Estatística e Probabilidade

Bacharelado em Sistemas de Informação

Aula 10: Teste de Hipóteses: Médias, Desvio-Padrão
e Baseados em Dados Contados

Prof. Dr. Samuel Sanches

TESTE DE HIPÓTESE

★ Aula passada: inferência com problemas relacionados a estimativas.

★ Se quisermos supor um resultado para determinado conjunto de dados, entramos nas hipóteses.

★ **Uma hipótese estatística é uma afirmação ou conjectura sobre um parâmetro, ou parâmetros, de uma população (ou populações); pode também se referir ao tipo, ou natureza, da população (ou populações).**

★ Agora, vamos testar hipóteses sobre parâmetros populacionais, média e o desvio-padrão.

TESTE DE HIPÓTESE

★ A hipótese a ser formulada necessita ser muito precisa, o que dificulta, então o que se faz é criar uma **hipótese contrária**!

★ Suspeita da honestidade de um **jogo de dados**: se hipótese for dados são viciados, teremos que especificar como, quanto, etc, sobre esse “vício”. Muito mais simples testar a **hipótese** de que eles são **perfeitamente equilibrados**, o que nos forneceria então, a resposta sobre a honestidade do jogo!

★ Mostrar que determinada dieta é mais eficiente que outra, podemos testar se elas são iguais.

TESTE DE HIPÓTESE

- Essa primeira hipótese, denotamos como **hipótese nula**, H_0.
- Ela é testada para ver se é rejeitada ou não.
- Mesma ideia de processos criminais, a pessoa é inocente, até que se prove o contrário. Inocência é a hipótese nula.
- Quando a nula é rejeitada, temos a **hipótese alternativa**, H_A. Formulada em conjunto com a nula.
- Caso teste da hipótese nula seja $\mu = 0,38$ e queremos testar contra a alternativa $\mu > 0,38$, só será válido se média for muito maior, com a alternativa de $\mu \neq 0,38$ cobrimos todos casos.

TESTE DE HIPÓTESE

★ **Exemplo**: O tempo médio de secagem de uma tinta é de 20 minutos. Investigando a eficácia de uma modificação na composição química, se quer testar a hipótese nula $\mu = 20$ minutos contra uma alternativa adequada. **a)** Qual hipótese alternativa se deve utilizar se ele quiser fazer a modificação só se realmente decrescer o tempo de secagem? **b)** Qual hipótese alternativa o fabricante deve usar se o novo processo for mais barato, e será feito, a não ser se o tempo de secagem aumentar?

a) Hipótese alternativa $\mu < 20$ e fazer a modificação somente se a hipótese nula puder ser rejeitada.

b) Hipótese alternativa $\mu > 20$ e fazer a modificação a menos que a hipótese nula seja rejeitada.

TESTE DE HIPÓTESE

★ **Exemplo**: Temos μ = 0,38 s, vamos testar H_0 sendo μ = 0,38 s e alternativa H_A sendo μ ≠ 0,38 s. Toma-se uma amostra aleatória de n = 40 para ver se a hipótese nula é aceita, caso a média da amostra cair em entre 0,36 e 0,40 s, caso contrário, será rejeitada.

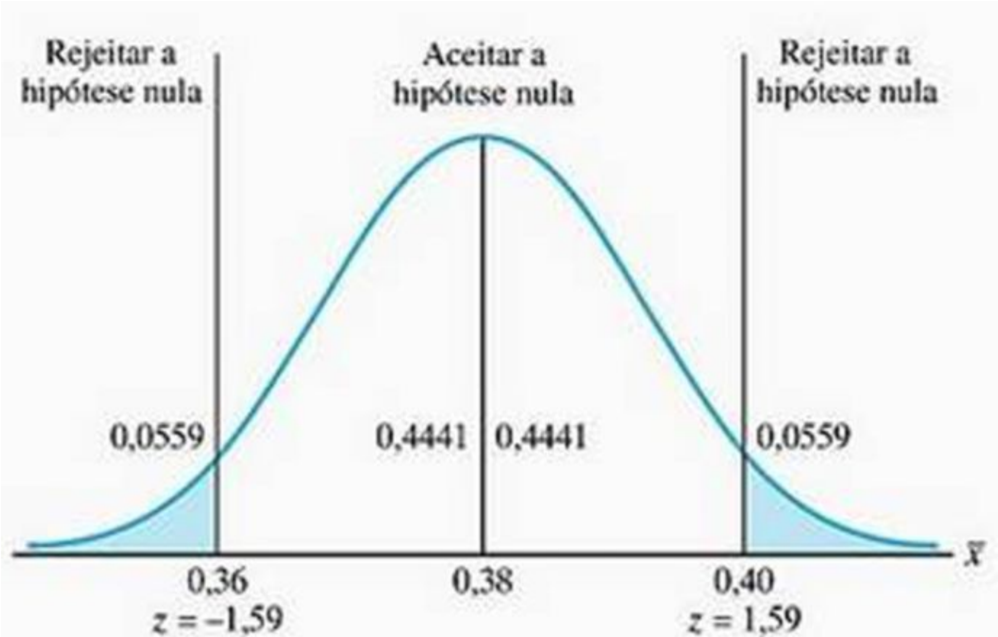
Pode ser falho, amostra pode ser < 0,36 ou > 0,40. Supondo saber σ = 0,08 s, para verificar se é <= que 0,36 ou >= 0,40 vemos as áreas da curva normal, para essa amostra escolhida:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0{,}08}{\sqrt{40}} \approx 0{,}0126$$

