

Conteúdo

- Teste de hipótese
- Erros tipo I e II
- Teste t de Student
- ANOVA
- Qui-quadrado

Teste de Hipótese

- Hipótese de Pesquisa (H_1)
 - Prediz a relação entre variáveis
 - Diferenças entre grupos
 - Não é testada estatisticamente
- Hipótese Nula (H_0)
 - Prediz a não relação entre variáveis
 - Prediz a não diferença entre grupos
- Se H_0 for verdadeira então H_1 é falsa
 - Qualquer relação ou diferença observada é resultado de ocorrência aleatória

Valor de P

= significância estatística
 = probabilidade da H_0 ser verdadeira
 = chance de a diferença ser real e não ter ocorrido por acaso

– Exemplo: $P < 0,05$

As chances de H_0 ser verdadeira são menores que 5 %

As chances de as diferenças serem devidas ao tratamento são de 95 %

As chances de as diferenças serem devidas ao acaso são de 5 %

Tipos de Erro

- Tipo I
 - hipótese nula é verdadeira e é rejeitada incorretamente
 - são encontradas diferenças quando, na realidade, não existem
- Tipo II
 - hipótese nula é falsa, mas é aceita incorretamente
 - não são encontradas diferenças que, na realidade, existem

Tipos de Erro

	H_0 Verdadeira	H_0 Falsa
Aceitar H_0	Conclusão Correta	Erro Tipo II
Rejeitar H_0	Erro Tipo I	Conclusão Correta

Comparação entre médias de dois grupos de dados

- Teste-t para amostras independentes
 - ex. FC de corredores vs. ginastas
- Teste-t para amostras dependentes ou teste-t emparelhado/pareado
 - medidas repetidas
 - ex. FC pré e pós-treinamento aeróbio

Exemplos

Artigo 1

Teste t

- () Independente
() Pareado

Artigo 2

Teste t

- () Independente
() Pareado

Pressupostos para o Teste t

- População
 - distribuição normal
- Amostras
 - aleatoriamente selecionadas da população
- Variância das amostras
 - aproximadamente iguais (homogeneidade)
 - Variância Grupo 1 \leq 2 x variância Grupo 2
- Dados
 - paramétricos

Exemplo 1:
basistas e fisiculturistas têm a mesma força?

1 RM de SUPINO (kg)	
Basistas	Fisiculturistas
189	130
155	124
140	141
186	149
153	132
148	133
167	139
172	147
188	123
148	127

Programa: Excel for Windows

Exemplo 2: Será que a motivação pode melhorar o desempenho aeróbio?

VO _{2pico} (mL/kg/min)	
Sem \$	Com \$
45	54
33	50
59	58
32	38
30	42
27	35
29	38
59	66
44	48
40	49

Programa: Excel for Windows

Análise de variância ANOVA

Pode ser SIMPLES ou
COM MEDIDAS REPETIDAS

Comparação entre médias de três ou mais grupos de dados

- Análise de variância (ANOVA) simples
 - Ex: FC de corredores vs. ginastas vs. saltadores
- Análise de variância com medidas repetidas
 - Ex:
 - (1) grupos treinando com intervalos entre séries curto e longo
 - (2) 1 RM pré, meio e pós-treinamento

A ANOVA utiliza FATORES e NÍVEIS

- Exemplos:
 - FC de corredores vs. ginastas vs. saltadores:
 - 1 fator (modalidade esportiva) com 3 níveis
 - = **ANOVA simples**
 - 2 grupos treinando com intervalos entre séries curto e longo
 - 2 fatores (grupo e tipo de treinamento)
 - 2 níveis (intervalo curto e intervalo longo)
 - = **ANOVA 2 x 2**
 - 2 grupos recebendo dieta restritiva em carboidrato ou convencional durante 8 semanas. São pesados nas semanas 0, 4 e 8.
 - 2 fatores (grupo e tempo)
 - 3 níveis (semanas 0, 4 e 8)
 - = **ANOVA 2 x 3 com medidas repetidas no segundo fator**

Pressupostos para a ANOVA simples

- População
 - distribuição normal
- Amostras
 - aleatoriamente selecionadas da população
 - aleatoriamente alocados às situações
 - independentes
- Variância das amostras
 - aproximadamente iguais (homogeneidade)
 - $\text{var}(G1) \leq 2 \times \text{var}(G2)$
- Dados
 - paramétricos

Exemplo para ANOVA simples

Qual o efeito de diferentes níveis de atividade física na composição corporal?

	Inativo	Ativo	Muito Ativo
Gordura (%)	30,2	17,6	10,9
	29,6	13,4	13,7
	35,2	20,3	12,8
	19,1	19,6	14,7
	26,3	15,1	9,3
	22,4	10,7	12,7
Média	27,1	16,1	12,4
DP	5,8	3,7	2,0

Programa: Excel ou SPSS 13.0 for Windows

Pressupostos para a ANOVA com medidas repetidas

- População
 - distribuição normal
- Amostras
 - aleatoriamente selecionadas da população
 - aleatoriamente alocados às situações
- Variância das amostras
 - esfericidade (homogeneidade de variância e covariância)
- Dados
 - paramétricos

Exemplo para ANOVA com medidas repetidas

Qual o efeito do treinamento rápido e lento na força máxima?

	1 RM de SUPINO (kg: média ± DP)	
	Pré	Pós
Grupo rápido	40,1 ± 17,4	46,4 ± 19,3
Grupo lento	53,2 ± 25,2	60,6 ± 25,8

Em resumo:

Análises Paramétricas
Escalas Intervalar e Razão/proporção

Amostras	Número de grupos	Teste a escolher
Independentes	2 grupos	Teste t independente
	3+ grupos	ANOVA simples
Dependentes	2 grupos	Teste t pareado
	3+ grupos	ANOVA c/ med. repetidas

Tipos de Erro

- Tipo I
 - hipótese nula é verdadeira e é rejeitada incorretamente
 - são encontradas diferenças quando, na realidade, não existem
- Tipo II
 - hipótese nula é falsa, mas é aceita incorretamente
 - não são encontradas diferenças que, na realidade, existem

ANOVA

Por que não vários Testes t?

- Maior probabilidade de erro Tipo I
- Não usa toda a informação disponível sobre a população da qual as amostras foram derivadas
- Requer mais tempo e trabalho que uma simples ANOVA

Análises Não Paramétricas *Escala Nominal*

Diferenças entre contagens de freqüências	Qui-quadrado
---	--------------

Exemplo para Qui-quadrado:
Existe diferença na preferência esportiva entre homens e mulheres?

	Voleibol	Futebol	Basquete	Total
Homens	15	27	13	55
Mulheres	21	19	12	52
Total	36	46	25	107

Caso as amostras não se ajustem às premissas dos testes aqui demonstrados, o que fazer?

ESTATÍSTICA NÃO PARAMÉTRICA

Existem testes que determinam a normalidade da distribuição dos dados de uma amostra:

- Para amostras < 50 casos:
Shapiro-Wilk
- Para amostras \geq 50 casos:
Kolmogorov-Smirnov

Exercício para a próxima aula
(valendo nota para a disciplina)

- 1) Cite um exemplo de estudo para o qual deverá ser aplicado cada um dos testes abaixo:
 - a) teste t para amostras independentes
 - b) teste t pareado
 - c) ANOVA simples
 - d) ANOVA com medidas repetidas

- 2) O que você entende pela expressão: ANOVA 2 x 3 com medidas repetidas no segundo fator? Dê um exemplo de estudo: