

REVISTA DE

EDUCAÇÃO FÍSICA

ISSN 0102 - 8464

Nº 145 JUNHO DE 2009



1932
2009

EXÉRCITO BRASILEIRO

ARTIGO ORIGINAL

- EFEITO DE TREINAMENTO EM MINI-TRAMPOLIM EM SOLO E EM ÁGUA: BENEFÍCIOS ANTROPOMÉTRICOS, ATLÉTICOS E DE QUALIDADE DE VIDA.....3*
Effects of water and ground rebound exercise programmes on young women quality of life and anthropometric and athletic correlates
Paula Tatiane Alonso, Tatiana Coletto dos Anjos, Juliana Paula Leite, Aguinaldo Gonçalves, Carlos Roberto Padovani
- COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS PARA DETERMINAÇÃO DO LIMAR ANAERÓBIO EM CANOÍSTAS21*
Comparison between protocols for determination of the anaerobic threshold canoes
Wladimir Rafael Beck, Alessandro Moura Zagatto
- EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MILITAR NA APTIDÃO FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA DE SOLDADOS.....44*
Effects the military physical training on physical aptitude and the quality of life of the soldiers
Marília de Rosso Krug, Waldomiro Eugenio Peranzoni Junior

ARTIGO DE REVISÃO

- ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS NO CICLISMO DE ESTRADA E MOUNTAIN BIKE CROSS-COUNTRY.....11*
Morphological and physiological aspects in road cycling and mountain bike cross-country
Rafael Abeche Generosi, Bruno Manfredini Baroni, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior, Gabriel Gustavo Bergmann, Vitor Pereira Costa, Fernando Roberto de Oliveira
- REVISÃO SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA À ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA DE MILITARES28*
Systematic revision of the scientific production related to the physical activity and quality of life of military individuals
Antônio Melo Schlichting Junior, Rudney da Silva
- POLÍTICAS PÚBLICAS E PRÁTICA DESPORTIVA DE ALTO RENDIMENTO NO BRASIL E PORTUGAL37*
Public policy and practice sport high performance in brazil and portugal
Jairo Antônio da Paixão, Janaina Garcia Sanches, Denise de Souza Destro

NOSSA CAPA

Vista aérea da Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal
(Fortaleza de São João)



DIRETOR DA DPEP:

Gen Bda Fernando Azevedo e Silva

VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO DA CDE:

Ten Cel Valder Freire Mesquita

COMANDANTE DA EsEFEx:

Ten Cel João Manuel de Lara Junior

DIRETOR DO IPCFEx:

Ten Cel Alberto Rômulo Nunes Campelo

EDITOR-CHEFE:

Ten Cel Mário Vilá Pitaluga Filho

DIRETOR-DE EDIÇÃO:

1º Sgt Fabio Alves Machado

CORPO CONSULTIVO:

Prof. Ms. André Valentim Siqueira Rodrigues

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Prof. Dr. Antônio Carlos Gomes

Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Antônio Claudio Lucas da Nóbrega

Universidade Federal Fluminense

Prof. Ms. Antônio Fernando Araújo Duarte

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Prof. Dr. Cândido Simões Pires Neto

Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu - UNIGUAÇU

Prof. Dr. Cláudio Gil Soares de Araújo

Universidade Gama Filho

Profª. Drª. Fátima Palha de Oliveira

Universidade-Federal do Rio de Janeiro

Profª. Drª. Isabela Pereira de Lucena Guerra

Consultora do GSSI - SP

Prof. Dr. João Carlos Dias

Centro Universitário de Belo Horizonte - UNI-BH

Prof. Dr. José Mauricio Capinussú de Souza

Universidade Salgado de Oliveira

Prof. Ms. Josué Morisson de Moraes

Centro Universitário Metodista - Bennett

Prof. Dr. Lamartine Pereira da Costa

Universidade Gama Filho

Prof. Dr. Luis Claudio Cameron

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Profª. Ms. Leticia Azen Alves

Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Luiz Antonio dos Anjos

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Luiz Alberto Baptista

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Universidade Castelo Branco

Prof. Dr. Valdir José Barbanti

Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Marcelo Salem

Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Prof. Dr. Márcio Antônio Babinski

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Marcos de Sá Rego Fortes

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Prof. Dr. Martin Francisco Bottaro Marques

Universidade de Brasília - UNB

Prof. Dr. Maurício Leal Rocha

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Ms. Paulo Roberto Ribas

Centro de Estudos de Pessoal

Prof. Dr. Paulo Sérgio Chagas Gomes

Universidade Gama Filho

Prof. Ms. Rafael Guimarães Botelho

Universidade Autônoma de Barcelona

Prof. Ms. Rafael Soares Pinheiro-DaCunha

Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Profª. Drª. Renata de Sá Osborne da Costa

Universidade Salgado de Oliveira

Profª. Ms. Renata Rodrigues Teixeira de Castro

Sociedade de Medicina do Esporte do Rio de Janeiro

Hospital Pró-Cardíaco do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Rolando Ceddia

York University

Prof. Dr. Rui Curi

Universidade de São Paulo - USP

Profª. Drª. Tânia Cristina Pithon Curi

Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL

Prof. Dr. Vitor Agnew Lira

University of Florida

Prof. Dr. Wallace Davi Monteiro

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Núcleo do Instituto de Ciências da Atividade Física

A Revista de Educação Física é uma publicação de divulgação científica do Exército Brasileiro, através da Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal (DPEP) e de suas unidades subordinadas, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) e da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx). A Revista de Educação Física é publicada trimestralmente e de distribuição gratuita. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. É permitida a reprodução de artigos, desde que citada fonte. Capa / Tiragem: 5.000 exemplares. Produção Gráfica e Publicidade: Faer Editora e Publicidade Ltda. Impressão: Viaman Gráfica e Editora Ltda.

Contatos: Tel. (021) 2295-5340 / e-mail: secretaria@revistadeeducacaofisica.com.br / Aceita-se permuta.

Revista de Educação Física - Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx)

Av. João Luis Alves, s/nº - Fortaleza de São João - Urca

CEP: 22291-090 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Ficha catalográfica

Revista de Educação Física. Ano 1 nº 1 (1932)- . -

Rio de Janeiro: DPEP 2009

v.: il.

Trimestral.

Órgão oficial do: Exército Brasileiro.

ISSN 0102-8464.

1. Educação Física - Periódicos. 2. Desportos. 3. Psicologia. 4. Aptidão Física. 5. Medidas e Avaliação. 6. Saúde e Pesquisa. 7. Fisioterapia - Periódicos.

I. Brasil. Exército Brasileiro. CDD 796.05

ARTIGO ORIGINAL

EFEITO DE TREINAMENTO EM MINI-TRAMPOLIM EM SOLO E EM ÁGUA: BENEFÍCIOS ANTROPOMÉTRICOS, ATLÉTICOS E DE QUALIDADE DE VIDA.

Effects of water and ground rebound exercise programmes on young women quality of life and anthropometric and athletic correlates

Paula Tatiane Alonso¹; Tatiana Coletto dos Anjos¹; Juliana Paula Leite¹; Aguinaldo Gonçalves¹; Carlos Roberto Padovani²

¹ Faculdade de Educação Física/UNICAMP/Campinas/SP; ² Instituto de Biociências/ UNESP/ Botucatu/SP

Resumo: O objetivo deste estudo foi explorar o efeito de programa no mini-trampolim em solo e na água sobre variáveis antropométricas (peso; índice de massa corpórea; circunferência de cintura, quadril e relação entre estas; média dos valores das dobras cutâneas supra-ilíaca, subescapular e da coxa; percentual de massa gorda e magra), atléticas (salto com e sem auxílio dos membros superiores, flexibilidade, consumo e absorção de oxigênio, frequência cardíaca logo após o repouso, resistência muscular localizada de membros inferiores, superiores e abdominais) e os domínios de qualidade de vida. Os exercícios eram coreografados e realizados durante 16 semanas de duração, três vezes semanais, com 45 minutos. Foram avaliadas, nos momentos pré e pós intervenção, 46 mulheres jovens, sedentárias, entre 19 e 35 anos de idade (média de 23,97±4,06), divididas em dois grupos. Aplicou-se a técnica da análise de variância não-paramétrica para medidas repetidas em grupos com dois fatores, sendo um deles dependente. A associação entre o conjunto de variáveis, em cada grupo, foi investigada pela técnica multivariada de interdependência, apresentada pela função e carga canônica. Observou-se significância estatística (5%) nas relações entre ambos os grupos de variáveis com os domínios de qualidade de vida físico ($p<0,05$); psicológico ($p<0,0001$); social ($p<0,01$) e ambiental ($p<0,005$) na modalidade aquática, enquanto que, na terrestre, o mesmo não ocorreu. No entanto, na impossibilidade de adotar-se a primeira alternativa, a segunda não deve ser desconsiderada, pois aí também diferenças significativas foram registradas na comparação antes e após intervenção nos valores individuais das variáveis.

Palavras-chave: Indicadores antropométricos; variáveis atléticas; qualidade de vida; mini-trampolim; treinamento.

Abstract: The purpose of this study is to explore effects of a ground and water rebound exercise programme on quality of life domains (QOLD) and anthropometric and athletic correlates. Weight, body mass index, waist circumference, hip circumference, ratio between these two measures, skinfolds thickness measurement, fat percentage, flexibility, uptake and consumption of oxygen, after rest cardiac frequency, located muscular strenght of lower and upper members and QOLD were investigated. Low – impact aerobic choreographic exercises were performed during sixteen weeks on a three weekly sessions of 45 minutes basis. Pre and post period assessments were carried out on 45 young sedentary women, aged between 19 and 35 years old (average 23, 97+ 4,06). Analysis of variance for repeated measures in two groups was applied. Association between all variables in each group was searched by interdependence multivariate technique, featured by canonic load. Relations between athletic and anthropometric variables revealed statistical significance on all QOLDS (physical, $p<0,05$; psychological, $p<0,0001$; social, $p<0,01$ and environmental, $p<0,005$) in water and on none of them in ground rebound exercise programmes. Even when there is no condition of developing the first one, the second should be considered, because significative differences were observed in comparing values before and after such intervention on studied variables.

Key words: Anthropometric measures, athletic correlates, quality of life, rebound exercise, training

Aceito em 11/02/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun: 145: 3-10. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

O estilo de vida sedentário é considerado hoje o principal causador de doenças crônicas como as arteriopatas coronarianas, diabetes, hipertensão, obesidade, além de respectivos fatores associados:

redução acentuada e progressiva de massa muscular e força, flexibilidade e equilíbrio^(1,2). Benefícios preventivos nesse sentido são reconhecidos pela ação dos exercícios físicos^(3,4). De fato, a literatura tem relatado que auxiliam no desenvolvimento da aptidão física básica,

resistência ao esforço, agilidade, coordenação, força muscular⁽⁵⁾. Mais amplamente autores como Oliveira Filho e Shiromoto⁽⁶⁾ demonstram, que, realizados de forma regular, pelo menos três vezes por semana, agem positivamente sobre aspectos relacionados à qualidade de vida dos indivíduos, levando-os a níveis mais próximos dos padrões desejáveis em termos de saúde.

Dentre os aparelhos disponíveis no mercado, tem-se podido contar, mais recentemente, com o mini-trampolim. Pauta-se pelo desenvolvimento de práticas aeróbias e de resistência muscular, com intensidade, duração e frequência pré-estabelecidas, priorizando a musculatura dos membros inferiores (quadríceps, glúteos) e abdome. O instrumento permite a realização de exercícios que envolvem força da gravidade, aceleração e desaceleração, devido à superfície elástica e sistema de fixação de molas de resistência especial⁽⁷⁾.

Relacionando-se estas duas ordens de fatos, objetivou-se determinar possíveis benefícios sobre variáveis antropométricas, atléticas e de qualidade de vida pelo minitrampolim como equipamento de treinamento. Em termos específicos, objetivou-se, também no presente estudo, comparar tais aspectos de maneira intra e inter grupos, segundo sua utilização em solo e em água, referenciando-os à questão da Qualidade de Vida.

METODOLOGIA

Iniciou-se com a participação de 51 mulheres jovens que se voluntariaram para o projeto anunciado através de procedimentos correntes das atividades de Extensão da Universidade. Como critérios de inclusão, deviam ser sedentárias (três meses afastadas de atividades físicas regulares), saber nadar (pois a altura da água, durante a execução, deveria se localizar no processo xifóide) e apresentar atestado médico indicando aptidão para atividades

físicas leves e moderadas. Adotou-se para exclusão inadequação das disponibilidades pessoais ao horário oferecido. Alocaram-se 22 e 24 participantes em cada um dos grupos formados para treinamento em solo e água, segundo decisão pessoal. Adoção deste cuidado ético mandatório permitiu casualização parcial, configurando o delineamento como quase-experimental⁽⁸⁾. Contou-se, ao longo do processo, com cinco perdas, potencialmente já previstas, decorrentes do fato de que grande parcela era formada por estudantes da universidade, e os períodos de compromissos acadêmicos acabaram influenciando na ausência.

Possíveis benefícios e testes foram previamente esclarecidos e a partir daí optaram por assinar livremente o consentimento formal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, (Faculdade de Ciências Médicas), parecer projeto número 324/2004.

Os protocolos de avaliação, com horários (mesmo período do dia) e avaliadores fixos, foram aplicados no Laboratório de Antropologia Física em cooperação com o Laboratório de Atividade Física e Performance Humana, ambos na Faculdade de Educação Física (FEF) da UNICAMP, em diferentes sessões, de forma que um procedimento não interferisse no outro.

Obtiveram-se valores das variáveis:

1) antropométricas: a) relação entre circunferências da cintura pélvica e quadril, por meio de fita metálica flexível, de acordo com as técnicas convencionais, descritas por Heyward e Stolarczyk⁽⁹⁾; b) índice de massa corporal (IMC) e demais medidas decorrentes de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.⁽¹⁰⁾. Especificamente o percentual de massa gorda aí mencionado e aplicado no presente projeto é obtido pelo emprego da fórmula de Siri, baseada na densidade corporal (DC), em que:

$$\begin{aligned} DC &= 1.099421 - 0,0009929 (X1) + 0,0000023 \\ &(X1)^2 - 0,0001392 (X2) \\ \%GC &= [495/ DC] - 450 \end{aligned}$$

onde, X1 é a somatória das médias das dobras cutâneas tricipital, suprailíaca e medial da coxa e X2, a idade do indivíduo em anos; c) dobras cutâneas das regiões supra-ilíaca, subescapular e coxa direita, com adipômetro calibrado Lange®, capacidade para 50mm, pressão constante de 9,3 g/mm² na superfície de contato e precisão de 0,5 mm⁽¹¹⁾;

2) atléticas: a) força de membros inferiores com e sem auxílio de membros superiores, no “Sargent Test”; b) flexibilidade no Banco de Wells, avaliando região posterior das pernas (tendões e musculatura poplíteia), quadris e coluna lombar, no teste de sentar e alcançar seguindo o protocolo proposto pelo ACSM⁽⁵⁾; c) resistência muscular localizada de membros inferiores, através de agachamentos e resistência abdominal; d) frequência cardíaca máxima em teste e consumo de oxigênio (VO₂), limitadamente, pelo protocolo do Banco de Astrand, com banco de 33 cm de altura para mulheres, no qual a pessoa deveria subir e descer em ritmo de 22,5 passadas por minuto durante período de 5 minutos;

3) referentes a qualidade de vida pelo WHOQOL-Bref, questionário composto por 26 questões de linguagem simples e perguntas curtas, padronizado e validado pela Organização Mundial da Saúde, para uso tanto a nível nacional quanto internacional, investigando quatro domínios do cotidiano: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente⁽¹²⁾.

O programa de treinamento ocorreu em 16 semanas, com três aulas semanais, de 45 minutos de duração. As sessões, iniciadas logo após os primeiros testes, foram realizadas nas dependências atléticas da FEF, em dois horários diferentes. Adotaram-se rotinas compostas por pré-coreografias (“mix”) controladas pelas batidas

musicais por minuto (bpm), com intensidade crescente a cada “mix”: no primeiro, com média de 136 bpm, no segundo, de 140 e no terceiro e último, de 142. Cada “mix” continha onze músicas pré-coreografadas, a primeira destinada ao aquecimento dos membros superiores e inferiores, e as nove consecutivas, para movimentos específicos da modalidade. A última constituía-se de exercícios de alongamentos e relaxamentos.

As variáveis antropométricas, atléticas e qualidade de vida nos dois grupos avaliados nos momentos pré e pós intervenção, foram consideradas pela técnica da análise de variância para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes, a dois fatores, sendo um dependente⁽¹³⁾. A associação entre o conjunto de variáveis antropométricas, atléticas e qualidade de vida, em cada grupo, foi investigada por meio da técnica multivariada de interdependência da correlação canônica, apresentada pela função e carga canônica⁽¹⁴⁾. Todas as discussões foram realizadas no nível de 5% de significância, segundo Gonçalves⁽¹⁵⁾.

RESULTADOS

Como valores de centralidade e dispersão da idade das pessoas estudadas, obteve-se média e desvio padrão de 23,97±4,06.

As TABELAS 1 e 2 apresentam os valores de média e desvio padrão das variáveis referentes a antropometria e composição corporal analisadas nos períodos pré e pós-treinamento e a TABELA 3, os resultados dos domínios de avaliação da percepção subjetiva de qualidade de vida. As TABELAS 4 e 5 registram os coeficientes de associação entre variáveis antropométricas, atléticas e qualidade de vida, estatisticamente significantes entre as praticantes da modalidade na água e não significantes ($p>0,05$), os revelados pelas usuárias do mini-trampolim no solo.

TABELA 1

MÉDIA, DESVIO-PADRÃO E COMPARAÇÃO
ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS
ANTROPOMÉTRICAS, SEGUNDO MOMENTO E
GRUPO DE AVALIAÇÃO

VARIÁVEL		MOMENTOS		VALOR DE p
		INICIAL	FINAL	
Massa Corpórea (kg)	Na água	55,84 ± 8,50	55,42 ± 8,56	p>0,05
	No solo	56,80 ± 6,50	56,48 ± 6,08	p>0,05
Índice de Massa Corpórea (kg/cm ²)	Na água	21,63 ± 2,67	21,46 ± 2,62	p>0,05
	No solo	21,69 ± 2,87	21,57 ± 2,68	p>0,05
Relação Cintura/Quadril	Na água	0,7432 ± 0,0398	0,7304 ± 0,0329	*p<0,05
	No solo	0,7133 ± 0,0540	0,7273 ± 0,0625	p<0,05
Média da Dobra Subescapular (mm)	Na água	21,73 ± 7,25	22,70 ± 7,19	p>0,05
	No solo	20,55 ± 6,75	21,39 ± 7,96	p>0,05
Média da Dobra Supra-ilíaca (mm)	Na água	25,90 ± 7,03	28,18 ± 9,20	*p<0,05
	No solo	27,77 ± 8,20	26,77 ± 9,25	p>0,05
Média da Dobra da Coxa (mm)	Na água	38,95 ± 6,04	38,45 ± 8,89	p>0,05
	No solo	40,97 ± 7,46	43,05 ± 10,51	p>0,05
Massa Gorda (%)	Na água	30,44 ± 5,16	31,07 ± 6,16	p>0,05
	No solo	30,94 ± 4,83	31,27 ± 5,91	p>0,05
Massa Magra (%)	Na água	69,56 ± 5,16	68,93 ± 6,16	p>0,05
	No solo	69,06 ± 4,83	68,73 ± 5,91	p>0,05

* Apresenta significância estatística.

TABELA 2

MÉDIA, DESVIO-PADRÃO E COMPARAÇÃO
ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS ATLÉTICAS,
SEGUNDO MOMENTO E GRUPO DE AVALIAÇÃO

VARIÁVEL		MOMENTOS		VALOR DE p
		INICIAL	FINAL	
Força de Membros				
Salto sem auxílio (m)	Na água	0,150 ± 0,046	0,268 ± 0,039	*p<0,01
	No solo	0,167 ± 0,085	0,310 ± 0,113	*p<0,01
Salto com auxílio (m)	Na água	0,199 ± 0,053	0,307 ± 0,044	*p<0,01
	No solo	0,207 ± 0,093	0,356 ± 0,112	p>0,05
Flexibilidade (cm)	Na água	25,70 ± 11,30	29,55 ± 09,64	*p<0,05
	No solo	28,17 ± 08,21	33,08 ± 07,78	p>0,05
Frequência cardíaca de recuperação (bpm)	Na água	174,80 ± 15,26	161,55 ± 21,18	*p<0,05
	No solo	172,00 ± 22,97	156,20 ± 18,25	*p<0,05
VO² máximo (l)	Na água	1,84 ± 0,43	2,01 ± 0,50	*p<0,05
	No solo	1,90 ± 0,46	2,32 ± 0,60	*p<0,01
Resistência Muscular Localizada				
Abdominal (repetições)	Na água	26,70 ± 5,96	28,00 ± 6,19	p>0,05
	No solo	26,38 ± 6,14	29,79 ± 5,83	*p<0,01
Membros Inferiores (repetições)	Na água	28,60 ± 3,93	32,05 ± 3,65	*p<0,01
	No solo	31,75 ± 4,30	36,21 ± 4,02	*p<0,01
Membros Superiores (repetições)	Na água	22,75 ± 6,27	27,45 ± 6,74	*p<0,01
	No solo	---	---	---

* Apresenta significância estatística.

TABELA 3

MEDIANA E SEMI-AMPLITUDE TOTAL DA
PORCENTAGEM DE PONTOS DOS DOMÍNIOS
DO WHOQOL-BREF SEGUNDO GRUPO E
MOMENTO DE AVALIAÇÃO

VARIÁVEL		MOMENTOS		VALOR DE p
		INICIAL	FINAL	
Domínio Físico	Na água	62,50 ± 26,79	71,43 ± 25,00	*p>0,05
	No solo	71,43 ± 28,58	75,00 ± 23,22	p>0,05
Domínio psicológico	Na água	66,67 ± 25,00	75,00 ± 20,84	p>0,05
	No solo	70,83 ± 29,17	75,00 ± 25,00	p>0,05
Domínio social	Na água	75,00 ± 25,00	75,00 ± 50,00	p<0,05
	No solo	75,00 ± 37,50	75,00 ± 25,00	p<0,05
Domínio ambiental	Na água	60,94 ± 21,88	60,94 ± 25,00	p>0,05
	No solo	59,38 ± 29,69	68,75 ± 29,69	p>0,05

* Apresenta significância estatística.

