

**ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA COMPARATIVA ENTRE A ELITE DE CICLISTAS DE ESTRADA
PERNAMBUCANOS E A ELITE DE CICLISTAS AUSTRALIANOS**

Hilton Coutinho Silva Jr.¹,
 Josemildo Trigueiro Silva Jr.¹,
 Wellington da Silva Lima¹,
 Cláudio Barnabé dos Santos Cavalcanti¹,
 Alexandre Oscar Soares Souza¹

RESUMO

A avaliação dos indicadores antropométricos tem sido utilizada como um índice relacionado à performance. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi comparar as medidas antropométricas e o somatotipo de ciclistas de elite do estado de Pernambuco com dados publicados na literatura de ciclistas de elite australianos. Foi realizada uma análise antropométrica em 18 atletas do ciclismo de elite pernambucano, do gênero masculino, com idade de $29,48 \pm 15,3$ anos e que competiam por um período de aproximadamente 6 anos. Os testes seguiram os mesmos moldes dos realizados com ciclistas de elite australianos. Os participantes do presente estudo tinham estatura de $172,4 \pm 20,5$ cm e peso de $69,2 \pm 33,5$ Kg. Parâmetros como altura do selim e sua relação com os membros inferiores foi desprezado, por não fazer parte dos objetivos do trabalho. A análise entre os grupos mostrou que não há diferença significativa no somatotipo dos atletas pernambucanos e australianos, porém existe diferença significativa na idade, estatura, comprimentos dos membros, circunferências e largura biacromial.

Palavras Chave: Antropometria, Ciclistas, Somatotipo

1- Programa de pós-graduação lato sensu em Fisiologia do Exercício – Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho – RJ/PE

ABSTRACT

Comparative analysis anthropometric enters the elite of cyclists of road Pernambucanos and the elite of Australian cyclist's

The anthropometric evaluation is used as an index related to performance in several sports. Therefore, the aim of this work was to compare anthropometrics measures and somatotypes of Elite cyclists off road from Pernambuco and literature data from Australian Elite Cyclists. Eighteen cyclists from Pernambuco (29.48 ± 15.3 yr, 172.4 ± 20.5 cm Ht, 69.2 ± 33.5 Kg Wt) were submitted to the anthropometrics and somatotypes measures, similar to Australians top ones. Parameters as the relationship between the seat height and the lower extremities length were not considered, because it was not in the purpose of this work. The analysis between the groups showed that there is no significant difference into the somatotypes, but we observed significant differences on age, height, upper and lower extremities length, circumferences and biacromial width.

Key Words: Anthropometric, Cyclists, Somatotype.

Endereço para correspondência

INTRODUÇÃO

O uso da avaliação antropométrica para determinar fenômenos que constituem a forma corporal e sua relação com a performance vem sendo constantemente utilizado pelos pesquisadores (Heyward e Stolarczyk, 2000; Tritschler, 2003).

Apesar de se reconhecer que os determinantes do desempenho esportivo são complexos e envolvem uma série de fatores bioquímicos, fisiológicos, morfológicos, e psicológicos, a antropometria e a composição corporal necessitam ser consideradas, seja como de melhora ou como limitantes dos aspectos metabólicos e mecânicos do desempenho (Foley e colaboradores, 1989; Coyle e colaboradores, 1991). A performance de alto rendimento parece ser melhorada por características físicas específicas em termos de tamanho, de composição e de estruturas corporais, como observado nos perfis de atletas de vários esportes (Burque, 2000; Going e Davis, 2002).

Levando-se em consideração que no ciclismo a associação entre o rendimento físico e o dispositivo mecânico é fundamental para um bom desempenho e que a maioria dos estudos antropométricos em ciclistas é parte integrante de uma análise fisiológica, sem uma relevância específica ao tema, (Burke, 2000; Gregor, 2000) torna-se interessante uma análise comparativa entre atletas de elite do referido esporte na busca de fatores que podem servir como parâmetros aproximados a serem observados na seleção e preparação de um ciclista (Foley e colaboradores, 1989; Coyle e colaboradores 1991).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi confrontar as medidas antropométricas e somatotipo dos ciclistas de elite australianos com os atletas pernambucanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Participaram voluntariamente dos experimentos 18 indivíduos atletas, do gênero masculino, aparentemente saudáveis. Os voluntários são integrantes da elite pernambucana de ciclismo de estrada, que participam de competições a pelo menos 6 anos.

