Engenharias

M109

Estatística

Aula 6 – Testes de Hipóteses – Parte II

Profª. Rosimara Beatriz Arci Salgado

Créditos:
Profª. Karina Perez Mokarzel Carneiro
Prof. Rausley Adriano Amaral de Souza

Inatel

CAMINHOS
QUE CONECTAM
COM O FUTURO

Bibliografia básica:

Arango HG. Bioestatística: teórica e computacional. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

SPIEGEL, Murray Ralph; FARIA, Alfredo Alves De Probabilidade e estatística. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1978.

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE UM TESTE, *P*

Podemos determinar também a probabilidade de erro tipo um (nível de significância) do resultado.

Por exemplo: no caso da experiência com portadores de Alzheimer, o pesquisador tinha encontrado 16 casos da síndrome em 50 indivíduos com mais de 60 anos. Rejeitar H_0 com este resultado implica uma probabilidade de erro de que ordem?

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE UM TESTE, *P*

Cálculo de Z → $z = \dfrac{x - \mu}{\sigma} = \dfrac{16 - 10}{2{,}8284} \cong 2{,}12$

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE UM TESTE, *P*

Cálculo de Z → $z = \dfrac{x - \mu}{\sigma} = \dfrac{16 - 10}{2{,}8284} \cong 2{,}12$

Na tabela, para z = 2,12, tem-se: A = 0,98299 (área da esquerda)

Área acumulada sob a curva normal padronizada (valores positivos de z)

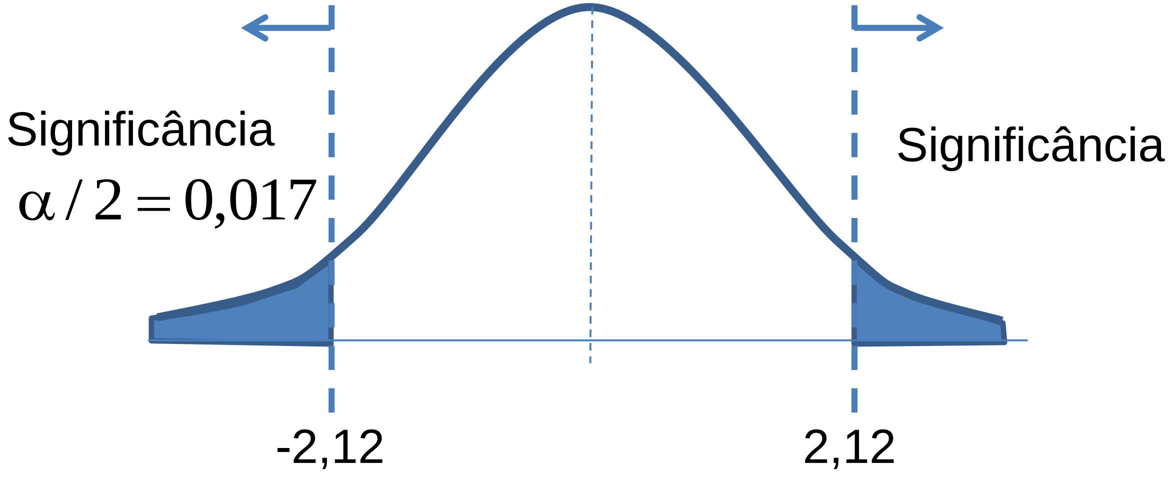
	z	A	z	A	z	A	z	A	z	A
9146	1	0,84134	1,5	0,93319	2	0,97725	2,5	0,99379	3	0,
9497	1,01	0,84375	1,51	0,93448	2,01	0,97778	2,51	0,99396	3,01	0,
9847	1,02	0,84614	1,52	0,93574	2,02	0,97831	2,52	0,99413	3,02	0,
0194	1,03	0,84849	1,53	0,93699	2,03	0,97882	2,53	0,99430	3,03	0,
0540	1,04	0,85083	1,54	0,93822	2,04	0,97932	2,54	0,99446	3,04	0,
0884	1,05	0,85314	1,55	0,93943	2,05	0,97982	2,55	0,99461	3,05	0,
1226	1,06	0,85543	1,56	0,94062	2,06	0,98030	2,56	0,99477	3,06	0,
1566	1,07	0,85769	1,57	0,94179	2,07	0,98077	2,57	0,99492	3,07	0,
1904	1,08	0,85993	1,58	0,94295	2,08	0,98124	2,58	0,99506	3,08	0,
2240	1,09	0,86214	1,59	0,94408	2,09	0,98169	2,59	0,99520	3,09	0,
2575	1,1	0,86433	1,6	0,94520	2,1	0,98214	2,6	0,99534	3,1	0,
2907	1,11	0,86650	1,61	0,94630	2,11	0,98257	2,61	0,99547	3,11	0,
3237	1,12	0,86864	1,62	0,94738	2,12	0,98300	2,62	0,99560	3,12	0,
3565	1,13	0,87076	1,63	0,94845	2,13	0,98341	2,63	0,99573	3,13	0,
3891	1,14	0,87286	1,64	0,94950	2,14	0,98382	2,64	0,99585	3,14	0,
4215	1,15	0,87493	1,65	0,95053	2,15	0,98422	2,65	0,99598	3,15	0,

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE UM TESTE, *P*

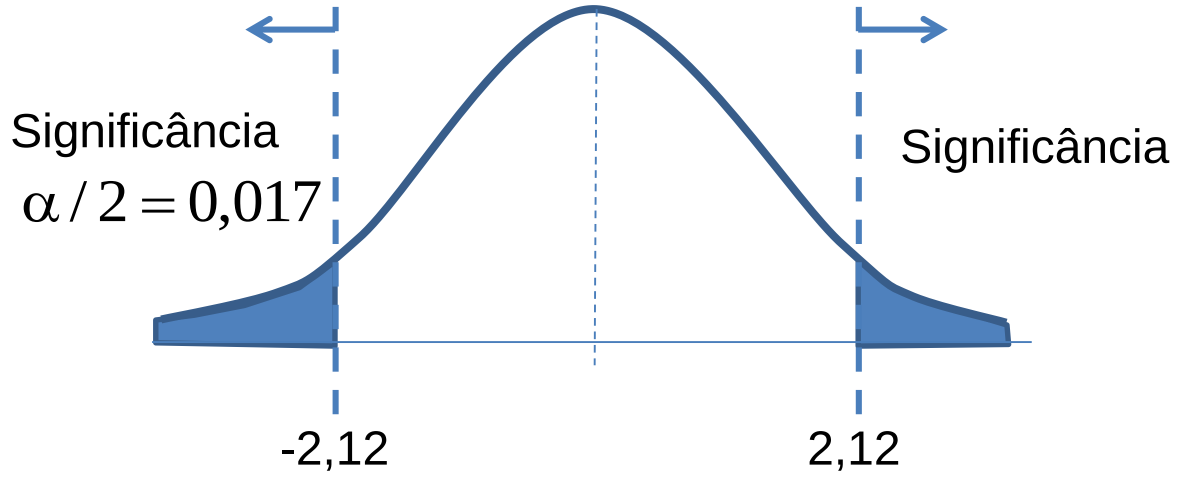
Cálculo de Z → $z = \dfrac{x - \mu}{\sigma} = \dfrac{16 - 10}{2,8284} \cong 2,12$

Na tabela, para z = 2,12, tem-se: A = 0,98299 (área da esquerda)

A área da direita é: $1 - 0,98299 = 0,017$



NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE UM TESTE, *P*



Como é bilateral, $p = 2 \times 0{,}017 = 0{,}034 \quad \text{ou} \quad 3{,}4\%$

Conclusão: Como *p* está entre 1 e 5%, pode-se afirmar que a diferença encontrada pelo pesquisador é significante.

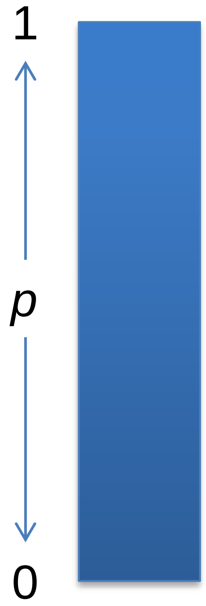
A probabilidade de rejeição de H_0 associada ao resultado da experiência é denominada **nível de significância do teste**, ou simplesmente *p*

NÍVEL CLÁSSICOS DE SIGNIFICÂNCIA

De um modo geral as hipóteses são testadas em três níveis de significância: 1, 5 e 10%

Nível de Significância	Conclusão
Menor que 1%	Diferença **altamente significante** (certeza máxima para se rejeitar H_0)
Entre 1 e 5%	Diferença **significante** (maior certeza para se rejeitar H_0)
Entre 5 e 10%	Diferença **provavelmente significante** (provavelmente, maior certeza para aceitar H_0)
Maior que 10%	Diferença **não significante** (certeza máxima para aceitar H_0)

NÍVEL CLÁSSICOS DE SIGNIFICÂNCIA



Certeza máxima para não rejeitar H_0 ou certeza máxima para aceitar H_0

Menor certeza de rejeitar H_0 ou maior certeza para aceitar H_0

Maior certeza de rejeitar H_0 ou maior certeza para aceitar H_1

Certeza máxima para rejeitar H_0 ou certeza máxima para aceitar H_1

Quanto menor *p*, maior a evidência de que **existem** diferenças, então rejeita-se H_0 com maior certeza