$$z = \frac{0{,}36 - 0{,}38}{0{,}0126} \approx -1{,}59 \quad \text{e} \quad z = \frac{0{,}40 - 0{,}38}{0{,}0126} \approx 1{,}59$$

TESTE DE HIPÓTESE

★ **Exemplo**:

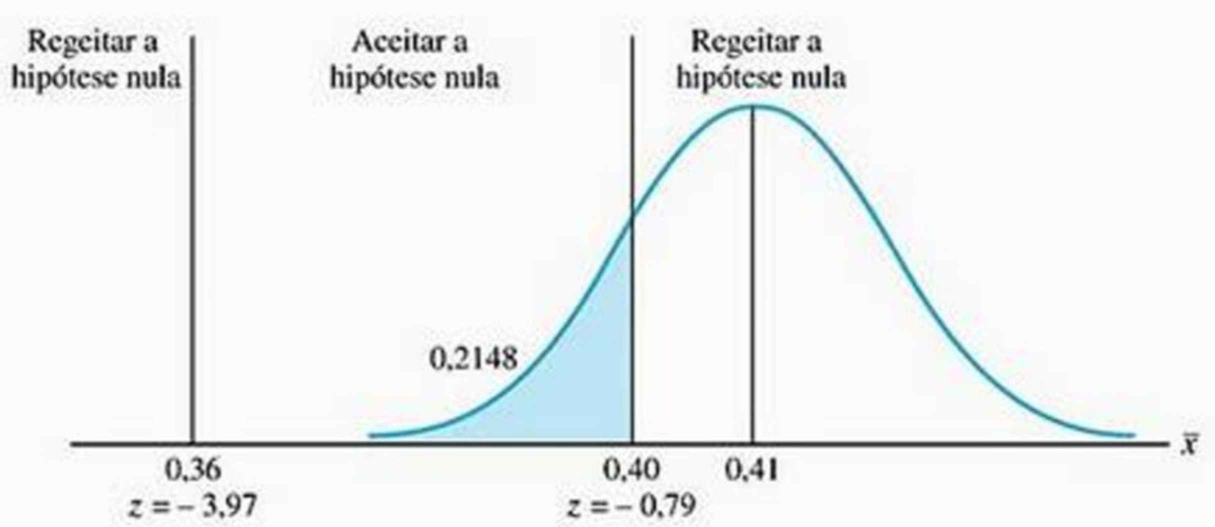


Então: 0,0559 + 0,0559 = 0,1118 ≅ 0,11

TESTE DE HIPÓTESE

★ **Exemplo**: se μ = 0,41, acabaria aceitando erroneamente a hipótese nula, então temos que testar agora para μ ≠ 0,38, então:

$$z = \frac{0{,}36 - 0{,}41}{0.0126} \approx -3{,}97 \quad \text{e} \quad z = \frac{0{,}40 - 0{,}41}{0.0126} \approx -0{,}79$$



TESTE DE HIPÓTESE

★ **Exemplo**: Então temos 0,11 → 11% de rejeitar erroneamente a hipótese nula μ = 0,38 ou 0,21 → 21% de aceitar erroneamente quando na verdade μ = 0,41.

	Aceitar H_0	*Rejeitar H_0*
H_0 é verdadeiro	Decisão correta	Erro tipo I
H_0 é falso	Erro tipo II	Decisão correta

Probabilidade do Erro tipo I é denominada α (alfa).
Probabilidade do Erro tipo II é denominada β (beta)

TESTE DE HIPÓTESE

- ★ **Exemplo**: Vamos supor, média da amostra seja 0,408. Que decisão tomar e estará errada se: **a)** $\mu = 0,38$ e **b)** $\mu = 0,42$?