TABELA 4

COEFICIENTES DE ASSOCIAÇÃO ENTRE
VARIÁVEIS ATLÉTICAS E QUALIDADE DE VIDA
NO GRUPO EM ÁGUA

VARIÁVEL	DOMÍNIOS			
	FÍSICO	PSICOLÓGICO	SOCIAL	AMBIENTAL
IMC	-0,472 (-0,316)	-0,471(0,099)	-1,242(-0,449)	-1,988(-0,284)
Cintura/quadril	0,468(0,223)	-0,151(-0,080)	0,652(0,005)	0,059(-0,346)
Média da dobra subescapular	-0,469(-0,439)	-0,303(-0,485)	-0,488(-0,543)	0,083(-0,158)
Média da dobra supra-ilíaca	-0,065(-0,183)	-0,011(-0,246)	-0,386(-0,569)	-0,130(-0,420)
Média da dobra da coxa	0,346(-0,234)	0,467(0,352)	1,209(-0,098)	0,075(-0,127)
Massa gorda	2,958(-0,117)	8,012(-0,414)	4,670(-0,256)	23,631(0,099)
Massa magra	2,552(-0,066)	7,837(0,556)	4,485(0,319)	23,265(0,239)
Salto sem auxílio	0,544(-0,352)	-0,072(0,491)	0,065(0,377)	-0,222(-0,011)
Salto com auxílio	-0,337(0,501)	0,573(0,651)	-0,155(0,460)	-0,779(-0,052)
Flexibilidade	0,741(0,605)	0,355(0,288)	0,043(0,283)	0,469(0,617)
Frequência cardíaca	-0,100(0,109)	-0,251(0,309)	-0,432(-0,136)	-0,046(0,469)
VO ²	0,445(0,290)	0,299(0,469)	0,373(0,378)	0,814(0,041)
Abdominais	0,357(0,205)	-0,92(0,105)	0,899(0,114)	0,133(0,355)
Membros inferiores	-0,049(0,106)	-0,029(-0,109)	0,148(-0,041)	0,609(0,164)
CORRELAÇÃO CANÔNICA	0,94	0,99	0,96	0,97
p-VALOR	*p<0,05	*p<0,0001	*p<0,01	*p<0,005

* Apresenta significância estatística.

TABELA 5
COEFICIENTES DE ASSOCIAÇÃO ENTRE
VARIÁVEIS ATLÉTICAS E DOMÍNIOS DE
QUALIDADE DE VIDA NO GRUPO EM SOLO

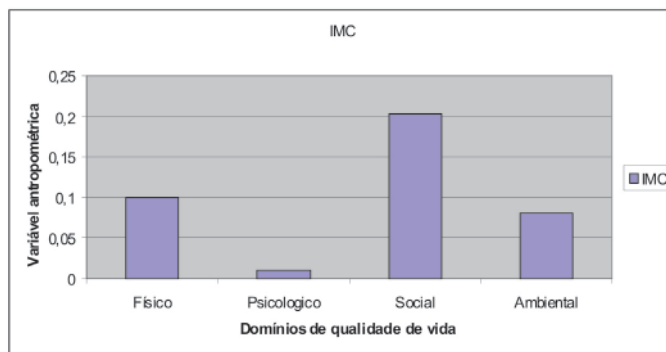
VARIÁVEL	DOMÍNIOS			
	FÍSICO	PSICOLÓGICO	SOCIAL	AMBIENTAL
IMC	-0,115(0,321)	-0,233(-0,518)	1,055(0,134)	-0,360(-0,288)
Cintura/quadril	-0,292(0,054)	-0,177(-0,214)	-0,389(-0,283)	-0,418(-0,298)
Média da dobra subescapular	0,783(-0,080)	0,771(0,017)	-0,020(-0,261)	0,503(-0,001)
Média da dobra supra-iliaca	-0,372(-0,787)	0,002(-0,172)	-0,187(0,312)	0,187(-0,060)
Média da dobra da coxa	-0,477(-0,633)	-0,561(-0,445)	0,219(-0,169)	-0,317(0,128)
Massa gorda	1,123(2,201)	-0,629(-0,003)	1,290(0,007)	-0,090(0,073)
Massa magra	-0,279(-1,983)	-0,059(-0,166)	0,726(0,201)	0,305(0,064)
Salto sem auxílio	-0,171(0,247)	0,001(0,662)	0,894(0,235)	-0,309(-0,038)
Salto com auxílio	0,051(0,811)	0,077(0,212)	0,236(0,243)	-0,150(-0,016)
Flexibilidade	0,459(1,030)	0,294(0,089)	-0,196(0,279)	0,988(0,664)
Frequência cardíaca	1,142(-1,205)	-0,595(-0,546)	-2,179(-0,099)	-0,165(-0,312)
VO ²	1,824(1,657)	-0,044(0,386)	-1,902(0,065)	-0,206(0,209)
Abdominais	-0,245(-1,299)	-0,475(-0,468)	0,995(0,186)	-0,412(-0,055)
Membros inferiores	0,229(-0,334)	-0,021(0,001)	0,48(0,551)	-0,466(-0,248)
CORRELAÇÃO CANÔNICA	0,76	0,77	0,61	0,84
p-VALOR	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

* Apresenta significância estatística.

Com efeito, aí estabelecidos como variáveis dependentes, os domínios (físico, psicológico, social e ambiental) e independentes, as demais (como IMC, resistência de membros inferiores, por exemplo), exploraram-se respectivas associações no interior de cada grupo. Para sua interpretação, os valores colocados antes dos parênteses são os coeficientes da função. Especificamente, no grupo em água, existe associação significativa entre domínio físico e as variáveis atléticas; a pergunta natural que segue à significância é indagar qual (ou quais) variáveis das observadas está mais

associada à função canônica atlética? A resposta encontra-se na obtenção da correlação entre as variáveis originais e as canônicas, denominadas de “canonical loadings” ou cargas canônicas, cujos valores encontram-se entre os parênteses. Resulta, assim, que as variáveis associadas com maior intensidade à canônica atlética são flexibilidade, salto com auxílio e média subescapular. Como não se dispõe de possibilidade de apresentação gráfica para correlação canônica, visto que deveria ser feita em espaço acima do tridimensional, representando-se por barras o valor que está dentro dos parênteses ao quadrado, tem-se a FIGURA 1 como correspondência à primeira linha da TABELA 4, na modalidade aquática.

FIGURA 1
REPRESENTAÇÃO DA VARIÁVEL
ANTROPOMÉTRICA IMC NA RELAÇÃO
CANÔNICA AOS DOMÍNIOS DE QUALIDADE DE
VIDA, NA MODALIDADE DE MINI-TRAMPOLIM
PRATICADA NA ÁGUA



Em relação às variáveis que mais se associam com o domínio, quando o valor dentro do parêntese é negativo, a associação é inversamente proporcional, enquanto que, se o valor for positivo, a associação é diretamente proporcional. Dessa maneira, os maiores valores (mais positivos) na variável antropométrica da “média da dobra subescapular”, ocorreram nas associações com os domínios físico, psicológico e social; já pelo contrário, os menores valores (mais negativos) se deram entre a associação da variável atlética “salto com auxílio” e os domínios físico, psicológico, social, na mesma modalidade.

Focando no âmbito individual, as variáveis que possuem valores mais altos (tanto positivamente, quanto negativamente), na modalidade aquática, foram: flexibilidade, associada ao domínio físico; salto sem auxílio e VO², com o psicológico; IMC e média da dobra supra-iliaca, com o social; média da dobra supra-iliaca, flexibilidade e frequência cardíaca, com o ambiental.

DISCUSSÃO

Dada a amplitude das informações apresentadas de natureza estritamente atlética e sua correspondente interpretação corrente, interessa focar os resultados obtidos referentes à relação das mesmas com *Qualidade de Vida* (QV). Esta transita e transcende os aspectos antropométricos e atléticos tomados isoladamente, pois segundo o WHOQOL Group⁽¹⁶⁾ trata-se de “a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Minayo⁽¹⁷⁾ situa que é “uma noção eminentemente humana que tem sido aproximada ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental, e à própria estética existencial”. Ainda é necessário considerar a conciliação entre condições de vida, como o local de moradia, meio de transporte, saneamento básico, entre outros, e estilo de vida, produto da subjetividade individual a modelar o sentido de tais objetividades⁽¹⁸⁾.

Interagindo com o antropométrico e o atlético, de fato, autores apontam que o treinamento regular e o grau de independência e mobilidade trazido pela vida ativa estão estritamente ligados à qualidade de vida da pessoa^(19,20). Nesse sentido, apesar de iniciarem a prática sistematizada, no nível classificado como sedentárias, após 16 semanas constatou-se diferença estatisticamente significativa apenas no domínio físico do treinamento em água. As que treinaram em água apresentaram mais resultados favoráveis nas variáveis de medidas corporais e atléticas do que as que faziam em solo, o que possivelmente teria

repercutido na resposta dada a esta questão, de natureza subjetiva que é.

Tomando qualidade de vida e atividades aquáticas entre nós, estes resultados contradizem os de Vicentin et al.⁽²¹⁾, em programa de hidroginástica com 40 mulheres, inicialmente sedentárias, igualmente jovens, que registraram diferenças não só no referente ao físico, mas igualmente no psicológico e meio-ambiente após 13 semanas de treinamento. Também no meio líquido, Pasetti et al.⁽²²⁾ obtiveram bons resultados em obesas, no caso com o “deep water running”, na melhora da percepção de QV em três (físico, psicológico e relações sociais) dos quatro domínios analisados, sugerindo que exercícios possam influenciar nestes aspectos. No exterior, Penedo et al.⁽²³⁾, em revisão bibliográfica, também sugerem que o treinamento é benéfico física e mentalmente.

Entende-se, no entanto, que, na impossibilidade de adotar-se a prática do mini-trampolim na água, sua aplicação, em solo não deva ser desconsiderada, pois aí também diferenças significativas foram registradas nesta oportunidade na comparação de valores antes e após intervenção. De fato, Fontaine et al.⁽²⁴⁾, medindo qualidade de vida com questionário SF-36, encontraram diferenças sobre o domínio físico, em homens e mulheres em sobrepeso, pela influência de treze semanas de treinamento. Ueda⁽²⁵⁾, em estudo com mulheres, após doze semanas de treinamento aeróbio de baixa intensidade, 3 vezes semanais, registrou efeitos favoráveis sobre o estado mental das voluntárias avaliadas por questões desenvolvidas por Sugiyama (1996), a despeito de Ransdell et al. (2005), lidando com três gerações de mulheres da mesma família e a influência de seis meses de exercícios, não terem detectado incremento nos escores sobre percepção de satisfação individual.

CONCLUSÃO

Considerando a impossibilidade de generalização dos achados fase a respectivas limitações e características, como o período adotado de dezesseis

semanas de aplicação e avaliação, o significado desta investigação aponta, em termos de possíveis usos generalizados, que a modalidade aquática do mini-trampolim mostrou resultados mais expressivos do que o terrestre no referente ao domínio físico da Qualidade de Vida, medido pelo WHOQOL-Bref e variáveis antropométricas e atléticas. Ainda assim, as diferenças significativas verificadas na comparação entre os valores antes e após intervenção igualmente recomendam sua adoção, sobretudo em situações em que aquela não seja viável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Powers SK, Howley ET. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho. São Paulo: Manole, 2000.
2. Hardman AE. Physical activity and health: current issues and research needs. *Int J Epidemiol* 2001;30:1193-7.
3. Mensink GBM, Loose N, Oomen CM. Physical activity and its association with other lifestyle factors. *Eur J Epidemiol* 1997;13:771-8.
4. ACSM. Programa de Condicionamento Físico do American College of Sport and Medicine. São Paulo: Manole, 1999.
5. ACSM. Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(2):368-80.
6. Oliveira Filho A, Shiromoto RN. Efeitos do Exercício Físico Regular sobre Índices Preditores de Gordura Corporal: Índices de Massa Corporal, Relação Cintura-Quadril e Dobras Cutâneas. *Rev Bras Educ Fis* 2001;12(2):105-12.
7. Furtado E, Simão R, Lemos A. Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas do Jump Fit. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(5):371-5.
8. Campbell DT, Stanley JC. Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1979.
9. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da Composição Corporal Aplicada. São Paulo: Manole, 2000.
10. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, weight. In: Lohman TG, et al, editors. *Anthropometric Standardizing Reference Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988.
11. Harrison GG, Buskirk ER, Lindsay Carter JE, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF, Wilmore JH. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics 1988.
12. Fleck MPA, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, Pinzon V. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida WHOQOL-Bref. *Rev Saúde Pública* 2000;34(2):178-183.
13. Norman GR, Streiner DL. *Bioestatistics- The base essentials*. St. Louis: Mosby year book, 1994.
14. Johnson RA, Wicher NDW. *Applied multivariate statistical analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.
15. Gonçalves A. Os testes de hipóteses como instrumental de validação da interpretação (estatística inferencial). In: Marcondes MA, Lakatos CM, editores. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2007;218-26.
16. The Whoqol Group. The World health organization quality of life assessment: position paper from the world health organization. *Soc Sci Med* 1995; 41:1403-9.
17. Minayo MCS. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Ciênc Saúde Coletiva* 2000;5(2):7-18.
18. Gonçalves A. Apresentação In: Gonçalves A, Vilarta R. *Qualidade de vida e atividade física: explorando teorias e práticas*. São Paulo: Manole, 2004; XIII.
19. Sparling PB. Are Wellness/Fitness programs benefiting participants' movement and mobility in daily life? *Quest* 2005;57:162-70.
20. Rikli RE. Movement and mobility influence on successful aging: addressing the issue of low physical activity. *Quest* 2005;57:46-66.
21. Vicentin APM, Gonçalves A, Padovani CR, Aragon FF. Efeitos de programa quasi-experimental de hidroginástica na qualidade de vida de mulheres sedentárias aponta para consideração do domínio social no WHOQOL-Bref. In: *II Encontro Ibero-Americano de Qualidade de Vida*. Porto Alegre, RS: 19-21 de agosto de 2004.

22. Pasetti SR, Gonçalves A. Padovani C. Deep water running e melhora da qualidade de vida em obesas. In: II Encontro Ibero-Americano de Qualidade de Vida. Porto Alegre, RS: 19-21 de agosto de 2004.

23. Penedo F, Dahn LA, Jason R. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry* 2005; 18(2):189-93.

24. Fontaine KR, Barofsky I, Andersen RE, Bartlett SJ, Wiersema LC. Impact of weight loss on health-related quality of life. [Abstract]. *Qual Life Res* 1999;8(3):275-7.

25. Ueda MA. 12-week structured education and exercise program improved climacteric symptoms in middle-aged women. *J Physiol Anthropol Appl Hum Sci* 2004; 23:143-8.

26. Sugiyama M. Study on quality of life and nutrition defect start in the menopause. *Grants-in-Aid for Scientific Research Report*, 1996;19-22.

27. Ransdell LB, Robertson L, Ornes L, Moyer-Mileur L. Generations Exercising Together to Improve Fitness (GET FIT): A Pilot Study Designed to Increase Physical Activity and Improve Health-Related Fitness in Three Generations of Women. *Women & Health* 2005;40(3):79-96.

Aguinaldo Gonçalves - Médico Sanitarista
Professor Titular, FEF/UNICAMP
aguinaldo@fef.unicamp.br ,
aguinaldogon@uol.com.br
<http://www.unicamp.br/fef/grupos/gsceaf/index.htm>
Rua Luverci Pereira de Souza, 1151
Cidade Universitária - Barão Geraldo
13 083-730 Campinas-SP
Fone 19-32895022

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS NO CICLISMO DE ESTRADA E MOUNTAIN BIKE CROSS-COUNTRY

Morphological and physiological aspects in road cycling and mountain bike cross-country

Vitor Pereira Costa¹; Fernando Roberto de Oliveira²

¹Centro de Educação Superior da Região Sul. Universidade do Estado de Santa Catarina - Laguna - SC - Brasil.

²Núcleo de Estudos do Movimento Humano. Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG - Brasil

Resumo: As competições de ciclismo podem ser divididas basicamente em dois formatos: contra-relógio e estrada. Já o Mountain Bike (MTB) é caracterizado por ser disputado em diferentes tipos de trilhas e estradas de terra. Na tentativa de sintetizar os recentes estudos científicos no ciclismo e MTB, foi descrita esta breve revisão sobre aspectos morfofisiológicos de atletas de ambas as modalidades. Percebe-se que os ciclistas especialistas em etapas planas são altos e fortes (variação de 180 a 185 cm de altura, 70 a 75 kg de massa corporal), sendo estatisticamente significativa ($p < 0,05$) a diferença dos especialistas em montanhas (175-180 cm, 60-66 kg). Especula-se que as características morfológicas dos especialistas em montanhas são semelhantes aos mountain bikers ($178 \pm 0,1$ cm de altura, $65,3 \pm 6,5$ kg de massa corporal, média e desvio padrão). Alguns estudos verificaram que os ciclistas atingiram a potência aeróbia máxima (W_{max}) significativamente mais alta que os mountain bikers em valores absolutos e relativos à massa corporal ($p < 0,05$). Em contraste, outros demonstraram que os atletas de MTB apresentam a W_{max} e consumo de oxigênio de pico ($VO2_{pico}$) relativo à massa corporal significativamente mais alto que os ciclistas ($P = 0,03$). Assim, o conflito relatado na literatura sobre as características morfofisiológicas de ciclistas e mountain bikers, se expande além das diferenças metodológicas encontradas nos estudos, sendo que talvez estejam presentes no nível competitivo e de treinamento dos diferentes atletas investigados. Dessa forma, entendemos que a interpretação das informações apresentadas serve como referências para os treinadores realizarem a prescrição do treinamento de ciclistas e mountain bikers.

Palavras-chave: Ciclismo, Mountain bike, Competições.

Abstract: Briefly, the cycling races can be divided into two events: road cycling and time trial. And Mountain Biking (MTB) is characterized by being disputed in different types of tracks and off roads terrain. In the attempt to syntheses the recent scientific studies in cycling and MTB we have described this brief review on morpho-physiological aspects between road cyclists and mountain bikers. It is clear to see that flat terrain specialists are high and strong (height range from 180 to 185 cm, body mass 70-75 kg), with significant difference ($p < 0.05$) to uphill specialists (175-180 cm, 60-66 kg). It is supposed that morphological features of uphill specialists are similar to mountain bikers (height 178 cm, body mass 65.3 ± 6.5 kg average and standard deviation). Some studies have verified that cyclists reached maximal power output (W_{max}) significantly higher than mountain bikers in absolute and relative values to body mass ($p < 0.05$). By contrast, others have showed that mountain bikers have W_{max} and peak oxygen uptake ($VO2_{peak}$) relative to body mass significantly higher than cyclists ($P = 0.03$). Therefore the conflict about the morpho-physiological characteristics of cyclists and mountain bikers are expanding besides methodological differences found in the studies, and perhaps are present on competitive level and training quality. In this regard, we understand that the interpretations of the information showed are able to use as references for coaches making training programs for cyclists and mountain bikers.

Key words: Cycling, Mountain Bike, Races.

Aceito em 10/08/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun; 145: 11-20. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

O ciclismo é uma modalidade esportiva praticada mundialmente há mais de 100 anos desde diferentes situações como o simples lazer ao complexo alto rendimento desportivo. A primeira

competição oficial foi realizada em Paris, na França em 1868, sendo vencida pelo inglês James Moore⁽¹⁾. Desde os primeiros Jogos Olímpicos realizados em 1896, o ciclismo faz parte do programa oficial. Atualmente a União Ciclista Internacional (UCI) é a instituição responsável pela organização de

competições mundiais e na classificação do ranking mundial dos atletas internacionais. Com a evolução do esporte, diversas modalidades derivadas do ciclismo foram criadas e a UCI durante o ano de 2008 classifica o ciclismo quanto a diferentes tipos de provas: 1) Ciclismo de estrada; 2) Ciclismo em pista; 3) *Mountain bike* (MTB); 4) Ciclo-cross; 5) Bmx; 6) *Trials* 7) Ciclismo *indoor* 8) Para-ciclismo (praticantes com limitações físicas). Devido aos tipos de prova, os atletas participantes realizam diferentes tipos de treinamento o que promove adaptações orgânicas específicas. Durante o treinamento e/ou competições, percebe-se que alguns atletas participam de mais de uma modalidade esportiva, sendo muitas vezes observado ciclistas de estrada praticando o MTB na modalidade *Cross-country* Olímpico (XCO) e/ou Ciclo-cross e vice-versa. Assim, iremos focalizar nossa discussão apenas em atletas e competições de ciclismo de estrada e no XCO.

As competições internacionais de ciclismo de estrada podem ser divididas em provas realizadas em etapas únicas ou competições que se estendem de quatro dias a três semanas consecutivas, como o *Tour de France*, *Giro di Italia* e *Vuelta a Espana* ⁽²⁾. Resumidamente, as provas podem ser divididas em dois formatos: contra-relógio e estrada. As provas de contra-relógio individual nas “grandes voltas internacionais” são realizadas em percursos com distâncias curtas, como por exemplo, o prólogo (5-10 km); distância moderada (20-40 km) e percursos mais extensos (40-60 km). As competições de ciclismo de estrada são realizadas em um percurso cuja distância varia entre 150-230 km, também são classificadas de acordo com a dificuldade do trajeto, sendo predominantemente etapas planas, com semi-montanhas e de montanhas ⁽²⁾.

Diferente do ciclismo, as competições de XCO são realizadas em trilhas estreitas e sinuosas denominadas *single tracks* ou em estradas de terra abertas, geralmente com a presença de erosões, pedras, cascalhos, troncos, árvores e travessia em

trechos com lama ⁽³⁾. As primeiras competições de MTB foram disputadas na Califórnia nos EUA no início dos anos 80 sendo oficializada pela UCI apenas em 1990. Com o crescente número de praticantes o XCO foi acrescentado ao programa oficial dos Jogos Olímpicos em Atlanta, 1996 ⁽¹⁾. As competições de XCO são realizadas em circuito e consistem em um número definido de voltas, onde todos os participantes partem juntos em um único pelotão. A duração do evento está, em geral, entre 2 a 3 h para homens e 1h e 45 min a 2 h e 25 min para as mulheres ⁽⁴⁾.

Os mecanismos responsáveis pelo desempenho de atletas são tópicos de grande interesse por profissionais que trabalham com o treinamento desportivo. Como existe grande diversidade nas características naturais das provas no ciclismo de estrada e no XCO, é de interesse a discussão de fatores fisiológicos para estas modalidades. Na tentativa de sintetizar informações recém-publicadas nesta área, esta breve revisão abordará as características morfológicas e fisiológicas dos atletas; e a demanda fisiológica durante as competições de ciclismo de estrada e XCO.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE CICLISTAS E MOUNTAIN BIKERS

Características Morfológicas

Em breve revisão Swain ⁽⁵⁾ apresentou as influências da massa corporal no desempenho aeróbio durante o ciclismo. O ciclismo é uma modalidade em que o custo de energia é dado por duas forças principais: a resistência do ar em terrenos planos e a gravidade em terrenos de montanha. Além disso, os ciclistas de maior estatura apresentam a resistência pela área frontal ligeiramente maior que ciclistas menores, no entanto, quando a área frontal é relativa à massa corporal, os ciclistas pequenos apresentam maior resistência do ar no plano e, conseqüentemente, estão em desvantagem ⁽⁵⁾. Nas subidas, essa perda

nas etapas planas é compensada devido à falta de resistência do ar, pois quanto maior a inclinação da montanha menor a velocidade. Neste momento, a força da gravidade impõe grande influência no custo de energia do atleta e os ciclistas mais leves podem se beneficiar. Para aperfeiçoar os efeitos, Swain⁽⁵⁾ sugere que ao relacionar as variáveis de desempenho com a massa corporal, utilizar o expoente de massa de 0,32 para o plano e 0,79 para as subidas. Assim, um ciclista profissional de 70 kg que atinge 430 watts de potência aeróbia máxima ($W_{\text{máx}}$), apresenta a potência relativa à massa corporal de 6,1 W.kg⁻¹.

A massa corporal associada ao peso da bicicleta é um fator que afeta o desempenho nas subidas do ciclismo de estrada e no XCO; e a resistência do ar é reduzida em função da baixa velocidade desenvolvida neste tipo de terreno. Entretanto, Berry, Koves e Benedetto⁽⁶⁾ estudaram a influência da massa de diferentes bicicletas de MTB durante uma simulação no laboratório e não encontraram diferenças significativas no consumo de oxigênio (VO_2), na frequência cardíaca (FC) e na percepção subjetiva de esforço em cargas sub-máximas. É importante lembrar que o desenho experimental tem limitações de validade ecológica, pois este estudo foi realizado na esteira, com bicicleta de suspensão traseira e dianteira que pesava 11,6 kg e teve aumento de 1 kg para cada teste.

A massa corporal, estatura, a superfície da área corporal e a área frontal são variáveis que podem ser determinantes para os diferentes tipos de terrenos e etapas presentes nas competições de ciclismo⁽⁵⁾. Padilla et al.⁽⁷⁾ apresentaram as características fisiológicas e de desempenho em ciclistas de estrada profissionais em relação à sua constituição morfológica. Estes autores classificaram os ciclistas em quatro tipos de especialistas: atletas que se destacam nas subidas, no plano, no contra-relógio e em todos os tipos de terreno. Por outro lado, no XCO não é possível diferenciar morfológicamente os atletas em diferentes especialidades devido aos

vários tipos de terreno. A superfície de área corporal e área frontal influenciam em menor proporção no XCO, pois os atletas atingem baixos valores na velocidade média ao final das provas. Costa⁽⁸⁾ revela que em uma etapa da Copa do Mundo e do Campeonato Brasileiro de XCO em 2005, o primeiro colocado da categoria elite alcançou velocidades médias de 13,4 km.h⁻¹ e 13,6 km.h⁻¹, respectivamente. Neste sentido, os fatores envolvidos na aerodinâmica estão diretamente relacionados com o custo de energia durante a prática do ciclismo, com influência discreta em relação ao XCO^(5,6).

Portanto, o desempenho nas competições de ciclismo de estrada e XCO são determinados, em parte, pelas características morfológicas individuais. Percebe-se que os ciclistas profissionais especialistas em etapas planas são altos e fortes (variações de 180-185 cm e de 70-75 kg), sendo estatisticamente significativa a diferença dos ciclistas especialistas em montanhas (175-180 cm, 60-66 kg)^(2,9). Assim, especula-se que as características morfológicas dos ciclistas especialistas em montanhas são semelhantes aos *mountain bikers* que competem no XCO ($178 \pm 0,1$ cm, $65,3 \pm 6,5$ kg)⁽¹⁰⁾. Esta similaridade pode ser observada nas competições pelo desempenho de atletas como Michael Rasmussen e Cadel Evans, ambos foram campeões mundiais no XCO e nos últimos anos ocuparam as primeiras colocações em etapas de montanha e também no ranking final das grandes voltas do ciclismo mundial⁽¹¹⁾.

Variáveis Máximas de Aptidão Aeróbia

Lucia, Hoyos e Chicharro⁽⁹⁾ apresentam que os valores de $W_{\text{máx}}$ e $VO_{2\text{máx}}$ são bastante expressivos para ciclistas profissionais, sendo protocolo-dependente: estágios com duração curta, os valores ficam próximos a 450 - 500 W (6,5 - 7,5 W.kg⁻¹) e estágios mais longos, 400 - 450 W (6,0 - 6,5 W.kg⁻¹). A TABELA 1 apresenta as variáveis aeróbias máximas identificadas em ciclistas profissionais que normalmente disputam as principais voltas do ciclismo mundial.

TABELA 1
VARIÁVEIS MÁXIMAS E SUB-MÁXIMAS DE CICLISTAS PROFISSIONAIS SEGUNDO DIFERENTES AUTORES

	Wilber et al. ⁽¹⁶⁾	Lucia et al. ⁽²⁴⁾	Padilla et al. ⁽⁷⁾	Padilla et al. ⁽²⁹⁾	Padilla et al. ⁽³⁰⁾	Lee et al. ⁽¹⁰⁾	Lucia et al. ⁽²⁸⁾
Sujeitos (n)	10	25	24	18	17	7	8
VO_{2máx} (l.min⁻¹)	5,1 ± 0,4	5,1 ± 0,6	5,6 ± 0,3	NI	NI	5,4 ± 0,1	5,1 ± 0,4
VO_{2máx.kg}⁻¹ (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	70,3 ± 3,2	73,9 ± 7,4	74,4 ± 3,0	NI	NI	73,0 ± 3,4	74,0 ± 5,8
W_{máx} (w)	470 ± 35	466 ± 31	432 ± 43	439 ± 45	433 ± 48	431 ± 12	501 ± 25
W_{máx.kg}⁻¹ (w.kg⁻¹)	6,5 ± 0,3	6,7 ± 0,4	6,3 ± 0,3	6,4 ± 0,3	6,3 ± 0,3	5,8 ± 0,3	NI
WLL₁ (w)	NI	262 ± 36	NI	334 ± 50	332 ± 52	NI	NI
WLL₂ (w)	321 ± 17	386 ± 25	NI	386 ± 52	378 ± 55	348 ± 16	NI

Valores expressos em média e desvio padrão. VO_{2máx} (consumo máximo de oxigênio), VO_{2máx.kg}⁻¹ (consumo máximo de oxigênio relativo), W_{máx} (potência aeróbia máxima), W_{máx.kg}⁻¹ (potência aeróbia máxima relativa), WLL₁ (potência no primeiro limiar de lactato), WLL₂ (potência no segundo limiar de lactato).

TABELA 2
VARIÁVEIS MÁXIMAS E SUB-MÁXIMAS DE CICLISTAS ESPECIALISTAS

	Plano	Contra-relógio	Todos os terrenos	Montanhas
Sujeitos (n)	5	4	6	9
VO_{2máx} (l.min⁻¹)	5,7 ± 0,4 ^a	5,7 ± 0,5 ^a	5,4 ± 0,3	5,1 ± 0,4
VO_{2máx.kg}⁻¹ (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	74,4 ± 3,0	79,2 ± 1,1 ^b	78,9 ± 1,9 ^b	80,9 ± 3,9 ^b
W_{máx} (w)	461 ± 39 ^c	457 ± 46 ^c	432 ± 27	404 ± 34
W_{máx.kg}⁻¹ (w.kg⁻¹)	6,0 ± 0,3 ^d	6,4 ± 0,1	6,4 ± 0,2	6,5 ± 0,3
WLL₁ (w)	356 ± 31	357 ± 41	322 ± 43	308 ± 46
WLL₂ (w)	417 ± 45 ^e	409 ± 46 ^f	366 ± 38	356 ± 41

Valores expressos em média e desvio padrão. VO_{2máx} (consumo máximo de oxigênio), VO_{2máx.kg}⁻¹ (consumo máximo de oxigênio relativo), W_{máx} (potência aeróbia máxima), W_{máx.kg}⁻¹ (potência aeróbia máxima relativa), WLL₁ (potência no primeiro limiar de lactato), WLL₂ (potência no segundo limiar de lactato). (Padilla et al. (7)). ^{a, c, d, e, f} Diferença significativa dos especialistas em montanhas, ^b diferença significativa dos especialistas no plano, ambos (p < 0,05).

Ao serem classificados pelo tipo de especialidade mencionado anteriormente no estudo de Padilla, Mujika, Cuesta e Goiriena⁽⁷⁾, percebem-se as diferenças nos valores de algumas variáveis fisiológicas entre os ciclistas (p < 0,05) (TABELA 2).

Na TABELA 3 percebe-se que alguns estudos sobre atletas de XCO discordam dos valores da W_{máx} atingida pelos ciclistas apresentados anteriormente^(12,13). Impellizzeri et al.⁽¹⁴⁾, Stapelfeldt et al.⁽¹⁵⁾ e Baron⁽⁴⁾

utilizaram protocolos semelhantes com estágios extensos e incrementos de carga maiores, no entanto, observa-se que os valores de W_{máx} são inferiores aos ciclistas na TABELA 1. Ao comparar as características fisiológicas de ciclistas e *mountain bikers*, Wilber et al.⁽¹⁶⁾ verificaram que os ciclistas atingiram a W_{máx} significativamente mais alta que os *mountain bikers* em valores absolutos e relativos à massa corporal (p < 0,05). Em contraste, Lee et al.⁽¹⁰⁾ demonstraram que

TABELA 3
VARIÁVEIS AERÓBIAS MÁXIMAS E SUB-MÁXIMAS IDENTIFICADAS EM *MOUNTAIN BIKERS*

	Heller e Novotny ⁽²⁷⁾	Wilber et al. ⁽¹⁶⁾	Baron ⁽⁴⁾	Lee et al. ⁽¹⁰⁾	Impellizzeri et al. ⁽¹⁴⁾	Stapelfeldt et al. ⁽¹⁵⁾	Impellizzeri et al. ⁽¹²⁾	Impellizzeri et al. ⁽¹³⁾
Sujeitos (n)	10	10	25	7	5	9	13	15
VO_{2máx} (l.min⁻¹)	4,9 ± 0,3	5,0 ± 0,4	4,74	5,1 ± 0,5	4,9 ± 0,4	4,61	4,6 ± 0,5	5,1 ± 0,5
VO_{2máx.kg⁻¹.min⁻¹}	74,1 ± 3,4	70,0 ± 3,7	68,4 ± 3,8	78,3 ± 4,4	75,2 ± 7,4	66,5 ± 2,6	72,1 ± 7,4	76,9 ± 5,3
W_{máx} (w)	419 ± 29	420 ± 42	382	413 ± 36	367 ± 36	368 ± 25	392 ± 35	426 ± 40
W_{máx.kg⁻¹}	6,3 ± 0,3	5,9 ± 0,3	5,5 ± 0,4	6,3 ± 0,5	5,7 ± 0,6	5,3 ± 0,3	6,0	6,4 ± 0,6
WLL₁ (w)	NI	NI	NI	NI	276 ± 17	215 ± 24	286 ± 32	272 ± 40
WLL₂ (w)	NI	271 ± 29	NI	339 ± 31	318 ± 14	295 ± 25	340 ± 38	360 ± 29

Valores expressos em média e desvio padrão. **VO_{2máx}** (consumo máximo de oxigênio), **VO_{2máx.kg⁻¹}** (consumo máximo de oxigênio relativo), **W_{máx}** (potência aeróbia máxima), **W_{máx.kg⁻¹}** (potência aeróbia máxima relativa), **WLL₁** (potência no primeiro limiar de lactato), **WLL₂** (potência no segundo limiar de lactato), **NI** (não informado).

os atletas de XCO apresentam a $W_{máx}$ e VO_{2pico} relativo à massa corporal significativamente mais alta que os ciclistas ($P = 0,03$).

De fato, ao observarmos as variáveis máximas de aptidão aeróbia apresentadas nas tabelas anteriores, especula-se que maiores valores são encontrados em ciclistas profissionais. Talvez estes achados possam ser explicados em parte por diferenças na biomecânica da pedalada, as adaptações orgânicas provenientes do treinamento e no recrutamento neuromuscular que pode ser distinto devido às diferenças de terreno entre as modalidades. Além disso, os valores altos encontrados nos *mountain bikers* no estudo de Lee et al.⁽¹⁰⁾ eram esperados, pois alguns participantes foram classificados como um dos melhores do mundo no XCO.

Variáveis Sub-máximas de Aptidão Aeróbia

A base do conhecimento atual no estudo do comportamento de variáveis fisiológicas em testes progressivos apresenta pontos ou zonas de transição, demarcadores de passagens entre domínios funcionais. Frequentemente os limiares

de transições metabólicas (LTM) são referenciados como indicadores de capacidade aeróbia sendo que existe uma grande controvérsia sobre os diferentes métodos de identificação.

Wilber et al.⁽¹⁶⁾ apresentaram que os *mountain bikers* atingem valores de potência no primeiro limiar de lactato (LL₁) em valores inferiores se comparado aos ciclistas (271 ± 29 vs 321 ± 17 W; $3,8 \pm 0,3$ vs $4,4 \pm 0,3$ W.kg⁻¹; $P < 0,05$). Diferente de Lee et al.⁽¹⁰⁾ que utilizaram o modelo Dmáx modificado para identificação do segundo limiar de lactato (LL₂) e destacam valores mais expressivos para o grupo de *mountain bikers* apenas na potência relativa, se comparado aos ciclistas ($5,2 \pm 0,6$ vs $4,7 \pm 0,3$ W.kg⁻¹; $P < 0,05$). Apesar destes resultados, de uma forma geral, ciclistas profissionais especialistas em etapas de contra-relógio, atingem valores absolutos bastante elevados de potência no limiar anaeróbio (LA) e “onset of blood lactate accumulation” (OBLA) (357 ± 41 e 409 ± 46 W) do que atletas de XCO (276 ± 17 e 318 ± 14 W), respectivamente^(2,14). Ao serem corrigidos pela massa corporal os contra-relogistas apresentam valores de OBLA, semelhantes aos

especialistas em montanhas ($5,7 \pm 0,2$ e $5,7 \pm 0,5$ W.kg⁻¹), sendo também mais destacados que o grupo de *mountain bikers* ($4,9 \pm 0,4$ W.kg⁻¹)^(2,14).

As diferenças dos resultados são difíceis de serem explicados e interpretados. Verifica-se que ciclistas profissionais apresentam os valores de potência nos LTM maiores que os *mountain bikers*. Isto se deve talvez pelo grande volume de treino (~ 35.000 Km.ano⁻¹), tipo de treinamento e participação em competições, além da sempre presente determinação genotípica⁽¹⁷⁾. Além disso, a eficiência muscular em intensidades severas de ciclistas de alto rendimento parece estar relacionada positivamente com a distribuição de fibras musculares do tipo I na musculatura do vasto lateral⁽¹⁸⁾. Elevadas proporções de fibras musculares do tipo I, são associadas com o menor consumo de oxigênio para determinadas intensidades, conseqüentemente aumenta a participação do metabolismo aeróbio e eleva a potência produzida, refletindo em maior eficiência muscular⁽¹⁹⁾.

Assim, o conflito relatado na literatura sobre as características fisiológicas de ciclistas e *mountain bikers*, se expande além das diferenças metodológicas encontradas nos estudos, sendo que talvez estejam presentes no nível competitivo e de treinamento dos diferentes atletas investigados⁽²⁰⁾. Apesar das variáveis fisiológicas sub-máximas e máximas aqui apresentadas serem superiores para os ciclistas profissionais que disputam as grandes voltas do ciclismo (*Tour de France*, *Giro d'Itália* e *Vuelta a Espana*). Especula-se que, os *mountain bikers* que apresentam um bom desempenho em competições internacionais de XCO, também se destacam em etapas montanhosas nas grandes voltas do ciclismo, principalmente quando as variáveis fisiológicas são normalizadas pela massa corporal.

Variáveis de Aptidão Anaeróbia

A capacidade anaeróbia é fundamental para o desempenho em modalidades onde é requerida a manutenção prolongada de grande potência para

o fornecimento de energia. A habilidade em gerar picos de potência durante parte do evento (curta duração), tem um papel importante no desempenho do atleta, como por exemplo, nas largadas, subidas, fugas, *sprints* e principalmente, nas chegadas de uma competição. Nestas condições específicas do esporte, acaba sendo necessária a participação de esforços anaeróbios⁽⁴⁾.

Freqüentemente, pesquisadores, técnicos e atletas de alto rendimento estão interessados na identificação de variáveis provenientes de esforços máximos, que sejam fidedignas com o desempenho anaeróbio. No entanto, sobre o conhecimento atual, não existe consenso sobre o método padrão aceito como referencial, havendo pouca concordância sobre o que estes testes realmente avaliam⁽²¹⁾. Neste sentido, na tentativa de apresentar evidências de validade, é utilizado o máximo déficit acumulado de oxigênio (MAOD), que representa a diferença entre o equivalente de oxigênio da carga executada e o oxigênio consumido durante o esforço. Esse teste tem uso para estimativa da capacidade anaeróbia a partir da extrapolação linear entre a intensidade de trabalho sub-máxima e o VO₂⁽²²⁾.

Weber e Schneider⁽²²⁾ examinaram a reprodutibilidade do MAOD medido em 110% e 120% do VO₂ de pico, em homens e mulheres ciclistas. Seus resultados apontam que não houve diferenças significativas na determinação do MAOD entre os sexos e entre as intensidades, sugerindo aplicação do teste sobre condições padronizadas. Até o presente momento, apenas Dal Monte e Faina⁽²³⁾ utilizaram este método em atletas de XCO sendo encontrado valores de $53,2 \pm 8,5$ mL O₂.kg⁻¹. Recentemente, Costa e De-Oliveira⁽²⁴⁾ verificaram as correlações entre variáveis anaeróbias através do Teste de Wingate (TW) com o desempenho de *mountain bikers* brasileiros não encontrando associações significativas.

Os estudos mais elegantes direcionados em revelar o perfil de ciclistas de estrada profissionais apresentam que as variáveis aeróbias são de extrema importância para o desempenho nas

competições^(9,25,26). No entanto, os mesmos autores simplesmente não apresentam a relevância da participação anaeróbia bem como as avaliações. A participação do componente anaeróbio em ciclistas profissionais que competem no velódromo é bem reconhecida já que as provas são curtas e os atletas imprimem alta potência na bicicleta. Em artigo de revisão, Craig e Norton⁽²⁷⁾ destacaram a utilização de dinamômetros portáteis durante competições de ciclismo no velódromo. Fica evidente que os altos valores atingidos de potência produzida durante os segundos iniciais dos eventos dependem da participação do metabolismo anaeróbio.

O TW tem sido exaustivamente utilizado para a aproximação da potência e capacidade anaeróbia de ciclistas, com determinação do pico de potência, potência média e índice de fadiga. Tanaka et al.⁽²⁸⁾ descreveram através do TW, as características anaeróbias de ciclistas norte-americanos. Apesar de ter utilizado uma carga referente a 9,5% da massa corporal, os autores encontraram valores de 13,9 W.kg⁻¹; 13,6 W.kg⁻¹; 12,8 W.kg⁻¹ para 3 categorias diferentes. Baron⁽⁴⁾ utilizou um protocolo com duração de 10 segundos para avaliação do componente anaeróbio em diferentes cadências no cicloergômetro isocínético. O autor reportou valores em média de 14,9 W.kg⁻¹, no entanto, estes achados dificilmente podem ser comparados com os existentes devido às diferenças metodológicas.

Heller e Novotny⁽²⁹⁾ avaliaram a participação anaeróbia de competidores de *mountain bike* da equipe nacional do Casaquistão. No TW, os autores encontraram valores médios de pico de potência de 14,7 W.kg⁻¹ e lactato de pico de 11,3 mmol.L⁻¹. Estes achados são semelhantes aos encontrados por Baron⁽⁴⁾ quando relativos à massa corporal, no entanto, o protocolo usado pelo autor foi com duração e cargas diferentes. Em adição, o estudo de Heller e Novotny⁽²⁹⁾ apresenta valores maiores que os valores encontrados por Tanaka et al.⁽²⁸⁾ isto se justifica já que o TW teve a carga modificada para 6 W.kg⁻¹. Fica clara a dificuldade de análise desses resultados

visto que os diferentes estudos apresentam diferentes metodologias.

Demanda Fisiológica nas Competições de Ciclismo de Estrada e XCO

Nas grandes voltas do ciclismo os atletas percorrem cerca de 4339 ± 685Km durante três semanas consecutivas. A intensidade média de esforço nas competições varia de acordo com as características das etapas. De uma forma geral, o evento é realizado próximo ao primeiro limiar ventilatório (LV1)^(2,9,30). Durante o *Tour de France* em 1997, 70%, 23% e 7% do tempo total de dias consecutivos de competição, foram realizadas no domínio fisiológico moderado (até 70% do VO_{2máx}), intenso (entre 70% – 90% do VO_{2máx}) e severo (acima de 90% do VO_{2máx}), respectivamente, caracterizando a predominância aeróbia do evento⁽³⁰⁾. A demanda imposta ao organismo durante as competições de ciclismo também está relacionada como tipo de prova que será disputada. Percebe-se que as provas de contra-relógio apresentam a intensidade mais elevada se comparada a provas mais longas. Padilla et al.⁽³¹⁾ determinaram a intensidade de esforço durante as provas de contra-relógio através da resposta da FC no *Tour de France*. Os resultados indicam altos valores entre 88-90% da FC_{máx} no prólogo, sendo que estes valores percentuais diminuem ligeiramente no contra-relógio conforme aumenta-se a distância e a inclinação do percurso (49 km = 79-84 % da FC_{máx}).

Em estudo realizado no MTB, Impellizzeri et al.⁽¹⁴⁾ descreveram o perfil da intensidade das competições de XCO através de cardiofrequencímetros. Os autores encontram que ao final das provas, os atletas atingiram a intensidade média correspondente a 90 ± 3 % FC_{máx}. É importante ressaltar que foram investigados diferentes tipos de circuito e que apresentaram intensidades semelhantes. Apesar de serem modalidades distintas, estes achados estão de acordo com o perfil das provas de contra-relógio identificadas por Padilla et al.⁽³²⁾. No entanto,

quando o critério selecionado para caracterizar a sobrecarga de uma competição considera a duração do esforço, podemos afirmar que as provas de XCO apresentam a intensidade mais elevada, pois a duração é de aproximadamente de 2 horas, enquanto que o contra-relógio, geralmente é próximo de 70 minutos⁽¹⁴⁾.