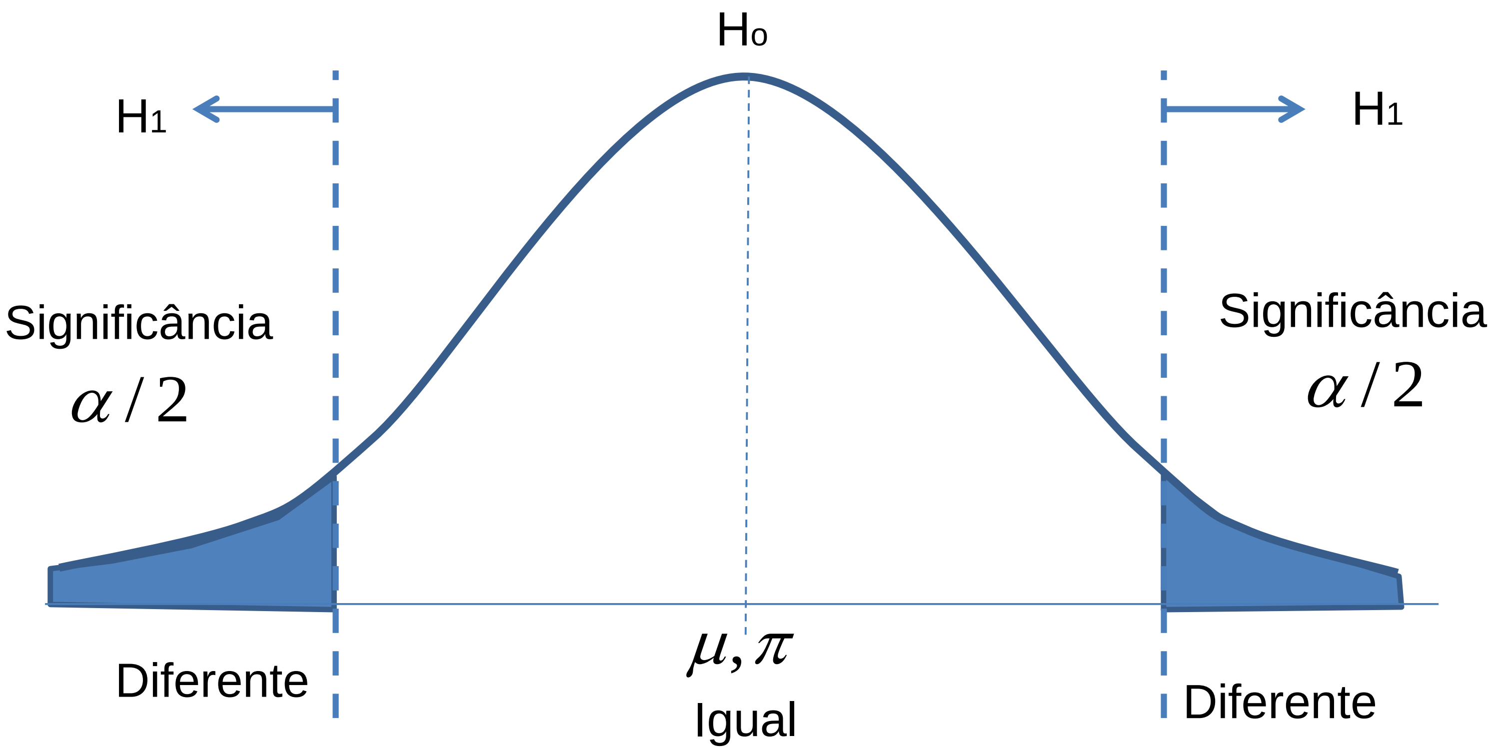
Quanto maior *p*, maior a evidência de que **não existem** diferenças, então diminui a certeza da rejeição de H_0

TESTES UNILATERAIS E BILATERAIS

A) Teste Bilateral (Testes Para Diferenças)

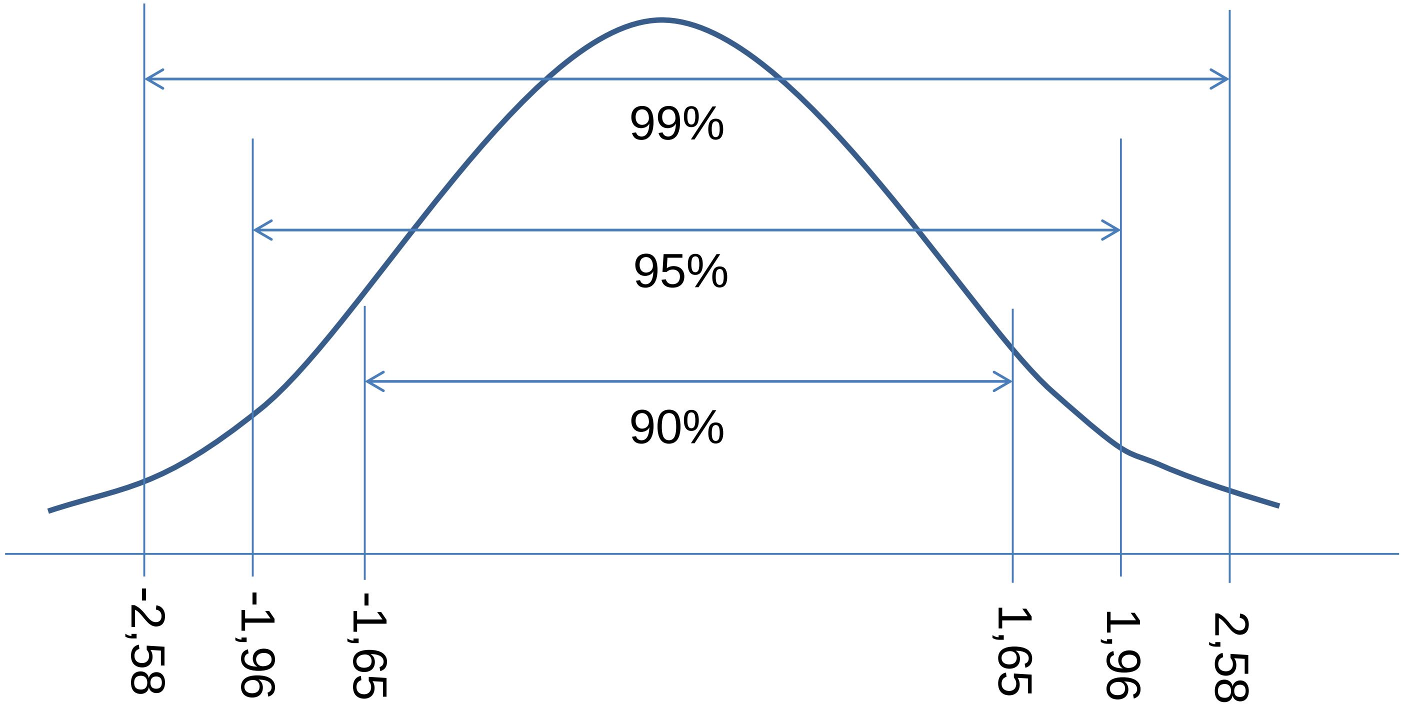
$$H_o \rightarrow \bar{x} = \mu \quad ou \quad p = \pi$$

