

Artigo Original

ESTUDO COMPARATIVO DOS ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS ENTRE PENTATLETAS MODERNOS E ESGRIMISTAS DE ESPADA DE ALTO RENDIMENTO

**Eduardo Serpa de Carvalho Lima¹, Daniel Longhi Canéppelle², Felipe Keese Diogo Campos²,
Fábio da Silva Loureiro², Vagner Alves Nogueira², Rodrigo Nunes Ferreira², Robson Pinheiro Dantas²**

1 - Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

2 - Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

Resumo

Ao se analisar os resultados do Brasil em competições internacionais de pentatlo moderno, foram observados baixos rendimentos nas provas de espada. Este problema motivou o presente estudo, que tem como objetivo a comparação entre os pentatletas modernos e os esgrimistas de espada de alto rendimento nacional, identificando possíveis carências de certas características morfofisiológicas relacionadas ao desempenho nas provas de espada. A amostra foi composta por dois grupos: "E", composto por cinco esgrimistas, e "P", composto por seis pentatletas, todos do gênero masculino, com idade média de 24,5 + 7,5 anos, estatura média de 180,1 + 9,6 cm e massa corporal média de 73,95 + 12,05 Kg, classificados entre os 10 primeiros no *ranking* brasileiro em suas modalidades. Foram aplicados sete testes físicos e mensuradas cinco características morfológicas. Os grupos "E" e "P" realizaram os testes no mesmo

local, mas em períodos distintos (Grupo "E" durante a preparação para o Pan-americano e Grupo "P", para o Mundial). Os dois grupos seguiam seus próprios planos de treinamento, de alimentação e de rotina diária. Foi utilizado o teste-T, paramétrico, para amostras não pareadas independentes, estipulando-se o nível de significância para $p < 0,05$. Da análise dos resultados, verificou-se que os pentatletas modernos obtiveram melhores resultados em relação aos esgrimistas de espada, em todos os testes físicos aplicados. Na análise dos dados antropométricos, verificou-se que os dois grupos possuíam a classificação mesomorfo-ectomorfo, sendo esta, porém, mais marcante no grupo "P". Concluiu-se, desta forma, que o baixo rendimento dos pentatletas nas provas de espada não está relacionado a uma carência de certas características morfofisiológicas, mas, sim, a um melhor desenvolvimento do seu nível técnico e tático de esgrima.

Palavras-chave: Pentatlo Moderno, Esgrima, Aptidão Física, Morfologia, Estudo Comparativo.

Recebido em 29.06.2006. Aceito 13.09.2006.

Original Article

**COMPARATIVE STUDY OF
MORPHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS BETWEEN
MODERN PENTATHLETES AND SWORD
FENCERS OF HIGH PRODUCTION****Abstract**

When analyzing Brazil's results in international modern pentathlon competitions, low production in the sword tests was observed. This problem motivated the present study, which has as its objective the comparison between modern pentathletes and sword fencers of high production nationally, identifying possible shortcomings in certain morphophysiological characteristics related to the performance in tests with the sword. The sample was composed of two groups: "F" composed of five fencers and "P" composed of 6 pentathletes, all male, with an average age of 24.5 + 7.5 years, average height of 180.1 + 9.6 cm, average body mass of 73.95 + 12.05 kg, classified as among the first 10 in the Brazilian ranking in his modality. Seven physical tests were

applied and five morphological characteristics were measured. The groups F and P realized the tests at the same place, but at different times (Group F during preparation for the Pan American Games and Group P during preparation for the World Championships). The two groups followed their own training plans, alimentation and daily routine. The test-t was used, parametric, for independent non-paired samples, stipulating the level of significance at $p < 0.05$. From the analysis of results it was verified that the modern pentathletes obtained better results in comparison to the sword fencers in all the physical tests applied. In the analysis of anthropometric data, it was verified that the two groups have a mesomorph-ectomorph classification, this being, however, more evident in Group P. In this way it was concluded that the low production of the pentathletes in sword tests is not related to a lack of certain morphophysiological characteristics, but is due to the need for better development of the technical and tactical level of fencing.

Key words: Modern Pentathlon, Fencing, Physical Aptitude, Morphology, Comparative Study.