Diversos estudos caracterizam a intensidade de esforço durante as competições com dados calculados a partir do comportamento da FC durante o exercício^(14,31,32). No entanto, este método indireto está sujeito a críticas e limitações; a FC pode ser significativamente influenciada pelo “desvio cardiovascular” causado pela desidratação e hipertermia⁽¹⁴⁾. Atualmente, alguns estudos utilizaram dinamômetros portáteis acoplados às bicicletas para registrar a resposta da potência durante o exercício^(15,33).

A resposta da potência e FC durante o treinamento e/ou competições também auxilia na determinação no tempo de esforço despendido individualmente em cada domínio fisiológico pré-estabelecidos. Stapelfeldt et al.⁽¹⁵⁾ utilizaram o modelo de zonas de intensidade de esforço, através da análise da resposta da potência, durante as competições de XCO. Neste estudo, os autores classificaram quatro zonas de esforço: abaixo de LL_1 , entre LL_1 e LL_2 , entre LL_2 e $W_{máx}$ e acima da $W_{máx}$. Impellizzeri et al.⁽¹⁴⁾ também utilizaram um modelo semelhante, no entanto através da resposta da FC, sendo classificado em diferentes zonas: leve, moderado e pesado. Assim, os estudos apresentam métodos de identificações de LTM distintos e avaliaram os domínios fisiológicos através da resposta da potência e FC, respectivamente. Neste sentido, Vogt et al.⁽³³⁾ compararam o modelo de zonas de intensidade de esforço, a partir da utilização de monitores de FC e dinamômetros portáteis, durante uma competição de seis dias no ciclismo. Os resultados indicam que a FC subestima o tempo nos domínios abaixo de LL_1 e acima de LL_2 , sendo que superestima o tempo entre LL_1 e LL_2 . Assim, devido às grandes

oscilações de terreno no XCO, deve-se ter cautela ao estimar os valores de potência e os percentuais de tempo despendido em cada domínio fisiológico, através da FC.

CONCLUSÃO

Até o presente momento, alguns estudos foram realizados para analisar as respostas fisiológicas durante as competições de ciclismo e XCO. Nesses casos, as pesquisas foram realizadas com atletas profissionais sendo que seus resultados, muitas vezes não podem ser extrapolados para amadores. Para a incorporação de propostas de atletas do exterior no treinamento de atletas brasileiros, é necessário cautela, visto que a pouca informação nacional implicará em utilização talvez equivocada. Dessa forma, entendemos que a interpretação das variáveis morfofisiológicas e competições apresentadas apresentam-se como referências para o treinamento em ciclistas e *mountain bikers*. De uma forma geral, as características morfológicas dos ciclistas profissionais especialistas em etapas de montanha são semelhantes aos *mountain bikers* que competem no XCO. Apesar dos estudos aqui apresentados mostrarem informações consistentes sobre as diferenças morfológicas e fisiológicas entre ciclistas especialistas em diferentes terrenos e *mountain bikers*, acredita-se que as adaptações crônicas provenientes do treinamento de atletas em competições de XCO são semelhantes aos ciclistas especialistas em subidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Union Cyclist International (UCI). The hub [online]. Disponível em: URL: <http://www.uci.ch> [Acessado em 01 Jun 2008].
2. Mujika I, Padilla S. Physiological and performance characteristics of male professional road cyclists. Sports Med. 2001; 31:479-487.
3. Pfeiffer RP, Kronish RL. Off-road cycling injuries: an overview. Sports Med. 1995; 19 (5): 311-25.

4. Baron R. Aerobic and anaerobic power characteristics of off-road cyclists. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33:1387-93.
5. Swain DP. The influence of body mass in endurance bicycling. *Med Sci Sports Exerc.* 1994; 26: 58-63.
6. Berry JM, Koves TR, Benedetto JJ. The influence of speed, grade and mass during simulated off-road bicycling. *Appl Ergon.* 2000; 31:531-536.
7. Padilla S, Mujika I, Cuesta G, Goiriena JJ. Level ground and uphill cycling ability in professional road cycling. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31: 878-885.
8. Costa VP. Variáveis fisiológicas determinantes de *performance* em *mountain bikers*. Dissertação de Mestrado em Ciência do Movimento Humano. Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos. Universidade do Estado de Santa Catarina: Florianópolis, 2006.
9. Lucia A, Hoyos J, Chicharro J. Physiology of professional road cycling. *Sports Med.* 2001; 31 (7): 325-37.
10. Lee H, Martin DT, Anson JM, Grundy D, Hahn AG. Physiological characteristics of successful mountain bikers and professional road cyclists. *J Sports Sci.* 2002; 20: 1001-8.
11. Impellizzeri FM, Marcora SM. The physiology of mountain biking. *Sports Med.* 2007; 37:59-71.
12. Impellizzeri FM, Rampinini E, Sassi A, Mogroni P, Marcora S. Physiological correlates to off-road cycling performance. *J Sports Sci.* 2005a; 23: 41-7.
13. Impellizzeri FM, Marcora SM, Rampinini E, Mogroni P, Sassi A. Correlations between physiological variables and performance in high level cross country off road cyclists. *Br J Sports Med.* 2005b; 39: 747-51.
14. Impellizzeri F, Sassi A, Rodriguez-Alonso M, Mogroni P, Marcora S. Exercise intensity during off-road cycling competitions. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34:1808-1813.
15. Stapelfeldt B, Scwartz A, Schumacher YO, Hillebrecht M. Workload demands in mountain bike racing. *Int J Sports Med.* 2004;18: 294-300.
16. Wilber RL, Zawadzi KM, Kearney JT, Shannon MP, Disalvo D. Physiological profiles of elite off-road and road cyclists. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29: 1090-4.
17. Lucia A, Earnest C, Arribas, C. The Tour de France: a physiological review. *Scand J Med Sci Sports.* 2003; 13:275-83.
18. Horowitz JF, Sidossis LS, Coyle EF. High efficiency of type I muscular fibers improve performance. *Int J Sports Med.* 1994; 15:152 - 7.
19. Coyle EF, Sidossis LS, Horowitz JF. Cycling efficiency is related to the percentage of type I muscle fibers. *Med Sci Sports Exerc.* 1992; 24:782 - 8.
20. Costa VP, Carminatti LJ, Nakamura FY, De-Oliveira. Morph-Physiological similarities between road cyclists and mountain bikers. *Ital J Sports Sci.* 2008, 1:11-16.
21. Paton CD, Hopkins WG. Tests of cycling performance. *Sports Med.* 2001; 31(7): 489-96.
22. Weber CL, Schneider DA. Reliability of MAOD measured at 110% and 120% of peak oxygen uptake for cycling. *Med Sci Sports Exerc.* 2001, 33: 1056-1059.
23. Dal Monte A, Faina M. Valutazione Delli Atleta. pg. 631-645. Editora UTET, Torino, 1999.
24. Costa VP, De-Oliveira. Physiological variables to predict performance in cross-country mountain bike races. *J Exerc Physiol.* 2008, 11(6):14-24.
25. Padilla S, Mujika I, Cuesta G, Polo JM, Chatard JC. Validity of a velodrome test for competitive road cyclists. *Eur J Appl Physiol.* 1996; 73: 446-51.
26. Lucia A, Pardo J, Durántez A, Hoyos J, Chicharro JL. Physiological differences between professional and elite road cyclists. *Int J Sports Med.* 1998; 19:342-348.
27. Craig NP, Norton KI. Characteristics of track cycling. *Sports Med.* 2001; 31: 457-468.
28. Tanaka H, Basset-JR DR, Swensen TC, Sampedro RM.. Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cycling in the United States Cycling Federation. *Int J Sports Med.* 1993; 14: 334-338.
29. Heller J, Novotný J. Aerobic and anaerobic capacity in elite mountain bikers. *Ac Univ Carol Kin.* 1997; 33: 61-68.
30. Lucia A, Hoyos J, Carvajal A, Chicharro JL. Heart rate response to professional road cycling: The Tour de France. *Int J Sports Med.* 1999; 20:167-172.
31. Padilla S, Mujika I, Orbananos J, Angulo F. Exercise intensity during competition time trials in professional road cycling. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32: 850-856.

32. Padilla S, Mujika I, Orbananos J, Santisteban J. Exercise intensity and load during mass-start stage races in professional road cycling. Med Sci Sports Exerc. 2001; 33: 796-802.

33. Vogt S, Heinrich L, Schumacher YO, Blum A, Roecker K, Dickhuth HH, Schmid A. Power output during stage racing in professional road cycling. Med Sci Sports Exerc. 2006; 38: 147-151.

Endereço para correspondência:

Vitor Pereira Costa

Centro de Educação Superior da Região Sul

Universidade do Estado de Santa Catarina

Avenida Colombo Machado Salles, s/n - Progresso

Laguna - SC - Brasil

CEP 88790-000

e-mail: costavp2@yahoo.com.br

COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS PARA DETERMINAÇÃO DO LIMIAR ANAERÓBIO EM CANOÍSTAS

Comparison between protocols for determination of the anaerobic threshold canoes

Marcus Peikriszwili Tartaruga¹, Fabiana Fernandes Vaz¹, Marcelo Coertjens¹, Caio Daniel Schmitt¹,
Carlos Leandro Tiggemann¹, Luiz Fernando Martins Kruehl¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola de Educação Física - Laboratório de Pesquisa do Exercício - Grupo de Pesquisa em Atividades Aquáticas e Terrestres

Resumo: O objetivo foi comparar e relacionar a velocidade no limiar anaeróbio (LA), determinada pelo método do lactato mínimo, com quatro velocidades críticas (VCs) determinadas nas combinações: 200/500/1000; 200/500; 500/1000 e 200/1000m. Sete canoístas de velocidade, entre 14 e 21 anos, participaram do estudo. Para comparação entre a velocidade no LA e as VCs foi realizado o teste *T* pareado de *Student* e, para a verificação da relação das mesmas, o coeficiente de determinação linear (r^2), com $p < 0,05$. Não foram encontradas diferenças significativas nos valores de velocidade no LA e na VC de 200/500m, com $r^2 = 0,39$. Nas demais VCs, foram encontradas diferenças significativas: 200/500/1000m e $r^2 = 0,51$, 500/1000m e $r^2 = 0,46$ e 200/1000m e $r^2 = 0,52$. A VC em canoístas de velocidade, na combinação de 200/500m, pode ser utilizada na predição da velocidade no LA, podendo ser considerado um índice de avaliação e prescrição de treinamento.

Palavras-chave: lactato, limiar anaeróbio, velocidade crítica

Abstract: The objective was compare and to relate the velocity in the anaerobic threshold (LA), determined for the method of minimum lactate, with four critical velocity (VCs) determined in the combinations: 200/500/1000; 200/500; 500/1000 and 200/1000m. Seven athletes of the canoeing, between 14 and 21 years, had participated of the study. For analysis statistics the dependent test *T* of Student and the coefficient of linear determination (r^2) was used, with $p < 0,05$. There were no significant differences between the values of velocity in the LA and the VC of 200/500m, with $r^2 = 0,39$. In the others VCs, differences had been found significant: 200/500/1000m and $r^2 = 0,51$, 500/1000m and $r^2 = 0,46$ and 200/1000m and $r^2 = 0,52$. The indirect method of determination of the VC in athletes of the canoeing, in the combination of 200/500m, can be used in the prediction of the velocity in the LA, being able to be considered an index of evaluation and prescription of the training.

Key words: lactate, anaerobic threshold, critical velocity.

Aceito em 10/08/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun; 145: 21-27. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

Diversos procedimentos têm sido utilizados para avaliação da capacidade aeróbica de atletas de rendimento e, conseqüentemente, a elaboração de periodizações visando a melhora do condicionamento físico^(1,2). A busca por um índice capaz de refletir a perfeita integração que deve existir entre os sistemas cardiovascular, respiratório e muscular para ajustar o aumento da demanda energética que existe durante o exercício tem sido o tema central de diversos

estudos^(3,4,5). Parte deste grande interesse provém das importantes implicações e aplicações que um índice desta natureza pode apresentar nas áreas da atividade física, do esporte, da clínica e da reabilitação⁽⁶⁾.

Inicialmente, o índice que apresentou maior validade para estas aplicações e por isso foi considerado por muitos pesquisadores como padrão-ouro, foi o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$). Por meio de sua aferição durante um teste incremental, é possível identificar também os limiares ventilatórios, mais precisamente o segundo limiar ventilatório (VO_{2lv}),

ou ponto de compensação ventilatória, um dos mais importantes índices para a predição do desempenho aeróbico. Posteriormente, alguns estudos realizados a partir da década de 60, identificaram na resposta do lactato sanguíneo ao exercício, um outro índice de igual relevância para a avaliação aeróbica⁽⁷⁾.

Atualmente, o limiar anaeróbio (LA) é um dos parâmetros mais usados, tanto como indicador da capacidade de desempenho físico aeróbio quanto na prescrição do treinamento⁽⁸⁾, existindo evidências de que o desempenho em atividades esportivas contínuas e prolongadas se correlaciona melhor com o LA do que com o $VO_{2\text{máx}}$ ^(9,8). O LA pode ser entendido como o ponto de desequilíbrio entre a produção e remoção do lactato^(5,10) no entanto, a determinação do LA através da medição do lactato sanguíneo (limiar de lactato - LL) envolve uma abordagem invasiva e com alto custo.

Visando a busca de um método da qual propicie uma abordagem não invasiva e com baixo custo na determinação do LA, surgiu o método da potência crítica (PC) como alternativa para determinação da velocidade correspondente ao LA⁽⁶⁾.

A base para o conceito de PC provém da existência de uma relação hiperbólica entre carga de trabalho e o tempo que cada carga é sustentada⁽¹¹⁾. Em teoria, o cálculo da PC proporciona uma estimativa de carga que pode ser mantida por “um tempo muito longo sem o aparecimento de fadiga^(12,11)” ou “teoricamente quase indefinido⁽¹³⁾”.

Desde o primeiro artigo elaborado por Scherrer *et al.*⁽¹⁴⁾ com o título “estudo do trabalho e da fadiga muscular”, muitos outros têm sido dedicados à aplicação do conceito de PC a exercícios gerais⁽¹⁵⁾. Um exemplo corresponde à velocidade crítica (VC), aplicada, primeiramente, para a natação por Wakayoshi *et al.*⁽¹⁶⁾ e, posteriormente para outras modalidades esportivas como a corrida, o remo e, até, exercícios em cadeiras de roda⁽¹⁵⁾. De acordo com Wakayoshi *et al.*⁽¹⁶⁾, a VC corresponde a mais alta intensidade de exercício que teoricamente pode ser mantida por um longo período de tempo sem exaustão, resultante da relação entre distância *versus*

tempo. Este método apresenta muitas vantagens como a facilidade de aplicação, permite a análise de grande número de atletas, a possibilidade que as avaliações aconteçam nas sessões de treino, envolvendo um baixo custo operacional e não envolvendo variáveis bioquímicas^(16,17).

Segundo Wakayoshi *et al.*⁽¹⁶⁾ e Kokubun⁽¹⁸⁾, a VC na natação parece coincidir com o LA, definido como a velocidade de nado correspondente a uma concentração de lactato de 4 mM no sangue em teste incremental. Em ambos os trabalhos, houve equivalência entre a VC e a velocidade correspondente ao LA, com correlações de 0,86 para Wakayoshi *et al.*⁽¹⁷⁾ e 0,89 para Kokubun⁽¹⁸⁾. Já em exercício em cicloergômetro, estudos recentes demonstraram não existir diferenças significativas entre as estimativas de PC e a potência no $VO_{2\text{iv}}$ ⁽¹⁹⁾.

Em uma revisão sobre o assunto, Gastin⁽²⁰⁾ encontrou curvas de projeção ajustada comum de contribuição aeróbica em atividades aeróbicas. As estimativas foram feitas a partir de medidas diretas de consumo de oxigênio (VO_2) e déficit de oxigênio (DO_2), mudanças nas concentrações de substratos e metabólicos musculares, e modelagens matemáticas de desempenho com base em princípios físicos (PC e VC). A canoagem, apesar de possuir características cíclicas de movimentos, é citada apenas em um estudo dentre os 116 revisados por Gastin⁽²⁰⁾. Além disso, poucos estudos, até o momento, procuraram validar a utilização da VC na canoagem a partir da comparação com um método direto, como o limiar de lactato.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar e relacionar um método direto com um método indireto para determinação da velocidade no LA em canoístas de rendimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta de 7 canoístas de velocidade, da Associação de Canoagem Guahyba, da cidade de Guaíba - RS. Todos os atletas,

selecionados por voluntariedade, eram do sexo masculino, saudáveis e com mais de dois anos de experiência em provas de rendimento a nível regional e nacional. Os dados de caracterização da amostra encontram-se descritos na TABELA 1.

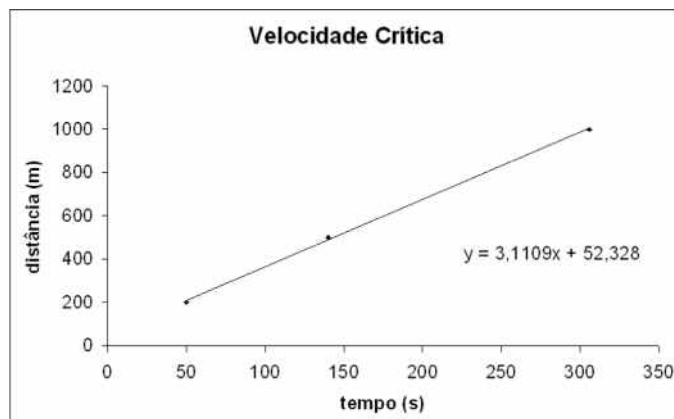
TABELA 1
MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS VARIÁVEIS
MASSA CORPORAL E ESTATURA DE
CANOISTAS DE VELOCIDADE

VARIÁVEIS	CANOÍSTAS (n=7)
Idade (anos)	17,6 ± 2,2
Massa corporal (kg)	64,3 ± 5,7
Estatura (cm)	170,1 ± 3,2

A metodologia foi composta de dois testes, ambos desenvolvidos na raia da Associação de Canoagem Guahyba. O primeiro teste teve por objetivo a determinação da VC e o segundo teste, uma semana após o primeiro, a determinação da velocidade no limiar de lactato através do protocolo de lactato mínimo desenvolvido por Davis e Gass⁽²¹⁾. Para ambos os testes foi utilizado um caiaque K-1 de fibra de vidro, e remo de fibra de carbono.

Para a determinação da VC, foram utilizadas as distâncias de 200, 500 e 1000m, correspondentes às distâncias de treino. Os canoístas percorreram as três distâncias em máximo esforço, anotando-se os respectivos tempos para a determinação das VCs nas seguintes combinações: VC1 (200-500-1000m), VC2 (200-500m), VC3 (500/1000m) e VC4 (200-1000m). Foi respeitado um intervalo de 24 horas entre as distâncias percorridas. Antes de cada teste, os participantes realizavam um alongamento e um breve aquecimento. A determinação da VC foi feita através da utilização do protocolo proposto por Wakayoshi *et al.*⁽¹⁶⁾, adaptado para a canoagem. A FIGURA 1 demonstra um gráfico da distância em função do tempo, desenvolvido no *Microsoft Excel* para a determinação da VC através do coeficiente angular da reta (exemplo de determinação da VC4) para um canoísta.

FIGURA 1
GRÁFICO DA DISTÂNCIA EM FUNÇÃO DO
TEMPO DE UM CANOÍSTA UTILIZADO PARA
A DETERMINAÇÃO DA VC ATRAVÉS DO
COEFICIENTE ANGULAR DA RETA.



Foi utilizado o protocolo de lactato mínimo (LM) para a determinação da velocidade no LL (VLL). O mesmo consiste de um teste progressivo precedido por um exercício máximo para induzir a hiperlactacidemia. Durante os estágios iniciais deste teste progressivo, a remoção de lactato é superior à sua produção e o lactato diminui até um momento a partir do qual a produção passa a superar a remoção do mesmo, que começa a se acumular novamente⁽²²⁾. Assim, a carga de trabalho correspondente à menor concentração de lactato durante o teste identifica o lactato mínimo, ponto de equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato⁽²²⁾, que corresponde ao limiar anaeróbio, assim como a máxima fase estável de lactato sanguíneo⁽²³⁾.

Para a determinação do LM, os canoístas percorreram uma distância de 200m em intensidade máxima de esforço e em intensidades submáximas de esforço correspondentes a 50%, 40%, 30%, 20% e 10% acima do tempo de performance nos 200m. Foram coletados 4mM de sangue do lóbulo da orelha direita dos atletas dez minutos antes e um minutos após o teste máximo de esforço e, no final de cada intensidade submáxima de esforço. A concentração de lactato foi analisada por um lactímetro Accutrend® (Roche – Basel, Suíça).

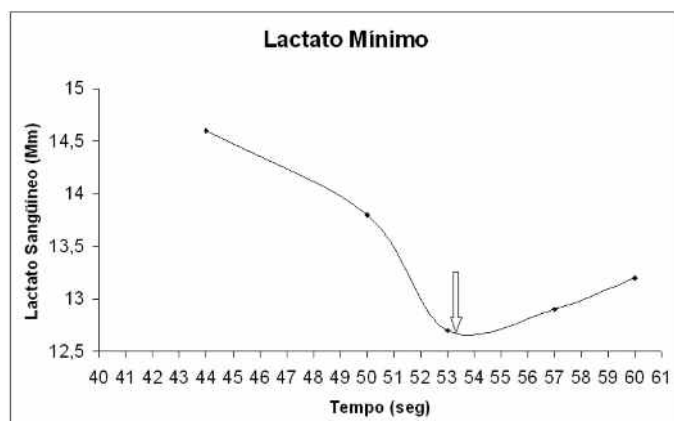
Todos os valores de lactato sanguíneo foram plotados no *Microsoft Excel* para a determinação do LM e, conseqüentemente, a velocidade no ponto de ocorrência do lactato mínimo.

