

Programa de Pós-Graduação
em Educação Física

Universidade Gama Filho
Rio de Janeiro

2009.1

Laboratório
crossbridges
<http://www.crossbridges.com.br>

1

Estatística©

Noções Básicas I

©Prof. Paulo Sergio Gomes, Ph.D.
Ver. 2009.1

2

Importante

Este material é de propriedade de Prof. Paulo Sergio Gomes, Ph.D. E está sendo disponibilizado apenas para consulta, com fins acadêmicos, não podendo ser comercializado sem a autorização expressa das fontes e autores originais. As referências citadas podem ser obtidas a partir de solicitação via e-mail para crossbridges@ugf.br

3

Objetivos Gerais

- Instrumentalizar para:
 - Entender os pressupostos conceituais das análises estatísticas mais comuns na área de ciências da atividade física
 - Facilitar o entendimento de trabalhos de pesquisa
 - Elaboração de estratégias de análise
 - Resolução de problemas típicos de pesquisa
 - Construir um conjunto de experiência teórico-práticas com vistas a facilitar o processo de decisão na testagem de hipóteses

4

Módulo I

5

Fontes de Consulta do Módulo

- Vincent WJ . Statistics in Kinesiology. Champaign, Ill: Human Kinetics. 1999; 2 ed.
- Thomas JR, Nelson JK. Research Methods in Physical Activity. Champaign, Ill: Human Kinetics, 2001.
- Kerlinger FN. Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo, EPU, EDUSP, 1979.
- Neutens JN, Robinson L. Research Techniques for the Health Sciences. Capítulo I, What is Research? Boston: Allyn and Bacon, 2ª edição, p. 2-3, 1997.
- Bailey DM. Research for the Health Professional. A practical Guide. Capítulo I, Identifying a question or problem. Philadelphia: .F.A. Davis Company, p.5-6, 1991.

6

Fontes de Consulta do Módulo

- Hopkins WG . A New View of Statistics. Internet Society for Sport Science. Disponível em <http://www.sportsci.org/resource/stats/index.html> Acessado em: 23/4/2009.
- Selvin S. Bioestatistics: How it works. Chapter I - Descriptive Statistics. New York: Prentice-Hall. 1ª Ed, 2003.
- McClave JT, Sincich T. Statistics. Chapter II - Methods for Describing Sets of Data. New York: Prentice-Hall, 9ª Ed, 2003.
- Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. Sport Med 1998; 216(4):217-238.

7

Objetivos do Módulo

1. Definição de Estatística
2. Descrição dos Usos da Estatística
3. Estatística Descritiva & Inferencial
4. População, Amostra, Parâmetro & Estatística

8

Objetivos do Módulo

5. Medida
6. Dado
7. Estatística
8. Avaliação
9. Qualidades de um Dado
 - Validade
 - Confiabilidade

9

Objetivos do Módulo

10. Variáveis
11. Constantes
12. Características da Curva Normal
13. Outros Tipos de Curvas
14. Escalas de Mensuração
15. Organização dos Dados

10

Objetivos do Módulo

- 16. Tabelas e Gráficos
- 17. Transformação dos Dados
- 18. Medidas de Tendência Central
- 19. Medidas de Dispersão

11

O Que é Estatística?

- 1. Coleta de Dados
Ex.: levantamento
- 2. Apresentação
Ex.: Gráficos
e Tabelas
- 3. Caracterização
Ex.: Média

Análise
dos Dados

Por
que ?