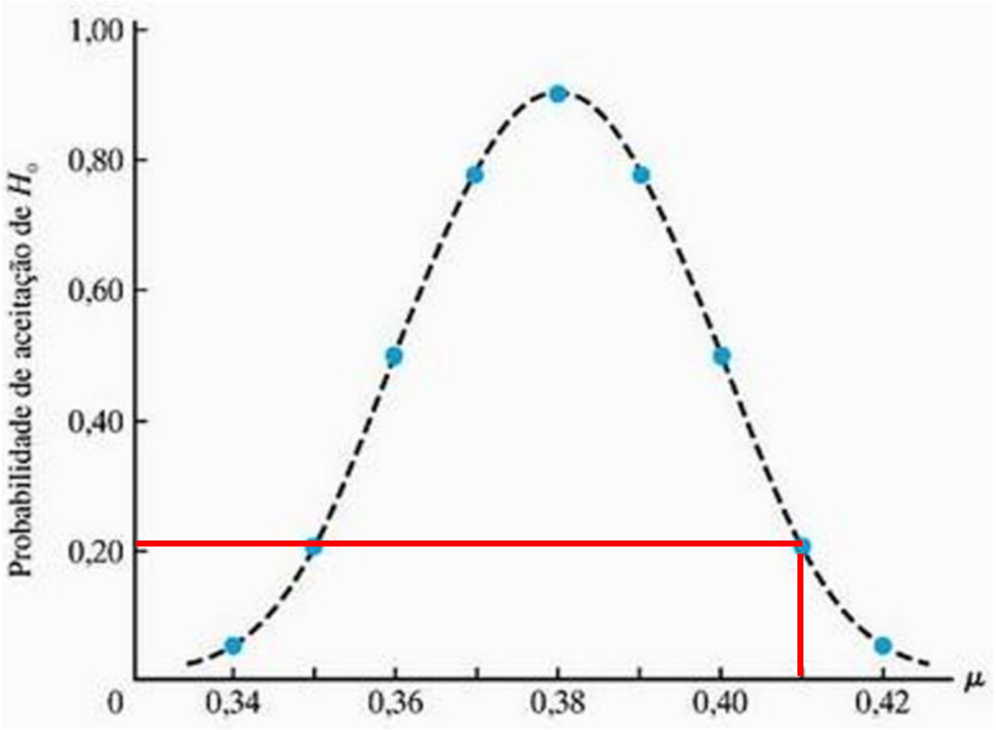
  Como 0,408 excede 0,40, temos que rejeitar a hipótese nula $\mu = 0,38$.

  a) Como a hipótese nula é verdadeira e foi rejeitada, estamos cometendo um erro do tipo I.

  b) Como a hipótese nula é falsa e foi rejeitada, não estamos cometendo erro.

TESTE DE HIPÓTESE

★ No exemplo, o valor alternativo 0,41 foi escolhido arbitrariamente, poderia ter sido qualquer outro (com bom senso), se escolhermos vários, e fazer a curva da probabilidade beta para cada um dos casos, temos a **curva característica de operação** ou **curva CO**.



(em vermelho o valor 0,41 escolhido e calculado 0,21).

TESTE DE SIGNIFICÂNCIA

★ Hipótese nula ser $\mu = 0{,}38$ é chamada de **hipótese simples**

★ **Hipótese composta** $\mu \neq 0{,}38$ ou $\mu > 0{,}38$ ou $\mu < 0{,}38$.

★ **Exemplo**: Pesquisa mostra que motoristas levam 0,9 multas por ano em média. Uma pessoa quer verificar se a pessoa que tem mais de 65 anos, tem mais do que 0,9 multas por ano, tomando uma amostra de motoristas com mais de 65 anos:

Rejeitar H_0 de $\mu = 0{,}9$ (aceitar a H_A de $\mu > 0{,}9$) caso média amostral seja > 1,2 multas por ano, caso contrário, não concluir nada.

TESTE DE SIGNIFICÂNCIA

★ **Continuação Exemplo**: Como não será concluído caso não obtermos sucesso não temos erro tipo II.

Isso é o teste de significância: se a diferença entre o que se espera sob a hipótese nula e o que se observa numa amostra for grande demais para que possa razoavelmente ser atribuída ao acaso, rejeitamos a hipótese nula, se a diferença for muito pequena e pode ser atribuída ao acaso ela **não é significante**.

Temos 5 passos para seguir:

TESTE DE SIGNIFICÂNCIA

- **1)** Formulamos uma hipótese nula simples e uma hipótese alternativa apropriada que deverá ser aceita quando a hipótese nula for rejeitada.
- **2)** Especificamos (normalmente $\alpha = 0{,}05$ ou $0{,}01$) a probabilidade de um erro tipo I, nível de significância.
- **3)** Com base na distribuição amostral de uma estatística apropriada, construímos um critério para testar a hipótese nula contra a hipótese alternativa escolhida, ao nível de significância especificado.
- **4)** Calculamos o valor da estatística na qual é baseada a decisão.
- **5)** Decidimos se rejeitamos a hipótese nula, se a aceitamos, ou se não decidimos nada (reservar julgamento).

