

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA - USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO : “Organização do fluxo de informação no processo de treino no basquetebol”

PESQUISADOR : Leonardo Lamas

ORIENTADORES: Valmor Tricoli, Luiz Mochizuki

ÁREA E INSTITUIÇÃO: EEFEUSP

FINALIDADE DO PROJETO : Publicação

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Carlos Alberto de Bragança Pereira
Julio da Motta Singer
Leonardo Lamas
Valmor Tricole
Danilo Coelho
Marcel Frederico de Lima Taga

DATA : 19/08/2003

FINALIDADE DA ENTREVISTA: Cálculo do tamanho amostral

RELATÓRIO ELABORADO POR: Danilo Coelho e Marcel Taga

1. Introdução

Toda modalidade esportiva apresenta aspectos técnicos, táticos e físicos. Para que se possam avaliar de forma sistemática os atletas de determinada atividade esportiva faz-se necessária a mensuração de conjuntos de variáveis que tornem possível a quantificação dos aspectos mencionados acima.

Em particular, o aspecto físico envolve quatro conjuntos de variáveis: força, velocidade, flexibilidade e resistência. O foco no presente estudo é o conjunto de variáveis que medem aspectos relacionados à força, que é de fundamental importância para o jogo de basquetebol.

Com a mensuração correta desse conjunto de variáveis podem-se determinar aspectos físicos deficientes em cada jogador. Com isso pode-se desenvolver treinamento específico, resultando em uma homogeneização da equipe .

A mensuração do conjunto de variáveis que compõem os aspectos relacionados à força pode ser feita através de testes de campo (mais imprecisos e incapazes de medir algumas variáveis, porém baratos) ou testes em laboratório (precisos, capazes de medir variáveis que os testes de campo não medem, porém muito caros).

Os principais objetivos do estudo são: determinar se existe alguma associação entre as variáveis medidas nos testes de campo com as mesmas variáveis medidas nos testes de laboratório e determinar se existe associação entre as variáveis medidas em testes de campo e aquelas variáveis que só podem ser medidas no laboratório.

A finalidade da consulta é determinar o tamanho da amostra adequado para o estudo.

2. Descrição do Experimento e das Variáveis

O experimento pode ser dividido em duas fases: na primeira realiza-se o teste em laboratório, ou seja, as variáveis são medidas na plataforma de força; a segunda fase conta com três testes de campo.

Na plataforma é possível medir as seguintes variáveis: taxa de desenvolvimento de força (N.m/s), força máxima (N), tempo de pico de força (s) e altura de salto (m). Já

nos três testes de campo só é possível medir as variáveis: altura de salto (m) e força máxima (N).

Convém ressaltar que todos os testes serão aplicados apenas em jogadores profissionais de basquete.

3. Metodologia

Para calcular o tamanho da amostra necessária para o estudo, consideramos o coeficiente de correlação de Pearson (ρ) como medida de associação entre duas variáveis na população de interesse. Para estimá-lo, consideramos a estatística r que posteriormente submetemos à transformação w como descrito abaixo.

$$(3.1) \quad r = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{i1} - \bar{Y}_1)(Y_{i2} - \bar{Y}_2)}{[\sum_{i=1}^n (Y_{i1} - \bar{Y}_1)^2 \sum_{i=1}^n (Y_{i2} - \bar{Y}_2)^2]^{1/2}} \quad \begin{matrix} i=1, \dots, n. \\ j=1, 2 \end{matrix}$$

Y_{ij} : valor da j -ésima variável da i -ésima observação.

\bar{Y}_j : média da j -ésima variável.

n : número de observações.

$$(3.2) \quad w = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

Quando o número de observações é grande (maior que 25), a distribuição de w é aproximadamente normal (Neter et al., 1996) com média ω e variância σ^2 , onde:

$$(3.3) \quad \omega = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right)$$

$$(3.4) \quad \sigma^2 = \frac{1}{n-3}$$

Com isso podemos construir um intervalo de confiança para ω com coeficiente de confiança z_γ dado pela fórmula abaixo.

$$IC(\gamma) : w \pm \frac{z_\gamma}{\sqrt{n-3}}$$

onde z_γ é o percentil $(\frac{1+\gamma}{2})100$ da distribuição normal padrão.