Para coletar o sangue e conseguir manter a intensidade submáxima desejada, os atletas eram acompanhados por um bote inflável com motor de 25 hp, no qual os avaliadores passavam o tempo parcial durante o percurso, informando o tempo na metade (100m) e no final dos (200m). Essas distâncias foram sinalizadas com boias flutuantes. Ao total foram utilizadas 3 boias (0, 100 e 200m). Antes de cada intensidade submáxima, os atletas foram informados dos tempos necessários que deveriam alcançar os 100 e 200m. Instantaneamente, os avaliadores analisavam se o tempo necessário nos 100 e 200m era alcançado pelos atletas. Em nenhum momento houve a necessidade de se repetir alguma intensidade submáxima. Os testes foram executados entre as 8 e 12h da manhã, em água parada com vento moderado sem formação de marolas, com umidade do ar entre 60% e 80%, e temperatura entre de 16 a 20°C. Durante a intensidade máxima de esforço, os atletas receberam estímulos verbais para alcançarem a melhor performance nos 200m. Os tempos executados pelos atletas no teste máximo de esforço e as altas concentrações de lactato demonstraram que os atletas realizaram o exercício em alta intensidade.

A FIGURA 2 demonstra um gráfico da concentração de lactato em função do tempo, desenvolvido para a determinação do lactato mínimo.

FIGURA 2

GRÁFICO DA CONCENTRAÇÃO DE LACTATO EM FUNÇÃO DO TEMPO DE UM CANOÍSTA UTILIZADO PARA A DETERMINAÇÃO DO LACTATO MÍNIMO.



Verificou-se a normalidade dos dados referentes às velocidades analisadas (velocidade no LM e as quatro VCs) através do teste de Shapiro-Wilk. Para comparação das médias entre a velocidade no LL e as VCs foi realizado o teste “t” de *Student* para amostras dependentes e, para a verificação da relação das mesmas, o coeficiente de determinação linear (r^2), com $p < 0,05$. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 11.0.

RESULTADOS

A TABELA 2 apresenta os valores médios e desvio padrão das velocidades correspondentes as combinações das VCs e a velocidade correspondente ao lactato mínimo. Não foram encontradas diferenças significativas entre a VC2 e a velocidade correspondente ao lactato mínimo.

Em seguida, são demonstrados os dados dos coeficientes de determinação (r^2) entre as VCs e a VLL (TABELA 3). Todas as relações entre VCs e VLL apresentaram comportamento direto.

TABELA 2

MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS VCS DETERMINADAS A PARTIR DAS COMBINAÇÕES DAS DISTÂNCIAS DE 200, 500 E 1000M E, DA VELOCIDADE CORRESPONDENTE AO VALOR DE LACTATO MÍNIMO DE CANOÍSTAS DE VELOCIDADE

(p-valor)	CANOÍSTAS (n=7)
VC1 - 200/500/1000m (0,009)	$3,33 \pm 0,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} *$
VC2 - 200/500m (0,640)	$3,76 \pm 0,24 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
VC3 - 500/1000m (0,003)	$3,17 \pm 0,37 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} *$
VC4 - 200/1000m (0,011)	$3,36 \pm 0,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} *$
VLL	$3,71 \pm 0,36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Velocidade crítica (VC) e Velocidade no limiar de lactato (VLL).
(*) Diferenças significativas para $p = 0,05$ entre as VCs e o LL.

TABELA 3

COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO ENTRE AS VELOCIDADES CRÍTICAS E A VELOCIDADE NO LIMAR DE LACTATO DE SETE CANOÍSTAS DE VELOCIDADE.

VARIÁVEIS	r^2
VC1 (200/500/1000m) vs VLL	0,51
VC2 (200/500m) vs VLL	0,39
VC3 (500/1000m) vs VLL	0,46
VC4 (200/1000m) vs VLL	0,52

Velocidade crítica (**VC**), Velocidade no limiar de lactato (**VLL**) e Coeficiente de determinação (r^2).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar e relacionar um método invasivo de determinação do LL, respeitando a individualidade fisiológica dos atletas, com um método não invasivo utilizando três distância fixas, principalmente porque fisiologicamente a canoagem é um esporte onde a capacidade aeróbia influencia significativamente a performance, da mesma forma como ocorre nas modalidades de meio-fundo e fundo da natação, ciclismo e corridas, da qual a VC e PC são variáveis consideradas preditoras da performance por se relacionarem com o LL^(24,16,17).

O LL, o limiar glicêmico individual, a velocidade associada ao $VO_{2máx}$ e a VC e/ou PC têm sido utilizados na avaliação aeróbia e prescrição de exercícios para atletas de natação, corrida e ciclismo^(25,26). No entanto, poucos estudos têm se utilizado da VC e da PC para determinação da capacidade anaeróbia de canoístas de rendimento⁽⁶⁾.

Fontes *et al.*⁽²⁷⁾, verificando a aplicabilidade dos pressupostos do modelo de VC à canoagem na tentativa de estimar indiretamente a velocidade da máxima fase estável de lactato sanguíneo de oito canoístas do sexo masculino, através da realização de tiros máximos de 750, 1000 e 1500m e, da determinação da velocidade na máxima fase estável de lactato sanguíneo utilizando-se velocidades

correspondentes a 98, 100 e 102%, verificaram uma tendência de equilíbrio dinâmico do lactato sanguíneo quando a 98% da VC, demonstrando uma aproximação da VC com a máxima fase estável de lactato sanguíneo. No nosso estudo, não foi avaliada a máxima fase estável de lactato sanguíneo e sim, a mínima concentração de lactato sanguíneo determinada através do protocolo de lactato mínimo, onde verificamos não existir diferenças significativas na velocidade de menor concentração de lactato sanguíneo e a VC2 (200/500m), demonstrando que também a VC pode ser preditora da VLL.

De acordo com Fontes *et al.*⁽²⁷⁾, quando distâncias com durações menores a 180s são utilizadas na determinação da VC na canoagem de velocidade, a mesma pode ser consideravelmente superestimada. Provavelmente, quando durações de tiros inferiores a 180s são empregadas, a inércia do sistema aeróbio em se ajustar ao seu valor de estado estável pode contribuir de forma significativa na superestimação da VC, ao causar artefato de aumento da inclinação da reta de regressão que caracteriza a relação distância-tempo⁽²⁸⁾. No nosso estudo, as distâncias de 200 e 500 metros ocasionaram tempos menores que 180s. No entanto, justamente a VC determinada a partir das distâncias de 200 e 500m não apresentou diferença estatisticamente significativa com a VLL. Esse resultado demonstra que também a distância utilizada na determinação da máxima performance na aplicação do protocolo de lactato mínimo pode influenciar, de forma significativa, nas comparações entre a velocidade no LL e a VC. Nós utilizamos uma distância de 200m para a determinação do tempo de performance. A partir do tempo de performance dos 200m, os atletas desenvolveram tiros submáximos correspondentes a 50, 40, 30, 20 e 10% para a determinação da velocidade no ponto de inflexão da curva lactato *versus* tempo.

Da mesma, Toubekis *et al.*⁽²⁹⁾ destacam que a escolha nas distâncias para a determinação da VC de jovens nadadores podem influenciar na

relação das VCs com a VLL. Os autores destacam que grandes distâncias, a partir de 1000m, podem subestimar a VC, devido a fatores relacionados a desidratação, depleção de glicogênio, fadiga e queda motivacional.

Sendo assim, por convenção, a maioria dos pesquisadores recomenda cargas preditivas variando entre 2 e 10 minutos como sendo ótimas, visando assim minimizar o erro associado às estimativas. Portanto, para se conseguir resultados adequados e com alto grau de precisão, a escolha cuidadosa das cargas preditivas parece ser fundamental, independente da modalidade esportiva⁽¹¹⁾. No nosso estudo, foram escolhidas as distâncias de 200, 500 e 1000m devido a utilização destas no treinamento desportivo da nossa amostra.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o método indireto de determinação da VC em canoístas de velocidade, na combinação de 200/500m, pode ser utilizado na predição da velocidade no LA, podendo ser considerado um índice de avaliação e prescrição de treinamento.

Como aplicação prática, recomendamos a utilização da VC na combinação de 200/500m para prever a velocidade no LA e, conseqüentemente, auxiliar na elaboração da periodização do treinamento em canoístas de velocidade, que possuam semelhantes características fisiológicas (idade, massa e estatura).

Como limitação deste estudo, gostaríamos de enfatizar a falta de um número maior de participantes. Sugere-se, também, para futuros estudos, a utilização, se possível, de um ergoespirômetro portátil com a finalidade de investigar os comportamentos dos parâmetros ventilatórios também.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bosquet L, Leger L, Legros P. Methods to determine aerobic endurance. *Sports Med* 2002;32(11):675-700.
2. Smith DJ, Norris SR Hogg JM. Performance evaluation of swimmers: scientific tools. *Sports Med* 2002;32(9):539-54.
3. Astrand PO. Human physical fitness with special reference to sex and age. *Physiol Rev* 1956;36(3):307-35.
4. Noakes TD. Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: a contemporary perspective. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20(4):319-30.
5. Coyle EF. Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. *Exerc Sport Sci Ver* 1995;23:25-63.
6. Bunioto SH. Potência crítica: uma revisão de um conceito. *Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício* 2005:1-8.
7. Denadai BS. Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. *Motrix* 2000:1-24.
8. Svedahl K, Macintosh BR. Anaerobic threshold: the concept and methods of measurement. *Can J Appl Physiol* 2003;28(2):299-323.
9. Ribeiro JP. Limiares metabólicos e ventilatórios durante o exercício. Aspectos fisiológicos e metodológicos. *Arq Bras Cardiol* 1995;64:171-81.
10. Hollmann W. 42 years ago-development of the concepts of ventilatory and lactate threshold. *Sports Med* 2001;31(5):315-20.
11. Hill DW. The critical power concept. A review. *Sports Med* 1993;16(4):237-54.
12. Monod H, Scherrer J. The work capacity of synergic muscle group. *Ergonomics* 1965;8:329-38.
13. Moritani T, Nagata A, Devries HA, Muro M. Critical power as a measure of physical work capacity and anaerobic threshold. *Ergonomics* 1981;24(5):339-50.
14. Scherrer J, Samson M, Paleologue A. Étude du travail musculaire et de la fatigue. *J Physiol* 1954;46:887-916.
15. Vandewalle H, Vautier JF, Kachouri M, Lechevalier JM, Monod H. Work-exhaustion time relationships and the critical power concept. A critical review. *J Sports Med Physl Fitness* 1997;37(2):89-102.
16. Wakayoshi K, Ikuta K, Yoshida T, Udo M, Moritani T, Mutoh Y, Miyashita M. Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1992a;64(2):153-7.

17. Wakayoshi K, Yoshida T, Udo M, Kasai T, Moritani T, Mutoh Y, Miyashita M. A simple method for determining critical speed as swimming fatigue threshold in competitive swimming. *Int J Sports Med* 1992b;13(5):367-71.
18. Kokubun E. Velocidade crítica com estimador do limiar anaeróbio na natação. *Revista Paulista de Educação Física* 1996;10:5-20.
19. Dekerle J, Baron B, Dupont L, Vanvelcenaher J, Pelayo P. Maximal lactate steady state, respiratory compensation threshold and critical power. *Eur J Appl Physiol* 2003;89(3-4):281-8.
20. Gastin PB. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Med* 2001;31(10):725-41.
21. Davis HA, Gass GC. Blood lactate concentrations during incremental work before and after maximum exercise. *Br J Sports Med* 1979;13(4):165-9.
22. Tegtbur U, Busse MW, Braumann KM. Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(5):620-7.
23. Tegtbur U, Machold H, Meyer H, Storp D, Busse MW. Determining the extent of intensive physical performance in patients with coronary heart disease. *Z Kardiol* 2001;90(9):637-45.
24. Housh TJ, Devries HA, Housh DJ, Tichy MW, Smyth KD, Tichy AM. The relationship between critical power and the onset of blood lactate accumulation. *J Sports Med Phys Fitness* 1991;31(1):31-6.
25. Stegmann H, Kindermann W, Schnabel A. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. *Int J Sports Med* 1981;2(3):160-5.
26. Silva LGDM, Pacheco ME, Campbell CSG, Baldissera V, Simões HG. Comparação entre protocolos diretos e indiretos de avaliação da aptidão aeróbia em indivíduos fisicamente ativos. *Rev Bras Med Esp* 2005;11(4):210-23.
27. Fontes EB, Nakamura FY, Gobbo LA, Altimari LR, Mello JCD, Carvalho FO, Okano AH, Borges TO, Silva SGD, Cyrino ES. A velocidade crítica representa a máxima fase estável de lactato sanguíneo na canoagem? Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2002
28. Vandewalle H, Kapitaniak B, Grun S, Raveneau S, Monod H. Comparison between a 30-s all-out test and a time-work test on a cycle ergometer. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1989;58(4):375-81.
29. Toubekis AG, Tsami AP, Tokmakidis SP. Critical velocity and lactate threshold in young swimmers. *Int J Sports Med* 2006;27(2):117-23.

Endereço para correspondência e pedidos de reprint:

Para: Marcus Peikriszwili Tartaruga
Laboratório de Pesquisa do Exercício – EsEF / UFRGS
Rua Felizardo, 750, Jardim Botânico, Porto Alegre / RS -
CEP: 90690 / 200
Tel / Fax: (51) 33085820 / (51) 33085842
E-mail: mtartaruga@bol.com.br

REVISÃO SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA À ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA DE MILITARES

Systematic revision of the scientific production related to the physical activity and quality of life of military individuals

Antônio Melo Schlichting Junior¹, Rudney da Silva¹

¹Laboratório de Atividade Motora Adaptada – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte
Universidade do Estado de Santa Catarina – Florianópolis – SC – Brasil

Resumo: As sociedades modernas vêm sofrendo mudanças que afetam diretamente os indivíduos. Os avanços científicos e tecnológicos têm apresentado interferências na saúde e na qualidade de vida daqueles expostos ao mundo do trabalho. Assim, pode-se sugerir que o trabalho do militar configura-se como uma temática que merece atenção científica, principalmente pelas exigências físicas e mentais destes indivíduos no exercício de suas funções, essenciais à sociedade. Diante do exposto, este estudo tem por objetivo desenvolver uma revisão sistemática sobre a produção científica brasileira no período de janeiro de 2003 a março de 2008, com ênfase em aspectos relacionados à atividade física e qualidade de vida de militares. Os procedimentos incluíram a seleção das bases de dados e a identificação de produções científicas através de buscas simples e booleana. As bases de dados selecionadas foram *Scielo* e *Google*. Depois de selecionadas as bases de dados, foi pesquisado o descritor primário “militar” identificando-se 16.900 citações. Na busca booleana realizou-se o cruzamento do descritor primário com os descritores secundários “nível de atividade física” e “qualidade de vida”, identificando-se 120 estudos. Após as análises preliminares, baseadas em critérios de seleção, foram identificados 28 estudos. O estudo crítico da metodologia adotada e dos resultados obtidos permitiu identificar 17 artigos agrupados em dois estratos básicos: a) Militares Federais (11 artigos); b) Militares Estaduais (seis estudos). Assim, pode-se concluir que ocorre maior número de estudos com militares federais, com maior ênfase no treinamento militar e menor ênfase na aptidão física relacionada à saúde. Já os estudos com militares estaduais apresentam maior ênfase na aptidão física relacionada à saúde e menor ênfase em temáticas voltadas à atividade profissional, à capacidade de trabalho e ao estilo de vida.

Palavras-chave: Nível de Atividade Física, Qualidade de Vida, Militares.

Abstract: The modern societies are suffering changes that affect the individuals directly. The scientific and technological progresses to have interferences in the health and in the quality of life individuals exposed to the world of the work. Thus, it can be suggested that the work of the military individuals is configured as a thematic that to need scientific attention, principally for the physical and mental demands in the exercise of its functions, essential to the society. As displayed, this study has for objective to develop a systematic revision about the Brazilian scientific production in the period of january of 2003 to march of 2008, with emphasis in aspects related to the physical activity and life quality of military individuals. The procedures included the selection of the databases and the identification of scientific productions through simple and Boolean searches. They were selected the databases *Scielo* and *Google*. After the selected databases, it was researched the primary descriptor “military individuals” identifying 16.900 citations. In the search Boolean the crossing of the primary descriptor with the secondary descriptors “level of physical activity” and “quality of life”, identifying 120 studies. After the preliminary analyses, based on the selection through approaches, it was identified 28 studies. The critical study it analyzed of the adopted methodology and of the obtained results, identifying 17 studies in two basic groups: a) Federal Military individuals (11 studies); b) State Military Individuals (six studies). Thus, it can be concluded that happens bigger number of studies with federal military individuals, with larger emphasis in the military training and smaller emphasis in the physical aptitude related to the health. Already the studies with state military individuals, it was verified bigger emphasis in the physical aptitude related to the health and smaller emphasis in thematic related to the professional activity, to the work capacity and the lifestyle.

Key words: Level of Physical Activity, Quality of Life, Military Individuals.

Aceito em 20/02/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun: 145: 28-36. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

As sociedades modernas vêm gradativamente sofrendo mudanças que afetam os indivíduos sob diferentes formas. Os avanços científicos e tecnológicos que facilitam a vida humana,

provocam um paradoxo que interfere diretamente na saúde e na qualidade de vida dos indivíduos, pois concomitantemente ao conforto inerente à diminuição das exigências físicas, vêm causando diminuição no nível de exercícios físicos⁽¹⁾.

O exercício físico efetuado de forma contínua e

constante, ou seja, fazendo parte do cotidiano dos indivíduos, é considerado como um dos fatores com maior impacto não só na prevenção de enfermidades, tais como obesidade, diabetes, cardiopatias e depressão, mas também na manutenção e autonomia funcional do sujeito, tanto no lazer quanto no trabalho⁽²⁾.

O trabalho humano sofre interferência direta dos modelos social, político e econômico que derivaram da Revolução Industrial e afeta os indivíduos nos seus aspectos fisiológico, psicológico e sociológico^(3,4). Dentre as variadas possibilidades de trabalho na atualidade, existem profissões que causam maior desgaste cognitivo e outras desgastes físicos^(5,6).

As profissões que exigem maior esforço cognitivo, provocam cargas psíquicas intensas, causando psicopatologias variadas⁽⁶⁾. Já as profissões que exigem maior esforço físico, causam danos principalmente aos sistemas cardiovascular e ostemioarticular⁽⁵⁾. Entretanto, tanto as enfermidades psíquicas quanto físicas provocam diminuição da qualidade de vida dos indivíduos^(5,6).

De forma duplamente afetada, existem profissões que exigem tanto o esforço físico acentuado quanto impõem intensa pressão psíquica no desenvolvimento de suas funções, como por exemplo, os profissionais militares. No Brasil, os militares podem ser caracterizados pelas forças armadas e pelas auxiliares^(7,8). As Forças Armadas são constituídas pela Marinha, Exército e Aeronáutica e são denominados militares federais e objetivam a defesa da pátria⁽⁷⁾. Já os Policiais Militares e Bombeiros Militares, denominados militares estaduais, são considerados forças auxiliares e reservas e tem como missão a polícia ostensiva e preservação da ordem pública⁽⁸⁾. Assim, considerando os diferentes contextos sociais atuais, pode-se afirmar que a segurança pública configura-se como um grave problema social, e que os profissionais que nela atuam merecem atenção científica adequada⁽⁹⁾.

Diante deste contexto, este estudo teve como objetivo desenvolver uma revisão sistemática sobre

a produção científica brasileira no período de janeiro de 2003 a março de 2008, com ênfase em aspectos relacionados à atividade física e qualidade de vida de militares.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, caracterizada como um estudo bibliográfico e documental^(10,11), buscou revisar a produção científica brasileira disponível em bases de dados de acesso público e no idioma português, no período de janeiro de 2003 a março de 2008, segundo o quadro operacional construído para este estudo, conforme FIGURA 1.

FIGURA 1

QUADRO OPERACIONAL DA PESQUISA

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	TEMAS
Militar	Atividade Física	Aptidão Física; Força, Flexibilidade, Composição Corporal; Resistência Aeróbica; Resistência Anaeróbica.
	Qualidade de Vida	Trabalho; Estresse; Saúde; Estilo de Vida.

A elaboração de um quadro operacional, mostrando os indicadores do estudo, possibilita uma materialização daquilo que se pretende observar, pois permite a passagem da linguagem abstrata do conceito para a linguagem concreta da observação empírica, possibilitando assim análise da realidade e a interpretação dos fundamentos teóricos do trabalho⁽¹¹⁾.

Para tanto, foram analisados artigos científicos, monografias de graduação e pós-graduação, dissertações e teses, disponíveis na rede mundial de computadores - Internet. O desenvolvimento

do estudo ocorreu através de duas etapas para o processo de revisão sistemática: 1) Identificação e seleção das bases dados; 2) Levantamento e análise da produção científica brasileira.

A primeira etapa visou à seleção de bases de dados que atendessem a três critérios de inclusão: 1) ser caracterizada como uma base de dados cientificamente confiável; 2) disponibilizar gratuita e integralmente os materiais eletrônicos; 3) ser apresentada em língua portuguesa. Deste modo, foi possível selecionar duas bases de dados em seus sítios eletrônicos na rede mundial de computadores: a) *Google Acadêmico*; b) *Scielo*.

O *Google Acadêmico* configura-se como um recurso de busca, que possibilita pesquisas na literatura acadêmica disponível na rede mundial de computadores, permitindo levantar artigos revisados por especialistas, teses, livros, resumos e artigos de editoras acadêmicas, organizações profissionais, bibliotecas de pré-publicações, universidades e outras entidades acadêmicas, assim como identificar as pesquisas com maior relevância acadêmica.

A *Scielo* é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros e que resulta da associação entre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. A *Scielo* objetiva o desenvolvimento de uma metodologia comum para a preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico, proporcionando amplo acesso a coleções de periódicos como um todo, aos fascículos de cada título de periódico, assim como aos textos completos dos artigos.

A segunda etapa objetivou o levantamento e análise de produções científicas brasileiras, e foi desenvolvida através de quatro passos: 1) busca simples de produções científicas sobre a categoria principal deste estudo, o descritor “militar”. Este procedimento permitiu a identificação de cerca de 16.900 citações; 2) cruzamento da categoria principal

com as subcategorias do estudo (busca booleana), neste caso, os descritores “nível de atividade física” e “qualidade de vida”. Este procedimento permitiu a identificação de 120 trabalhos; 3) análise preliminar de estudos que atendessem basicamente a dois critérios de análise: a) relevância do artigo aos termos investigados; b) descritores relacionados aos termos investigados. Este procedimento permitiu identificar 28 estudos; 4) estudo minucioso dos artigos analisando-se criticamente a metodologia adotada e os resultados obtidos. Este procedimento permitiu identificar 17 artigos, os quais foram agrupados em dois estratos básicos: a) Militares Federais; b) Militares Estaduais.