TESTE DE SIGNIFICÂNCIA

★ **Exemplo:** Uma máquina enche caixas com uma média de 454 gramas por caixa. **a)** Média seja diferente de 454, qual hipótese nula e qual alternativa devemos adotar para testar? **b)** Média seja inferior a 454, qual hipótese nula e qual alternativa devemos adotar para testar?

a) "diferente" nos resta o igual: H_0: $\mu = 454$ e H_A: $\mu \neq 454$ (**teste bilateral**, pode ser maior ou menor.

b) "inferior": H_0: $\mu = 454$ e H_A: $\mu < 454$ (**teste unilateral**, só menor)

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

★ Estatística para o teste relativo a médias (**teste z**):

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

★ μ_0 é o valor da média para a hipótese nula

★ usa-se unidades padronizadas (unidades z) para se aplicar a grande variedade de problemas

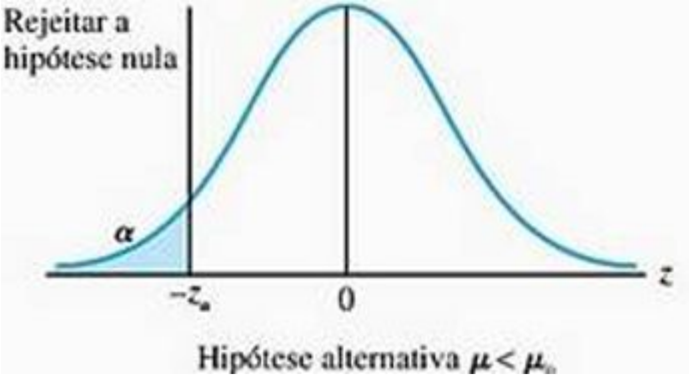
★ **Teste de grandes amostras**, $n \geq 30$, para poder aproximar para a distribuição normal

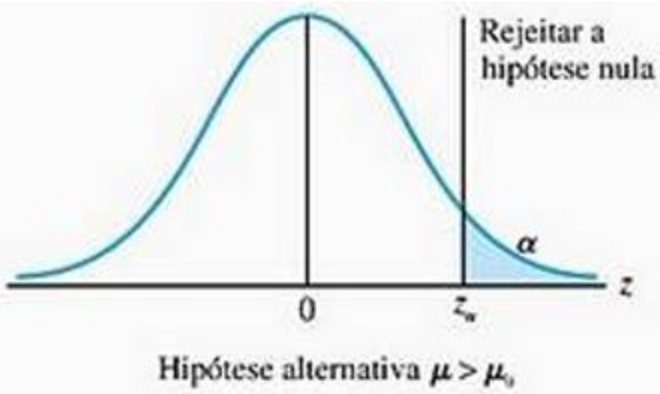
TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

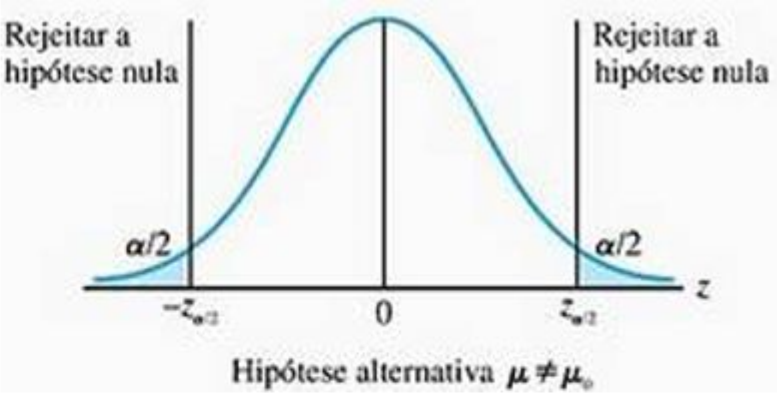
Hipótese alternativa	*Rejeitar a hipótese nula se*	*Aceitar a hipótese nula ou reservar julgamento se*
$\mu < \mu_0$	$z \leq -z_\alpha$	$z > -z_\alpha$
$\mu > \mu_0$	$z \geq z_\alpha$	$z < z_\alpha$
$\mu \neq \mu_0$	$z \leq -z_{\alpha/2}$ ou $z \geq z_{\alpha/2}$	$-z_{\alpha/2} < z < z_{\alpha/2}$

α é o nível de significância:
$\rightarrow \alpha = 0{,}05$, as linhas divisórias são -1,645 ou 1,645 quando unilateral e -1,96 e 1,96 quando bilateral
$\rightarrow \alpha = 0{,}01$, as linhas divisórias são -2,33 ou 2,33 quando unilateral e -2,575 e 2,575 quando bilateral

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)







TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

★ **Exemplo**: Com uma amostra aleatória com n = 35 e ao nível 0,05 de significância, se quer testar se a média é 72,4. Caso a média amostral seja 73,2, o que se decidirá, com σ = 2,1?