Tomada de
Decisão



12

Métodos Estatísticos

Estatística
Descritiva

Estatística
Inferencial

13

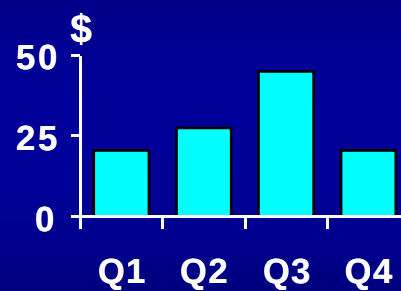
Estatística Descritiva

1. Dados

- Coleta
- Apresentação
- Caracterização

2. Objetivo

- Descrição dos Dados



$$\bar{X} = 30,5 \quad S^2 = 113$$

14

Estatística Inferencial

1. Envolve

- Estimativa
- Teste de Hipótese

2. Objetivo

- Tomar decisões acerca de características da população



15

Termos Básicos

1. População (Universo)

Todos os itens de interesse

2. Amostra

Parte da População

3. Parâmetro

Medida Resumida Sobre a População

4. Estatística

Medida Resumida Sobre a Amostra

16

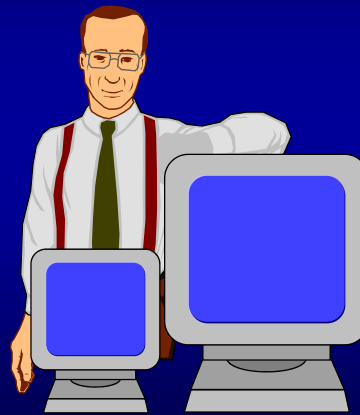
Pacotes Estatísticos

1. Softwares Típicos

- SAS; SPSS*
- Statistica; Systat
- Sigmaplot; MINITAB
- MedCalc, Excel*

2. Necessita Compreensão Estatística

- Pressupostos
- Limitações



17

* Softwares usados na Disciplina

Medidas e Avaliação

- Medida
- Dado
- Estatística
- Avaliação

18

Medida

- Definição
 - processo de comparação de um valor a um padrão
 - Ex.: comparação do nosso peso (a força da gravidade sobre o nosso corpo) ao padrão em quilos, quando subimos na balança
 - Estatura com um padrão em centímetros
 - Um salto com um padrão em centímetros

19

Dado

- Definição
 - resultado da medida
 - Ex.: medida de um salto em centímetros
 - O aluno saltou 120 cm

20

Estatística

- Definição
 - técnica matemática utilizada para organizar, tratar e apresentar os dados para interpretação e avaliação
 - Estatura Média = 175,5 cm
 - Salto Médio = 108,0 cm

21

Avaliação

- Definição
 - processo filosófico de determinação do valor dos dados
 - Ex.: a média dos alunos foi muito baixa
 - Ex.: o aluno saltou muito longe

22

Qualidades p/ Aceitação de um Dado

- Para ser aceito um dado precisa ser válido, confiável e objetivo

23

Validade

- Definição
 - Lógica ou pertinência de um teste medir o que se propõe a medir
 - Determinada pela análise lógica do processo de medição ou pela comparação com outro teste já validado

24

Confiabilidade Intra-avaliador

- **Definição**
 - Medida da consistência dos dados
 - Geralmente obtida através do método de teste-reteste, onde a 1ª medida é comparada à 2ª ou 3ª, nos mesmos sujeitos e sob as mesmas condições
 - Mesmo avaliador

25

Confiabilidade Inter-avaliador ou Objetividade

- **Definição**
 - Os dados são obtidos sem viés do investigador
 - Determinada por comparação dos dados obtidos por um investigador com aqueles obtidos por um especialista (padrão ouro)
 - Avaliadores diferentes

26

Pode Um Instrumento Ser

Válido Mas Não Confiável?

Confiável Mas Não Válido?

27

Estabilidade da Medida

- **Definição**

–É a variabilidade da medida entre dias

Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. Sport Med 1998; 21 (4) : 217-238.

28

Consistência Interna da Medida

- **Definição**

–É a variabilidade da medida no mesmo dia

Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. Sport Med 1998; 21 (4) : 217-238.

29

Estabilidade Flexibilidade

- **Avaliador 1**
–CCI = 0,945
- **Avaliador 2**
–CCI = 0,958



Obs.: medidas feitas em dois dias diferentes pelos mesmos avaliadores

Abdução do Quadril. Rubini (2004). Dissertação de Mestrado. PPGEF, UGF. (dados não publicados).

30

Confiabilidade Inter-avaliador Medida da Flexibilidade

- Primeiro Dia
– CCI = 0,944
- Segundo Dia
– CCI = 0,923



Obs.: medidas feitas por avaliadores diferentes em dias diferentes

Abdução do Quadril. Rubini (2004). Dissertação de Mestrado. PPGEF, UGF. (dados não publicados).

31

Consistência Interna Medida da Flexibilidade

- Avaliador 1
 - Primeiro Dia CCI = 0,963
 - Segundo Dia CCI = 0,974
- Avaliador 2
 - Primeiro Dia CCI = 0,961
 - Segundo Dia CCI = 0,980

Obs.: a variabilidade da medida no mesmo dia

Abdução do Quadril. Rubini (2004). Dissertação de Mestrado. PPGEF, UGF. (dados não publicados).

