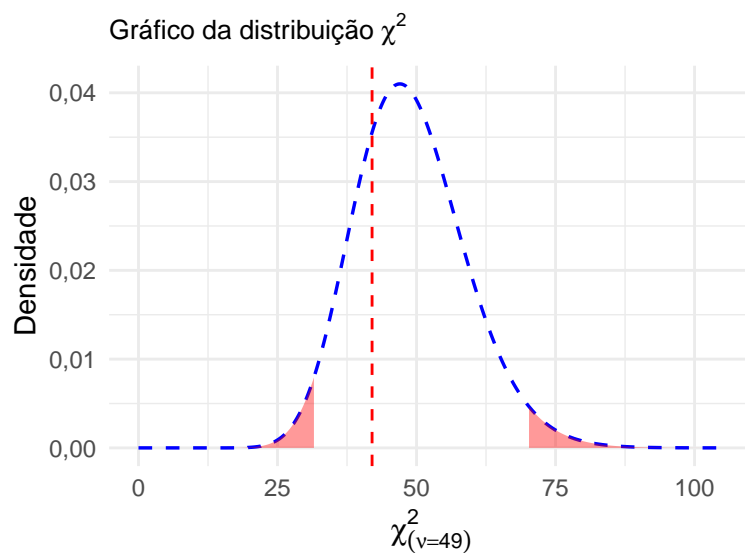


Figure 2: Regiões do teste de Hipóteses (Elaboração própria)

Conclusão: $\chi_{\text{cal}}^2 \in a RNRHo$, assim não rejeita-se H_o e a variância é igual a $12,70 (t/ha)^2$ pelo teste χ^2 a 5% de probabilidade, e esta população pode ser considerada candidata.

Questão 03

Uma empresa deseja avaliar a estabilidade da velocidade de conexão oferecida por dois provedores de internet, Provedor A e Provedor B.

Foram coletadas amostras de 10 medições em horários aleatórios de um mesmo dia para cada provedor:

Provedor A: 98 102 97 101 99 100 103 97 99 101

Provedor B: 96 100 94 97 95 99 93

Use $\alpha = 5\%$ e testes as hipóteses $\begin{cases} H_o : \sigma_B^2 = \sigma_A^2 \\ H_a : \sigma_B^2 > \sigma_A^2 \end{cases}$

Resposta: $F_{cal} = 1,16$ e $F_{tab}(9; 9; 5\%) = 3,18$; $\hat{\sigma}_A^2 = 4,23$; $\hat{\sigma}_B^2 = 4,90$

Como $F_{cal} \in \text{RNRHo}$, a diferença observada foi ao acaso e, assim, não se rejeita H_0 .

Conclui-se que as variâncias das velocidades dos provedores A e B são estatisticamente iguais ao nível de 5%.

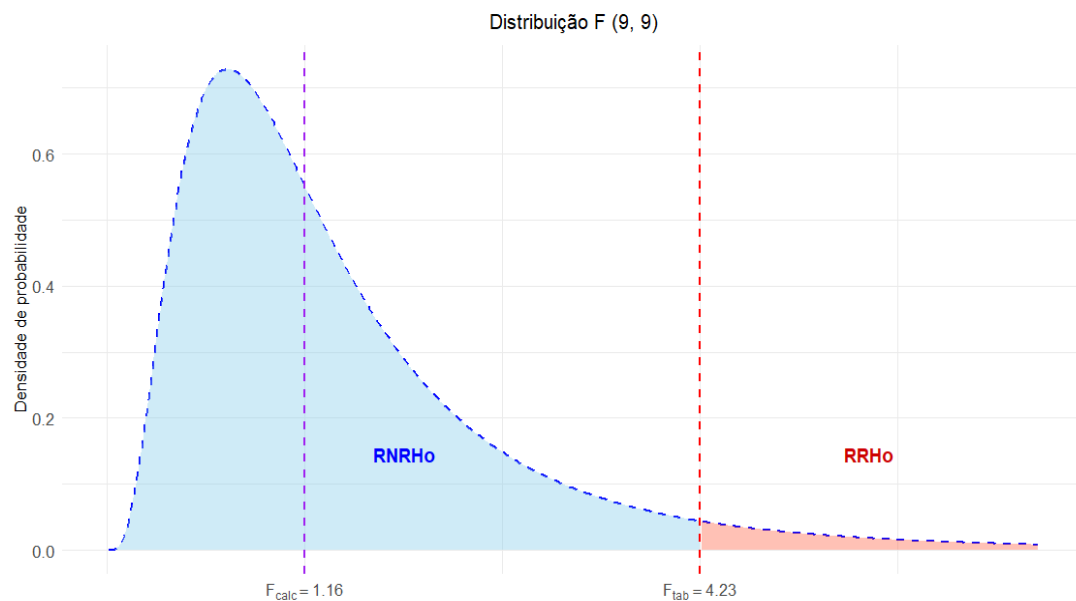


Figure 3: Regiões do teste de Hipóteses (Elaboração própria)

$\text{RNRHo} = \text{Região de não Rejeição de } H_0$ e $\text{RRHo} = \text{Região de Rejeição de } H_0$