$$H_1 \rightarrow \bar{x} \neq \mu \quad ou \quad p \neq \pi$$



TESTES UNILATERAIS E BILATERAIS

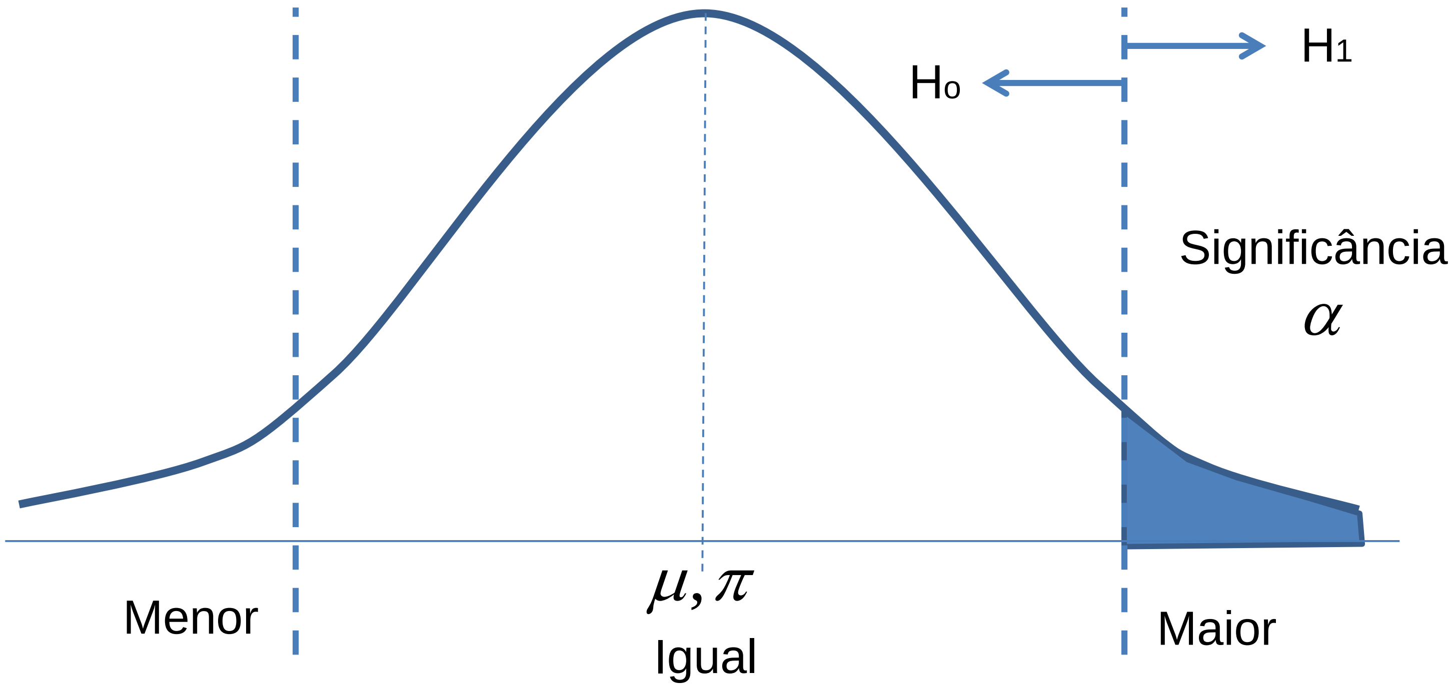
A) Teste Bilateral (Testes Para Diferenças)