32

Referências Específicas

- Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sport Med* 1998; 216(4):217-238.
- Denegar CR, Ball DW. Assessing reliability and precision of measurement: an introduction to intraclass correlation and standard error of measurement. *J Sports Rehab* 1993; 2:35-42.
- Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* 2000; 30(1):1-15.

33

Leitura p/ Próxima Aula

- Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sport Med* 1998; 216(4):217-238.
- Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* 2000; 30(1):1-15.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 8: 307-10.
- Meirelles CM, Leite SP, Montenegro CAB, Gomes PSC. Confiabilidade da medida da dilatação fluxo-mediada da artéria braquial pela ultra-sonografia. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89(3): 176-183.
- Dewitte K, Fierens C, Stockl D, Thienpont LM. Application of the Bland-Altman Plot for the interpretation of method comparison studies: a critical investigation of its practice. *Clin Chem* 2002; 48(5): 799-781. Letter to the Editor.

Obs.: voltaremos a falar de confiabilidade na próxima aula

34

Variáveis e Constantes

- **Variável**
 - característica de uma pessoa ou coisa que pode assumir mais de um valor
- **Constante**
 - característica que pode assumir somente um valor

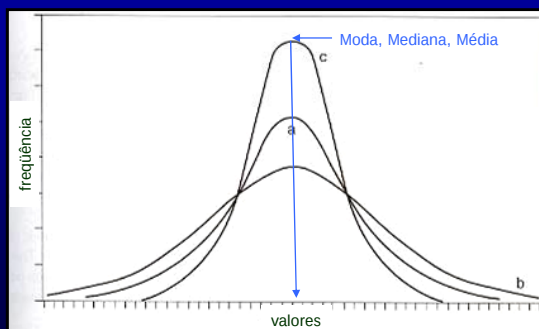
- **Contínua**
 - pode assumir qualquer valor
 - ex.: tempo
- **Discreta**
 - limitada a certos valores, geralmente números inteiros
 - ex.: pessoas

35

Curva Normal Gaussiana ou em Forma de Sino

- distribuição simétrica em torno do centro da curva
- moda, mediana e média coincidem no centro da curva
- a frequência dos valores diminui de forma previsível conforme os valores se afastam do centro da curva

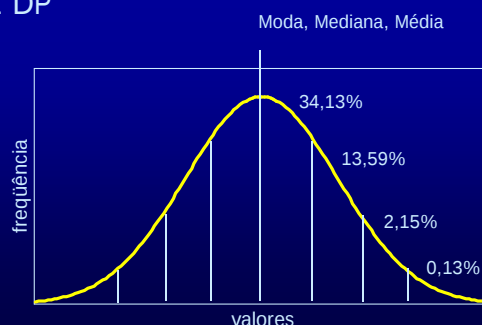
- a) **Mesocúrtica** – forma de sino
- b) **Platicúrtica** – achatada
- c) **Leptocúrtica** – pontiaguda



36

Características da Curva Normal

- moda, mediana e média coincidem
- o percentual da área sob a curva entre a média e qualquer DP é conhecido e constante
- 34,13% dos dados estão entre a média e um desvio padrão (para a esquerda ou para a direita)
- i.e. 68,26% da população (aproximadamente 2/3) está entre ± 1 DP

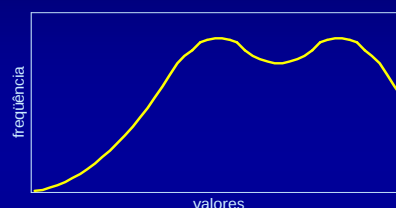


37

Outras Curvas

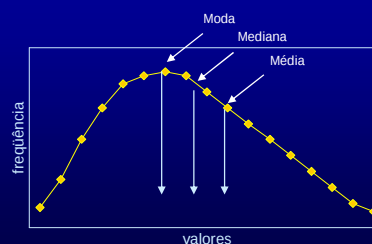
• Curva Bimodal

- os dados apresentam duas modas
- não é uma curva normal



• Curva Assintótica

- os dados não são simetricamente distribuídos em torno da média
- deslocamento positivo ou negativo