INTRODUÇÃO

O pentatlo moderno e a esgrima são dois esportes que possuem uma modalidade em comum: a espada. O pentatlo moderno, embora a espada não seja disputada em combates com o mesmo tempo de duração e número de toques como no esporte esgrima, possui as mesmas características técnicas desta última modalidade. A esgrima, no pentatlo moderno, é disputada em combates a um toque entre todos os adversários. Os assaltos têm a duração máxima de um minuto, ao fim do qual, se não houver vitória para nenhum dos atletas, é atribuída derrota a ambos (*Union Internationale de Pentathlon Moderne*, 2003). Já a disputa de esgrima, nas três armas (espada, florete e sabre), se desenvolve em assaltos de cinco toques, em um tempo de três minutos, ou quinze toques, em três tempos de três minutos cada, sendo declarado vencedor aquele que obtiver maior

número de toques dados no adversário (*Federation Internationale D'Esgrime - FIE*, 2005).

Em relação à exigência física, o esgrimista de espada necessita de elevada flexibilidade, de tempo de reação, de velocidade de deslocamento, de força explosiva de membros inferiores e de resistência cardiovascular. Nyström et al. (1990) também sugerem que resistência cardiovascular e força são fundamentais no desempenho em esgrima. Entretanto, Vander et al. (1984) sugerem que, além das qualidades já citadas, a agilidade é um fator preponderante na esgrima de alto rendimento.

Já para os pentatletas modernos, pelo fato de necessitarem desenvolver valências físicas para a realização de cinco provas, é possível que, ao priorizar determinada valência física, se esteja deixando de desenvolver outra a contento, influenciando, assim, no desempenho da competição como um todo.

Quando analisamos o somatório dos resultados obtidos nas cinco provas pelos atletas brasileiros do

gênero masculino de pentatlo moderno, nos últimos anos, em competições internacionais, observamos uma melhora contínua. Em 2004, esta tendência de melhora se confirmou com o retorno de um atleta brasileiro ao cenário olímpico, fato que não acontecia há 40 anos. Entretanto, ao se analisar o resultado das cinco provas separadamente, observa-se um baixo rendimento dos pentatletas brasileiros nas provas de espada. Dados da *Union Internationale de Pentathlon Moderne* (UIPM), dos últimos cinco anos, mostram que a média dos primeiros 10 colocados na prova de espada foi de aproximadamente 930 pontos de 1200 máximos, em confronto com a média de 792 pontos dos resultados dos melhores atletas nacionais no mesmo período. Mostram, ainda, que, em diversas competições, o desempenho superior na prova de esgrima foi o responsável por determinar o primeiro lugar dos demais, já que a diferença de desempenho em outras provas foi muito pequena.

Desta forma, questionou-se se este baixo desempenho nas provas de espada teria relação com a existência de certas características morfofisiológicas específicas dos esgrimistas de espada, que ainda não foram completamente desenvolvidas em pentatletas modernos.

Ao analisarmos os dados bibliográficos relacionados, encontramos pesquisas realizadas por Rey (1984), Montervino (1980), Dal Monte e Faina (1980), Lavoie, Marini e Leger (1988), Sardela e Pace (1985), Bressan (1985), Tishler (1984) e Marini (1977) que descreveram as características de um espadista de alto rendimento. Entretanto, em relação às pesquisas referentes aos pentatletas modernos, trabalhos de Claessens et al. (1994) descreviam as características antropométricas de atletas do gênero feminino, aumentando a expectativa pela confirmação ou não da presença de certas características morfofisiológicas específicas dos esgrimistas, que fossem pouco desenvolvidas em pentatletas.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar as características morfofisiológicas de pentatletas modernos e de esgrimistas de espada de alto rendimento nacional.

METODOLOGIA

Participaram do estudo 11 indivíduos saudáveis, do sexo masculino, praticantes freqüentes de esgrima e pentatlo moderno, sendo os grupos denominados

de "P" (pentatletas modernos) e de "E" (esgrimistas), formados por seis e cinco indivíduos, respectivamente. Todos os participantes encontravam-se fisicamente ativos (*American College of Sports Medicine - ACSM*, 1998) e não apresentavam nenhuma patologia que pudesse contraindicá-los para execução dos testes físicos. É importante salientar que os indivíduos que participaram dos testes foram selecionados dentre um universo de aproximadamente 15 indivíduos para o grupo "P" e 80 indivíduos para o grupo "E", sendo que o alto rendimento nacional na modalidade, bem como a participação em Campeonatos Mundiais, foram critérios adotados para a seleção, o que proporcionou um número pequeno de indivíduos aptos ao estudo.