TESTES UNILATERAIS E BILATERAIS

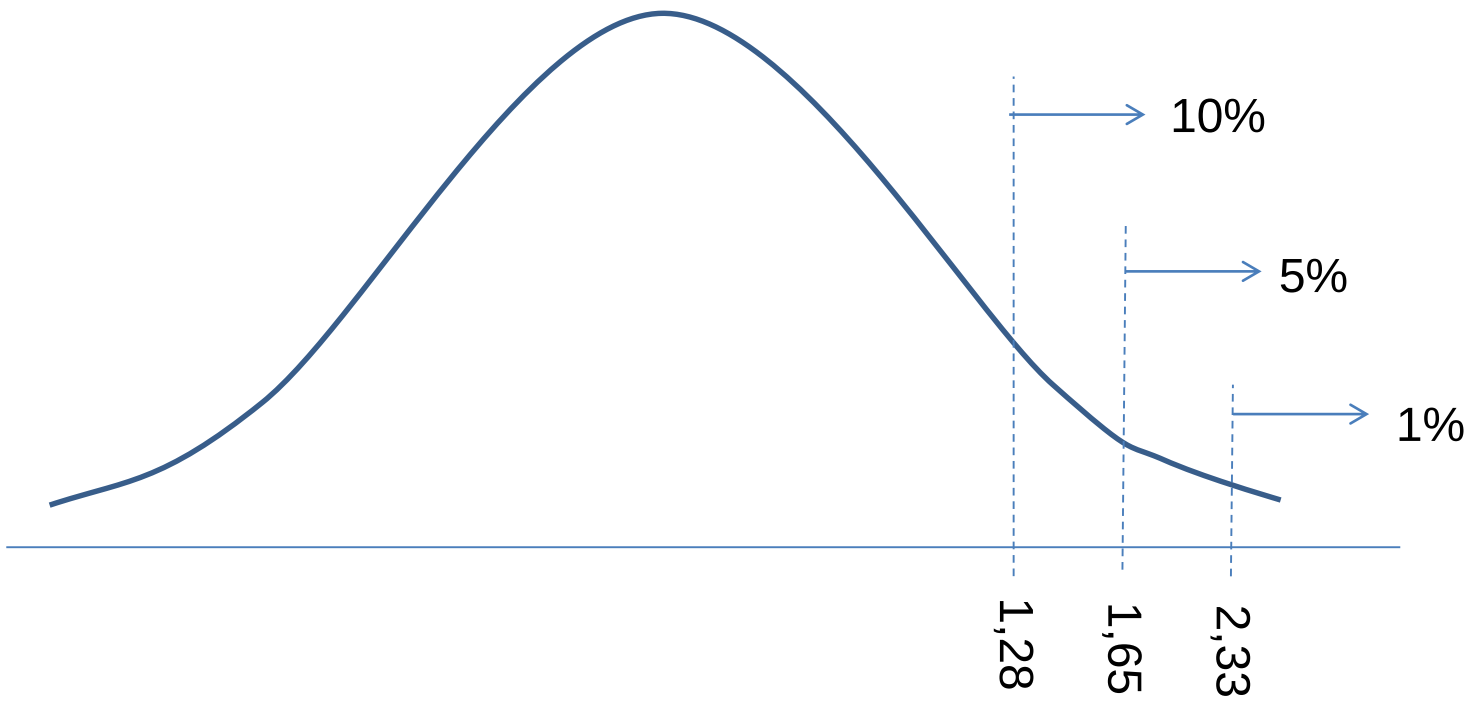
B) Teste Unilateral (Verificar se uma estatística é <u>maior</u> que...)

$$H_o \rightarrow \bar{x} \leq \mu \quad ou \quad p \leq \pi \quad \rightarrow \quad \text{sempre tem a igualdade}$$
$$H_1 \rightarrow \bar{x} > \mu \quad ou \quad p > \pi$$



TESTES UNILATERAIS E BILATERAIS

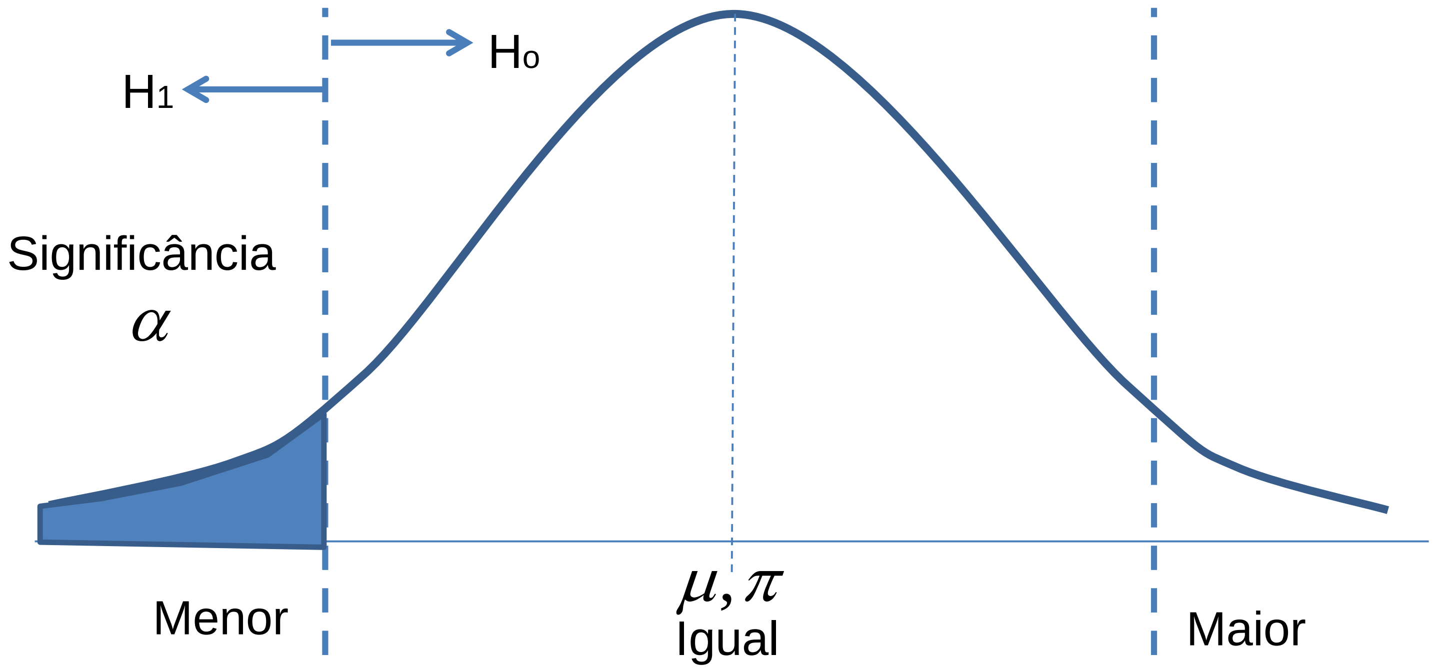
B) Teste Unilateral (Verificar se uma estatística é <u>maior</u> que...)