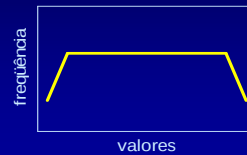


38

Outras Curvas

- **Retangulares**

- mesma frequência para os valores no centro



- **Forma de “U”**

- frequência alta de valores nos extremos e baixa no centro



- **Forma de “J”**

- frequência alta num extremo, rapidamente reduzida e quase zero no outro extremo



39

Classificação dos Dados Escala de Medidas

- **Não paramétricas**

- Não atendem à premissa de normalidade
 - Nominal
 - Ordinal

- **Paramétricas**

- Atendem à premissa da normalidade
 - Intervalar
 - Razão

40

Escala Nominal (não paramétrica)

- Agrupa os sujeitos em categorias mutuamente exclusivas
- Não há diferenciação qualitativa entre as categorias, os sujeitos são simplesmente classificados em categorias e contado
- ex.:
católico/protestante/judeu/muçulmano,
homem/mulher, sim/não

41

Escala Ordinal (não paramétrica)

- Dá uma ordem quantitativa aos dados, mas não indica o quanto um valor é melhor que o outro
- ex.: ranque do tênis

42

Escala Intervalar (paramétrica)

- Tem unidades (ou intervalos) iguais, mas não há um zero absoluto
- ex.: graus Celcius

43

Escala de Razão (paramétrica)

- Tem ordem, unidades iguais e o zero significa a ausência de valor
- ex.: maioria das variáveis em cinesiologia: VO_2 , %gordura, distância percorrida, duração

44

Organização dos Dados

Ranque (n pequeno)
 Freqüência Simples (n pequeno)
 Grupos de Freqüência (n grande)

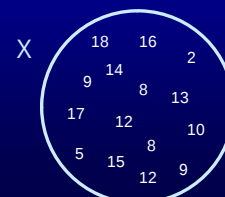
45

Ordenado por Ranque

X
18
17
16
15
14
13
12
12
10
9
9
8
8
5
2

- lista ordenada dos dados
- **para pequeno número de dados (≤ 20)**
- rápida visualização da dispersão dos dados
- identificação dos limites inferior e superior
- determinação da amplitude dos dados

x = repetições no teste de puxada na barra
 n = 15
 limite superior = 18
 limite inferior = 2
 amplitude = $18 - 2 = 16$



46

X	Y
20	2
19	0
18	3
17	6
16	8
15	10
14	17
13	21
12	25
11	24
10	26
9	19
8	16
7	12
6	10
5	4
4	3
3	2
2	1
1	2
0	1

Tabela de Freqüência Simples

- lista ordenada dos valores com freqüência de ocorrências em cada valor
- para número grande de dados (>20)
- para amplitude pequena de valores (≤ 20)

x = repetições no teste de puxada na barra

n = 212

limite superior = 20

limite inferior = 0

amplitude = 20

47

Tabela de Grupos de Freqüência

X	f
580-599	3
560-579	9
540-559	13
520-539	15
500-519	17
480-499	21
460-479	19
440-459	25
420-439	23
400-419	18
380-399	15
360-379	12
340-359	9
320-339	5
300-319	2

- lista ordenada dos valores agrupados com freqüência de ocorrências em cada grupo
- para n. grande de dados (>20) e amplitude grande de valores (>20)
- determinação arbitrária do n. de grupos
- determinação do tamanho de cada grupo (amplitude/no. de grupos)
- determinação dos limites de cada grupo
- perda de alguma informação

48

Tabela de Grupos de Frequência

X	f
580-599	3
560-579	9
540-559	13
520-539	15
500-519	17
480-499	21
460-479	19
440-459	25
420-439	23
400-419	18
380-399	15
360-379	12
340-359	9
320-339	5
300-319	2

x = tempo na prova de corrida de 1 milha
 $n = 206$
 limite superior = 599
 limite inferior = 300
 amplitude = 299

49

Apresentação dos Dados

- **Tabela**
 - organização e determinação dos limites dos dados
- **Gráfico**
 - permite observações não facilmente detectadas nas tabelas
 - comparação de conjuntos dados
 - visualização de tendências

50

Histograma

- construído de uma distribuição por grupos de frequência ou de frequência simples