O grupo "P" era constituído por homens com idade média de $26,5 \pm 4,5$ anos, massa corporal média de $69,9 \pm 8$ kg e estatura média de $178,3 \pm 7,8$ cm, que treinavam a modalidade espada da esgrima por pelo menos dois anos, com uma freqüência semanal mínima de três dias. Um fato que certificou o alto nível técnico apresentado pelo grupo "P" diz respeito à classificação deles entre os dez primeiros do *ranking* brasileiro de Pentatlo Moderno, do ano de 2004. O grupo "E" era constituído por homens com idade média de $24,5 \pm 6,5$ anos, massa corporal média de $80,8 \pm 5,35$ kg e estatura média de $184,3 \pm 5,4$ cm, todos praticantes dessa modalidade esportiva por, pelo menos, dois anos, com uma freqüência mínima de quatro vezes por semana, estando eles entre os dez primeiros do *ranking* brasileiro de Esgrima, do ano de 2004.

Os detalhes da pesquisa foram explicados aos participantes antes de consentirem em participar do estudo, conforme as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/1996, sendo previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal (DPEP). Além disso, todos os voluntários responderam negativamente aos itens do questionário PAR-Q (Shepard, 1988).

A coleta de dados constou das seguintes etapas: medida da massa corporal, da estatura, de perímetros, de dobras cutâneas e de diâmetros ósseos, além de aplicação dos testes de corrida de 40 segundos (Matsudo, 1979), corrida de 50 metros (Johnson e Nelson, 1979), corrida de 12 minutos (Cooper, 1968), reação de mão (Johnson e Nelson, 1979), sentar-e-alcançar (Johnson e Nelson, 1979) e salto horizontal (Johnson e Nelson, 1979).

Os equipamentos utilizados para a coleta dos dados foram devidamente aferidos antes da realização deste trabalho. A massa corporal total foi medida com uma balança eletrônica (Filizola®) e a estatura, com um estadiômetro (Soehnle®), estando os indivíduos descalços e usando sunga de banho. A leitura de ambas as variáveis foi realizada, respectivamente, em unidades de 0,1 kg e 0,1 cm. A espessura das dobras cutâneas foi aferida utilizando-se um compasso científico Cescorf®, com a pressão constante de 10 g/mm² na superfície de contato e precisão de 0,1mm; os perímetros, com o auxílio de uma fita metálica Rosscraft®, com precisão de 1mm; e os diâmetros ósseos, com um paquímetro tipo Rosscraft Campbell®, com precisão de 1mm.

As mensurações foram realizadas segundo as diretrizes da *International Society for the Advancement of Kineanthropometry* (ISAK, 2001). Foram determinadas as seguintes variáveis em cada indivíduo: massa corpórea, estatura, sete dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, axilar média, supra-espinhal, supra-iliaca oblíqua, abdominal vertical, medial da coxa e panturrilha), oito perímetros (braço direito e esquerdo, coxa direita e esquerda, perna direita, abdômen, cintura e quadril) e três diâmetros ósseos (umeral, biestiloidal e femoral).

Para a determinação da composição corporal, foram aplicadas as seguintes equações: densidade corporal através da equação de Jackson e Pollock (1978) e percentual de gordura através da equação de Siri (1961). O somatotipo foi calculado pelo método proposto por Heath e Carter (1967). Para o teste físico de flexibilidade, foi usado o banco de Wells. Para os testes de corrida de 40 segundos, 50 metros e 12 minutos foram utilizados um cronômetro Casio®, sendo os testes realizados em uma pista de atletismo de dimensões oficiais. Para o salto horizontal, foi utilizada uma fita metálica Rosscraft® e, para o teste de reação de dedos, uma régua milimetrada Desetec® de 30 cm.

Na análise dos dados, foi utilizado o teste “t”, paramétrico para amostras não pareadas e independentes, estipulando-se o nível de significância para $p < 0,05$. Os dados foram analisados no *software* Statistica 6.0 (Statsoft®, USA), buscando comparar o resultado dos testes aplicados nos grupo “P” e “E”.