TESTES UNILATERAIS E BILATERAIS

C) Teste Unilateral (Verificar se uma estatística é <u>menor</u> que...)

$$H_o \rightarrow \bar{x} \geq \mu \quad ou \quad p \geq \pi \quad \rightarrow \quad \text{sempre tem a igualdade}$$
$$H_1 \rightarrow \bar{x} < \mu \quad ou \quad p < \pi$$



Exemplos

Exemplo 1:

Suponha que um estudo em determinada região mostra que a ingestão diária média de calorias em adultos é de 2.400kcal. Considere que um grupo de 25 adultos desta população apresentou um consumo médio de 3.000kcal, com um desvio padrão populacional de 1.250kcal. Para testar se o consumo calórico deste grupo é diferente do padrão de consumo da população, pode ser efetivado o teste da Normal para médias, como mostrado a seguir:

Exemplo 1:

1º Passo: Hipótese:

$$H_o \rightarrow \overline{x} = \mu$$

$$H_1 \rightarrow \overline{x} \neq \mu$$

Exemplo 1:

1º Passo: Hipótese:

$$H_o \rightarrow \bar{x} = \mu$$
$$H_1 \rightarrow \bar{x} \neq \mu$$

2º Passo: Cálculo de Z, onde EP é o Erro Padrão da Média (Desvio Padrão Real):

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$EP = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{1250}{\sqrt{25}} = 250 \qquad \rightarrow \qquad Z = \frac{3000 - 2400}{250} = 2{,}4$$

Exemplo 1:

1º Passo: Hipótese:

$$H_o \rightarrow \bar{x} = \mu$$

$$H_1 \rightarrow \bar{x} \neq \mu$$

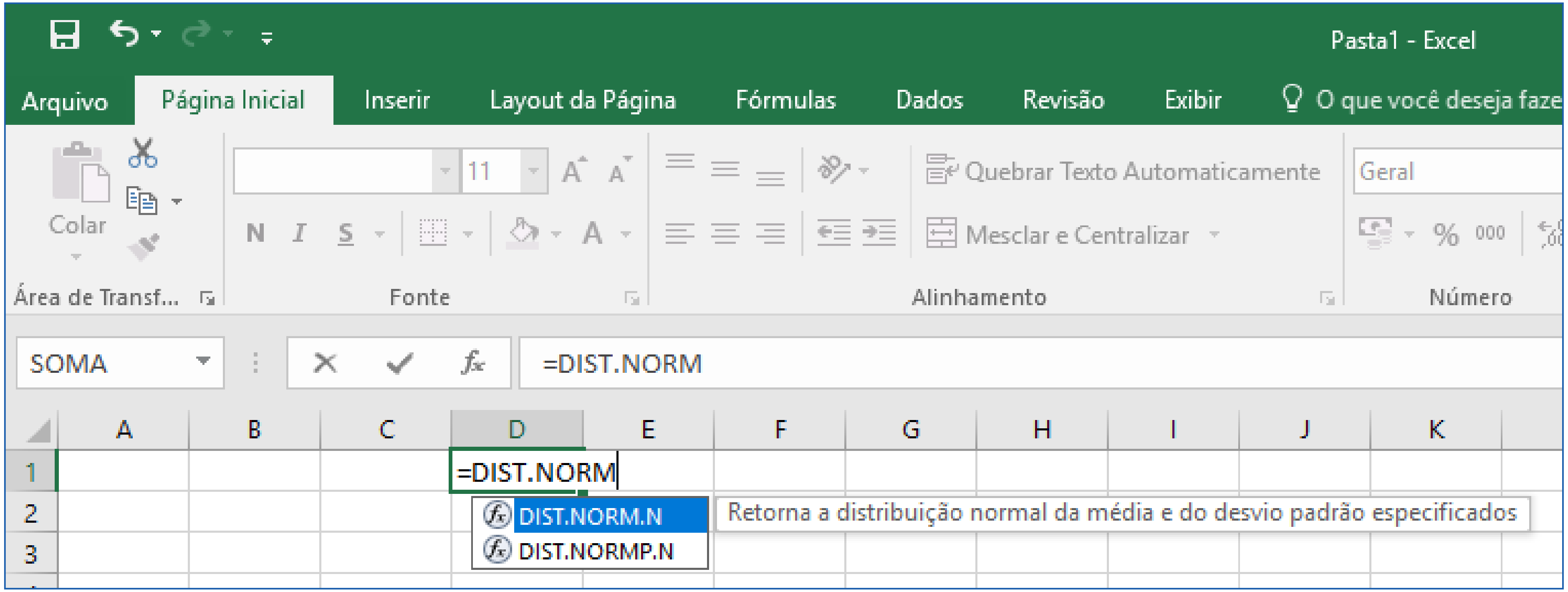
2º Passo: Cálculo de Z:

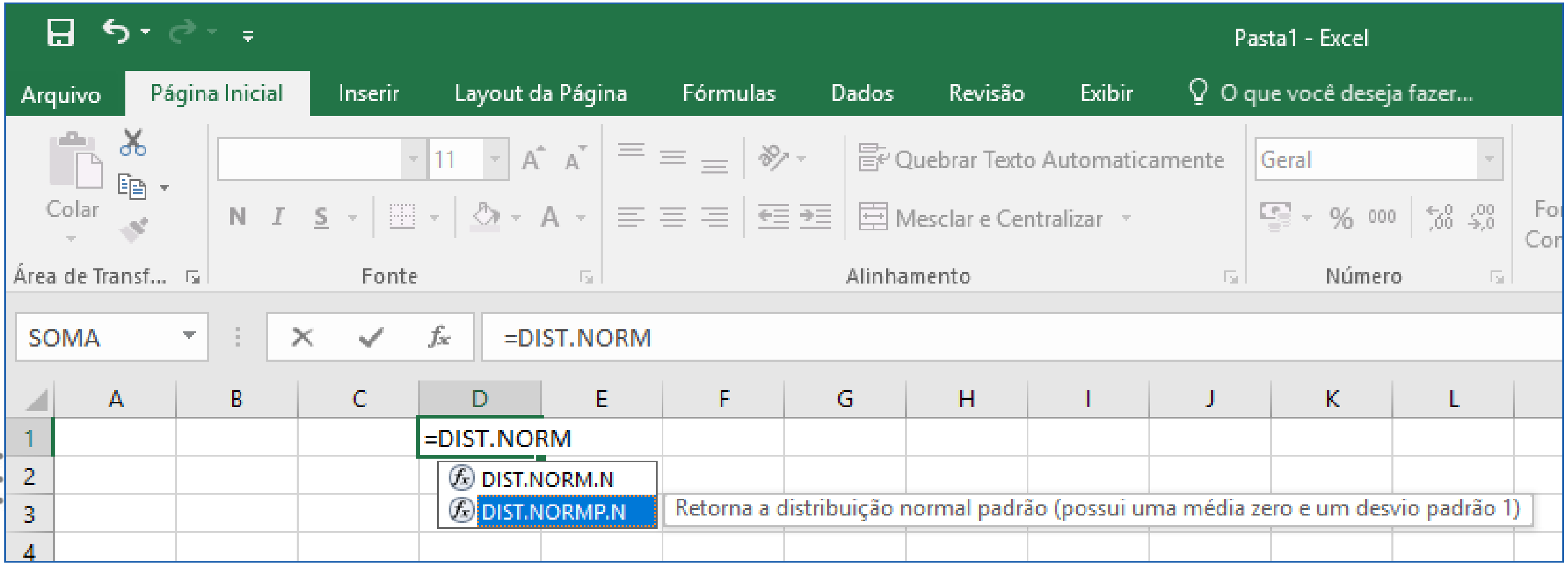
$$Z = \frac{3000 - 2400}{250} = 2,4$$

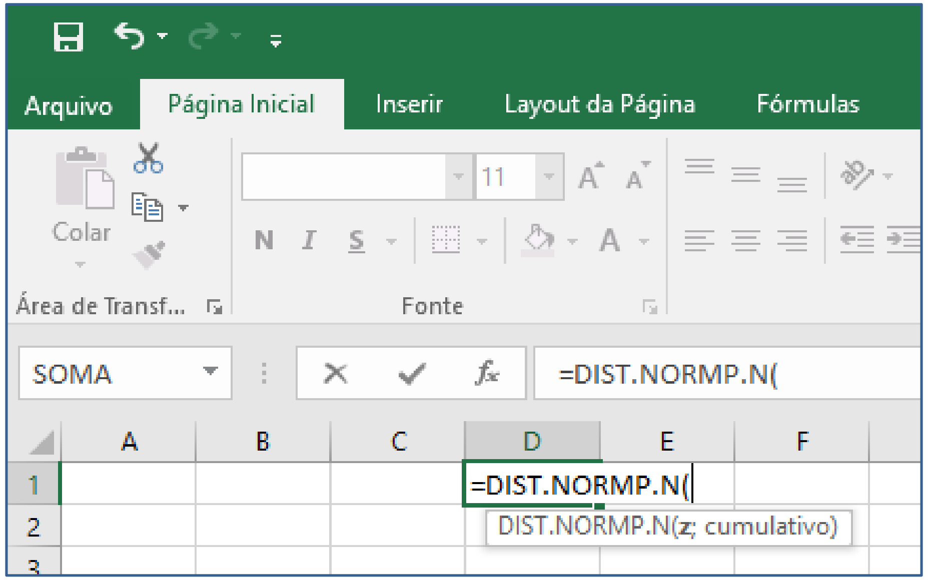
3º Passo: Determinação de *p*:

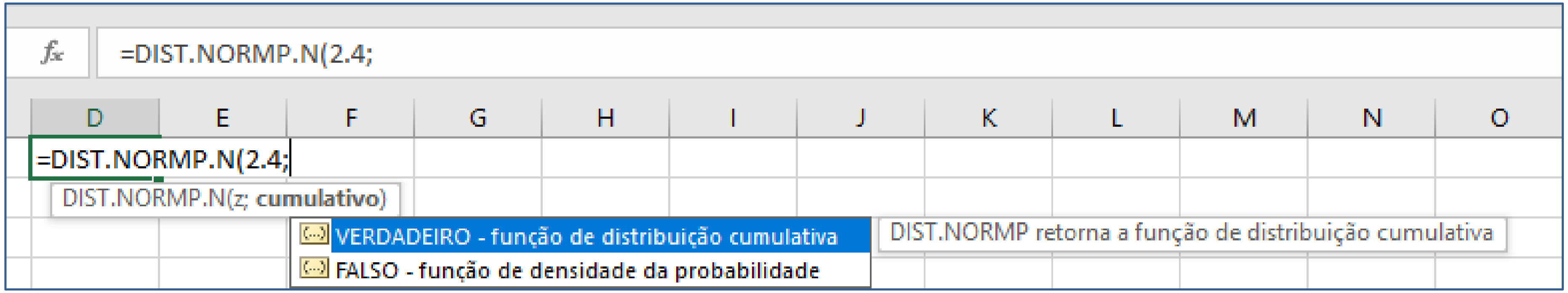
Na tabela, para Z = 2,4, tem-se A = 0,9918