A análise dos conteúdos foi realizada com o apoio do quadro operacional⁽¹¹⁾, utilizando as ferramentas de unidades de significância e reagrupamento temático. As apresentações descritivas, expondo as características metodológicas e os resultados, e sintéticas, resumindo as informações através dos quadros-síntese, visaram demonstrar o entendimento global dos estudos, sem, no entanto, negligenciar os aspectos específicos de cada uma das produções científicas investigadas.

RESULTADOS

Estudos com Militares Federais

Pereira e Teixeira⁽¹²⁾ realizaram uma pesquisa com militares da Aeronáutica (n=1014) com o objetivo de estabelecer, por meio da avaliação e análise da aptidão física relacionada à saúde e a valores normativos para futuras avaliações, através de testes motores para verificar a resistência cardiorrespiratória, a flexibilidade e a resistência muscular localizada. Concluíram que os militares possuem níveis médios de desempenho físico, sendo que os homens apresentam um desempenho superior quando comparados às mulheres, com base em normas específicas por gênero. A qualidade física que mais se destaca nos militares é a resistência aeróbica.

Maior e colaboradores⁽¹³⁾ desenvolveram pesquisas com o objetivo de quantificar a potência muscular de membros inferiores, bem como a composição corporal, antes e após o treinamento físico militar, três semanas com cinco sessões, de oficiais e sargentos do Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil - RJ (n=10). Os autores deduziram que a influência da fadiga e do stress neuromuscular, associado ao reduzido consumo calórico, reduz a *performance* nos saltos verticais e nos horizontais, assim como produz alteração na composição corporal dos indivíduos participantes de um programa de treinamento físico militar.

Vieira e colaboradores⁽¹⁴⁾ efetuaram um estudo com o intuito de verificar os efeitos de oito semanas de Treinamento Físico Militar (TFM) no desempenho físico, frequência cardíaca de repouso (FCR), pressão arterial sistólica (PAS) e somatório de dobras cutâneas, em integrantes de Forças de Paz (n=30). O grupo foi dividido em dois subgrupos, sendo um controle (n=15) os quais não realizaram exercícios físicos e outro, de mesmo número de sujeitos (n=15), que efetuou sessões de trabalho cardiopulmonar e neuromuscular, ambos sendo submetidos a testes no início e no final das oito semanas. Os pesquisadores constataram diferenças significativas entre os grupos no que se refere ao somatório de no teste de corrida, porém não houve melhora significativa nos indicadores cardiovasculares.

Campos⁽¹⁵⁾ comparou o efeito do aquecimento estático e dinâmico, bem como do alongamento, sobre o teste de força máxima em alunos do Instituto Militar de Engenharia (IME) (n=30). Para tanto, demonstra que o Treinamento Físico Militar (TFM) realiza um aquecimento, composto de alongamento e exercícios de efeitos localizados que podem ser estáticos ou dinâmicos, e um trabalho principal que apresenta sessões neuromusculares (exercícios resistidos). Este autor concluiu que não houve diferença significativa no efeito provocado pelas diferentes formas de aquecimento sobre o teste de força máxima.

Santos e colaboradores⁽¹⁶⁾ realizaram um estudo com militares do 14º Grupo de Artilharia de Campanha

com o escopo de verificar como um programa de periodização do treinamento 16 semanas de trabalho de força e *endurance*, alteraria o resultado do teste de aptidão física (TAF) de 47 voluntários do sexo masculino. Dos sujeitos investigados, 28 apresentavam média de idade (X) de 29,68 anos (dp=6,55) e 19 apresentavam média de 28,68 anos (X) (dp=5,85), sendo estes últimos o Grupo Controle. Foram realizadas avaliações no início dos treinamentos e no final, verificando: medidas de peso, estatura, dobras cutâneas (subescapular, abdômen, supra-iliaca, tricipital, bicipital, peitoral, médio-axilar, coxa e perna), circunferências (braço, antebraço, coxa, perna, todos direito e esquerdo, abdômen e tórax), diâmetro (bi-epicondiliano do úmero, bi-estilodial, bi-condiliano do fêmur e bi-maleolar), além de testes de flexibilidade (teste de alcance máximo). Os pesquisadores identificaram diferenças significativas, somente, no grupo treinado, no consumo máximo de oxigênio, barra fixa e flexão de braços, concluindo que o treinamento periodizado em um grupo de militares resultou em melhoria nos indicadores de força para membros superiores (flexão de braço e barra fixa) e na capacidade aeróbia.

Miranda e colaboradores⁽¹⁷⁾ investigaram o efeito da marcha militar de 16 km sobre o índice de desidratação (Inddes), índices hematológicos, contagem de leucócitos e densidade de urina, segundo diferentes tipos de repositores hídricos. Compuseram este estudo 42 militares do Exército Brasileiro, do 1º Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista, na cidade do Rio de Janeiro, sexo masculino, idade $22,6 \pm 2,34$ anos, massa corporal $72,99 \pm 7,70$ kg e peso transportado (material militar) $27,04 \pm 2,11$ kg. A amostra foi dividida, de forma aleatória, em quatro grupos, conforme o tipo de repositores utilizado (um litro por indivíduo): água mineral (Gp 1); sem re-hidratação (Gp 2); soro Babydrax (Gp 3); e Gatorade (Gp 4). Duas horas antes da marcha, foi realizada hidratação controlada de 600 ml de água. Foram realizadas coleta de dados antes (A) e após (D) a marcha, das medidas de massa corporal (Pés) para avaliação da

diferença percentual entre a massa pré e pós-marcha do Inddes, de densidade de urina (DensU), dos índices hematológicos (porcentagem do hematócrito-Hm e contagem de hemoglobina-Hb) e de contagem de leucócitos (Leuc). Os autores concluíram que a abstinência de líquidos, em atividade de marcha, pode levar à desidratação, e também devem ser levados em consideração situações climáticas e percursos maiores que podem ser percorridos. Caso não sejam utilizados os repositores a condição física dos envolvidos poderá estar prejudicada.

Rodrigues e colaboradores⁽¹⁸⁾ avaliaram o efeito do condicionamento físico aeróbico na resposta psicofisiológica a estressores laboratoriais em oficiais do Exército Brasileiro, submetendo 438 militares ao teste de 12 minutos de Cooper. Com base nos resultados o grupo foi subdividindo o grupo em dois subgrupos, um com os militares que percorreram mais de 3.200 metros e o outro com os que percorreram menos que 2400 metros, totalizando 28 sujeitos. Em seguida, estes foram submetidos a testes estressores laboratoriais (*cold stressor* e estressor matemático). Os autores verificaram que os indivíduos com melhor condição cardiorrespiratória tendem a apresentar padrões reduzidos na resposta autonômica ao estresse, como indicado pelo comportamento dos níveis de condutibilidade na pele.

Martins e Fernandes Filho⁽¹⁹⁾ verificaram a validade concorrente de seis equações de predição generalizadas para a estimativa da densidade corporal em mulheres militares, mediante uma amostra composta por 107 mulheres militares, com idade entre 18 e 45 anos ($30,48 \pm 6,40$ anos), massa corporal de $58,60 \pm 6,99$ kg, estatura de $164,78 \pm 5,81$ cm, sendo mensuradas seis dobras cutâneas e uma circunferência conforme as equações selecionadas, concluindo que a equação quadrática generalizada de Petroski apud Martins e Fernandes Filho⁽¹⁹⁾ com cinco dobras (subescapular, tríceps, supra-ilíaca, abdominal e panturrilha medial) possui validade concorrente para estimar a densidade corporal de mulheres militares.

Oliveira e Dos Anjos⁽²⁰⁾ desenvolveram um trabalho com militares do sexo masculino, com o escopo de analisar as diferenças no índice de massa corporal (IMC), perímetro da cintura e aptidão cardiorrespiratória, mediante a antropometria (massa corporal, estatura e perímetro da cintura) e o consumo máximo de oxigênio (VO₂max), estimado por meio do teste de corrida de 12 minutos. Os autores concluíram que os sujeitos com melhor condicionamento físico apresentam menor valor no perímetro da cintura e um acúmulo reduzido de gordura abdominal.

Dias e colaboradores⁽²¹⁾ buscaram verificar a influência do nível de condicionamento aeróbico sobre o rendimento na execução de uma pista de obstáculos e a realização de um teste de tiro em integrantes do Exército Brasileiro, fazendo parte deste estudo 28 militares homens, de 19 a 20 anos de idade. Foram utilizados os seguintes instrumentos e equipamentos: teste de *Léger-Boucher*, com o intuito de estimar a potência aeróbica máxima (VO₂max); teste de tiro; pista de obstáculos. Os autores constataram que o nível de condicionamento aeróbico afeta o tempo de execução de uma pista de obstáculos e que existe relação entre o nível de condicionamento aeróbico e a diferença entre o resultado do tiro pós e pré-esforço como índice de performance no tiro (IPT).

Duarte e colaboradores⁽²²⁾ investigaram o efeito de diferentes níveis de controle autonômico cardiovascular, medido por meio da potência de alta frequência (HF) da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), sobre a resposta de recuperação da Frequência Cardíaca pós-exercício máximo, de indivíduos com mesma condição aeróbica. Os autores verificaram que a elevada potência de HF, reflete um maior controle vagal cardíaco, podendo acelerar a Frequência Cardíaca de Recuperação pós-esforço máximo em homens jovens saudáveis.

Deste modo, considerando a necessidade de se proporcionar uma visão global dos estudos sobre militares federais analisados nesta pesquisa, é possível apresentar o QUADRO-SÍNTESE 1, através da FIGURA 2.

FIGURA 2
QUADRO-SÍNTESE DE ARTIGOS
CIENTÍFICOS SOBRE MILITARES FEDERAIS

ARTIGOS	SÍNTESES	
	Sujeitos	Temáticas dos Estudos
Pereira e Teixeira⁽¹²⁾	Militares da Aeronáutica, Homens e Mulheres, n= 1014.	- Resistência cardiorrespiratória; - Flexibilidade; - Resistência muscular localizada.
Maier e Cols⁽¹³⁾	Militares do Exército, Homens, n= 10.	- Potência muscular de membros inf; - Composição corporal; - Treinamento físico Militar.
Vieira e Cols⁽¹⁴⁾	Militares, integrantes de forças de paz, Homens, n= 30.	- Treinamento Físico Militar; - Frequência Cardíaca de Repouso; - Pressão Arterial Sistólica; - Somatório de dobras cutâneas
Campos e Cols⁽¹⁵⁾	Alunos do Instituto Militar de Engenharia, Homens, n= 30.	- Treinamento Físico Militar; - Aquecimento estático e dinâmico; - Alongamento; - Força máxima.
Santos, Paiva Neto e Peres⁽¹⁶⁾	Militares do Exército, Homens, n= 47.	- Periodização de Treinamento; - Treinamento de Força; - Treinamento de Endurance; - Teste de Avaliação Física (TAF).
Miranda e Cols⁽¹⁷⁾	Militares do Exército, Homens, n= 42.	- Marcha Militar; - Índice de Desidratação (Inddes); - Repositores hídricos;
Rodrigues e Cols⁽¹⁸⁾	Oficiais Militares do Exército, Homens, n= 438.	- Condicionamento físico aeróbio; - Respostas psicofisiológicas.
Martins e Fernandes Filho⁽¹⁹⁾	Militares do Exército, Mulheres, 18 a 45 anos, n= 107.	- Equações para estimativa de densidade corporal;
Oliveira e Dos Anjos⁽²⁰⁾	Militares do Exército, Homens, n= 50.523.	- Índice de Massa Corporal; - Perímetro da cintura; - Aptidão cardiorrespiratória.
Dias e Cols⁽²¹⁾	Militares do Exército, Homens, 19 a 20 anos, n= 28.	- Condicionamento aeróbio; - Pista de obstáculos;
Duarte e Cols⁽²²⁾	Militares do Exército, Homens, 18 a 25 anos, n= 100.	- Controle autonômico cardiovascular; - Potência de alta FC; - Variabilidade da FC; - Recuperação da FC

Estudos com Militares Estaduais

Domingues⁽²³⁾ realizou um estudo com Policiais Militares (PMs) do estado de Mato Grosso identificando que 47,35% dos entrevistados praticam alguma atividade física e 27,35% afirmaram não praticar atividade física alguma no decorrer da semana. Destes

85% realizam atividade física sem acompanhamento de profissional de Educação Física ou mesmo da saúde, tornando a atividade perigosa para seus praticantes.

Bezerra Filha⁽²⁴⁾ efetuou um trabalho com setenta PMs do estado da Paraíba, do sexo masculino, em João Pessoa com média de idade de 33 anos. Informa que devido ao fato de atuarem em condições desfavoráveis, atendendo situações de emergência e de risco sua capacidade física deve estar em pleno desenvolvimento. Sua pesquisa apresentou um resultado não adequado para a necessidade do serviço, ou seja, 66% dos avaliados apresentavam sobrepeso, 53 % apresentaram risco elevado de desenvolver doenças cardiovasculares e 74% apresentaram níveis insuficientes em pelo um dos componentes da aptidão física relacionada à saúde.

Rodriguez-Añez⁽²⁵⁾ desenvolveu uma pesquisa com 369 PMs do Estado de Santa Catarina, todos do sexo masculino e que ingressaram na corporação em 2002 com média de idade de 22,7 anos, com o intuito de elaborar um sistema de avaliação para a promoção e gestão do estilo de vida saudável e da aptidão física relacionada à saúde de PMs. Para tanto, foi utilizado o questionário Estilo de Vida Fantástico e a bateria de testes Plano de Avaliação da Atividade Física, Aptidão e Estilo de Vida, propostos pela Sociedade Canadense para a Fisiologia do Exercício para avaliação da aptidão física. A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por meio do teste de Vai-e-Vem de Léger. O autor concluiu que o grupo se caracteriza com uma boa condição para a saúde, porém alguns dados devem ser levados em consideração, pois 72,9% não praticam atividade física de vigorosa intensidade na frequência recomendada, 56,1% não praticam atividade física moderada, 33,9% não seguem uma dieta balanceada, 9,8% fumam e 11,1% bebem.

Boldori e colaboradores⁽²⁶⁾ realizaram um estudo com 359 Bombeiros Militares (BMs) do estado de Santa Catarina com o objetivo de investigar a aptidão

física e a relação com a capacidade de trabalho. Foi utilizado teste de *Léger* (avaliar a potência aeróbica máxima), força dos membros superiores, exercício de suspensão na barra fixa, resistência abdominal, velocidade máxima nos 50 metros e composição corporal. Para verificar a capacidade de trabalho foi utilizado o Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT). A média do percentual de gordura foi de 15,0%, sendo que 5,29% dos avaliados estão classificados como obesos, 27,29% como sobrepesos e 67,30% como bom, muito bom e excelente. A aptidão física indicou que 11,7% dos avaliados têm sua aptidão física considerada insuficiente e 88,3% regular, bom, muito bom e excelente. Os autores concluíram que o nível de aptidão física e o percentual de gordura são inversamente proporcionais à idade e existe correlação entre a Aptidão Física e a Capacidade de Trabalho dos Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina.

Mattos e colaboradores⁽²⁷⁾ efetuaram um estudo com Bombeiros Militares Comunicantes (BMC) (n=66) do Estado do Rio de Janeiro, com o escopo de avaliar a influência do antecedente familiar de hipertensão arterial sistêmica (HASF) sobre o efeito do estresse do trabalho, através da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA). A pressão arterial mais elevada em BMC filhos de hipertensos é explicada de maneira independente pela HASF e aqueles que desenvolveram hipertensão arterial sistêmica (HAS) durante o turno de trabalho, podem ser considerados hipertensos funcionais, enquanto, os BMC filhos de normotensos, submetidos ao estresse psicológico, estão livres de alterações na pressão arterial.

Silva⁽²⁸⁾, desenvolveu um estudo com Policiais Militares do estado do Mato Grosso, com o objetivo de identificar as fontes de estresse, bem como os níveis de estresse produzidos por estas fontes e sua influência na atividade operacional. O pesquisador identificou inúmeras fontes que somadas aos problemas internos, provocam reações que vão se acumulando no dia-a-dia desses homens podendo ocasionar seqüelas físicas e emocionais irreparáveis

quando não diagnosticadas e tratadas a tempo.

Assim sendo, a partir da necessidade de se demonstrar uma visão global dos estudos sobre militares estaduais analisados nesta pesquisa bibliográfica, é possível apresentar o QUADRO-SÍNTESE 2, através da FIGURA 3.

CONCLUSÕES

A partir das bases de dados investigadas, foi possível constatar a existência de diferentes tipos de produção científica produzida no Brasil no período entre janeiro de 2003 e março de 2008 envolvendo o descritor “militar”, pois abrange uma grande quantidade de profissionais federais (membros das forças armadas) e estaduais (policiais e bombeiros militares). Contudo, quando cruzado com os descritores secundários, em específico a “atividade física” e “qualidade de vida”, pode-se verificar que a quantidade de estudos diminui significativamente, principalmente quanto aos militares estaduais.

Considerando a produção científica sobre militares federais, pode-se concluir que os aspectos que apresentam maior relação com os descritores secundários são aqueles principalmente relacionados ao treinamento militar, tais como resultados aeróbicos e anaeróbicos, respostas do sistema cardiovasculares, respostas psíquicas, respostas do sistema osteomioarticular, respostas do sistema metabólico, respostas ao aquecimento estático e dinâmico, treinamento de resistência e força muscular, tipo de treinamento e Treinamento Físico Militar (TAF). Já os aspectos com menor relação com os descritores secundários, referem-se à aptidão física relacionada à saúde, tais como alongamento e flexibilidade, força e resistência muscular, aptidão física, composição corporal.

Considerando a produção científica sobre militares estaduais, pode-se concluir que os aspectos que apresentam maior relação com os descritores secundários são aqueles principalmente

FIGURA 3
QUADRO-SÍNTESE DE ARTIGOS
CIENTÍFICOS SOBRE MILITARES ESTADUAIS

ARTIGOS	SÍNTESE	
	Sujeitos	Temáticas dos Estudos
Domingues ⁽²³⁾	Policiais Militares (MT), Homens, n= 118	- Nível de atividade física;
Bezerra Filha ⁽²⁴⁾	Policiais Militares (PB), Homens, n= 70	- Índice de Massa Corporal; - Aptidão Física relacionada à Saúde; - Risco cardiovascular.
Rodriguez-Añez ⁽²⁵⁾	Policiais Militares (SC), Homens, n= 369	- Avaliação Física; - Estilo de Vida; - Aptidão cardiorrespiratória.
Boldori e Cols ⁽²⁷⁾	Bombeiros Militares (SC), Homens, n= 359	- Aptidão física; - Capacidade de trabalho.
Mattos e Cols ⁽²⁸⁾	Bombeiros Militares (RJ), Homens, n= 66	- Antecedência de hipertensão arterial sistêmica; - Estresse no trabalho; - Pressão Arterial Sistêmica; - Hipertensão arterial.
Silva ⁽²⁹⁾	Policiais Militares (MT), Homens, n= 45	- Fontes de estresse; - Níveis de estresse; - Atividade profissional.

relacionados à aptidão física relacionada à saúde, tais como a aptidão física, estresse; tensão arterial, composição corporal, nível de atividade física, risco cardiovascular. Já os aspectos com menor relação com os descritores secundários, referem-se à atividade profissional, capacidade de trabalho e o estilo de vida.

Portanto, sugere-se que o número de estudos com militares apresente um incremento, principalmente com os estaduais, pois ainda se verifica carência de estudos científicos disponíveis na bibliografia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva R. Características do estilo de vida e da qualidade de vida de professores do ensino superior público em educação física. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.
2. Hossri CA. O paradoxo do exercício: doses adequadas e benefícios, doses inadequadas e riscos. Rev Educ Fís 2007;137:70-3.
3. Forattini OP. A saúde pública no século XX. Rev Saúde Pública 2000;211-13.
4. Costa M, Accioly Júnior H, Oliveira J, Maia E. Estresse: diagnóstico dos policiais militares em uma cidade brasileira. Rev Panam Salud Publica 2007;21(4):217-22.
5. Lida I. Ergonomia: Projeto e Produções. São Paulo: Edgar Blücher, 1992.
6. Dejours C. A loucura do trabalho. São Paulo: Oboré, 1987.
7. Forattini OP. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas, 1992.
7. Brasil. Constituição do. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
8. Brasil. Decreto-Lei nº 667, de 2 de julho de 1969. Reorganiza as Polícias Militares e os Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Território e do Distrito Federal, e dá outras providências.
9. Santos Júnior AA, Dutra LH, Silva Filho DB. Levantamento da percepção do medo e do crime em Santa Catarina. Revista Brasileira de Segurança Pública 2007;1(2):94-119.
10. Alves-Mazzotti AJ, Gewandsznajder F. O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
11. Laville C, Dione J. A construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: EUFMG, 1999.
12. Pereira ÉF, Teixeira CS. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. Rev Bras Educ Fis Esp 2006;20(4):249-56.
13. Maior AS, Souza MWBJ, Defilippo E, Granado FD, Boabaid JWS, Beyruth RMP, et al. Efeitos do treinamento físico militar na potência muscular dos membros inferiores e nos indicadores da composição corporal. Rev Educ Fís 2006;135:5-12.

