

Métodos Não Paramétricos

Profa. Teresa Cristina

01/2025

Teste binomial

Exemplos apresentados na aula 04: testes baseados na distribuição binomial

1. Um medicamento foi aplicado em animais com determinada doença e foram registrados: cura do animal ou não cura. A empresa que fabrica o medicamento afirma que 95% dos animais são curados com a aplicação de tal medicamento. No estudo, o medicamento foi aplicado em 15 animais e, destes, 7 foram curados. O que podemos afirmar?

Informações:

- $n = 15$
- “sucesso”: cura do animal
- 7: quantidade de animais curados $\Rightarrow T = O_1 = 7$
- hipóteses:

$$H_0 : p \geq 0.95$$

$$H_1 : p < 0.95$$

No R, usamos o comando

```
binom.test(x, n, p, alternative = c("two.sided", "less", "greater"), conf.level = 0.95)
```

escolhendo o tipo de hipótese, mais especificamente, definindo a hipótese alternativa e, o nível de confiança.

```
teste.1 <- binom.test(7, 15, p = 0.95, alternative = c("less"), conf.level = 0.95)
teste.1
```

```
##
## Exact binomial test
##
## data: 7 and 15
## number of successes = 7, number of trials = 15, p-value = 1.83e-07
## alternative hypothesis: true probability of success is less than 0.95
## 95 percent confidence interval:
## 0.0000000 0.7000135
## sample estimates:
## probability of success
## 0.4666667
```

Podemos dizer que não existe evidência na amostra para aceitar a hipótese H_0 . Observe a proporção (sucesso) estimada $\hat{p} \approx 0,47$, considerando p-valor $< 0,001$.

2. Alunos matriculados em disciplinas, ao final do período são classificados, como aprovado ou reprovado. Historicamente em determinada disciplina, a proporção de aprovados é, no máximo, igual 60%. Na última oferta da disciplina, entre os 21 alunos, 8 foram aprovados. O que podemos dizer?

Informações:

- $n = 21$
- “sucesso”: aprovação do aluno
- 8: quantidade de alunos aprovados $\Rightarrow T = O_1 = 8$
- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.60$$

$$H_1 : p > 0.60$$

```
teste.2 <- binom.test(8, 21, p = 0.6, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
teste.2
```

```
##
## Exact binomial test
##
## data: 8 and 21
## number of successes = 8, number of trials = 21, p-value = 0.9877
## alternative hypothesis: true probability of success is greater than 0.6
## 95 percent confidence interval:
## 0.2057499 1.0000000
## sample estimates:
## probability of success
## 0.3809524
```

Podemos dizer que não existe evidência na amostra para rejeitar a hipótese H_0 . Observe a proporção estimada $\hat{p} \approx 0,38$, considerando $p\text{-valor} = 0,9877$.

3. Certa indústria de refrigerantes desenvolveu um produto. O gerente de vendas gostaria de saber se o novo produto é tão preferido quanto o tradicional. Para tanto, realizou um experimento e entre os 13 degustadores, 5 preferem o novo. O que podemos afirmar?

Informações:

- $n = 13$
- “sucesso”: preferência pela nova bebida
- 5: número de degustadores que preferem a nova bebida
- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.50$$

$$H_1 : p > 0.50$$

```
teste.3 <- binom.test(5, 13, p = 0.5, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
teste.3
```

```
##
## Exact binomial test
##
## data: 5 and 13
## number of successes = 5, number of trials = 13, p-value = 0.8666
## alternative hypothesis: true probability of success is greater than 0.5
## 95 percent confidence interval:
## 0.1656594 1.0000000
## sample estimates:
## probability of success
## 0.3846154
```

Podemos dizer que não existe evidência na amostra para rejeitar a hipótese H_0 . Observe a proporção estimada $\hat{p} \approx 0,38$ para p-valor = 0,8666.

4. Em uma plantação (planta específica) foram observadas ao acaso 16 plantas e, entre estas, quatro estavam infectada com certo fungo. Se a proporção de infestação estiver abaixo de 30%, esta é considerada controlada. O que podemos afirmar?

Informações:

- $n = 16$
- “sucesso”: planta estar infectada
- 4: número de plantas infectadas
- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.30$$

$$H_1 : p > 0.30$$

```
teste.4 <- binom.test(4, 16, p = 0.3, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
teste.4
```

```
##
## Exact binomial test
##
## data: 4 and 16
## number of successes = 4, number of trials = 16, p-value = 0.7541
## alternative hypothesis: true probability of success is greater than 0.3
## 95 percent confidence interval:
## 0.09025243 1.00000000
## sample estimates:
## probability of success
## 0.25
```

Podemos dizer que não existe evidência na amostra para rejeitar a hipótese H_0 . Observe a proporção estimada $\hat{p} = 0,25$, para $p\text{-valor} = 0,7541$.

Aplicação: *Comportamento anoréxico e percepção corporal em universitário*

(Jornal Brasileiro de Psiquiatria, v. 57, p. 166-170, 2008)

Um estudo foi realizado para avaliar a percepção corporal e a prevalência de sintomas de anorexia nervosa em estudantes universitários:

- participaram do estudo: 149 estudantes de Nutrição e 78 estudantes de Educação Física.
- método: Seleção da amostra foi realizada por conveniência. O questionário teste de atitudes alimentares (EAT- 26) e teste de imagem corporal foram aplicados para avaliar os sintomas de anorexia nervosa e a percepção corporal, respectivamente.

Considerando os resultados da tabela acima e as afirmações:

- de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), 4,7% dos brasileiros sofrem de compulsão alimentar (22/7/24)
- insatisfação corporal atinge mais de 50% dos brasileiros,

especifique o tamanho amostral e estatística teste, discuta, construa e teste as hipóteses, para os casos abaixo:

1. os estudantes de Nutrição têm tendência de apresentarem comportamento de risco para anorexia nervosa
2. os estudantes de Educação Física tendem a ter proporção elevadas de insatisfação corporal.
3. os estudantes, das duas turmas, têm tendência de apresentarem comportamento de risco para anorexia nervosa o que podemos afirmar?

caso 1:

- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.047 \text{ vs } H_1 : p > 0.047$$

```
aplicacao.1 <- binom.test(21, 149, p = 0.047, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
```

caso 2:

- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.50 \text{ vs } H_1 : p > 0.5$$

```
aplicacao.2 <- binom.test(61, 78, p = 0.5, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
```

caso 3:

- hipóteses:

$$H_0 : p \leq 0.047 \text{ vs } H_1 : p > 0.047$$

```
aplicacao.3 <- binom.test(29, 227, p = 0.047, alternative = c("greater"), conf.level = 0.95)
```

Exercício: interpretar os resultados dos casos 1) a 3) e, realizar testes de hipóteses considerando os demais itens.