

# Estatística Aplicada à Educação Física

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

2019.1

# Estatística<sup>©</sup>

Noções de Correlação e  
Erro Técnico da Medida

# Importante

Este material é de propriedade de Prof. Paulo Sergio Chagas 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.

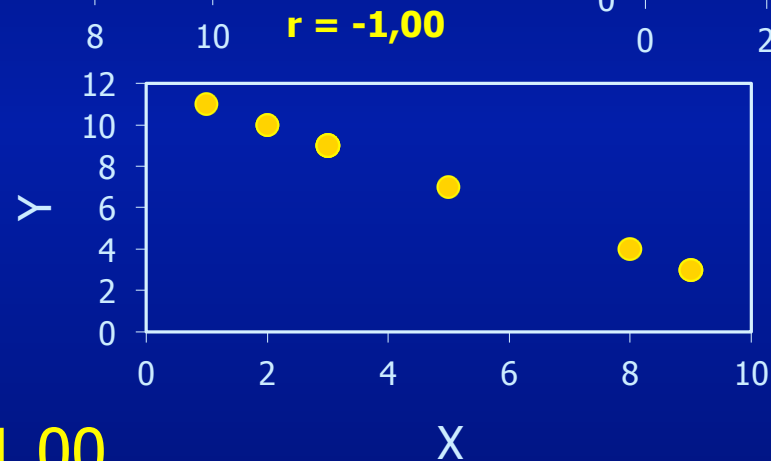
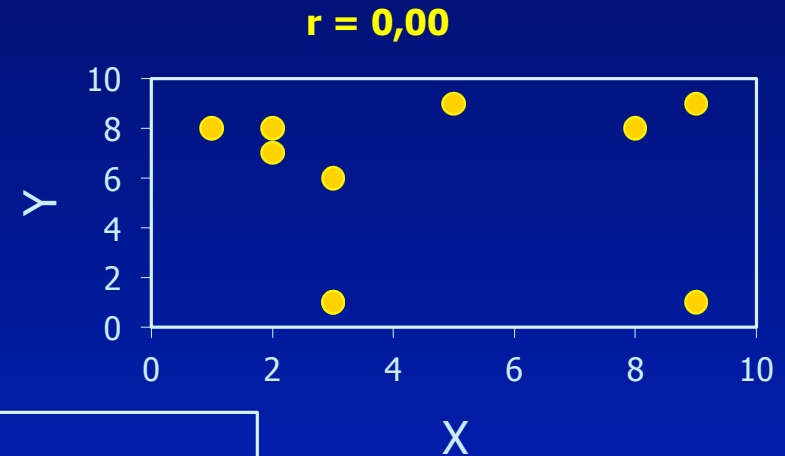
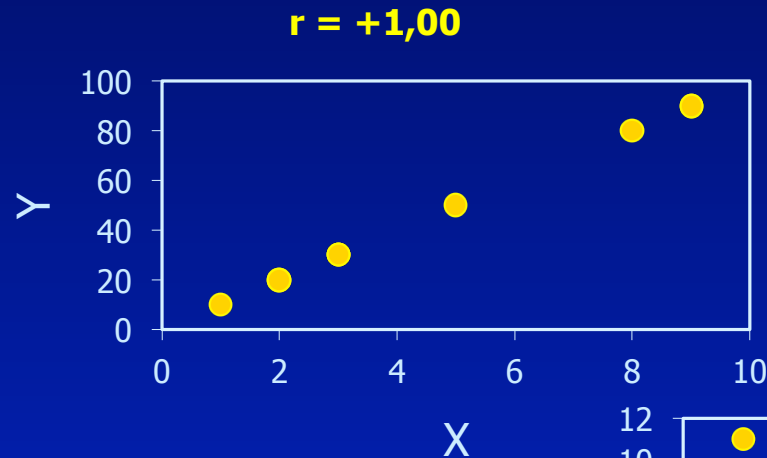
# Conceito

- Indicação numérica de como duas variáveis estão associadas ou relacionadas
- Indicação da direção e tamanho dos desvios da média de uma variável estão relacionadas à direção e tamanho dos desvios da média de outra média

# Relação entre Variáveis

- **Correlação de Pearson**
  - quanto duas variáveis se relacionam
  - relação não devida ao acaso
  - não implica em relação de causa-e-efeito
- **Correlação Intraclasse**
  - confiabilidade de uma medida
  - sensível a mudanças tanto na ordem quanto na magnitude das medidas repetidas
- **Gráfico de Dispersão ou XY**