14. Vieira G, Duarte D, Silva R, Fraga C, Oliveira M, Rocha R, et al. Efeitos de oito semanas de treinamento físico militar sobre o desempenho físico, variáveis cardiovasculares e somatório de dobras cutâneas de militares de força de paz do exército brasileiro. *Rev Educ Fís* 2006;20(134):30-40.
15. Campos GKD, Mendes FVC, Alves Júnior JMM, Brandão ALC, Santos, ES, Souza LAC, et al. O efeito de diferentes formas de aquecimento sobre teste de força máxima em alunos do instituto militar de engenharia. *Rev Educ Fís* 2006;135:28-35.
16. Santos A, Paiva Neto A, Peres FP. Influência do treinamento combinado de força e *endurance* nas respostas do TAF de militares do 14º GAC. *Movimento e Percepção* 2005;5(6):163-75.
17. Miranda GSM, Ramos CEG, Vasco LG, Reis LVM, Lemos BR, Sovat, VA, et al. Efeito da marcha militar de 16Km em índice de desidratação, índices hematológicos, contagem de leucócitos e densidade de urina, segundo a reposição hídrica. *Rev Educ Fís* 2007;138(4):4-12.
18. Rodrigues AVS, Martinez EC, Duarte AFA, Ribeiro LCS. O condicionamento aeróbico e sua influência na resposta ao estresse mental em oficiais do Exército. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(2):113-18.
19. Martins MEA, Fernandes Filho J. Validação de equações antropométricas generalizadas para a estimativa da densidade corporal em mulheres militares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8(1):22-8.
20. Oliveira EAM, Dos Anjos LA. Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2007;42(2):217-23.
21. Dias AC, Dantas EHM, Moreira SB, Silva VF. A relação entre o nível de condicionamento aeróbico, execução de uma pista de obstáculos e o rendimento em um teste de tiro. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(6):341-46.
22. Duarte A, Andrade Neto AM, Abreu DC, Pereira EM, Modesto GE, Martins JCL, et al. A influência do controle autônomo na recuperação da frequência cardíaca pós-esforço de militares do Exército Brasileiro. *Rev Educ Fís* 2007;139:13-9.
23. Domingues EMM. Saúde Policial e Qualidade de Vida. Monografia de Especialização em Gestão de Segurança Pública apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública, da Universidade Federal de Mato Grosso. 2003.
24. Bezerra Filha MJA. Níveis de aptidão física relacionados à saúde dos policiais militares que trabalham no serviço de rádio-patrolha do 5º Batalhão de João Pessoa. Monografia de Especialização em Gestão de Segurança Pública apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública, da Academia de Polícia Militar da Paraíba. 2004.
25. Rodriguez-Añez CR. Sistema de avaliação para a promoção e gestão do estilo de vida saudável e da aptidão física relacionada à saúde de policiais militares. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.
26. Boldori R, Petroski EL, Silveira JLG, Rodriguez-Añez CR. Aptidão física, saúde e índice de capacidade de trabalho de bombeiros. *Lecturas: Educación Física y Deportes* [on-line]. 2005; 80. Disponível em: www.efdeportes.com/efd80/bombeiro.htm (10 mar. 2008).
27. Mattos CE, Mattos MA, Toledo DC, Siqueira Filho AG. Avaliação da pressão arterial em bombeiros militares filhos de hipertensos através da monitorização ambulatorial da pressão arterial. *Arq Bras Cardiol* 2006;86(6):741-46.
28. Silva D. Estresse policial no 3º BPM da cidade de Cuiabá-MT. Monografia de Especialização em Gestão de Segurança Pública apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública, da Universidade Federal de Mato Grosso. 2003.

Endereço para correspondência:

Rua Paschoal Simone, N 358,
Bairro Coqueiros – Florianópolis – SC – Brasil
CEP: 88080-350.
Telefone: (48) 3321-8651 Fax: (48) 3321-8607.
E-mail: melo2@pm.sc.gov.br, rudney@udesc.br.

ARTIGO REVISÃO

POLÍTICAS PÚBLICAS E PRÁTICA DESPORTIVA DE ALTO RENDIMENTO NO BRASIL E PORTUGAL**Public policy and practice sport high performance in brazil and portugal****Jairo Antônio da Paixão^{1,2,3}, Janaina Garcia Sanches⁴, Denise de Souza Destro²**¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência do Desporto - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD - Portugal;² Faculdade de Minas – FAMINAS – Muriaé - MG³ Faculdade Governador Ozanam Coelho - FAGOC – Ubá - MG.⁴ Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Resumo: Neste trabalho procuramos analisar, comparativamente, se o desempenho esportivo de Brasil e Portugal nas olimpíadas de 2004 pode estar relacionado ao incremento de políticas públicas elaboradas por ambos os países com vistas ao fomento do esporte de alto rendimento nível nacional e internacional. Nesse sentido, focalizamos as nossas análises não apenas nos desempenhos obtidos (classificações) desde os Jogos Olímpicos de 1980, mas também nas respectivas políticas públicas que possivelmente tenham sido empreendidas nesse período nos países mencionados.

Palavras-chave:

Abstract: In this work we try to analyse, comparatively, if the sporting performance of Brazil and Portugal in the last Olympiads can be connected to the growth of public politics prepared by both countries with sights to the incitement of the sport of high profit to level national and international. In this sense, we focus our analyses you do not punish in the obtained performances (classifications) from the Olympic Games of 1980, but also in the respective public politics that possibly have been undertaken in this period in the mentioned countries.

Key words:

Aceito em 10/02/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun: 145: 37-43. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

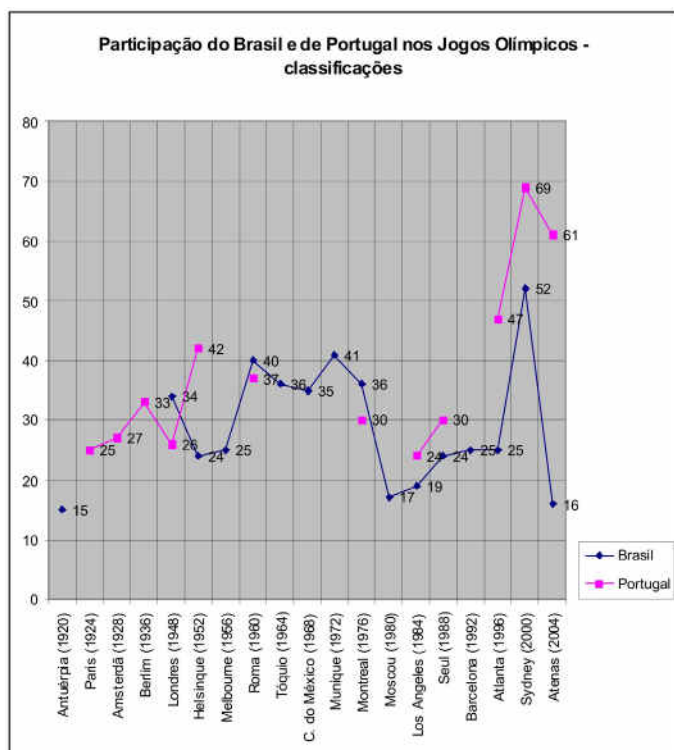
Uma breve análise na trajetória dos atletas/equipes dos países participantes nos Jogos Olímpicos nos remete aos “Jogos de Atenas” 2004, nos quais Brasil e Portugal realizaram, reconhecidamente, as suas melhores campanhas na história das olimpíadas da era moderna⁽¹⁾. No caso do Brasil – com quatro ouros, três pratas e dois bronzes conquistados –, ainda que estivesse longe de superar marcas mundiais, nunca se ouviu tantas vezes o hino nacional tocando nas cerimônias de premiação. Nesta mesma linha, Portugal obteve nesta mesma edição dos Jogos Olímpicos, o melhor conjunto de resultados referente às suas participações em competições desta natureza. Para além das três medalhas (duas de

prata e uma de bronze), os participantes portugueses alcançaram mais 10 classificações até ao 8º lugar em seis modalidades⁽¹⁾. Esses dados nos sugerem que algo de substancial em relação ao fomento no esporte de rendimento nesses dois países deve ter sofrido reorientações que resultaram em maior visibilidade e projeção internacional em termos de resultados, podendo, inclusive, ser consequência de políticas públicas desenvolvidas por seus respectivos Governos conforme a proposição de Carvalho⁽²⁾, os resultados esportivos por um determinado país são geralmente considerados uma indicação do estado de desenvolvimento do esporte em si mesmo e ou da própria nação em foco na comparação internacional. Este sentido de avaliação é normalmente adotado pela mídia em diferentes países. Trata-se também

de um critério definidor de políticas governamentais em geral.

O GRÁFICO 1 demonstra o desempenho de Brasil e Portugal em termos de participação e classificação nos Jogos Olímpicos.

GRÁFICO 1
DESEMPENHO DE BRASIL E PORTUGAL
JOGOS OLÍMPICOS 1920 A 2004.



Pode-se dizer, a partir das informações do GRÁFICO 1, que o Brasil vem marcando participação de todas as Olimpíadas a partir de 1920, à exceção de 1928, em Amsterdã, devido à crise financeira que o país enfrentava na referida época. Entretanto, é a partir de 1980, nas Olimpíadas de Moscou, que o Brasil vem obtendo as suas melhores participações em termos de classificação geral, com exceção das Olimpíadas de Sydney, na qual a sua participação foi tida como a mais decepcionante da história. Nessa Olimpíada, especificamente, o Brasil não obteve nenhuma medalha de ouro. As poucas conseguidas se restringiram às de prata e bronze. Promessas como Dayane dos Santos (Ginástica Artística), Rodrigo Pessoa (Hipismo) e o Vôlei masculino não confirmaram seu favoritismo, frustrando a

população brasileira e fazendo com que o Governo Federal, através do antigo Ministério da Educação e do Desporto repensasse sua “responsabilidade” enquanto órgão público e fomentador de políticas públicas para o esporte.

Por outro lado, pode-se perceber que Portugal classificou-se menos vezes que o Brasil e, na maioria das suas participações, teve desempenho inferior em relação ao nosso país. Apesar de ambos os países terem realizado as suas melhores participações nas olimpíadas de Atenas, em 2004, observa-se que Portugal ainda apresentou um desempenho inferior ao do Brasil no tocante à classificação geral e ao número de medalhas. Este fato nos chama à atenção tendo em vista que Portugal é considerado como um dos países que possui alto índice de desenvolvimento humano (IDH)⁽³⁾ e, nesse sentido, teria condições de realizar maiores investimentos na promoção do esporte de rendimento. Já o Brasil, mesmo com participação superior à de Portugal nestes Jogos, é tido como um país de médio desenvolvimento humano. Em função desse entendimento, deparamos-nos aí com um verdadeiro paradoxo, uma vez que um país mais pobre, em termos de desenvolvimento humano, tem apresentado melhor desempenho que um país mais desenvolvido nesse mesmo critério. Contudo, temos que levar em consideração as diferenças na extensão territorial e no tamanho da população de ambos os países, pois, isso representa uma vantagem para o Brasil no que diz respeito à possibilidade de descobrimento de talentos esportivos.

Nesse sentido, somos instigados a refletir sobre os caminhos percorridos por estas duas nações para alcançarem suas melhores conquistas nas últimas olimpíadas, realizadas em Atenas no ano de 2004.

Considerando-se que ambos os países melhoraram seus índices olímpicos nessa última competição, reportamo-nos à questão do desenvolvimento esportivo que, necessariamente,

deve ter ocorrido tanto no Brasil quanto em Portugal, principalmente, em relação ao talento de seus atletas de alto-rendimento, como também a uma possível reorientação das políticas públicas que envolvem as diferentes modalidades esportivas desses países.

No caso do Brasil, a questão do talento no esporte tem se constituído como um dos temas mais relevantes e, ao mesmo tempo, um dos mais complexos no âmbito das ciências do desporto e das políticas públicas para o desenvolvimento do esporte⁽⁴⁾. A busca de talentos para o esporte nacional privilegia, sobretudo, os padrões técnicos e performativos dos indivíduos. Contudo, considerando a história social do nosso país, percebe-se nesta busca de talentos, diversos fatores que concorrem para a redução das oportunidades do indivíduo em participar deste seleto grupo de atletas que conseguem despontar nas competições. Dentre estes fatores, merecem destaque a situação econômica da família ou do praticante da modalidade esportiva, número reduzido de equipes de alto rendimento, locais inadequados para o treinamento e falta de oportunidade para que a criança ou o jovem descubra em qual modalidade esportiva teria melhores condições para o desenvolvimento de seu potencial.

Em função dessas diferenças econômicas e sociais a que estão submetidos às crianças e jovens brasileiros no tocante à prática do esporte e, conseqüentemente, à sua profissionalização, tem-se, em nosso país, um discurso que vem desde as décadas de 60/70 do século passado, permeando o consenso da população nacional: a meritocracia. Ghiraldelli Jr⁽⁵⁾, já chamava a atenção para essa questão ao mencionar a Educação Física Competitivista enquanto tendência que realizava o culto do atleta-herói, aquele que a despeito de todas as dificuldades chegou ao pódio e que a noção de potência olímpica ou potência esportiva, era disseminada com o intuito de promover o

desporto representativo, capaz de trazer medalhas olímpicas para o país⁽⁵⁾. Esse ideal funcionava como analgésico social na medida em que os trabalhadores mantinham-se atrelados à prática de alguma atividade física ou até mesmo, participando em forma de espectadores.

A partir dessas considerações que configuram a trajetória do atleta no mundo esportivo, percebe-se que a Educação Física tratada no âmbito escolar é, potencialmente, um dos caminhos para se descobrir possíveis atletas, configurando-se como o principal *lôcus* para o desenvolvimento de talentos esportivos nacionais, representando uma fase que antecede a preparação dos futuros campeões olímpicos. Tal discurso, como narra a história da Educação Física brasileira e como componente curricular na escola^(6,7) remonta a uma Educação Física quase que absolutamente submissa aos códigos de uma instituição esportiva, na qual a padronização técnica dos gestos esportivos e a exigência de performatividade atlética, entre outros elementos, passaram a definir os conteúdos deste componente curricular na educação básica. Este direcionamento é bem visualizado na década de 70, nos discursos dos atletas, ex-atletas, técnicos, dirigentes e jornalistas esportivos em relação à possibilidade de se criar um quadro de futuros atletas olímpicos através das aulas de Educação Física escolar⁽⁸⁾.

Com os resultados apresentados aquém do esperado nas Olimpíadas de Sidney em 2000, o governo brasileiro, através dos Ministérios da Educação e do Esporte, inicia uma série de discussões sobre o referido fracasso atribuindo ao fato de a Educação Física escolar não se dedicar ao ensino do esporte visando à formação de novos atletas. Em função disso, propõe o *Projeto Esporte na Escola* em 2001, o qual se caracterizou pela distribuição de materiais esportivos para as escolas públicas, subjugando os interesses e as funções sociais da escola em detrimento das 'necessidades' do esporte de alto rendimento⁽⁹⁾.

No contexto atual, há uma retomada deste discurso, porém com outras roupagens, por meio de incentivos e investimentos previstos em políticas públicas pelo atual Ministério dos Esportes como evidencia Souza Jr⁽⁸⁾, através de projetos que objetivam descobrir talentos na escola como os Jogos Estudantis (Nacional) – Olimpíada Colegial: projeto do COB junto com o Ministério da Educação; Núcleos para incentivo esportivo – Centros Olímpicos de Desenvolvimento de Talentos: iniciativa do COB para construção de uma sede para o projeto de descobrimento de talentos esportivos no meio infantil, mais especificamente, entre crianças matriculadas nas escolas de redes públicas estaduais; Locais para formação de especialistas em Esporte – Centro Olímpico de Estudos do Esporte: ação do COB para formar profissionais especializados nas diversas áreas do esporte (psicologia, medicina, marketing), além de professores de Educação Física; Incentivos à produção científico-acadêmica na área do Esporte – 2ª edição do Prêmio Brasil Esporte: série de publicações realizadas pelo Ministério de Esporte e Turismo, cujo objetivo é estimular o desenvolvimento de tecnologias que possam favorecer o esporte.

De acordo ainda com a Política Nacional de Esportes^(10,11), outras ações ainda são explicitadas de responsabilidade do Governo Federal através do atual Ministério dos Esportes, que estimulam a prática esportiva em todo o país como o Programa ‘Segundo Tempo’, que visa crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social, oferecendo a eles, além da prática esportiva, alimentação, cultura e acesso ao conhecimento; o Programa ‘Esporte e Lazer na Cidade’, que busca criar a igualdade de oportunidade esportiva e de lazer para a população, favorecendo a integração social e o Programa ‘Bolsa-atleta’, que dá uma ajuda de custo a maiores de 12 anos até para os atletas de categoria olímpica e paraolímpica.

Apesar de ações mais específicas a respeito do esporte na escola, nota-se que há, nos espaços escolares, um estado de total precariedade com

que os professores de Educação Física ministram suas aulas, principalmente em segmentos públicos de ensino no Brasil. Falta de materiais esportivos e não-esportivos, espaços inadequados para a prática dos esportes, dificuldade de formação continuada, pouco ou nenhum apoio da comunidade escolar, dentre outros, são alguns dos problemas mais recorrentes da Educação Física enquanto disciplina escolar, que inviabiliza, de certa forma, a implementação de programas esportivos oriundos de órgãos oficiais governamentais.

Partindo das argumentações acerca do reconhecimento das características e princípios do esporte olímpico/de alto rendimento, bem como das diferentes vertentes de abordagens pedagógicas para o ensino da Educação Física escolar no contexto atual, o esporte, segundo a abordagem Crítico Superadora, precisa estar presente nas aulas de Educação Física escolar como um conteúdo a ser apreendido pelos alunos, o qual deve ser organizado e estruturado pedagogicamente de forma a ser entendido, apreendido, refletido e reconstruído enquanto conhecimento que constitui o acervo cultural da humanidade, de forma a possibilitar sua constatação, sistematização, ampliação e aprofundamento⁽¹²⁾. Nesse sentido, vê-se limitada a possibilidade de se desenvolver ou mesmo descobrir talentos esportivos nessa perspectiva pedagógica pelos professores de Educação Física que a seguem, sem contar as condições materiais inadequadas para o fomento do esporte nos estabelecimentos escolares já mencionadas anteriormente. Porém, segundo a Política Nacional de Esportes⁽¹¹⁾, o esporte escolar é aquele praticado na escola tanto no âmbito das aulas de educação física na educação básica e superior quanto aquele desenvolvido em atividades extracurriculares. O documento ainda afirma que o ensino na escola não deve orientar-se, apenas, para a formação de uma futura elite esportiva, o que não significa a eliminação da possibilidade de desenvolvimento de atletas a partir do ensinamento

das práticas esportivas na escola. A esse respeito, a estrutura do esporte nacional deve contemplar os locais e meios adequados – que não a escola – para a realização de um trabalho de base assentado numa visão de futuro e num programa especializado na formação de pequenos iniciantes.

Contudo, acreditamos que a escola pode se tornar um espaço que atenda às diferentes abordagens para o trabalho em Educação Física constituindo-se também como um espaço que fomenta o desenvolvimento do esporte, ou seja, o trabalho que busque desenvolver nas crianças e nos jovens as competências e habilidades necessárias caso desejem trilhar uma trajetória no esporte de alto rendimento.

Esta situação reforça algo amplamente conhecido no mundo esportivo: não há desempenho de ponta sem investimentos sérios e contínuos. E, infelizmente, a falta de recursos financeiros continua sendo o maior obstáculo para o desenvolvimento do esporte no país.

A partir dessas considerações, percebe-se que a história do Brasil em termos de políticas públicas para o esporte prevê a formação de atletas para a representação do país em eventos esportivos e não, simplesmente, a massificação do esporte enquanto prática cultural e social.

Assim como ocorre no Brasil, em Portugal, as políticas desportivas que visam descobrir talentos no esporte de alto rendimento lançam suas bases no âmbito educacional, ou seja, no público jovem que se encontra inserido de forma regular da educação básica ao ensino superior. E para se atingir esta meta, como evidencia o documento final do congresso do desporto realizado na cidade de Estoril, em 18 de fevereiro de 2006⁽¹³⁾ as políticas educativas e sociais no desporto de Portugal deverão valorizar a Educação Física e o desporto no projeto educativo das escolas, do 1º ciclo do ensino básico até o ensino superior. O referido documento ressalta ainda o esforço na articulação entre escolas, autarquias, comunidades

e clubes, visando à otimização dos meios e espaços desportivos.

Desta forma, notá-se que os programas do governo português mantêm consonância com a política de esportes preconizada pela Organização das Nações Unidas, a qual visa o acesso ao esporte das camadas desprivilegiadas da população portuguesa. Nesse contexto, o esporte desempenha uma série de papéis como incremento aos programas ligados à saúde, educação e garantia de acesso e permanência do aluno no ensino fundamental⁽¹⁴⁾.

Como foi mostrado no GRÁFICO 1 que evidencia o desempenho de Brasil e Portugal nos Jogos Olímpicos, Portugal não só apresentou desempenho inferior como ainda classificou-se menos vezes que o Brasil. Esta situação representa uma questão preocupante para Portugal, como consta no documento do congresso de desporto em 2006, no qual “...Portugal não deverá resignar-se a ocupar, entre os países da União Européia, o último lugar em termos dos índices da prática desportiva...”.

A posição ocupada por Portugal no ranking mundial em termos de desempenho desportivo no contexto atual, pode ser a resultante de ações localizadas no passado. Como exemplo, na década de 30, em termos de políticas públicas voltadas para o desporto em geral e, em especial, para o desporto escolar, o próprio Estado proibia veementemente a prática desportiva nas escolas públicas de forma oficial como o expressa o Decreto nº 21:106 de 16 de Abril de 1932. Conforme o Fórum Olímpico de Portugal, tal situação começa a mudar a partir da década de 70 com o estabelecimento do *Movimento Desportivo Voluntário*, que visava sobretudo a criação de clubes desportivos escolares no ensino médio, como ainda a *Lei de Bases do Sistema Desportivo* (LBSD). Somente a partir do final da década de oitenta, através do Despacho 4/ME/88 de 12/1/88 as políticas públicas voltadas para o desporto em geral e para o desporto escolar alcança um progresso efetivo. A Lei de Bases do

Sistema Desportivo (LBSD) propicia ao país um desporto escolar com personalidade própria no âmbito do Sistema Desportivo e subordinado aos quadros específicos do Sistema Educativo⁽¹⁵⁾.

Percebe-se em Portugal um aumento considerável em relação aos índices olímpicos. Neste sentido, faz-se oportuno ressaltar, por exemplo, as ações empreendidas pelo Ministério da Presidência, que se encontra a frente a área do desporto, o qual vem mobilizando recursos e esforços no sentido de preparar o segmento jovem da população portuguesa para as competições olímpicas. A efetivação destes esforços se dão por meio do Comitê Olímpico de Portugal através de projetos como o “Projecto Pequim 2008” iniciado no ano de 2005. Diante do êxito que vem sendo alcançado, o referido Comitê já confirmou à imprensa a intenção de prosseguir tais ações com vista aos Jogos Olímpicos de Londres de 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que ambos os países (Brasil e Portugal) fizeram, reconhecidamente, a sua melhor campanha/participação na história dos Jogos Olímpicos modernos, é possível inferirmos que tal êxito esteja relacionado ao fomento proporcionado pelas políticas públicas neste setor.