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

1) H_0: μ = 72,4 e H_A: μ ≠ 72,4 com α = 0,05

2) Rejeitar H_0 se z ≤ -1,96 ou z ≥ 1,96, caso contrário, aceitar a hipótese nula (ou reservar o julgamento)

3) Com μ_0 = 72,4, σ = 2,1, n = 35 e x = 73,2: $$z = \frac{73.2 - 72.4}{2.1/\sqrt{35}} \approx 2.25$$

4) Como z = 2,25 (maior que 1,96), a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, a diferença entre a média amostral de 73,2 e a média populacional de 72,4 é significante.

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

★ **Exemplo**: Com uma amostra aleatória com n = 35 e ao nível 0,05 de significância, se quer testar se a média é 72,4. Caso a média amostral seja 73,2, o que se decidirá, com σ = 2,1?

Se o nível de significância fosse α = 0,01, e z = 2,25 (não muda), então ele estaria entre -2,575 e 2,575, e a hipótese nula não poderia ser rejeitada!!!!

O nível deve ser escolhido antes de conhecer os dados, para evitar a tentação de escolher um que convém aos nossos propósitos!!!!!

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

- **Valor p**: é a probabilidade na da cauda, o valor que obtemos de uma tabela z (área sob a curva normal).

- **Ele é o valor mais baixo para o nível de significância no qual a hipótese nula poderia ter sido rejeitada.**

- Usado quando não queremos tomar uma decisão, só saber o valor mínimo, por conhecimento ou para outra pessoa tomar a decisão.

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ conhecido)

★ **Exemplo**: Com uma amostra aleatória com n = 35 e ao nível 0,05 de significância, se quer testar se a média é 72,4. Caso a média amostral seja 73,2, o que se decidirá, com $\sigma = 2,1$? Usar valor p!

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Com $\mu_0 = 72,4$, $\sigma = 2,1$, $n = 35$ e $x = 73,2$: $$z = \frac{73.2 - 72.4}{2.1/\sqrt{35}} \approx 2,25$$

Para z = 2,25 obtemos da tabela de área sob a curva normal o valor de 0,4878, como estamos interessados na parte maior que o z, temos que fazer 0,5000 - 0,4878 = 0,0122, lembre que o z é > e < então multiplicamos por 2, 2*0,022 = 0,0244, então menos nível de significância neste caso é 0,0244.

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ desconhecido)

- ★ Ao desconhecer, procedemos da mesma maneira, porém com o **teste t**:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

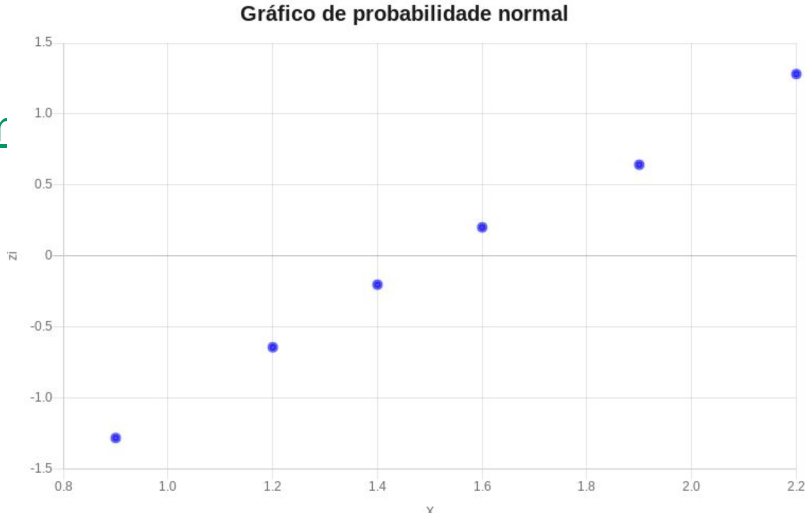
- ★ Temos os graus de liberdade: n - 1
- ★ Valores para t e as decisões, seguem igual.

TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ desconhecido)

★ **Exemplo**: Seis amostras possuem médias, 1,4; 1,6; 0,9; 1,9; 2,2 e 1,2. **a)** Confira se esses dados podem ser considerados como uma amostra de uma população normal. **b)** Se isso ocorrer, teste ao nível 0,05 de significância, se isso corrobora se a média é de fato 1,5.

a) Fazer o gráfico de probabilidade (https://mathcracker.com/pt/fabricante-gr

temos uma reta, então sim, podemos assumir que a amostra vem de uma população normal



TESTES RELATIVOS A MÉDIAS (σ desconhecido)

★ **Exemplo**: Seis amostras possuem médias, 1,4; 1,6; 0,9; 1,9; 2,2 e 1,2. **a)** Confira se esses dados podem ser considerados como uma amostra de uma população normal. **b)** Se isso ocorrer, teste ao nível 0,05 de significância, se isso corrobora se a média é de fato 1,5.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

b) 1) H_0: μ = 1,5 e H_A: μ ≠ 1,5 com α = 0,05 -> α/2 = 0,05/2 = 0,025 e n - 1 = 6 - 1 = 5 graus de liberdade