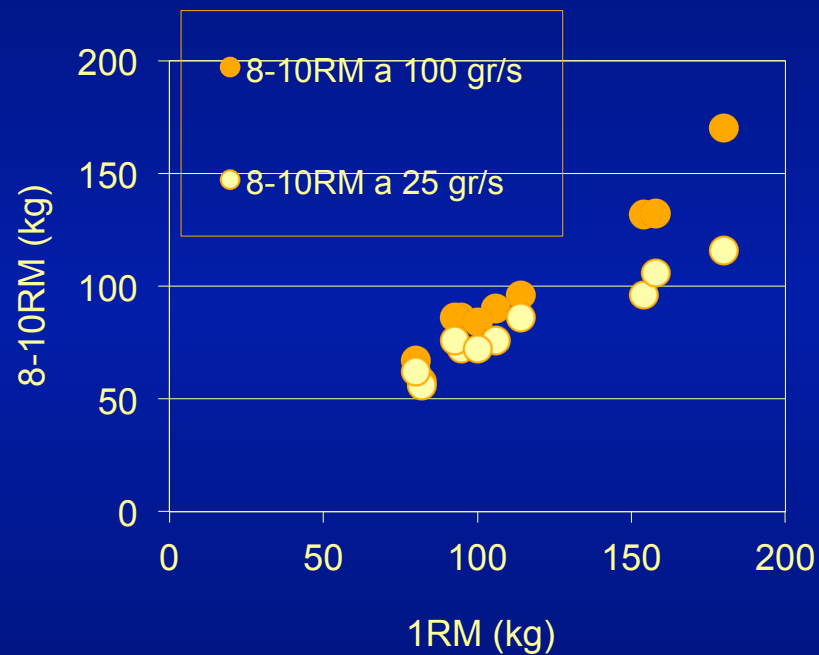
# Correlação de Pearson



- $-1,00 \leq r \leq +1,00$
- correlação positiva perfeita:  $r = +1,00$
- correlação negativa perfeita:  $r = -1,00$
- $r = 0,00$  significa ausência de relação entre as variáveis

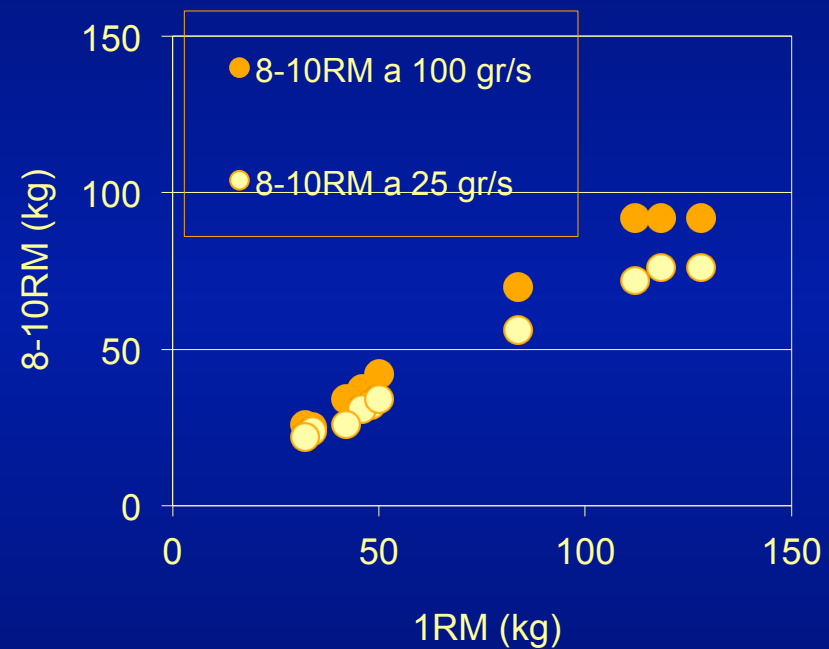
# Exemplo p/ Correlação de Pearson

## AGACHAMENTO



1RM vs. 8-10RM a 100°/s:  $r = 0,982$   
1RM vs. 8-10RM a 25°/s:  $r = 0,973$

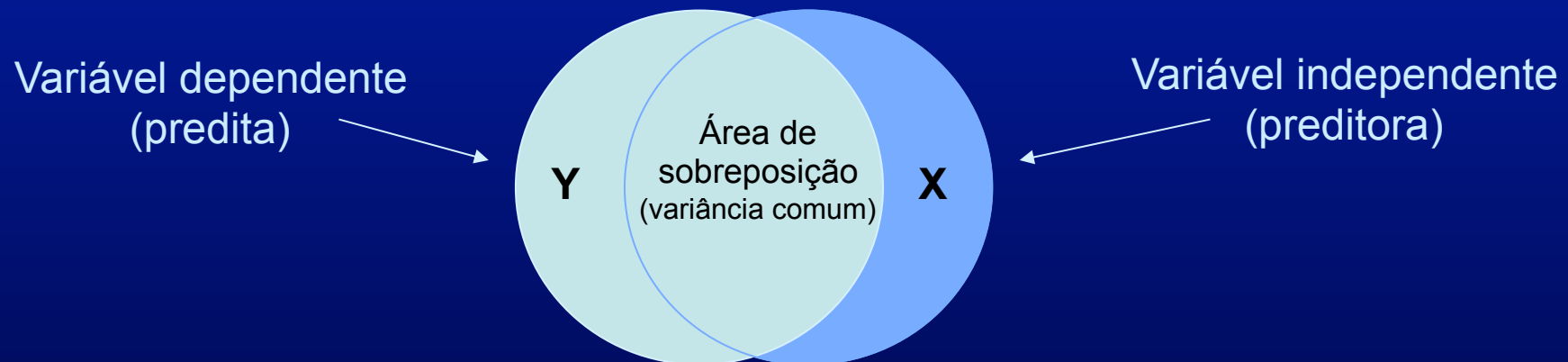
## SUPINO



1RM vs. 8-10RM a 100°/s:  $r = 0,992$   
1RM vs. 8-10RM a 25°/s:  $r = 0,996$

# Coeficiente de Determinação

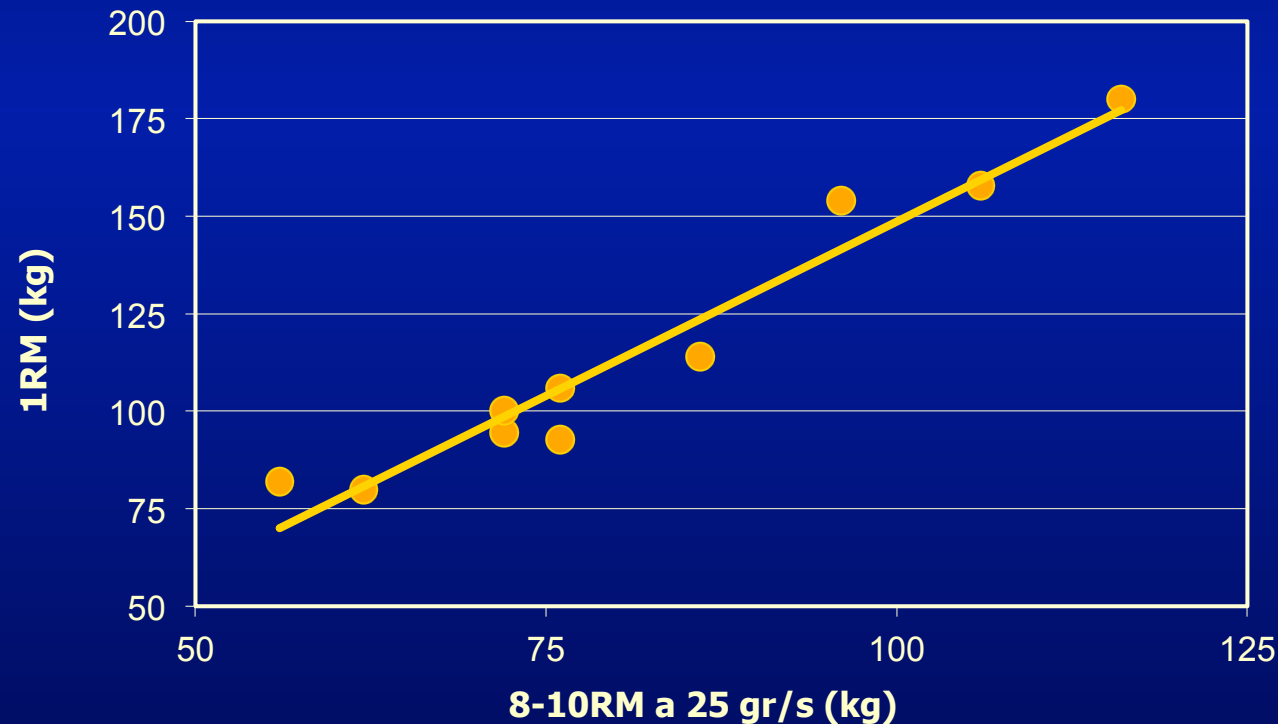
- $r^2$
- variância comum entre duas variáveis
- ex.  $r = 0,80$ 
  - 64% da variabilidade em Y pode ser explicada pela variância em X
  - 36% da variância em Y não é explicada: fonte de erro quando tenta prever Y a partir de X

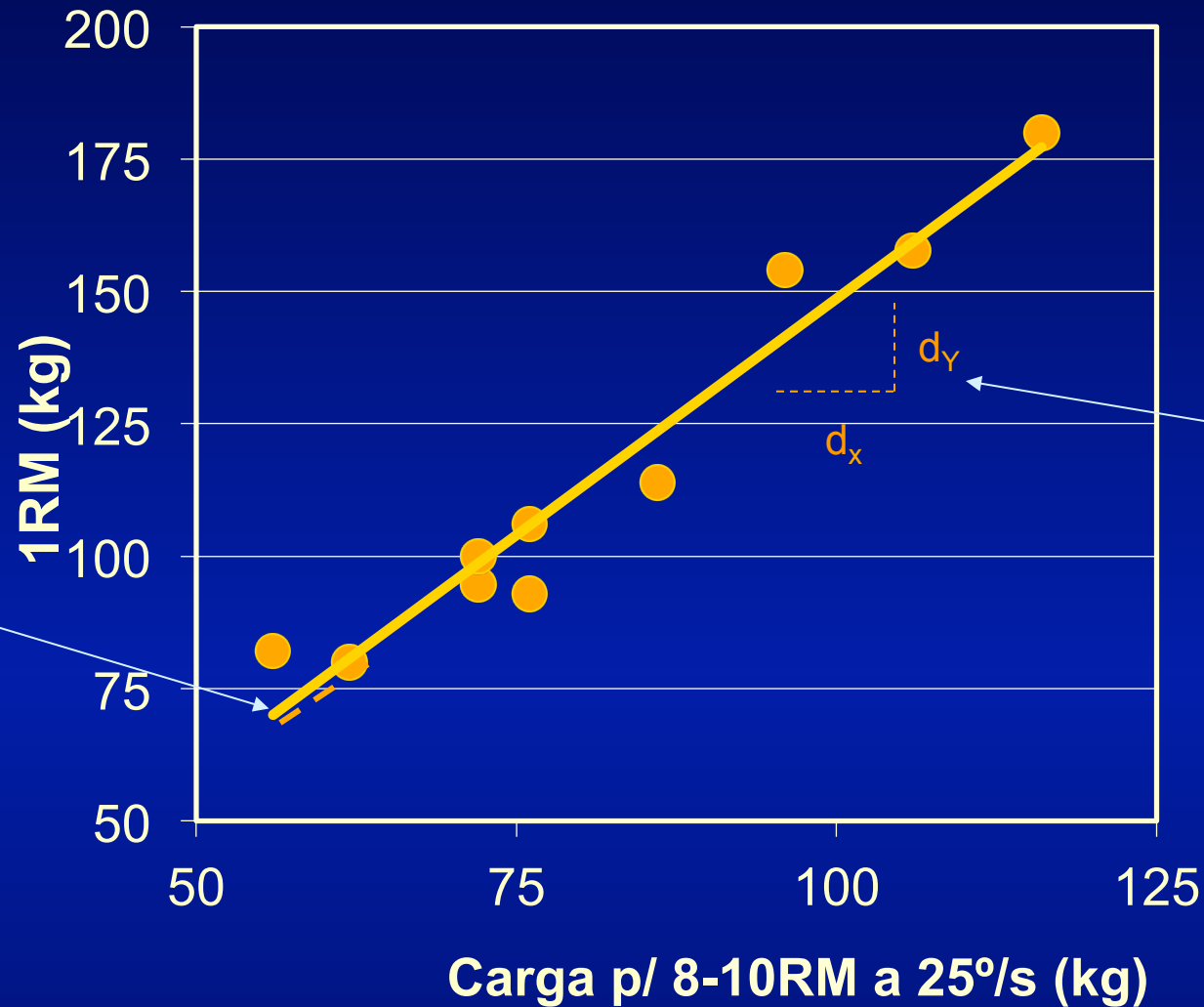




# Regressão Bivariada

- predição de uma variável (Y) a partir de outra (X)
- linha com melhor ajuste para dispersão em gráfico XY