Fixada a amplitude máxima do intervalo para a variável transformada ω e o nível de significância, podemos calcular o tamanho amostral. Podemos determinar a amplitude máxima do intervalo para a variável transformada ω através de possíveis valores da correlação populacional (ρ) e do erro (ε) que queremos cometer na estimativa desse parâmetro (ver anexo). A tabela abaixo apresenta os tamanhos amostrais para diferentes faixas de valores de correlação populacional, considerando um erro máximo de 0,10 entre a estimativa e verdadeiro valor do coeficiente de correlação (ρ), para 2 níveis de significância.

Tabela 1: Determinação do tamanho amostral (n) para diferentes valores de ρ considerando $\varepsilon=0,10$.

Faixas de valores para ρ	n	
	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$
$0 < \rho \leq 0,7$	270	384
$0,7 < \rho \leq 0,8$	91	129
$0,8 < \rho \leq 0,9$	53	74
$\rho \geq 0,9$	22	30

4. Sugestão do CEA

Para determinar o tamanho amostral, o pesquisador precisa definir qual faixa é a mais razoável para o valor da correlação populacional, ρ , levando em conta resultados obtidos em estudos similares.

5. Referências Bibliográficas

NETER, J., KUTNER, M.H., NACHTSHEIM, C.J. and WASSERMAN, W. (1996).

Applied Linear Statistical Models. 4ed. Chicago: Irwin.1410p.

LINDEMAN, R.H.,MERENDA, P.F., GOLD,R.Z. (1980). **Introduction to Bivariate and Multivariate Analysis.** Dallas:Scott, Foresman and Company. 444p.

Anexo

Para determinar o valor da amplitude máxima da variável transformada w , utilizamos o seguinte procedimento (ver Gráfico A.1):

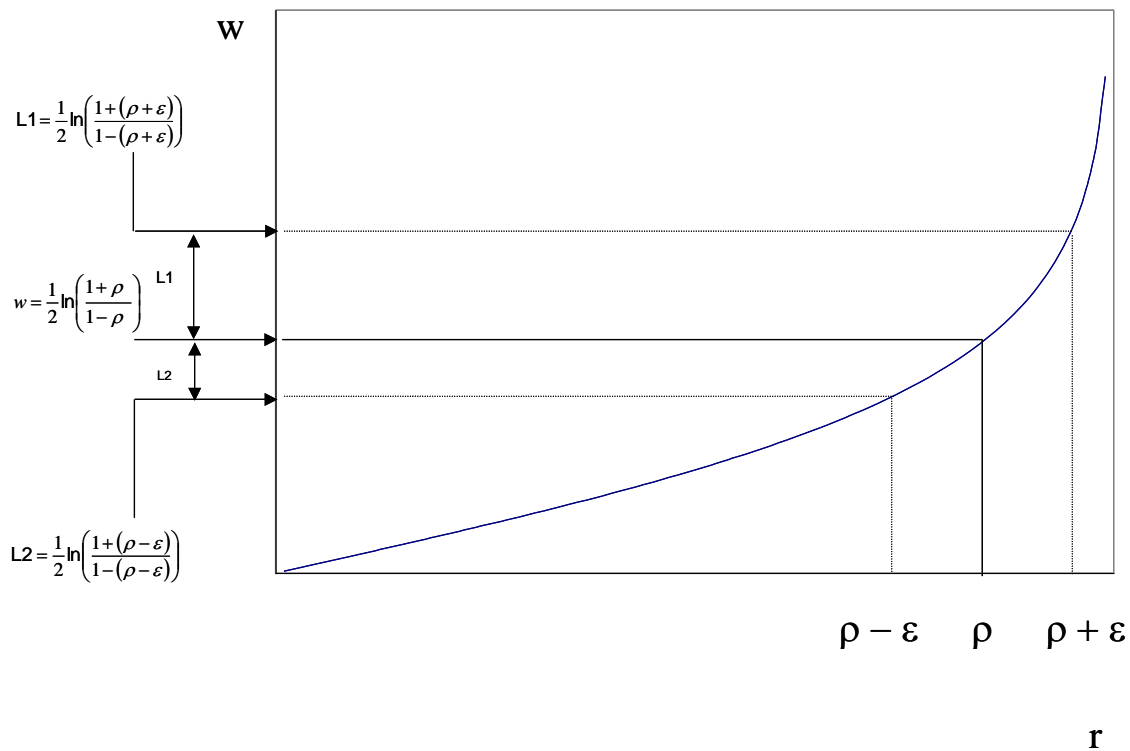
- 1) Definimos o erro máximo na estimativa de ρ , em $\varepsilon = 0,10$;
- 2) Calculamos os valores $\rho + \varepsilon$ e $\rho - \varepsilon$;
- 3) Calculamos os valores transformados de $\rho + \varepsilon$ e $\rho - \varepsilon$, ou seja,