2) Rejeitar H_0 se $t_{0,025} \leq -2,571$ ou $t_{0,025} \geq 2,571$, caso contrário, aceitar a hipótese nula (ou reservar o julgamento)

3) Com média amostral x = 1,533, s = 0,472 (x e s calculados pelos dados), n = 6 e μ_0 = 1,5:

$$t = \frac{1{,}533 - 1{,}5}{0{,}472/\sqrt{6}} \approx 0{,}171$$

4) Como t = 0,171 (entre -2,571 e 2,571), não podemos rejeitar a hipótese nula, ou seja, os dados tendem a apoiar a alegação de que a média populacional é 1,5.

UTILIDADES

- **Calculadora de teste de hipótese para média:** http://www.learningaboutelectronics.com/Artigos/Calculadora-teste-de-hipotese-estatistica.php

TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

★ Vamos testar se o desvio-padrão populacional é igual a uma determinada constante σ_0.

★ Interesse quando se quer estudar a uniformidade de alguma coisa (produto, processo, operação), como se um vidro é suficientemente homogêneo, por exemplo.

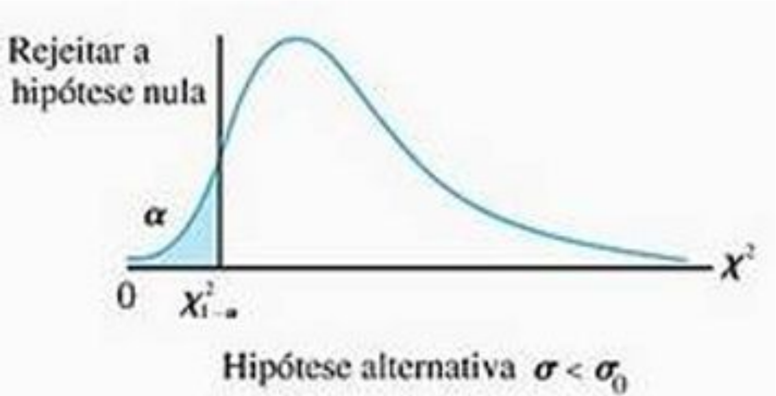
★ **Estatística qui-quadrado**: $$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

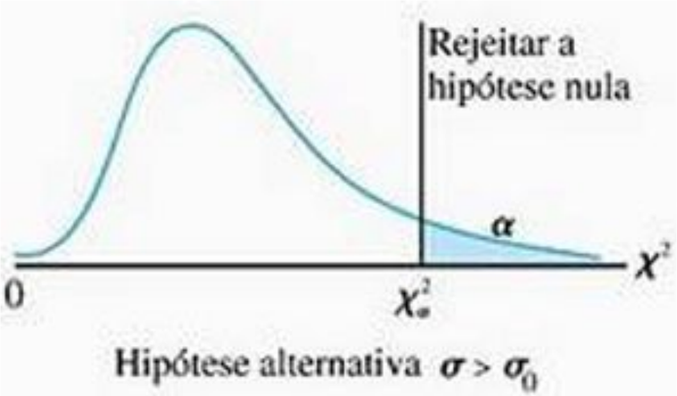
TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

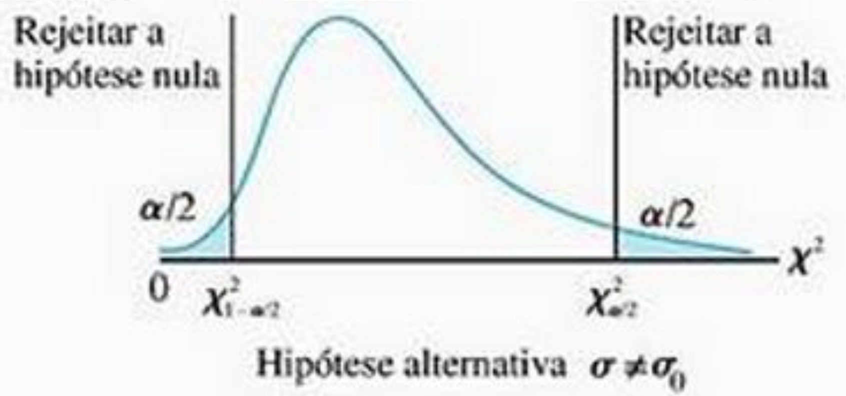
Hipótese alternativa	*Rejeitar a hipótese nula se*	*Aceitar a hipótese nula ou reservar julgamento se*
$\sigma < \sigma_0$	$\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha}$	$\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha}$
$\sigma > \sigma_0$	$\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha}$	$\chi^2 < \chi^2_{\alpha}$
$\sigma \neq \sigma_0$	$\chi^2 \leq \chi^2_{1-\alpha/2}$ ou $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha/2}$	$\chi^2_{1-\alpha/2} < \chi^2 < \chi^2_{\alpha/2}$