Os testes de corrida de 40 segundos (Matsudo, 1979), corrida de 50 metros (Johnson e Nelson, 1979) e corrida de 12 minutos (Cooper, 1968) foram

realizados com intervalos de 24h, de maneira que o desgaste físico causado por um teste não influenciasse o resultado do teste seguinte. Os testes de reação de mão (Johnson e Nelson, 1979), sentar-e-alcançar (Johnson e Nelson, 1979) e salto horizontal (Johnson e Nelson, 1979) foram realizados em três dias consecutivos antes dos testes de corrida.

RESULTADOS

Estão dispostos, na TABELA 1, os dados antropométricos dos atletas do grupo “P” e, na TABELA 2, os do grupo “E”. Nas TABELAS 3 e 4, estão dispostos os resultados dos testes aplicados nos grupo “P” e “E”, respectivamente.

TABELA 1
DADOS ANTROPOMÉTRICOS DO GRUPO “P”.

	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média
Idade	22	31	2,88	26,33
Massa Corporal (Kg)	61,9	77,9	6,24	72,68
Estatura (cm)	170,5	187,5	6,86	180,33
%G 7 dobras	6,22	13,87	2,61	9,1
Endomorfia	1,9	3,4	0,55	2,37
Mesomorfia	3,4	4,9	0,53	4,03
Ectomorfia	2,1	4,3	0,81	3,4
IMC	21,42	23,79	0,95	22,41

TABELA 2
DADOS ANTROPOMÉTRICOS DO GRUPO “E”.

	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média
Idade	18	31	5,26	23,2
Massa Corporal (Kg)	75,4	86,1	4,97	79,58
Estatura (cm)	178,9	189,7	4,21	185,86
%G 7 dobras	8,93	18,84	4,21	11,53
Endomorfia	1,6	2,9	0,54	2,33
Mesomorfia	2,9	5,5	1,06	4,2
Ectomorfia	1,5	3,7	1,04	2,75
IMC	21	26,15	2,35	23,11

TABELA 3
RESULTADOS DOS TESTES APLICADOS NO GRUPO “P”.

Testes	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média
50 m (s)	6,25	7,75	0,53	7,18
40 s (m)	231	293	21,01	261,83
12 min (m)	3400	3600	83,67	3500
Salto horizontal (m)	2,23	2,54	0,12	2,33
Sentar-e-alcançar (cm)	11	19,6	3,03	15,43
Reação de Mão (cm)	12,9	14,6	0,69	13,87

TABELA 4
RESULTADOS DOS TESTES APLICADOS NO GRUPO "E".

Testes	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média
50 m (s)	8,18	8,66	0,18	8,42
40 s (m)	225	285	22,54	248
12 min (m)	2700	3200	219,09	2840
Salto horizontal (m)	2,06	2,47	0,19	2,24
Sentar-e-alcançar (cm)	6	20,5	7,21	14,6
Reação de Mão (cm)	12,4	20,63	3,22	15,26

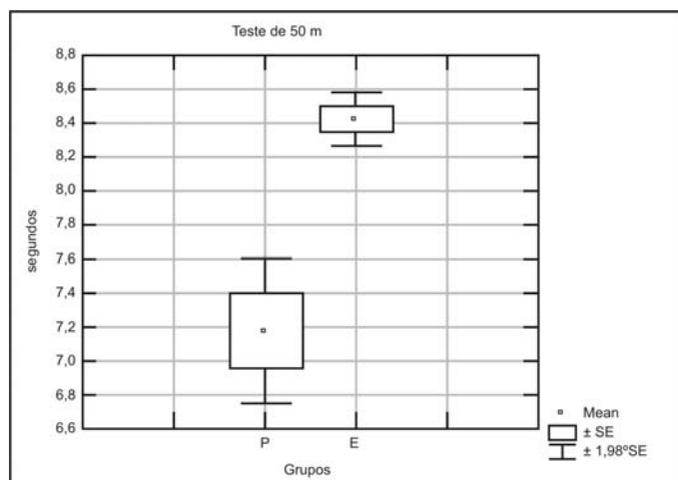
A TABELA 5 ilustra a análise estatística por meio da realização do teste t para amostras independentes, segundo os diversos testes aplicados nos dois grupos.

TABELA 5
TEST-T PARA AMOSTRAS NÃO PAREADAS INDEPENDENTES.