As medidas antropométricas foram realizadas de acordo com o método de Heath-

Carter para determinação do somatotipo.

Para os cálculos determinamos: idade, peso, estatura, dobras cutâneas, diâmetros ósseos, perímetros de membros e comprimento de membro inferior.

As dobras cutâneas usadas para o cálculo do 1º componente do somatotipo, foram tricipital, subescapular e suprailíaca. Para correção do perímetro dos membros no cálculo do 2º componente foram utilizadas duas dobras cutâneas, a tricipital e a da perna (Juno e colaboradores, 2000). A tomada das dobras foi padronizada, sendo efetuada sempre do lado direito, pinçando-se através do polegar e indicador esquerdo do avaliador. As extremidades do compasso estavam a aproximadamente 1,0 cm do local da tomada e com posição sempre perpendicular à dobra. Foram realizadas três medidas, aceitando-se a média daquelas que não variassem entre si em mais de 5%. O adipômetro utilizado foi do tipo LANGE Skinfold Caliper com precisão de 0,1 cm.

Os diâmetros ósseos foram medidos usando-se um paquímetro metálico com precisão de 0,1 cm com 25cm, um antropômetro metálico com precisão de 0,1 cm Cardiomed com 60cm e um antropômetro metálico com precisão de 0,1 cm Cardiomed com 1,5 m (um metro e meio). A medida do diâmetro Biepicondiliano do úmero foi dada pela distância entre as bordas externas dos epicôndilos medial e lateral do úmero direito, tomada com o cotovelo em flexão 90º.

O diâmetro Biacromial foi determinado pela distância entre os pontos acromial direito e esquerdo, com o indivíduo na posição ortostática, com os ombros relaxados e os braços estendidos ao longo do corpo.

O diâmetro Bicondiliano do fêmur foi determinado pela distância entre as bordas externas dos côndilos medial e lateral do fêmur direito, estando o indivíduo na posição sentada, com o joelho flexionado a 90º.

O diâmetro biilocristal foi determinado pela distância entre as duas cristas ilíacas (direita e esquerda), estando o indivíduo na posição ortostática.

O diâmetro biacromial foi determinado pela distância entre os dois acrômios (direita e esquerda), estando o indivíduo na posição ortostática.

As medidas dos perímetros foram realizadas com o indivíduo na posição ortostática, estando o avaliador na posição

póstero-lateral em relação ao indivíduo, com a fita métrica antropométrica SANNY medical Starret 2m com precisão de 0,1cm.

Quanto ao perímetro torácico, este foi mensurado tendo como referência o ponto meso-esternal, com os braços estendidos.

O perímetro da cintura foi mensurado posicionando-se a fita num plano horizontal 2 cm acima da cicatriz umbilical.

Já o perímetro do braço, foi mensurado com o braço direito estendido e com o antebraço supinado, tomando-se como referência o ponto médio com maior circunferência do bíceps, entre o ombro e o cotovelo.

O Perímetro da perna foi mensurado tomando-se como referência o ponto médio de maior circunferência entre o joelho e o tornozelo.

As medidas dos comprimentos foram realizadas com o indivíduo na posição ortostática, estando o avaliador na posição póstero-lateral em relação ao indivíduo, com a fita métrica antropométrica SANNY medical Starret 2m com precisão de 0,1 cm, sempre do lado direito.

O comprimento do membro superior foi dado pela soma das medidas do braço e antebraço.

Já o comprimento do braço foi mensurado pela distância entre o ponto

lateralmente ao bordo mais lateral do acrômio até o ponto localizado no bordo superior e lateral da cabeça do rádio.

O comprimento do antebraço foi dado pela distância entre o ponto localizado no bordo superior e lateral da cabeça do rádio até o ponto mais distal do processo estilóide do rádio, com o braço posicionado ao longo do corpo. Já o comprimento do membro inferior foi dado pela distância do trocânter maior do fêmur ao solo. Quanto ao comprimento da perna, este foi dado pela distancia entre o bordo superior da tuberosidade medial da tíbia até o ponto localizado na extremidade mais distal do maléolo medial.

