

EDITORIAL

A pioneira Revista de Educação Física tradicionalmente conhecida nos meios acadêmico e científico, está completando setenta e quatro anos de existência. Teve o seu primeiro exemplar lançado pela Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) no ano de 1932. É atualmente editada pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) que assumiu o desafio de publicar assuntos de cunho científico, ligados à ciência da saúde, permitindo aos profissionais e estudantes dessa área aumentar seu nível de conhecimento a partir de sua leitura.

Nossa revista tornou-se um dos grandes veículos para a difusão dos trabalhos oriundos dos profissionais que atuam na área do ensino e da pesquisa e que buscam melhorar a qualidade de vida do ser humano.

Neste ano passamos a publicar três números da revista, fato que nos enche de orgulho e também de responsabilidade, sem perder o comprometimento com o nosso leitor de manter uma revista científica de qualidade.

No momento nossa revista pode ser acessada no site www.revistadeeducacaofisica.com.br o qual já contem as primeiras edições até a década de 1940. Destaco também que estamos prestes a realizar sua indexação, fato que nos motiva na busca permanente do aprimoramento profissional.

Esperamos através da Revista de Educação Física proporcionar aos nossos leitores conhecimento de natureza técnico - científica na área da atividade física, permitindo assim alcançarmos metas estabelecidas em prol do desenvolvimento da atividade física e dos objetivos do Exército Brasileiro.

Ten Cel DINALDO SABINO DE FIGUEIREDO

Diretor do IPCFEx

RELAÇÃO DOS TESTES DE 12 MINUTOS E DE 40 SEGUNDOS COM O MÉTODO NÃO-INVASIVO DE DETERMINAÇÃO DE TIPOLOGIA DE FIBRAS EM JOVENS PÚBERES DO PROGRAMA RIO CRIANÇA CIDADÃ

Carlos Frederico de Oliveira Coutinho da Silva - 1º Ten Ex
Luciano F. da Silveira - 1º Ten Ex
Rodrigo B. da Mota - 1º Ten Ex
Aldo E. Andrade Junior - 1º Ten Ex
Elmir L. M. Xavier - 1º Ten Ex
André L. N. Cabral - 1º Ten Ex
Dario G. L. Castro - 1º Ten Ex
Régis P. de Brito - 1º Ten Ex
Jorge C. Alves Júnior - 1º Ten Ex
Luciano F. A. de Lima - 1º Ten Ex
Luís Fernando Medeiros Nóbrega - Maj Ex
Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior - Maj Ex
Marcelo Eduardo de Almeida Martins - Cap Ex
Rafael Soares Pinheiro-DaCunha - Cap Ex

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

Resumo

A descoberta da predominância do tipo de fibra muscular (contração lenta-CL e contração rápida-CR) é um dos critérios primordiais para a seleção desportiva e, desta forma, um poderoso instrumento para treinadores no planejamento e adequação do treinamento de atletas de todas as idades. O Exército Brasileiro, na figura da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), em parceria com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, desenvolve o projeto "Descobrimos Campeões" com jovens integrantes do Projeto Rio Criança Cidadã (PRCC), facilitando a inclusão social e, possivelmente, realizando a descoberta de talentos esportivos. O objetivo deste estudo foi

verificar, de forma não-invasiva, a relação entre a tipologia de fibras musculares de membros inferiores (Hickson, Hidaka e Foster, 1994), em jovens púberes, com os testes de 12 minutos (Cooper, 1968) e de 40 segundos (Matsudo, 1979). A amostra foi composta por 15 jovens púberes, segundo o protocolo de Tanner (1962), do sexo masculino, integrantes do PRCC, fisicamente ativos, praticantes de atividades físicas diversas, com idade de $15,66 \pm 0,82$ anos, massa corporal de $59,50 \pm 5,56$ kg e estatura de $1,71 \pm 0,07$ m. Foram empregados os testes de 12 minutos, teste de 40 segundos, ambos realizados em pista sintética de 400 metros, e teste de tipologia de fibras - CL, composto pela mensuração da carga máxima no exercício de agachamento, seguido da realização de teste de repetições máximas a 40% desta carga. O ritmo foi controlado e ininterrupto, em torno de 13 repetições por minuto, donde o valor total foi utilizado na classificação das fibras. O

Recebido em 17/06/2005. Aceito em 18/07/2005.

resultado do teste de 12 min foi $2773,33 \pm 255,55$ m, do teste de 40 segundos foi $277,39 \pm 17,62$ m e do teste de tipologia de fibras $37 \pm 11,12$ % de contração lenta. Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar o comportamento entre as variáveis, encontrando-se $r = 0,89$ para $p = 0,00$, entre o teste de 12 minutos e CL; e $r = 0,62$ para $p = 0,14$, entre o teste de 40 segundos e CL. Da análise dos resultados, conclui-se que houve uma correlação significativa e forte entre o teste de 12 minutos e

CL e significativa e fraca entre o teste de 40 segundos e CL. Sugere-se estudos que utilizem outros testes que caracterizem atividades aeróbicas e anaeróbicas, a fim de avaliar diferentes dados correlacionais e seus respectivos valores de significância.

Palavras-chave: Tipologia de Fibras, Teste de Cooper, Teste de Matsudo e Métodos Não-invasivos.