Testes	Média Grupo "P"	Média Grupo "E"	Valor-T	GL	P
50 m (s)	7,18	8,42	-4,97918	9	0,000760
40 s (m)	262	248	1,163762	10	0,271535
12 min (m)	3500	2840	7,587376	10	0,000019
Salto horizontal (m)	2,33	2,24	0,922665	8	0,383165
Sentar-e-alcançar (cm)	15,4	14,6	0,259188	9	0,801321
Reação de Mão (cm)	13,86	15,26	-1,04398	9	0,323722

O GRÁFICO 1 ilustra o comparativo entre os resultados dos dois grupos no teste de corrida de 50 metros, após a realização do teste t para amostras independentes, revelando a diferença significativa entre as variáveis ($p = 0,00076$).

GRÁFICO 1
RESULTADOS DOS GRUPOS NO TESTE DE CORRIDA DE 50 M.



Os GRÁFICOS 2 e 3 ilustram o comparativo entre os resultados dos dois grupos no teste de corrida de 40 segundos e 12 minutos, respectivamente. Nestes, é ilustrada a ausência de diferença significativa entre as variáveis ($p = 0,271535$) no teste de corrida de 40 segundos, bem como a diferença significativa entre as variáveis ($p = 0,000019$) no teste de 12 minutos.

GRÁFICO 2
RESULTADOS DOS GRUPOS NO TESTE DE CORRIDA DE 40 SEGUNDOS.

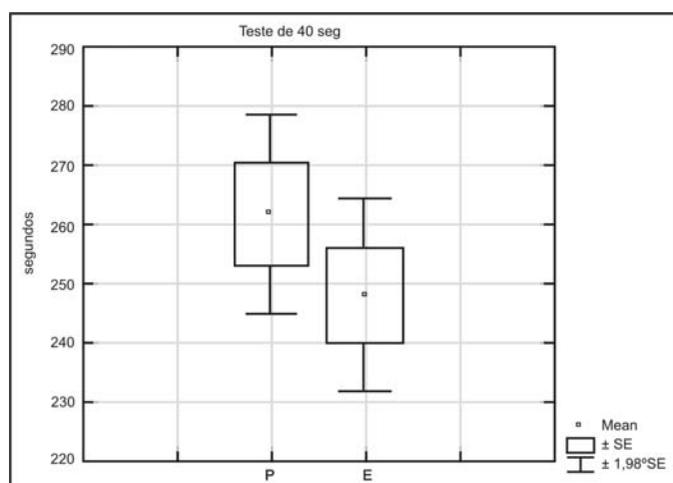
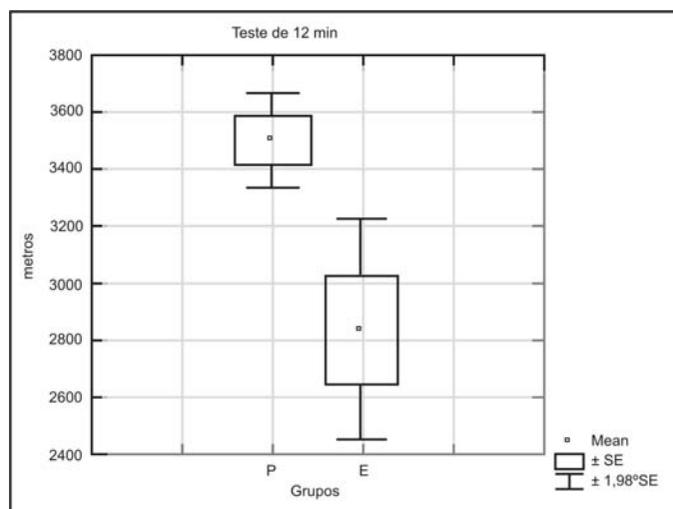


GRÁFICO 3
RESULTADOS DOS GRUPOS NO TESTE DE CORRIDA DE 12 MINUTOS.



Os GRÁFICOS 4, 5 e 6 ilustram, respectivamente, a ausência de diferença significativa entre os resultados dos dois grupos no teste de corrida de salto horizontal ($p=0,383165$), no teste de flexibilidade de sentar-e-alcançar ($p=0,801321$) e no teste de reação de mão ($0,323722$).

GRÁFICO 4
RESULTADO DOS GRUPOS NO TESTE SALTO HORIZONTAL.