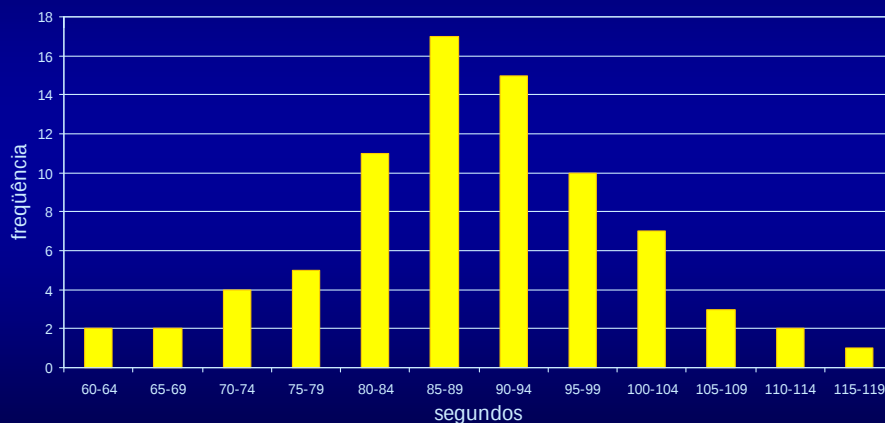
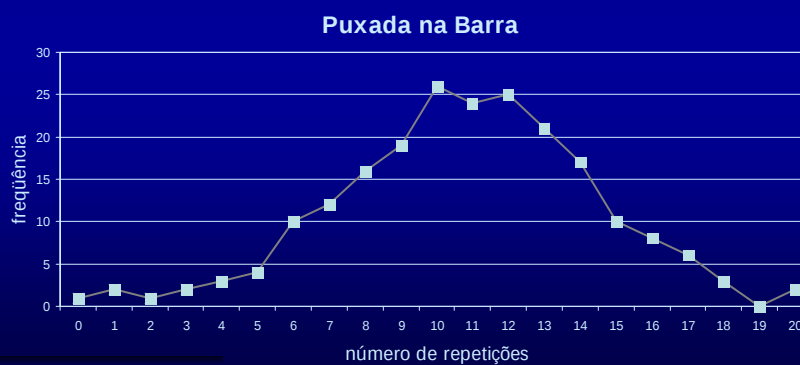


Figura 3 – Distribuição dos tempos obtidos por nadadores na prova de 100 metros livres

51

Polígono de Frequência

- gráfico de linha construído a partir de uma distribuição de frequência simples



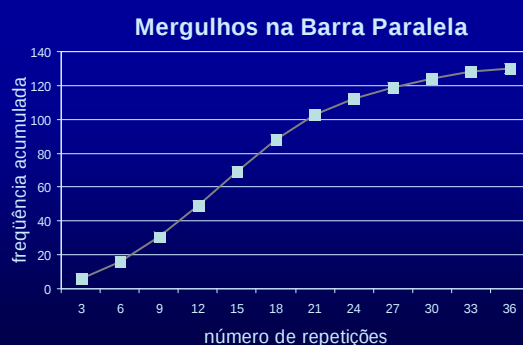
52

Fonte: Vincent (1999)

Frequência Acumulada

X	f	f _{acum.}
34-36	2	130
31-33	4	128
28-30	5	124
25-27	7	119
22-24	9	112
19-21	15	103
16-18	19	88
13-15	20	69
10-12	18	49
7-9	15	31
4-6	10	16
1-3	6	6

- gráfico de linha onde as frequências são acumuladas para todos os sujeitos com um determinado valor e valores abaixo deste



53 Fonte: Vincent (1999)

Tabela de Contingência

Tabela 1 – Preferência esportiva de acordo com o sexo da criança

	Voleibol	Futebol	Outros
Meninos (%)	21	56	23
Meninas (%)	50	24	26

Distribuição de frequências em linhas e colunas

54

Gráfico de Setores (Pizza)