- $L1 = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 + (\rho + \varepsilon)}{1 - (\rho + \varepsilon)} \right)$;

- $L2 = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 + (\rho - \varepsilon)}{1 - (\rho - \varepsilon)} \right)$;

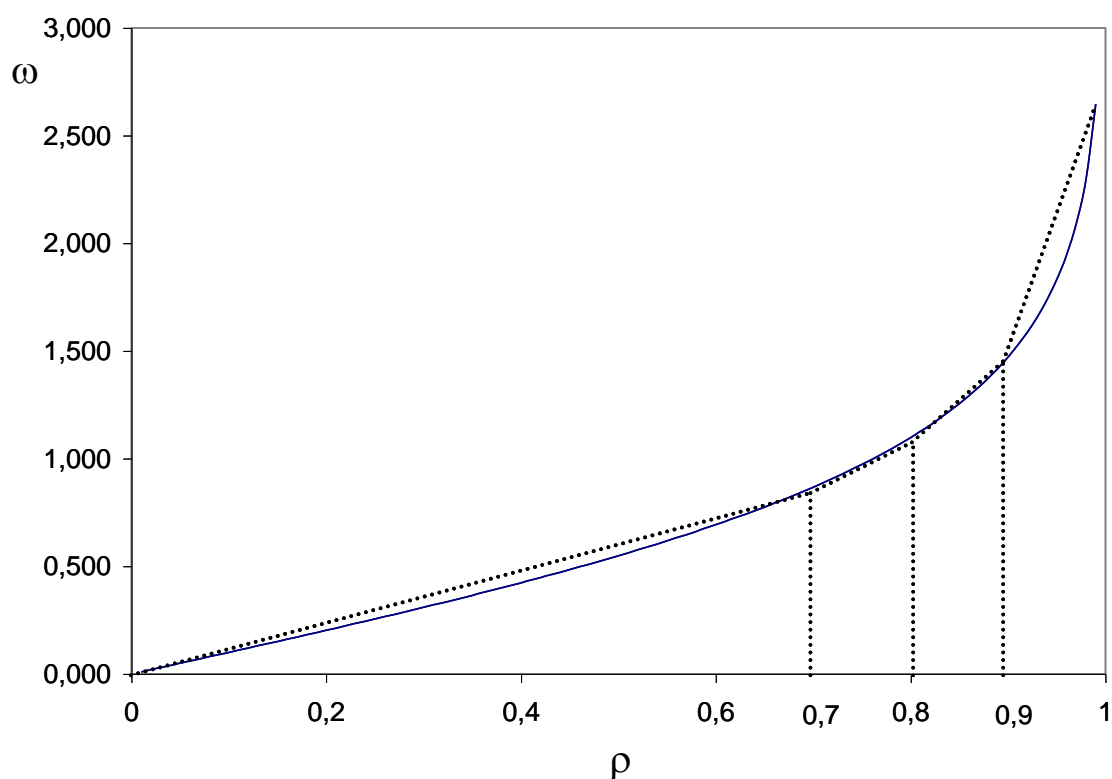
- 4) Utilizamos o menor valor (L2) para calcular o tamanho amostral para algumas faixas de valores de ρ

Gráfico A.1: Variável transformada w em função de r



As faixas de valores para o cálculo do tamanho amostral foram baseadas na inclinação da curva da variável transformada. Observe no gráfico abaixo, que temos uma inclinação diferente para cada uma das faixas de valores de ρ definidas na **Tabela 1**.

Gráfico A.2: Gráfico da variável transformada w por r e as faixas para determinação da amostra



A definição dessas faixas se justifica pelo fato de que determinado L2, a amplitude do intervalo para ρ , não irá mudar muito se a inclinação for a mesma. Isso pode ser visto melhor nos dois gráficos abaixo, onde para o mesmo L2, temos duas amplitudes diferentes.

Gráfico A.3: Gráficos da variável transformada ω por ρ