Para a medida de peso e altura utilizou-se: uma balança da marca Filizola (0,1 kg), e um estadiômetro de madeira, respectivamente, ambos com selo do Inmetro, medidos no laboratório de estudo em performance humana na Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco.

Os resultados estão mostrados como média \pm desvio padrão ($\bar{X} \pm s$). Para os cálculos estatísticos, foi utilizado o teste t-Student para amostras não-pareadas, considerando-se como significativo um $p < 0,05$. As fórmulas utilizadas são:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{S_o^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \quad \text{onde} \quad S_o^2 = \frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2} \quad (\text{equação 1})$$

O subíndice A se refere a amostra obtida neste trabalho e o subíndice B a amostra obtida na referência (McLean e Parker, 1989).

RESULTADOS

Os resultados encontrados estão apresentados nas tabelas de 1 a 5, onde são

observadas diferenças significativas nos valores médios de comprimentos de braço, perna e pé, bem como, na circunferência do braço e nas larguras biacromial, fêmur e úmero.

No que diz respeito ao somatotipo foi encontrada diferença significativa na variável ectomorfia.

Tabela 1. Variáveis antropométricas dos ciclistas pernambucanos e australianos

Variáveis	Ciclistas Pernambucanos	Ciclistas Australianos
Idade	29,5 \pm 6,2	22,6 \pm 3,9
Peso	69,9 \pm 11,1	72,5 \pm 6,6
Estatura	172,5 \pm 7,6	178,0 \pm 4,8
Anos de treino	5,8 \pm 2,7	9,0 \pm 5,2

n= 18 (Ciclistas Pernambucanos); n= 35 (Ciclistas Australianos)

Tabela 2. Comprimentos dos membros superiores e inferiores dos ciclistas pernambucanos e australianos.

Comprimento	Ciclistas Pernambucanos	Ciclistas Australianos
Membros Superiores	63,9 ± 2,6	60,7 ± 2,4
Braço	37,3 ± 2,0	35,1 ± 1,6 *
Antebraço	26,6 ± 1,8	25,6 ± 1,2
Membros Inferiores	87,9 ± 5,7	93,0 ± 4,5
Perna	36,8 ± 2,2	46,8 ± 2,3 *
Pé	26,5 ± 1,3	27,4 ± 1,1 *

n= 18 (Ciclistas Pernambucanos); n= 35 (Ciclistas Australianos)

Os resultados estão dispostos como $\bar{X} \pm s$

* p< 0,05

Tabela 3. Circunferências dos membros superiores, inferiores e do tórax dos ciclistas pernambucanos e australianos.

Circunferências (cm)	Ciclistas Pernambucanos	Ciclistas Australianos
Caixa Torácica	92,8 ± 6,3	95,0 ± 5,3
Cintura	80,0 ± 6,1	76,6 ± 4,3
Coxa	55,0 ± 4,5	55,7 ± 3,2
Panturrilha	35,9 ± 2,6	36,8 ± 1,9
Braço	27,6 ± 2,5	31,7 ± 2,2 *

n= 18 (Ciclistas Pernambucanos); n= 35 (Ciclistas Australianos)

Os resultados estão dispostos como $\bar{X} \pm s$

* p< 0,05

Tabela 4. Largura óssea dos membros superiores e inferiores dos ciclistas pernambucanos e australianos.

Largura (cm)	Ciclistas Pernambucanos	Ciclistas Australianos
Biacromial	33,7 ± 2,1	40,2 ± 1,7 *
Billocristal	28,5 ± 2,0	28,7 ± 1,4
Fêmur	9,7 ± 0,6	10,0 ± 0,3 *
Úmero	7,0 ± 0,4	7,1 ± 0,3 *

n= 18 (Ciclistas Pernambucanos); n= 35 (Ciclistas Australianos)

Os resultados estão dispostos como $\bar{X} \pm s$

* p< 0,05

Tabela 5. Somatotipo dos ciclistas pernambucanos e australianos.