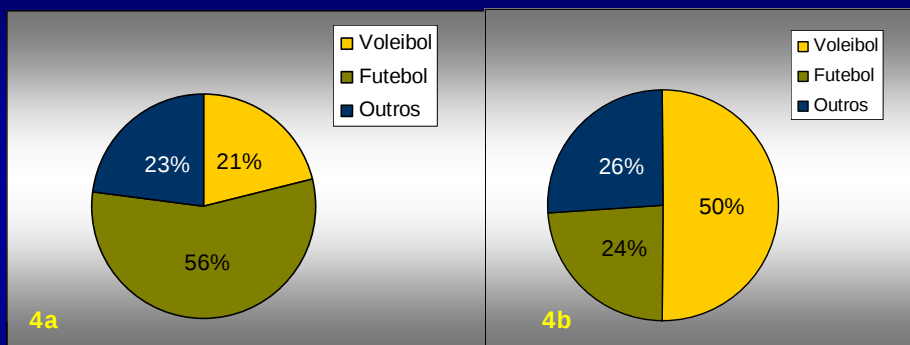


Figura 4 – Preferência por modalidade esportivas nos gêneros masculino e feminino.
4a = meninos e 4b = meninas

55

Tabela

Tabela 3 – Valores de 1RM e número de repetições a diferentes percentuais de 1RM para homens destreinados

	40%1RM	60%1RM	80%1RM	1RM
Exercício	Reps	Reps	Reps	kg
leg press	80,1	33,9	15,2	137,9
puxada	41,5	19,7	9,8	59,9
supino	34,9	19,7	9,8	63,9
extensão joelho	23,4	15,4	9,3	54,9
abdominal	21,1	15,0	8,3	40,9
flexão cotovelo	24,3	15,3	7,6	33,2
flexão joelho	18,6	11,2	6,3	33,0

56

Fonte: Hoeger et al. (1990). J Appl Sport Sci Res, 4(2):47-54

Gráfico de Barras

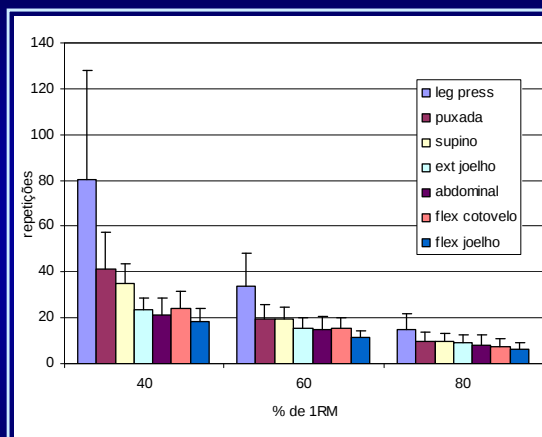


Figura 1 – Valores de 1RM (kg) e número de repetições a diferentes percentuais de 1RM para homens destreinados, para diferentes exercícios

57

Fonte: Hoeger et al. (1990). J Appl Sport Sci Res, 4(2):47-54

Tabela

Tabela 33 – Ganhos em 8-10RM com o treinamento em velocidade lenta e rápida, quando testada de forma lenta e rápida.

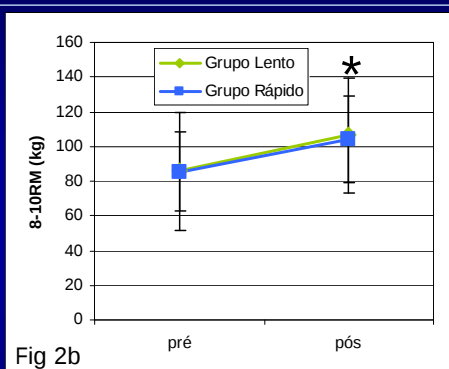
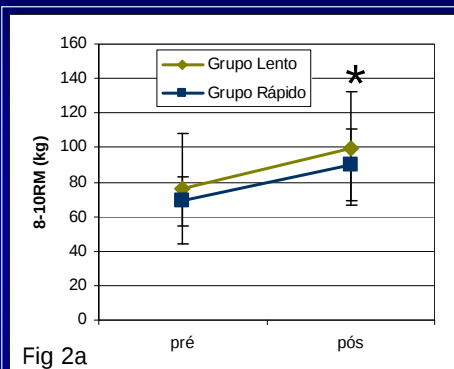
Variável		Grupo Lento (n=8)				Grupo Rápido (n=6)			
		Pré		Pós*		Pré		Pós*	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
8-10RM a 25°/s (kg)	agacham	76,0	32,2	99,3	33,0	68,9	14,0	90,1	21,0
	supino	36,1	15,0	41,1	16,6	27,6	11,4	32,6	12,5
8-10RM a 100°/s (kg)	agacham	85,6	33,7	106,3	33,4	85,4	22,9	104,2	25,2
	supino	41,9	18,6	47,7	20,2	31,1	14,6	37,0	15,2