qui-quadrado também leva em conta os graus de liberdade: n - 1

TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO







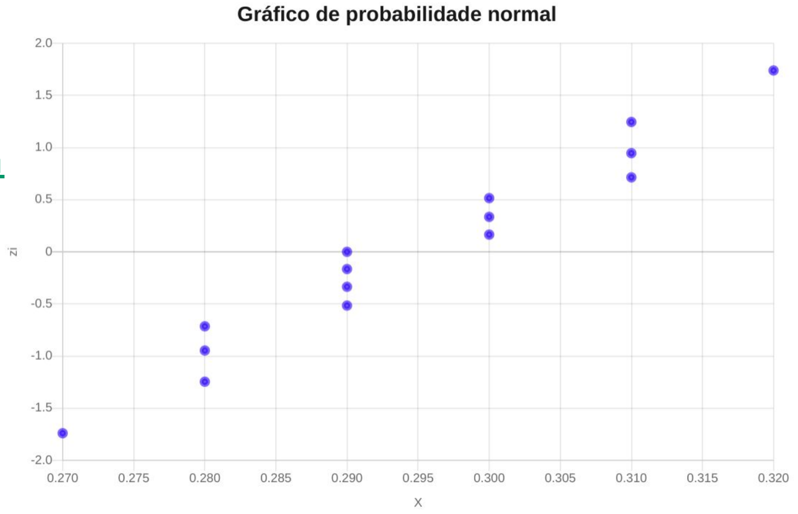
TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

0,32	0,30	0,31	0,28	0,30
0,31	0,28	0,31	0,29	0,28
0,30	0,29	0,27	0,29	0,29

★ **Exemplo**: Precisa verificar se o desvio-padrão populacional é 0,010, ou se é superior. Com nível de confiança de 0,05 de significância e com uma amostra aleatória de n = 15.

Verificar se a amostra pode ser uma amostra normal (gráfico de probabilidade normal https://mathcracker.com/pt/fabricante-grafico-proba

onde vemos a linearidade, ou seja, podemos dizer que os dados vem de uma amostra normal



TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

0,32	0,30	0,31	0,28	0,30
0,31	0,28	0,31	0,29	0,28
0,30	0,29	0,27	0,29	0,29

★ **Exemplo**: Precisa verificar se o desvio-padrão populacional é 0,010, ou se é superior. Com nível de confiança de 0,05 de significância e com uma amostra aleatória de n = 15.

1) H_0: $\sigma = 0{,}010$ e H_A: $\sigma > 0{,}010$ com $\alpha = 0{,}05$ e $n - 1 = 15 - 1 = 14$ graus de liberdade

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

2) Rejeitar χ_0 se $\chi^2_{0,05} \geq 23{,}685$ (pela tabela), caso contrário, aceitar a hipótese nula (ou reservar o julgamento)

3) Com $s = 0{,}014$ (calculado dos dados), $n = 15$ e $\sigma_0 = 0{,}010$:

$$\chi^2 = \frac{14(0{,}014)^2}{(0{,}010)^2} \approx 27{,}44$$

4) Como $\chi^2 = 27{,}44$ (é maior que 23,685), a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, podemos concluir que o desvio-padrão populacional é maior que 0,010.

TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

- O teste qui-quadrado também é chamado de **teste relativo ao desvio-padrão para pequenas amostras**.

- Quando **n ≥ 30**, o teste a ser utilizado é o teste z, chamado de **estatística do teste relativo ao desvio-padrão para grandes amostras**:

$$z = \frac{s - \sigma_0}{\sigma_0/\sqrt{2n}}$$

TESTES RELATIVOS A DESVIOS-PADRÃO

★ **Exemplo**: Precisamos verificar se o desvio-padrão não exceda 0,040. Se uma amostra aleatória com n = 35, nos informa s = 0,053, isso constitui evidência ao nível 0,01 de significância em favor da hipótese nula $\sigma = 0,040$ ou em favor da alternativa $\sigma > 0,040$?

$$z = \frac{s - \sigma_0}{\sigma_0/\sqrt{2n}}$$

1) H_0: $\sigma = 0,040$ e H_A: $\sigma > 0,040$ com $\alpha = 0,01$ e n = 35 (amostra grande)

2) Rejeitar H_0 se $z \geq 2,33$ (valor informado anteriormente), caso contrário, aceitar a hipótese nula

3) Com s = 0,053, n = 35 e $\sigma_0 = 0,040$: $z = \dfrac{0,053 - 0,040}{0,040/\sqrt{70}} \approx 2,72$

4) Como z = 2,72 (é maior que 2,33), a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, podemos concluir que o desvio-padrão populacional é maior que 0,040.