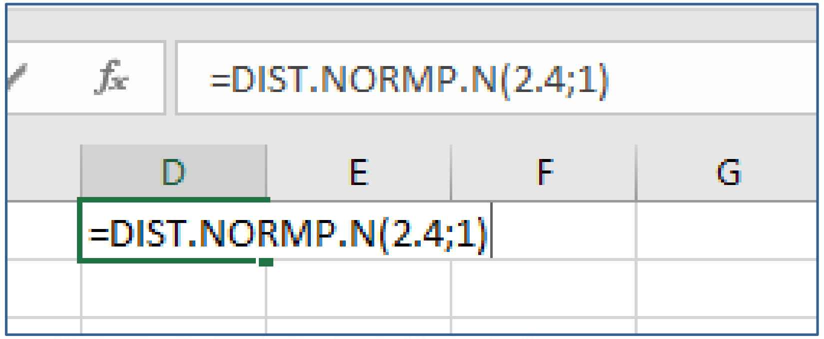
$$p = 2 \times (1 - 0,9918) = 0,0164 \ \text{ ou } \ 1,64\%$$


Pasta1 - Excel
Arquivo
Página Inicial
Inserir
Layout da Página
Fórmulas
Dados
Revisão
Exibir
O que você deseja faze
Colar
Área de Transf...
11
N I S
Fonte
Quebrar Texto Automaticamente
Mesclar e Centralizar
Alinhamento
Geral
% 000
Número
SOMA
=DIST.NORM
A B C D E F G H I J K
1 2 3
=DIST.NORM
DIST.NORM.N
DIST.NORMP.N
Retorna a distribuição normal da média e do desvio padrão especificados


Pasta1 - Excel
Arquivo
Página Inicial
Inserir
Layout da Página
Fórmulas
Dados
Revisão
Exibir
O que você deseja fazer...
Colar
Área de Transf...
11
N I S
Fonte
Quebrar Texto Automaticamente
Mesclar e Centralizar
Alinhamento
Geral
% 000
Número
SOMA
=DIST.NORM
A B C D E F G H I J K L
1 2 3 4
=DIST.NORM
DIST.NORM.N
DIST.NORMP.N
Retorna a distribuição normal padrão (possui uma média zero e um desvio padrão 1)







A = 0,991802

Inatel CAMINHOS QUE CONECTAM COM O FUTURO

Exemplo 1:

4º Passo: Decisão:

Rejeita-se H_0 com um nível de significância de 1,64%. Ou seja, $p < 5\%$.

5º Passo: Conclusão:

Conclui-se que o consumo calórico da amostra pode ser considerado diferente do da população, a um nível de significância de 1,64%.

Agora, calcule a faixa de valores em que H_0 é aceitável ao nível de significância de 5% (α = 5%).

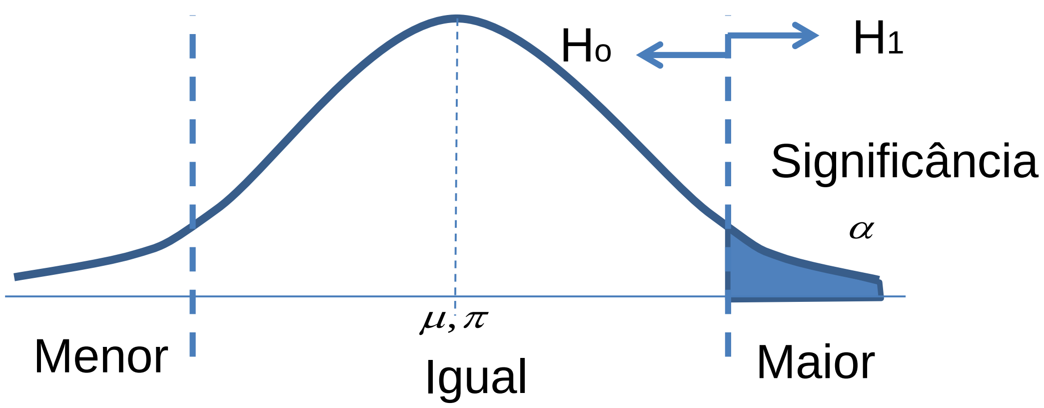
Exemplos

Exemplo 2:

Suponha que um estudo mostre que a média nacional de alturas em jovens é de 1,72m. Considere que uma turma de 10 jovens apresentou média igual 1,75m. Teste se a média das alturas dessa turma é diferente da média nacional.

Exemplo 3:

O registro de vacinação de uma determinada localidade informou que, na última campanha realizada, 10% da população deixaram de ser imunizados. Entretanto, em uma amostra com 130 pessoas de um determinado bairro, foram detectados 18 casos de não-vacinação. Para testar ao nível de significância de 5% se a proporção de indivíduos não-imunizados na amostra é maior que a proporção verificada na população, deve ser feito o teste unilateral para proporções.



Rosimara Salgado

Professora
Coordenadora do NEaD

rosimara@inatel.br

Inatel | CAMINHOS QUE CONECTAM COM O FUTURO