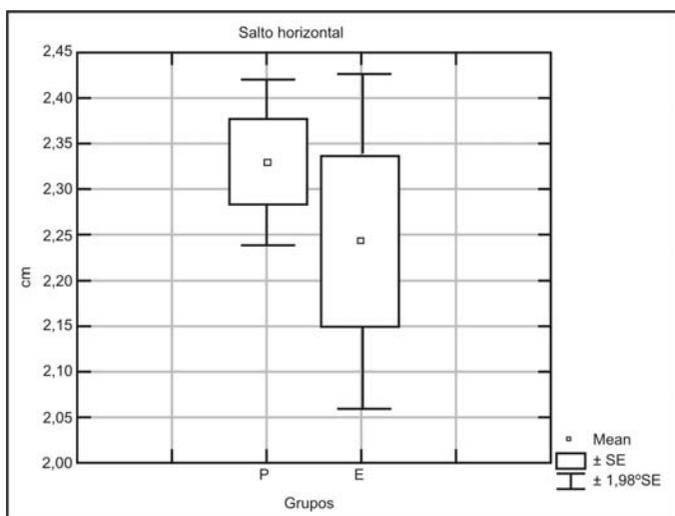


GRÁFICO 5
RESULTADO DOS GRUPOS NO TESTE SENTAR-E-ALCANÇAR.

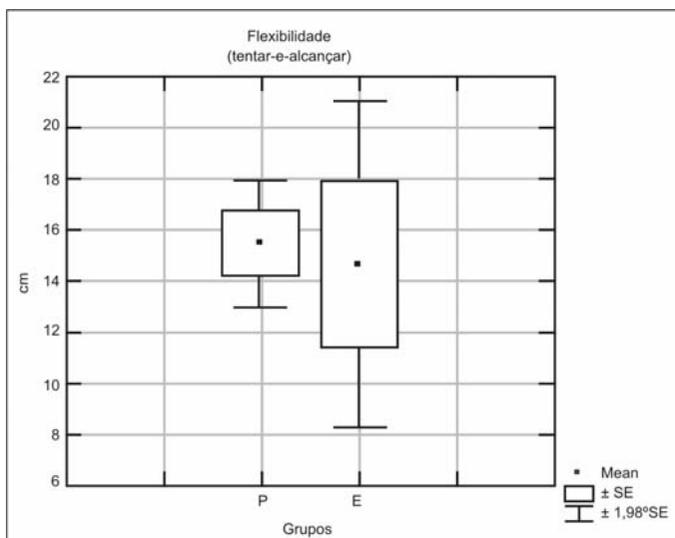
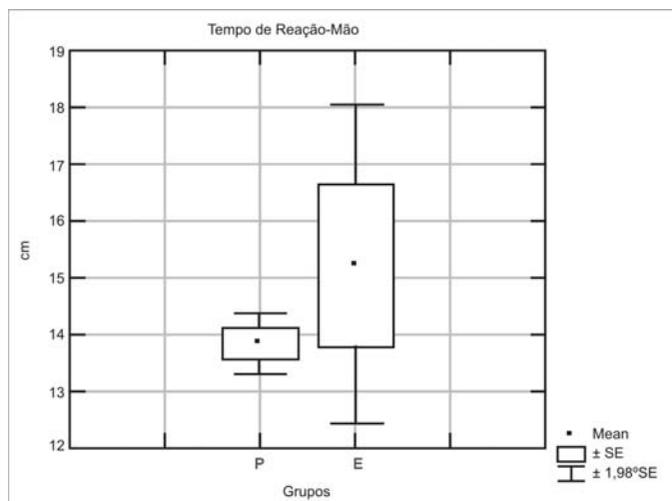


GRÁFICO 6
RESULTADO DOS GRUPOS NO TESTE DE REAÇÃO DE MÃO.



DISCUSSÃO

Foram realizadas aferições e aplicados testes para se verificar quais características morfofisiológicas dos pentatletas modernos poderiam estar inferiores às dos espadistas de alto rendimento nacional, elucidando, assim, o baixo resultado nas provas de espada em competições internacionais.

Vale ressaltar que a esgrima de espada necessita da perfeita interação entre uma excelente preparação física e uma elevada técnica. Esta combinação faz a diferença entre o vencedor e o perdedor. Corroboram esta afirmação Rothman e Levine (1992), quando relatam que a esgrima é um esporte com uma variedade de movimentos específicos que obrigam o praticante a um judicioso treinamento físico e técnico. Sardella e Pace (1985), também, afirmam que a esgrima é composta por 50% da componente física e 50% da componente técnica.