Somatotipo	Ciclistas Pernambucanos	Ciclistas Australianos
Endomorfo	2,7 ± 1,4	2,3 ± 0,6
Mesomorfo	4,5 ± 1,1	4,9 ± 0,8
Ectomorfo	2,2 ± 1,0	2,7 ± 0,8 *

n= 18 (Ciclistas Pernambucanos); n= 35 (Ciclistas Australianos)

Os resultados estão dispostos como $\bar{X} \pm s$

* p< 0,05

DISCUSSÃO

Na Tabela 1, não observamos diferenças significativas em nenhum dos itens. Apesar de terem mais idade, os atletas pernambucanos iniciaram, provavelmente, seus treinamentos mais tardiamente que o outro grupo analisado e por este motivo têm menos tempo de preparação. O diferencial na estatura, 3% a menos, pode estar relacionado

a características morfológicas distintas das populações estudadas.

Na análise da Tabela 2, relativa aos comprimentos, observamos que as variáveis membros superiores, membros inferiores e antebraço não apresentaram diferenças significativas, já os comprimentos de braço, perna e pé mostraram valores relevantes, chegando a uma diferença de 21% a menos na variável perna (figura 1).

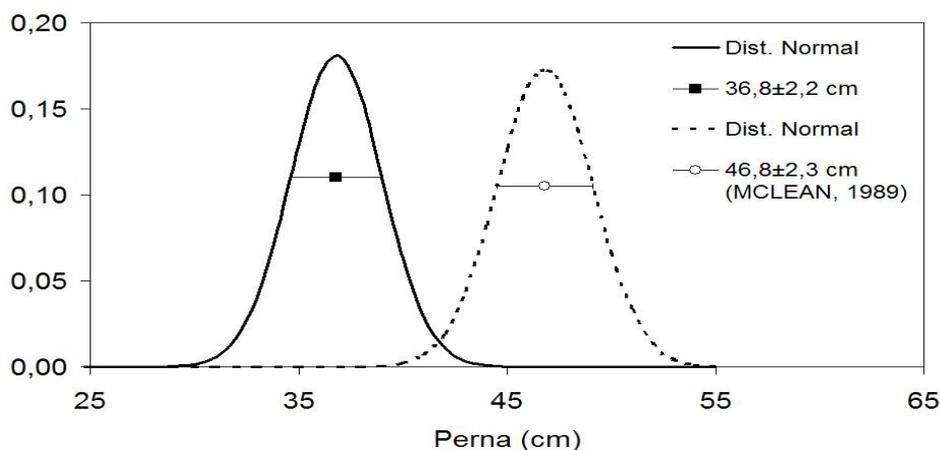


Figura 1. Distribuição normal do comprimento de perna dos ciclistas pernambucanos ($36,8 \pm 2,2\text{cm}$) e australianos ($46,8 \pm 2,3\text{cm}$).

Ao observarmos a Tabela 3, encontramos diferença na circunferência do braço. Os pernambucanos possuem braços menores, uma diferença de 13% a menos, o que pode significar a falta de um trabalho mais específico para estes atletas. As variáveis,

caixa torácica, cintura, coxa e panturrilha não apresentaram diferenças significativas.

Na Tabela 4, as larguras do fêmur, úmero e biacromial mostraram diferenças significativas, com a largura biacromial chegando a 16,3% a menos, enquanto a largura biliocristal não apresentou diferença.