*Valores pós sig. diferentes de pré para $p < 0,05$

58

Fonte: Pereira e Gomes (2002). Med Sci Sports Exerc, 34(5 suppl):S289

Gráfico de Linha



*Valores pós sig. diferentes de pré para $p < 0,05$

Figura 2 – Efeitos do treinamento em velocidade lenta e rápida na carga para 8-10 RMs no exercício de agachamento, quando testado de forma lenta ou rápida. Fig 2a medido a 25°/s; Fig 2b medido a 100°/s

59

Fonte: Pereira e Gomes. Med Sci Sports Exerc 2002; 34(5 suppl):S289

Não Esquecer

Quando Preparar para uma Publicação
ou Documento Científico use ...

- Nomes que façam sentido
- Abreviar quando necessário
- Unidades das variáveis
- Símbolos para indicar diferenças estatísticas encontradas
- Indicar nível de significância quando houver diferença significativa

60

Transformação de Dados

Percentil

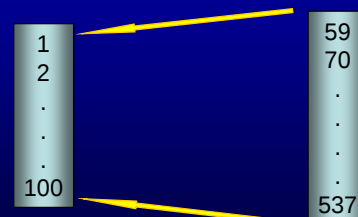
Decil

Quartil

61

Percentil

- **Conceito**
 - transforma os dados em escala de 100 pontos
- **Base de comparação**
- **Definição**
 - ponto ou posição em uma escala contínua de 100 divisões de tal forma que uma fração da população de dados brutos esteja neste ponto ou abaixo dele



62

Decil e Quartil

- Decil**

- transforma os dados em escala de 10 pontos
- menor precisão que o percentil

Decil	Percentil
D10	100%
D9	90%
D8	80%
D7	70%
D6	60%
D5	50%
D4	40%
D3	30%
D2	20%
D1	10%

- Quartil**

- transforma os dados em escala de 4 pontos
- menor precisão que o percentil e o decil

Quartil	Percentil
Q4	100%
Q3	75%
Q2	50%
Q1	25%

63

Classificação do percentual de gordura por sexo e faixa etária

Percentil	20 a 24		Faixa Etária 25 a 29		30 a 34	
	M	H	M	H	M	H
5	31,3	22,1	32,7	26,4	34,7	27,7
10	29,2	20,5	30,7	24,2	31,5	23,8
15	27,9	19,2	29,5	21,7	29,9	22,7
20	26,8	18,2	28,2	20,5	28,4	21,5
25	26,1	17,2	27,0	19,7	27,5	20,3
30	25,3	16,0	26,2	18,4	26,6	18,8
35	24,7	15,5	25,5	17,4	25,9	18,0
40	23,9	15,1	24,8	16,6	25,2	17,5
45	23,3	14,0	24,3	15,8	24,6	16,6
50	22,4	13,1	23,4	15,1	24,2	16,1
55	21,8	11,8	22,4	14,2	23,6	15,4
60	21,2	11,1	21,8	13,4	22,9	14,6
65	20,5	10,3	21,2	12,7	21,9	14,1
70	19,9	9,5	20,6	11,9	21,3	13,1
75	19,3	8,7	20,0	11,0	20,6	12,3
80	18,4	7,8	19,3	10,2	19,9	11,6
85	17,5	6,9	18,4	9,0	19,0	10,5
90	16,6	6,3	17,4	8,0	17,9	9,5

Fonte: Maciel, Santos e Gomes. Anais do Simpósio Internacional de Ciências do Esporte/CELAFISCS, 1994.