TESTES EM DADOS CONTADOS

★ Agora, vamos utilizar os chamados dados contados, que são baseados no número de sucessos em n tentativas (como o lançamento de uma moeda ou dado).

★ Podemos dizer, que estaremos testando hipóteses sobre o parâmetro p da população binomial.

★ Utilizaremos tabelas (valores) de probabilidade binomiais.

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3275402/mod_resource/content/1/Tabela%20Binomial2013.pdf

https://www.geogebra.org/m/xc6wqd5t

TESTES RELATIVOS A PROPORÇÕES

★ **Exemplo**: Afirma-se que 70% de pessoas de um grupo são contra alguma coisa. Se 15 dentre 18 pessoas, escolhidas aleatoriamente, são contra, teste a afirmação ao nível 0,05 de significância.

1) H_0: $p = 0,7$ e H_A: $p > 0,7$ com $\alpha = 0,05$

2) A estatística do teste é o número observado de pessoas da amostra que são contra.

3) Temos n = 18 e x = 15, até, 18, então f(x) = 0,1046; 0,0458; 0,0126; 0,0016 (usando https://www.geogebra.org/m/xc6wqd5t); somando → 0,1646, que ultrapassa 0,05.

4) Então a hipótese nula não pode ser rejeitada, ou seja, os dados não apoiam que o p > 0,7.

TESTES RELATIVOS A PROPORÇÕES

★ **Exemplo**: Afirma-se que 38% de pessoas reconhecem determinado produto. Se 25 dentre 45 pessoas, escolhidas aleatoriamente, reconhecem, teste ao nível 0,05 de significância, se deve-se rejeitar a hipótese nula p = 0,38.

1) H_0: p = 0,38 e H_A: p ≠ 0,38 (bilateral) com α = 0,05

2) A estatística do teste é x = 25, o número de pessoas na amostra que reconhecem.

3) Temos n = 45 e x = 25, por ser bilateral, precisamos da probabilidade para x ≥ 25 (usando http://shiny.leg.ufpr.br/hektor/calc_dist/ veja próximo slide); para x ≤ 25 → 0,9944 e para **x ≥ 25 → 0,0125**, fazemos 2*0,0125 = 0,0250, maior que 0,05.

4) Então a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, p não é 38%, é maior veja: (25/45)*100 = 55,6%.

TESTES RELATIVOS A PROPORÇÕES

★ Resultado x ≥ 25

Limite inferior de x

25

Limite superior de x

45

Número de ensaios (n)

45

Probabilidade de sucesso (p)

0,38

☑ Cauda inferior (P[X < x])

```
[1] 0.01253103
```

Calcular!

Resultado x ≤ 25

Limite inferior de x

0

Limite superior de x

25

Número de ensaios (n)

45

Probabilidade de sucesso (p)

0,38

☑ Cauda inferior (P[X < x])

```
[1] 0.9944427
```

Calcular!

TESTES RELATIVOS A PROPORÇÕES (n MUITO GRANDE)

★ n é grande e podemos aproximar para curva normal (np > 5 e n*(1-p) > 5), podemos usar a estatística z:

$$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0(1 - p_0)}}$$

Hipótese alternativa	*Rejeitar a hipótese nula se*	*Aceitar a hipótese nula ou reservar reserve julgamento se*
$p < p_0$	$z \leq -z_\alpha$	$z > -z_\alpha$
$p > p_0$	$z \geq z_\alpha$	$z < z_\alpha$
$p \neq p_0$	$z \leq -z_{\alpha/2}$ ou $z \geq z_{\alpha/2}$	$-z_{\alpha/2} < z < z_{\alpha/2}$

TESTES RELATIVOS A PROPORÇÕES (n MUITO GRANDE)

★ **Exemplo**: Afirma-se que 75% de pessoas de um grupo têm dieta ruim. Se 206 de 300 pessoas, escolhidas aleatoriamente, têm dieta ruim, teste a hipótese nula p = 0,75 contra a alternativa p < 0,75 ao nível 0,01 de significância.

$$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0(1 - p_0)}}$$

1) H_0: $p = 0,75$ e H_A: $p < 0,75$ com $\alpha = 0,01$

2) Rejeitar H_0 se $z \leq -2,33$, caso contrário, aceitar a hipótese nula (ou reservar o julgamento)

3) Com x = 206, n = 300, p0 = 0,75: $z = \dfrac{206 - 300(0,75)}{\sqrt{300(0,75)(0,25)}} \approx -2,53$

4) Como z = -2,53 (menor que -2,33), a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, pelo menos 75% têm dietas ruins.

EXERCÍCIOS

★ **Lista 4 de Exercícios → Parte 1**

https://drive.google.com/file/d/128w6Pc-oGISlvHcNmGggwQgsOXPHdTaB/view?usp=share_link

- Muito obrigado pela atenção!