A partir dos dados pesquisados foi possível verificar que os essas nações utilizam formas diferenciadas no que se refere a mobilizar o segmento jovem de suas respectivas populações, buscando atingir o âmbito escolar por meio de propostas e projetos, bem como o fomento à formação de atletas e equipes de alto nível. Ainda que as iniciativas governamentais no desenvolvimento do desporto de rendimento não atendam em sua totalidade os atletas em potencial que alimentam o sonho olímpico, verificam-se ações específicas dos governos de Brasil e Portugal em relação às políticas públicas para o esporte, que indubitavelmente vem contribuindo para uma

nova situação desses países no cenário do esporte de alto rendimento. Nesse contexto, os Jogos Olímpicos ainda constituem momento ímpar no qual é oportunizado à uma nação apresentar ao mundo os resultados de esforços empreendidos no âmbito desportivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vicente, L. Memória virtual. [homepage na internet]. [acesso em 20 julh. 2008]. Disponível em: <http://memoriavirtual.wordpress.com/2004/08/11/jogos-olimpicos-2004-atenas/>
2. Carvalho, A. M. Atlas do Esporte no Brasil: Atlas do esporte, educação física, atividades físicas, saúde e lazer. Rio de Janeiro: Shape, 2005.
3. Índice de Desenvolvimento Humano. [homepage na internet]. [acesso em out. 2007]. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/IDH>.
4. Gonzalez, F. J.; Fensterseifer, P. E. Dicionário crítico de educação física. Ijuí: Unijuí, 2005.
5. Ghiraldelli J., P. Educação Física Progressista: a pedagogia crítico-social dos conteúdos e a educação física brasileira. São Paulo: Loyola, 2004.
6. Castellani F. I. Educação Física no Brasil: a história que não se conta. Campinas, SP: Papirus, 1988.
7. Darido, S. C. Educação Física na Escola: questões e reflexões. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
8. Souza J. M. A Educação Física no Currículo Escolar e o Esporte: (im)possibilidade de remediar o recente fracasso esportivo brasileiro. [homepage na internet]; [acesso em 27 out. 2007]. Disponível em <http://www.revistas.ufg.br/index.php/fef/article/viewFile/72/72>.
9. Melo, M. P. Esporte e Juventude Pobre: políticas públicas de lazer na vila olímpica da maré. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
10. Brasil. Ministério da Educação. [homepage na internet]. [acesso em 15 jun. 2008] Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>.
11. Brasil. Ministério do Esporte. Política Nacional do Esporte [homepage na internet]. [acesso em 19 jun. 2008]. Disponível em: <http://portal.esporte.gov.br/>

12. Soares, C. Metodologia do Ensino da Educação Física. São Paulo: Cortez, 1992.

13. Portugal, Documento Final do Congresso do Desporto. Estoril 2006.[homepage na internet]; [acesso em 17 set. 2008]. Disponível em http://www.portugal.gov.pt/Portal/PT/Governos/Governos_Constitucionais/GC17/Ministerios/PCM/MP/Comunicacao/Programas_e_Dossiers/20060218_MP_Doss_Congresso_Desporto.htm.

14. Instituto de Desporto de Portugal. Notícias: ONU Proclamou Ano Internacional do Desporto e da Educação Física. [atualizada em 2006, acesso em 21 jan. 2008]. Disponível em: http://www.idesporto.pt/noticias_detalhes.asp?Rid=193.

15. Fórum Olímpico de Portugal. desporto e desenvolvimento humano.[homepage na internet]. [acesso em 08 out. 2007]. Disponível em: <http://forumolimpico.org/?q=node/98>.

Endereço para correspondência:

Jairo Antonio da Paixão
Rua Afonso Pena, 220
Bairro centro
Viçosa, MG.
Tels (31) 3891 3783 e (31) 9125 8292
Email: jairopaixao2004@yahoo.com.br

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MILITAR NA APTIDÃO FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA DE SOLDADOS

Effects the military physical training on physical aptitude and the quality of life of the soldiers

Marilia de Rosso Krug¹ Waldomiro Eugenio Peranzoni Junior²

^{1,2}Faculdade de Educação Física da Universidade de Cruz Alta – FEFC/UNICRUZ

RESUMO: Este estudo objetivou analisar os efeitos do treinamento físico militar na aptidão física e a relação desta com qualidade de vida dos soldados incorporados no ano de 2007 na 1ª bateria de obuses do 29º grupo de artilharia de campanha autopropulsado de Cruz Alta/RS. Caracterizou-se como uma pesquisa do tipo descritiva. Participaram do mesmo 30 Soldados, com idade entre 19 e 20 anos, incorporados no ano de 2007. A aptidão física foi determinada com base nos resultados obtidos nos Testes de Avaliações Físicas (TAF) que são: flexão de braço e flexão na barra (força), flexão e extensão de abdômen (RMLA) e resistência aeróbica (teste dos 12 minutos), que foram realizados 3 vezes no ano de 2007. Para determinação da percepção de qualidade de vida foi utilizado o questionário Whoqol-Bref. Os dados foram analisados através da média e desvio padrão. As diferenças entre pré e pós-testes foram estimadas através do teste “t” de Student. O Treinamento Físico Militar (TFM) melhorou, significativamente ($p \leq 0,05$), as variáveis força (flexão de braços) e RMLA e manteve a resistência aeróbica que os soldados já possuíam antes de iniciar o referido treinamento, assim como a força (flexão na barra). A qualidade de vida dos soldados nos domínios: físico, psicológico e social apresentaram valores acima de 60% o que indica uma boa qualidade de vida. Entretanto no domínio “Meio Ambiente” os mesmos apresentaram escores baixos. A qualidade de vida geral dos soldados foi considerada “boa”. Não observou-se associação significativa da aptidão física com a qualidade de vida dos soldados. Desta forma foi possível concluir que o TFM contribui para aptidão física dos soldados, sendo que a mesma não se associou significativamente com a qualidade de vida dos mesmos.

Palavras-chave: Aptidão física, Qualidade de Vida, Soldados.

ABSTRACT: This study aimed at analyzing the association between the physical aptitude and the quality of life of the soldiers incorporated on the First Battery of Obuses (1ª BO) in the 29th Group of Self-propelled Artillery of Campaign (29º GAC AP) in Cruz Alta, RS, 2007. This research is characterized as a study case. Thirty Soldiers aging 19 and 20 years old have joined this study. Their physical aptitude was determined on the basis of the results from some Physical Evaluation Tests (TAF): arm flexion and bar flexion (strength), abdominal flexion and extension (RMLA), and aerobics resistance (12 minute test), which have been applied three times during the year of 2007. The Whoqol-Bref questionnaire was used to determine the perception of quality of life of the participants. The data has been analyzed with the use of the descriptive statistics. The differences between their performances before and after-tests have been esteemed through Student's “t”-test. The Military Physical Training (TFM) has improved significantly ($p \leq 0,05$) the following variables: strength (arm flexion) and RMLA. Besides that it has kept the aerobics resistance that the soldiers already had before the beginning of the training, as well as their strength (bar flexion). The quality of life of the soldiers in terms of physical, psychological and social parameters is considered good. However in terms of “Environment” they have presented low scores. The general quality of life of the soldiers was considered “good”. It was not observed in this study a significant association between the physical aptitude of the soldiers and their quality of life. Thus it is possible to conclude that the TFM has contributed for the physical aptitude of the soldiers, despite it could not be associated significantly with their quality of life.

World keys: physical aptitude, quality of life, soldiers.

Aceito em 05/07/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Jun: 145: 44-49. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

Hoje todo militar considerado apto para o serviço ativo está obrigado a realizar o Treinamento Físico Militar (TFM), que visa prioritariamente à preservação da saúde (qualidade de vida) e permitir ao mesmo que atinja padrões para o desempenho físico compatíveis com a operacionalidade desejada.

A preparação da condição física total dos militares é desenvolvida através de atividades físicas variadas, regulares e controlada, realizada diariamente, que seguem um quadro de atividades semanais tais como: exercícios de resistência aeróbica e de resistência muscular localizada, que deverão contribuir para a melhora da aptidão física dos soldados⁽¹⁾.

A aptidão física é composta por aspectos biológicos

(antropométricos, metabólicos e neuro-musculares) sendo que estes fatores apresentam uma organização dinâmica no ser humano e conceitualmente podem voltar-se tanto para o bem estar geral e uma boa saúde, como para uma melhor qualidade de vida⁽²⁾.

A influência do exercício físico sobre a qualidade de vida se dá sob diversos aspectos, um deles é a ação benéfica que ele exerce sobre os efeitos do estresse cotidiano o que proporciona um melhor gerenciamento das tensões próprias do dia-a-dia, pois na prática do exercício físico ocorre uma descarga fisiológica de energia acumulada através do corpo, podendo desta forma fazer com que o militar evite que se crie um estado de agitação e desassossego interior tremendamente nocivo ao bem estar, a felicidade e a alegria do indivíduo⁽³⁾.

Atualmente o enfoque do treinamento físico militar deve atender de melhor forma a saúde e aos interesses do militar, sendo assim seu bem estar, tendo objetivos e benefícios mais duradouros no tempo e proporcionando uma melhor qualidade de vida⁽¹⁾. Desta forma justifica-se este estudo que teve como objetivo: “analisar os efeitos do treinamento físico militar na aptidão física e a relação desta com qualidade de vida dos soldados incorporados no ano de 2007 na 1ª bateria de obuses do 29º grupo de artilharia de campanha autopropulsado de Cruz Alta/RS.

METODOLOGIA

Participaram desse estudo os soldados incorporados no ano de 2007 na 1ª Bateria de Obuses do 29º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado, sendo um total de 30, com idade entre 19 e 20 anos. No estudo foi preservado suas identidades, como forma de respeito as suas individualidades. Todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A aptidão física dos soldados foi determinada com base nos resultados obtidos nos Testes de Avaliações Físicas (TFM), propostas pelo exército, que foram realizados três vezes no ano de 2007, respectivamente nos meses de Abril, Agosto e Novembro, englobando

os seguintes testes: flexão de braço e flexão na barra (força), flexão e extensão de abdômen (RML) e resistência aeróbica (teste dos 12 minutos). Os testes foram realizados na parte da manhã.

A flexão de braço foi realizada em quatro apoios, na execução do teste o cotovelo ultrapassou a linha do tronco.

A flexão na barra foi realizada na vertical, onde o executante ultrapassou o seu queixo da linha da barra.

O teste de flexão e extensão de abdômen foi realizado através do exercício “abdominal supra”.

A resistência aeróbica foi obtida através do teste de correr/andar 12 minutos, onde o executante percorreu o máximo de distância possível no tempo destinado, este teste é um dos mais utilizados no meio militar, principalmente pela sua facilidade de aplicação.

Para identificação da qualidade de vida, que foi definida pelo Grupo de Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde como “a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”⁽⁴⁾. Foi utilizado o questionário WHOQOL-BREF.

Apesar da crescente importância da avaliação da qualidade de vida em diferentes áreas da medicina, não havia nenhum instrumento desenvolvido dentro de uma perspectiva transcultural para uso internacional. Assim, inicialmente foi desenvolvido um instrumento de avaliação de qualidade de vida com 100 questões (o WHOQOL-100). O desenvolvimento do WHOQOL-100 seguiu metodologia descrita em outras publicações envolvendo a participação de vários países, representando diferentes culturas⁽⁵⁾. Entretanto a necessidade de instrumentos curtos que demandem pouco tempo para seu preenchimento, mas com características psicométricas satisfatórias, fez com que o Grupo de Qualidade de Vida da OMS desenvolvesse uma versão abreviada do WHOQOL-100, o WHOQOL-bref⁽⁴⁾. O mesmo consta de 26 questões, sendo duas questões gerais de e as demais 24 representam cada

uma das 24 facetas que compõe o instrumento original. Assim, diferente do WHOQOL-100 em que cada uma das 24 facetas é avaliada a partir de quatro questões, no WHOQOL-bref é avaliada por apenas uma questão. Os dados que deram origem à versão abreviada foram extraídos do teste de campo de 20 centros em 18 países diferentes.

O Treinamento Físico Militar (TFM) foi realizado semanalmente por todos militares, ao longo de todo ano de 2007, possuindo no mínimo dois tempos de instrução. O Oficial de Treinamento Físico Militar (OTFM) juntamente com o Chefe da 3ª Seção (Seção de Operações) da Organização Militar (OM), responsável pela instrução da OM prescreveu para cada dia da semana um tipo de atividade física, na qual englobava atividades de resistência aeróbica (corrida contínua), força (séries de flexões de braços e flexões na barra) e resistência muscular localizada de abdômen (séries de abdominais).

Os dados foram analisados com a utilização do programa Microsoft Excel e SPSS 10.0, sendo descrito em função de sua média e desvio padrão. As diferenças entre pré e pós-testes foram estimadas através do Teste “*t*” de Student.

A correlação linear de Pearson foi utilizada para determinação da existência de correlação entre a aptidão física e a qualidade de vida dos soldados. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na TABELA 1 encontram-se os resultados médios e desvio padrão das variáveis dos Testes de Avaliação Física (TAF).

Analisando os dados, da TABELA 1, notou-se diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) somente para as variáveis força (flexão de braços) e RMLA, ou seja, o Treinamento Físico Militar (TFM) aumentou a força e RMLA e somente manteve a resistência aeróbica que os soldados já apresentavam antes de iniciar o referido treinamento, assim como a força (flexão na barra).

TABELA 1
DADOS MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS DO TAF.

VARIÁVEIS	TAF I	TAF II	TAF III
Resistência Aeróbica (VO ₂ máx)	55,00 ± 5,80 ^a	55,17 ± 4,23 ^a	55,93 ± 4,44 ^a
Força (Flexão de braço)	34,73 ± 6,89 ^a	39,78 ± 5,28 ^b	38,47 ± 6,04 ^b
Força (flexão na barra)	7,21 ± 3,50 ^a	7,86 ± 2,21 ^a	8,23 ± 2,48 ^a
RMLA	69,42 ± 17,46 ^a	87,13 ± 13,71 ^a	79,47 ± 10,33 ^b

^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($p \leq 0,05$).

Tanto a resistência aeróbica quanto a força (flexão na barra) mantiveram-se em um conceito “Bom”, de acordo com a Portaria Nº 223-EME⁽⁶⁾ que aprova a diretriz para o treinamento físico militar do exército e a sua avaliação.

A força (flexão de braço) teve um ganho, significativo, do “TAF I” para o “TAF II”, evoluindo do conceito “Bom” para o “Excelente”⁽⁶⁾ e se manteve do “TAF II” para o “TAF III”.

A RMLA diminuiu, significativamente, do “TAF II” para o “TAF III”, entretanto manteve as duas médias no conceito “Excelente”, sendo que a média do “TAF I” era “Muito Bom”⁽⁶⁾.

Com base nestes resultados pode-se dizer que a aptidão física dos soldados encontrava-se no conceito “Bom”⁽⁶⁾.

Dos testes adotados pelo Exército, a flexão de braços e o abdominal (ainda que com detalhes de execução diferente da forma solicitada no TAF) são frequentemente utilizados para medir resistência muscular localizada de membros superiores e abdômen, respectivamente⁽⁷⁾ e a corrida de 12 minutos como apropriada para resistência aeróbica.

A resistência aeróbica é uma definição comum do componente funcional que se refere à função cardiovascular e pulmonar, sendo entendida como uma capacidade do corpo de manter um exercício submáximo durante períodos prolongados de tempo. O desempenho aeróbico é considerado prioritário à promoção da saúde e também ao desempenho atlético. As atividades que intervêm em grandes grupos musculares e atuam sobre o sistema

cardiovascular e respiratório são prioritárias dessa qualidade física⁽⁸⁾.

Uma excelente resistência cardiorrespiratória reflete em um coração forte, bons vasos sanguíneos e correto funcionamento dos pulmões. Quanto melhor for essa capacidade, melhor será a aptidão física do indivíduo e mais rápida será a recuperação após a atividade física⁽⁹⁾.

A força e a resistência muscular localizada referem-se à capacidade de um músculo, ou de um grupo muscular, de sustentar várias contrações repetidas por um determinado período de tempo. Índices adequados de força/resistência muscular localizada previnem problemas posturais, articulares e lesões músculo-esquelético. “Debilidades, nesses componentes indicam riscos de lombalgia e fadiga localizada”⁽⁸⁾.

Uma musculatura corporal fortalecida pode reduzir em grande chance a probabilidade de ocorrer entorses, rupturas musculares e outras lesões tradicionais de quem pratica regularmente atividade física⁽⁹⁾.

A força e a resistência muscular localizada prejudicadas podem acarretar um desencadeamento de graves distúrbios músculos-esqueléticos, que resultam em dores e desconfortos consideráveis⁽¹⁰⁾.

Em um ambiente militar, a força/resistência muscular localizada é consideravelmente importante, cargas típicas carregadas por soldados incluem munição, armamento, equipamento individual e demais materiais necessários para o cumprimento da missão, o peso desses materiais é sempre o mesmo, independentemente da força individual do soldado, logo, soldados mais fortes e resistentes

terão uma maior capacidade para suportar tais cargas⁽⁸⁾.

Para determinar a qualidade de vida dos soldados foi utilizado o questionário de percepção da qualidade de vida – Whoqol-Bref, proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) possuindo 26 questões, sendo composto por quatro domínios: Físico, Psicológico, Relações Sociais e Meio ambiente. O mesmo é analisado em uma escala de zero (0), péssima qualidade de vida, a cem (100) excelente qualidade de vida.

TABELA 2
QUALIDADE DE VIDA DOS SOLDADOS.

Domínios	Média ± desvio padrão
Físico	78,21 ± 11,75
Psicológico	75,83 ± 10,79
Social	76,38 ± 16,09
Ambiente	59,68 ± 10,19
Qualidade de vida geral	71,76 ± 09,07

Analisando os dados da TABELA 2, pode-se perceber que a percepção de qualidade de vida dos soldados nos domínios físico, psicológico e social é melhor em relação ao domínio meio ambiente.

Desta forma pode-se inferir que no meio ambiente em que os soldados trabalham existe algumas imposições que podem estar relacionadas como hierarquia sobre eles e a disciplina na qual eles devem ter com o seu superior, com o seu subordinado ou com seus pares, estes aspectos às vezes influencia e muito no desempenho

TABELA 3
CORRELAÇÃO ENTRE APTIDÃO FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA (R).

QV	Força (Flexão de braços)	Força (Flexão na barra)	RML	VO ₂ máx
D. Físico	0,08	0,04	-0,27	0,03
D. Psicológico	0,12	0,22	0,08	0,14
D. Social	0,31	0,67	0,44	0,09
D. Ambiental	-0,04	-0,00	0,27	0,13
QV Geral	-0,10	0,08	-0,16	0,18

profissional. Mesmo a qualidade de vida no domínio meio ambiente não tendo apresentado um escore muito alto a qualidade de vida geral dos soldados foi considerada “boa”.

As variáveis da aptidão física (força, RML e consumo máximo de oxigênio VO_2 máx) foram correlacionadas (correlação linear de Pearson) com os domínios da qualidade de vida (DQV) e com a qualidade de vida geral (TABELA 3).

Observando os resultados da TABELA 3 foi possível notar que não existe correlação significativa entre a aptidão física e a qualidade de vida dos soldados.

Embora neste estudo não tenha ocorrido correlação significativa, estudos epidemiológicos e documentos institucionais propõem que a prática regular de atividade física e uma boa aptidão física estão associadas a uma menor mortalidade e melhor qualidade de vida em população jovem. Existem cada vez mais dados demonstrando que o exercício, a aptidão e a atividade física estão relacionados com a prevenção, com a reabilitação de doenças e com a qualidade de vida⁽¹¹⁾.

Uma boa condição muscular proporciona uma maior capacidade de realizar atividades físicas melhorando assim a auto-estima e o sistema emocional do indivíduo⁽¹²⁾.

“A atividade física regular é de extrema importância na saúde psicológica, social e fisiológica das pessoas”⁽¹³⁾.

CONCLUSÃO

Após a análise dos dados foi possível concluir que o Treinamento Físico Militar (TFM) influenciou na aptidão física dos soldados somente nas variáveis força (flexão de braços) e RMLA, e manteve a resistência aeróbica que os soldados já possuíam antes de iniciar o referido treinamento, assim como a força (flexão na barra) e estas variáveis não apresentaram associação significativa com a qualidade de vida dos soldados.

A qualidade de vida dos soldados nos domínios: físico, psicológico e social foi considerada boa. Entretanto no domínio “Meio Ambiente” os mesmos apresentaram escores baixos. Mesmo a qualidade de vida no domínio meio ambiente não tendo apresentado um escore muito alto a qualidade de vida geral foi boa.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar; C 20-20. 3. ed. Brasília – DF, 2002.
2. Matsudo VKR. Testes em ciências do esporte. São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1998.
3. Silva MAD da. Exercício e Qualidade de Vida. In: Ghorayeb NB, Turíbio B. O Exercício: Preparação Fisiológica, Avaliação Médica, Aspectos Especiais e Preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999.
4. The Whoqol Group. The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). In: ORLEY J, KUYKEN W, editors. *Quality of life assessment: international perspectives*. Heidelberg: Springer Verlag; 1994; 1:41-60.
5. Fleck MPA, Fachel O, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, et al. Projeto desenvolvido para a OMS no Brasil pelo grupo de estudos em qualidade de vida. Divisão de Saúde Mental Grupo Whoqol Versão em Português dos Instrumentos de Avaliação de Qualidade de Vida (Whoqol) 1998 OMS do BR- Set. 1998. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, RS 1998. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Psiq/whoqol1.html>>. Acesso em: 16 ago. 2008.
6. Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Secretaria-Geral do Exército. Boletim do Exército Nº 01/2006, Brasília - DF, 6 de janeiro de 2006, Portaria Nº 223-EME, de 23 de Dezembro de 2005. Brasília – DF, 2005.
7. Carnaval PE. Medidas e avaliação em ciências do esporte. Rio de Janeiro: Sprint, 1995.
8. Pereira ÉF, Teixeira CF. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. Revista Brasileira Educação Física e Esportes, São Paulo 2006;4:249-56. Disponível em: <http://www.usp.br/eef/rbefe/vol20_n4/3_v20_n4_p249.pdf>. Acesso em 08 maio 2008.

9. Glaner MF. Importância da aptidão física relacionada à saúde. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2003;2:75-85.

10. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

11. Araújo DSMS, Araújo GS. de; Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. Reva Bras MedEsporte 2000;5:193-203.

12. Nahas MV. Atividade Física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

13. Pontes Junior, FL. Envelhecimento. In: Corazza, MA. Terceira idade e atividade física. São Paulo: Phorte, 2001.

Endereço para correspondência:

Marília de Rosso Krug
Rua: Coronel Niederauer, 1537, Apto 702
Bairro: Centro
CEP: 97015-123
Santa Maria/RS
Fones (55) 33117558 ou 91492701
e-mail: mariliakrug@bol.com.br

Waldomiro Eugenio Peranzoni Junior
Rua: Miguel Carvalho de Macedo, 45
Bairro Goianias
CEP 97070-530
Fones (55)32111344 ou (55)99719561
e-mail: tenperanzoni@hotmail.com