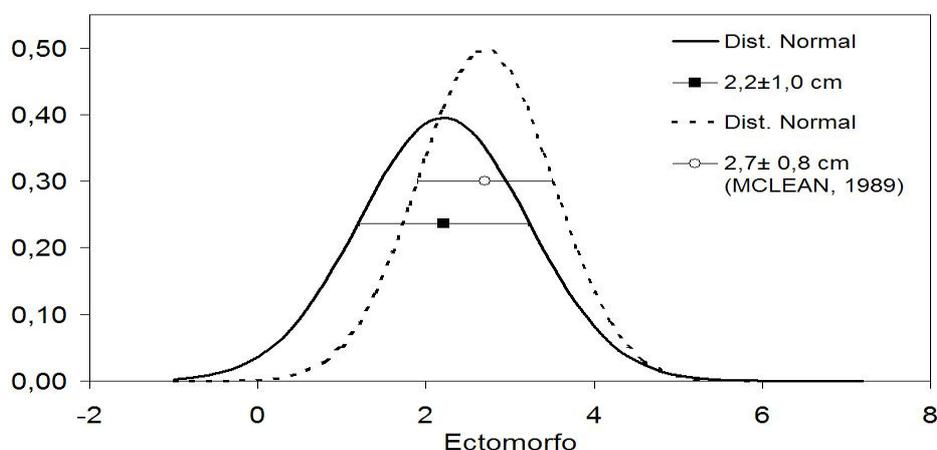


Figura 2. Distribuição normal do somatotipo de ectomorfia dos ciclistas pernambucanos ($2,2 \pm 1,0\text{cm}$) e australianos ($2,7 \pm 0,8\text{cm}$).

Na Tabela 5, foi analisado o somatotipo dos atletas e foi encontrada diferença significativa de 18% a menos na ectomorfia através do teste t entre duas amostras independentes. Entretanto o t calculado ficou muito próximo do valor tabelado. Isto indica que uma pequena variação na amostra pode modificar o resultado estatístico. Na figura 2 ilustramos a distribuição normal obtida com nossos dados. Nela ressaltamos também o valor médio e desvio padrão dos resultados obtidos por Mclean (Mclean e Parker, 1989).

Apesar do somatotipo ser utilizado ultimamente para descrever as características físicas dos atletas, o mesmo isoladamente não indica o alcance da performance desejada, já que outros elementos, tais como, condições fisiológicas e desenvolvimento técnico são fatores de grande relevância neste desempenho atlético (Carnaval, 1998).

CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos de somatotipo e antropometria, podemos concluir que as diferenças encontradas nas mensurações antropométricas podem caracterizar um diferencial na determinação do desempenho destes atletas.

Apesar dos resultados observados, o assunto necessita de um estudo mais aprofundado para uma melhor análise da influência real dos valores conseguidos com o rendimento do desportista.

REFERÊNCIAS

- 1- Barbosa, A.S.P.; Russo, A.K.; Piçarro, I.C.; Barros Neto, T.L.; Silva, A.C.; Tarasatchi, J. Características antropométricas de ciclistas, corredores de longa distância e não atletas e sua correlação com eficiência do trabalho na cicloergômetro e esteira rolante. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*. v. 8 (2 e 3), p. 166 – 170, 1987.
- 2- Burke, E. R. Physiology of cycling In: Garret, W.E.; Kirkendall, D.T. (Eds.). *Exercise and sport science*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p. 759-770.
- 3- Carnaval, P.E. *Medidas e Avaliação em ciências do esporte*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1998. 173 p. Cap. 3: Avaliação Somatotipológica.
- 4- Coyle, E. F.; Feltner, M. E.; Kautz, S. A.; Hamilton, M. T.; Montain, S. J.; Baylor, A.M.; Abraham, L.D.; Petrek, G.W. Physiological and Biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance, *Medicine Science and Sports Exercise*. v. 23(1), p.93-107, 1991.
- 5- Foley, J.P., Bird, S.R., White, J.A. Anthropometric comparison of cyclist from different events. *British Journal of Sports Medicine*. v. 23(1), p. 30-3, 1989.
- 6- Going, S.; Davis, R. Composição Corporal. In: Roitman, J. L. (Ed.), *Manual de pesquisa das diretrizes do ACMS para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 393-401.
- 7- Gregor, R. J. Biomechanics of cycling In: Garret, W.E.; Kirkendall, D.T. (Eds.). *Exercise and sport science*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p. 515-538.
- 8- Heyward, V.H.; Stolarczyk, L.M. Avaliação da Composição Corporal Aplicada. São Paulo: Manole, 2000. 243 p. Cap. 1: Fundamentos da Composição Corporal.
- 9- McLean, B.D.; Parker, A.W. An anthropometric analysis of elite Australian track cyclist. *Journal of Sports Sciences*. v. 7, p. 247–255, 1989.
- 10- Tritschler, K.A. Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & McGee. São Paulo: Manole, 2003. 828 p. Cap. 8: Avaliando a composição corporal.

Recebido para publicação em 10/09/2008
Aceito em 11/11/2008