$$Y = bX + C$$

$$b = d_y / d_x$$

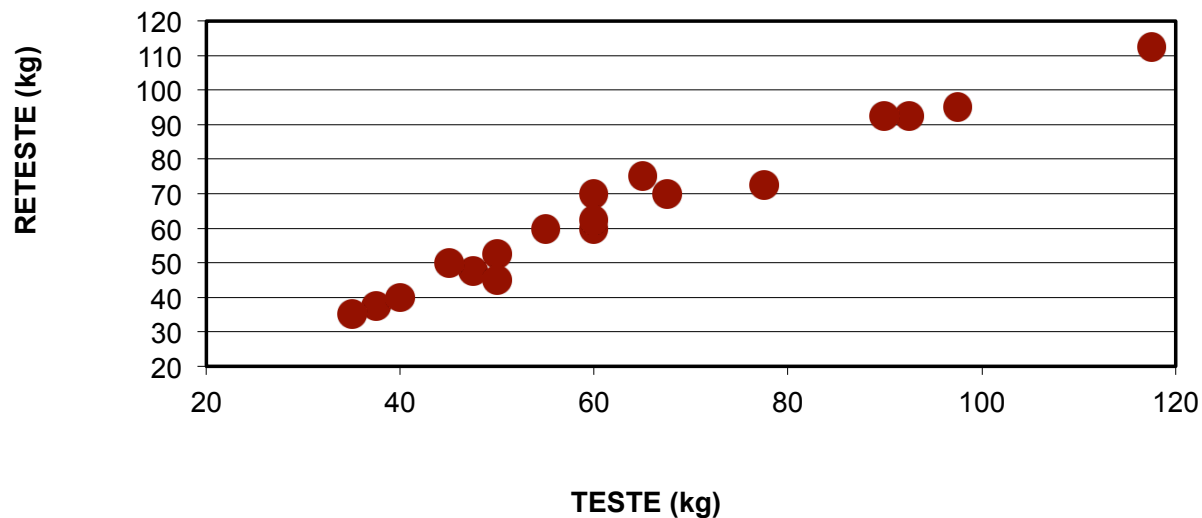
C

- **intercepto (C)**: onde a linha cruza o eixo Y
- **gradiente da linha (b)**: distância em Y / distância em X
- **resíduo**: distância vertical entre ponto e linha
- **erro padrão da estimativa**: desvio padrão dos resíduos

# Correlação Intraclasse

- $0,00 \leq R \leq 1,00$
- **confiabilidade para variáveis fisiológicas:**
  - $R \geq 0,90$  – alta
  - $0,80 \leq R < 0,90$  – moderada
  - $R < 0,80$  – questionável
- **confiabilidade para variáveis comportamentais:**
  - $0,70 \leq R \leq 0,80$  – aceitável, dependendo do instrumento
- **interpretação**
  - correlação entre medidas sucessivas em um mesmo sujeito
  - habilidade de um procedimento de medida discriminar entre sujeitos

# Exemplo para Correlação Intraclasse



Teste e reteste de 1RM de extensão de joelho direito (con/exc)

$R = 0,953$

# Precisão entre Medições

- Precisão
  - variabilidade observada em medidas repetidas em um mesmo sujeito
- Erro Técnico da Medida (ETM)
  - desvio padrão de medidas repetidas obtidas independentemente em um mesmo sujeito

# Erro Técnico da Medida

- **Intra-avaliador**

- medidas feitas em 2 ou mais ocasiões por um mesmo testador e nos mesmos sujeitos

- **Inter-avaliador**

- medidas feitas por testadores diferentes e em ocasiões diferentes nos mesmos sujeitos

- usado para verificar a objetividade – comparação com um especialista

# Erro Técnico da Medida

- **ETM absoluto**

- expresso na mesma unidade da medida

$$ETM = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2N}}$$

- onde  $d$  = diferença entre medições

- **ETM relativo**

- expresso em termos percentuais

$$ETM\% = \frac{ETM}{m\acute{e}dia} \times 100$$

- onde *média* = média de todos os valores
- facilita comparação entre variáveis e populações diferentes

# Erro Técnico da Medida

- Medidas repetidas de dobra cutânea de tríceps (mm)

Sujeito	T1	T2	$d$	$d^2$
1	9,9	9,3	0,6	0,4
2	8,6	8,7	-0,1	0,0
3	11,6	10,6	1,0	1,0
4	10,3	10,5	-0,2	0,0
5	11,7	11,4	0,3	0,1
6	9,9	9,6	0,3	0,1
7	10,8	11,0	-0,2	0,0
8	9,4	9,1	0,3	0,1
9	7,6	7,4	0,2	0,0
10	8,8	8,2	0,6	0,4

Média total = 9,72    Soma  $d^2$  = 2,12

$$ETM = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2N}}$$

$$ETM = \sqrt{\frac{2,12}{20}} = 0,33mm$$

$$ETM\% = \frac{ETM}{m\u00e9dia} \times 100$$

$$ETM\% = \frac{0,33}{9,72} \times 100 = 3,4\%$$