Ademais, uma limitação encontrada neste estudo foi a dificuldade de aplicação de mais testes elucidativos, entre eles o de agilidade e de um teste mais complexo e específico de flexibilidade, pois, segundo Thirioux (1970), a condutibilidade nervosa

é essencial no esgrimista, pois este deve executar, em uma fração de segundos, a ação que ele comanda em seu cérebro, assim como a flexibilidade é imprescindível, resultante de uma descontração permanente de todos os músculos não solicitados, permitindo a execução de um gesto imediato, sem rigidez nociva à precisão.

Outra limitação encontrada foi o fato dos grupos das amostras estarem em período de treinamento para competições internacionais e não poderem ser interrompidos constantemente (Grupo "E", durante a preparação para o Pan-americano e Grupo "P", para o Campeonato Mundial). Além disto, os dois grupos seguiam seus próprios planos de treinamento, de alimentação e de rotina diária.

Por ocasião da tomada das medidas antropométricas e da determinação do somatotipo dos dois grupos da amostra, foi observado que, embora o grupo "P" e o "E" possuíssem a mesma classificação (mesomorfo-ectomorfo), os dados demonstram uma característica mais marcante no grupo "P", sugerindo um possível melhor desempenho atlético nos testes que seriam realizados posteriormente. Claessens et al. (1994) sugerem que um melhor desempenho para atletas de alta *performance* no pentatlo moderno está relacionado a um baixo percentual de gordura e a um alto nível de massa magra corporal. Quanto ao percentual de gordura, observou-se que os pentatletas possuíam percentual mais baixo, possivelmente explicado pela alta exigência de condicionamento aeróbio no pentatlo moderno.

No teste de corrida de 12 minutos de Cooper (1968), observou-se um desempenho superior e altamente significativo ($p < 0,01$) do grupo "P" em relação ao grupo "E", indicando uma forte preparação cardiopulmonar dos pentatletas, em função dos treinamentos contínuos de corrida e natação, parecendo ser este treinamento mais que suficiente para as provas de espada, segundo Nyström et al. (1990).

Os testes de corrida de 50 metros ($p < 0,01$) e de 40 segundos ($p > 0,05$) demonstraram, mais uma vez,

valores superiores do grupo "P" em relação ao "E", sugerindo, conforme Brikci e Saidi (1979), um maior privilégio neuromuscular dos pentatletas, embora o resultado no teste de 40 segundos não tenha sido estatisticamente significativo.

No teste de sentar-e-alcançar (Johnson e Nelson, 1979), o grupo "P" também obteve resultados melhores e menor desvio padrão que o grupo "E", não havendo, porém, diferença significativa ($p > 0,05$) entre o resultado dos dois grupos. No teste de salto horizontal (Johnson e Nelson, 1979) também não foi demonstrado resultado significativamente diferente ($p > 0,05$) entre os dois grupos da amostra.

Ainda que a diferença entre os grupos ($p > 0,05$), no teste de reação de mão (Johnson e Nelson, 1979), não tenha sido significativa, o grupo "P" obteve resultados superiores ao grupo "E", mostrando que os pentatletas, assim como os espadistas, possuem esta qualidade física bem desenvolvida, já que, segundo Tishler (1981), o tempo de reação é um dos fatores primordiais para o alto rendimento nas provas de espada.

Por fim, é importante salientar que, uma vez que não existem protocolos validados para testes de esgrima, os resultados dos testes podem não representar corretamente a especificidade dos gestos esgrimísticos.

CONCLUSÃO

Analisando os resultados apresentados, pode-se verificar que os pentatletas modernos obtiveram melhores resultados em todos os testes físicos aplicados, ainda que não estatisticamente significantes, se comparados aos esgrimistas. Na aferição das características morfológicas, os somatotipos de esgrimistas e de pentatletas foram idênticos (mesomorfo-ectomorfo), apesar de haver uma proximidade maior do mesomorfo balanceado por parte dos esgrimistas. Os dados encontrados sugerem que o baixo rendimento dos pentatletas nas provas de espada não está relacionado à carência de características morfofisiológicas peculiares aos

espadistas avaliados nos testes, mas, possivelmente, está ligado à necessidade de um melhor desenvolvimento do seu nível técnico-tático de esgrima. Portanto, recomenda-se que, no treinamento da esgrima para os pentatletas modernos, os Mestres D'Armas dêem mais ênfase ao treinamento técnico-tático.