64

Cálculo do Percentil

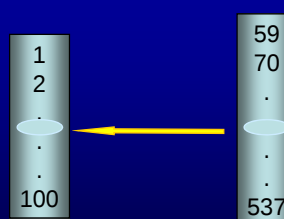
- ordenar os dados (do “pior” ao “melhor”)
- verificar o número da posição do dado desejado na lista
- dividir esse número pelo número total de dados
- multiplicar por 100

- **Regra de 3**

posição $\longrightarrow$ número total
 $x \longrightarrow 100$

$$x \cdot \text{número total} = 100 \cdot \text{posição}$$

$$x = 100 \cdot \text{posição/número total}$$



65

Como uma pessoa que levanta 29 kg no supino está em relação aos seus pares?

supino (kg)	supino (kg)
30	25
31	28
32	29
28	30
49	31
29	32
37	37
45	37
40	40
25	41
41	45
37	49

$$x = 100 \cdot \text{posição/número total}$$

$$\text{posição} = 3$$

$$\text{número total} = 12$$

$$x = 100 \cdot 3/12$$

$$x = 25$$

66

Escalas de Posição Determinação da Tabela

- Ordenar os dados
- Determinar a posição divisória

$$Q_i = i * n / 4$$

$$D_i = i * n / 10$$

$$P_i = i * n / 100$$

Onde:

i é o número da divisória

n é o número de dados

67

Exemplo para Quartil 1º passo: ordenar os dados

supino (kg)	gordura (%)		supino (kg)	gordura (%)
30	28		25	28
31	10		28	24
32	14		29	22
28	16		30	21
49	22		31	20
29	24		32	19
37	15		37	18
45	17		37	17
40	20		40	16
25	21		41	15
41	18		45	14
37	19		49	10



68

Exemplo para Quartil 2º passo: determinar posição divisória

$$Q_i = i * n / 4$$

$$n = 12$$

$$Q_1 = 1 * 12 / 4 = 3 \longrightarrow$$

$$Q_2 = 2 * 12 / 4 = 6 \longrightarrow$$

$$Q_3 = 3 * 12 / 4 = 9 \longrightarrow$$

$$Q_4 = 4 * 12 / 4 = 12 \longrightarrow$$

	supino (kg)	gordura (%)
1	25	28
2	28	24
3	29	22
4	30	21
5	31	20
6	32	19
7	37	18
8	37	17
9	40	16
10	41	15
11	45	14
12	49	10

69

Análise Descritiva

- Medidas de tendência central
 - Moda
 - Mediana
 - Média
- Medidas de dispersão
 - Amplitude
 - Variância
 - Desvio padrão

70

Tendência Central - Moda

- **valor que ocorre com maior frequência**
- determinada por inspeção
- desvantagens
 - instável, depende da forma de agrupamento
 - terminal, não pode ser utilizada em outros cálculos
 - ignora valores extremos
- **única medida de tendência central que pode ser usada em escala nominal**

71

Tendência Central - Mediana

- **associada ao percentil 50**
 - representa o valor que está no meio da lista de dados
- valor típico
 - representa a maioria dos valores na lista de dados
- ignora os valores extremos
 - considera somente o número de dados
- **apropriada para dados na escala ordinal**
 - considera a ordem, mas não a distância relativa entre os valores

72

Tendência Central - Média

- **média aritmética dos dados**
- considera tanto o número de dados como seus valores
- mais sensível das três medidas centrais
 - é afetada por qualquer variação em um dos dados
- é afetada por “outliers”
- **medida mais apropriada para escalas de razão e intervalar**

73

Medidas de Dispersão

- **Amplitude**
 - diferença entre o valor mais alto e o mais baixo
- **Variância**
 - $V = S^2 = \text{soma}(d^2)/N$ ou $\text{soma}(d^2)/(N-1)$
onde d = desvio (distância do valor à média)
 - a unidade da variância é o quadrado da unidade original dos dados
- **Desvio Padrão**
 - S = raiz quadrada da variância
 - a unidade do desvio padrão está “padronizada” à unidade original dos dados

74

Ex.: Medidas de Tendência Central e de Dispersão

X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
27	36	29
27	35	29
26	34	22
24	33	23
28	28	29
21	25	24
22	25	22
27	20	20
23	15	29
27	35	26
25	20	25
24	20	25
23	15	21

75

Ex.: Medidas de Tendência Central e de Dispersão

Valores ordenados

X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
21	15	20
22	15	21
23	20	22
23	20	22
24	20	23
24	25	24
25	25	25
26	28	25
27	33	26
27	34	29
27	35	29
27	35	29
28	36	29

76

Ex.: Medidas de Tendência Central e de Dispersão
Resultados em cm

Média	24,9	26,2	24,9
Var	5,1	60,9	10,7
DP	2,3	7,8	3,3
Máximo	28	36	29
Mínimo	21	15	20
Amp	7	21	9
Mo	27	20	29
Md	25	25	25

77