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/nº (Forte São João) - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 22291-090
Tel: 21 25433323 R: 2128
e-mail: eduardoserpa@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESSANA. Theorie et methodologie: programmation et planification de l'entraînement de l'escrimeur. On: Cours international pour techniciens d'epée, Rome. Anais...Paris: Association des Comites Nationaux Olympiques d'Europe, 1985.

BRICKI MA, SAIDI MD. Étude comparative de la consommation maximale d'oxygène et de différents paramètres physiologiques chez des athlètes de disciplines sportives différentes, 1979.

CARTER JEL, HEATH BH. Sports and physical performance. In: LASKER GW, MACIE-TAYLOR CGN, ROBERTS DF, editors. Somatotyping: development and applications. Cambridge studies in biological anthropology. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

CLAESSENS AL, HLATKY S, LEFEVRE J, HOLDHAUSH. The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes. J Sport Sci 1994; 12(4): 391-401.

COOPER KH. A means of assessing maximal oxygen intake. JAMA 1968; 203:135-8.

DAL-MONTE A, FAINA M. Valutazione funzionale dello schermitore. In, 1º Seminario di Studio per Docenti I.S.E.F. di Scherma: atti del seminario. Rome: CONI Scuola dello Sport, 1980.

FIE. Règlement Technique, édition mai 2005. Disponível em: <<http://www.fie.ch/download/rules/fr/RTECHN.pdf>>. Acesso em: 14 ago 2005.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY (ISAK). International standards for anthropometric assessment. Adelaide: National Library of Australia, 2001.

JACKSON AS, POLLOCK ML. Generalized equations for predicting body density of men. Br J Nutr 1978.

JOHNSON BL, NELSON JK. Practical measurements for evaluation in physical education. Minnessota: Burgess Publishing Company, 1979.

LAVOIE JM, MARINI JF, LEGER LA. Escrime de competition. Analyse energetique. Journal Medicine du Sport 1988; 62(6):310-13.

MARINI. Synthese d'une recherche bibliographique menea sur la bionenergetique em escrime. Paris: INSEP, 1977.

- MATSUDO VKR. Avaliação da potência anaeróbica: teste de corrida de 40 segundos. Revista Brasileira de Ciências do Esporte 1979; 1 (1):8-16.
- MONTERVINO C. Adattamenti cardiocircolatori nello sport della scherma, In: 1º Seminario di studio per docenti I.S.E.F. di scherma. Rome: Atti del seminario, 1980.
- NYSTRÖM J, LINDWALL O, CECI R, HARMEMBERG J, SWEDENHAG J, EKBLÖM B. Physiological and morphological characteristics of world class fencers. Int J Sports Med 1990; 11(2): 136-9.
- REY JAD. Fundamentos pedagógicos y fisiológicos del entrenamiento de los esgrimistas. Cuba: Editorial Científico Técnica, 1984.
- ROTHMAN J, LEVINE R. Injury prevention and rehabilitation. Philadelphia: WB Saunders, 1992.
- SARDELLA F, PACE A. Evaluation fonctionnelle de l'escrimeur engage dans des exercices de competition. In: cours international pour techniciens d'epée, Rome. Paris: Association des Comites Nationaux Olympiques d'Europe, 1985.
- SHEPARD RJ. PAR-Q, Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. Sports Med 1988;5:185-95.
- SIRI WE. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK J, HANSCHLA. Techniques for measuring body composition. Washington, DC: National Academy of Science, 1961.
- THIRIOUX P. Escrime moderne. Paris: Ed Amphora, 1970.
- TISHLER D. El entrenamiento de los esgrimistas. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnico, 1984.
- UIPM. Modern Pentathlon Competition Rules. Disponível em: <<http://www.pentathlon.org.au/docs/III%20Disciplinary%20Rules.pdf>> Acesso em: 14 ago 2005.
- VANDER LB, FRANKLIN BA, WRISLEY D, SCHERF J, KOGLER AA, RUBENFIRE M. Physiological profile of national-class National Collegiate Athletic Association fencers. JAMA 1984; 27; 252(4): 500-3.