THE RELATION BETWEEN TESTS OF 12 MINUTES AND OF 40 SECONDS WITH THE NON-INVASIVE METHOD OF DETERMINATION OF TYPOLOGY OF FIBERS IN YOUNG PUBESCENTS OF THE PROGRAM "RIO'S CHILD CITIZENS"

Abstract

The discovery of the predominance of the type of muscular fiber (slow contraction - SC and rapid contraction - RC) is one of the primordial criteria for sports selection and, in this way, a powerful instrument for trainers in planning and adaptation for training of athletes of all ages. The Brazilian Army, through the Army School of Physical Education (EsEFEx), in partnership with the Municipality of the City of Rio de Janeiro, develops the project "Discovering Champions" with young integrants of the Rio's Child Citizens Project (RCCP), facilitating the social inclusion and, possibly, realizing the discovery of sporting talent. The aim of this study was to verify, in a non-invasive way, the relation between the typology of muscular fibers of the lower members (Hickson, Hidaka and Foster, 1994), in pubescent youth, with tests of 12 minutes (Cooper, 1968) and of 40 seconds (Matsudo, 1979). The sample was composed of 15 young pubescents, following the protocol of Tanner (1962), male integrants of RCCP, physically active, practitioners of diverse physical activities, aged 15.66 ± 0.82 years, body

mass 59.50 ± 5.56 kg and height 1.71 ± 0.07 m.

The 12 minute tests, the 40 seconds test, both realized on a 400 meter synthetic track, the test of typology of fibers (SC), composed of measuring the maximum cargo in the squatting exercise, followed by the realization of test of maximum repetitions for 40% of the cargo. The rhythm was controlled and uninterrupted, around 13 repetitions per minute, of which the total value was used in the classification of the fibers. The result of the 12 minute test was 2773.33 ± 255.55 m, of the 40 second test it was 277.39 ± 17.62 m and the test for typology of fibers was 37 ± 11.12 % for slow contraction. The correlation of Spearman was used to verify the behavior between variables, finding $r = 0.89$ for $p = 0.00$, between the 12 minute test and slow contraction (SC); and $r = 0.62$ for $p = 0.14$, between the 40 second test and slow contraction (SC). From the analysis of the results it is concluded that there is a significant and strong correlation between the 12 minute test and slow contraction (SC) and significant and weak correlation between the 40 seconds test and slow contraction (SC). Studies that use other tests are suggested that characterize aerobic and anaerobic activities, in order to evaluate different correlation data and their respective values of significance.

Key words: Typology of Fibers; Cooper Test; Matsudo Test and Non-invasive Methods.

INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro, na figura da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), em parceria com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, desenvolve o projeto "Descobrimos Campeões" com jovens integrantes do Projeto Rio Criança Cidadã (PRCC), a fim de facilitar a inclusão social e, possivelmente, realizar a descoberta de talentos esportivos.

Na avaliação da aptidão física geral em escolares na fase peripubertária é fundamental que se determine também o nível de amadurecimento biológico, o que permitirá melhor classificação, diagnóstico, prescrição e prognóstico do avaliado. Entende-se por maturação biológica o processo que leva a um completo estado de desenvolvimento morfológico, fisiológico e psicológico e que, necessariamente, tem controle genético e ambiental (Matsudo, 2003).

Dependendo do sistema em estudo, existem diferentes índices para avaliar a maturação biológica. Assim, está descrita a mensuração da idade óssea ou esquelética, da idade dental, da idade sexual, neural, mental, fisiológica e a maturação somática, cada uma das quais com suas vantagens e desvantagens. Para Matsudo (2003), as mais usadas são a avaliação da maturação somática (mensurada mediante as medidas antropométricas), a maturação esquelética (mediante o uso de raios X ou dimensões ósseas) e a maturação sexual (medida pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias em ambos os sexos, a idade da menarca na mulher ou, mais sofisticadamente, mediante perfis hormonais).

A partir dos resultados obtidos com escolares brasileiros, uma vantagem do método da auto-avaliação é que a técnica projetiva, baseada nas pranchas com as fotografias dos estágios de maturação sexual para ambos sexos, possui validade moderada a alta ($r = 0,80 - 0,92$). Esta validade não apresenta diferenças segundo o sexo, mas, para ambos, a avaliação dos pêlos púbicos tem maior valor de associação do que a avaliação do desenvolvimento das glândulas mamárias ou os genitais externos, já que a avaliação dos pêlos púbicos não é tão subjetiva como as outras características. Esta técnica projetiva pode ser usada

com boa precisão para classificar os sujeitos de uma pesquisa segundo o estado pré-púbere, púbere ou pós-púbere, sendo útil quando as condições sócioeconômicas ou o nível cultural dos indivíduos ou do ambiente não permitem outra forma de avaliação e corre-se o risco de perder a pesquisa. Além disto, a alta reprodutibilidade da avaliação ($r = 0,93 - 0,99$) é uma razão para afirmar sua alta confiabilidade e possibilidade de aplicar em repetidas ocasiões (Matsudo, 2003).

O planejamento de um programa de treinamento físico, visando atingir um objetivo específico, que é, em geral, definido como a capacitação plena para desenvolver uma determinada atividade ou habilidade motora, possui, no entanto, um conjunto de aptidões e limitações oriundas do seu potencial genético, de atividades físicas prévias ou, até mesmo, de eventuais disfunções orgânicas. Torna-se imprescindível que estas qualidades e deficiências sejam pesquisadas, analisadas, avaliadas, classificadas e adequadamente orientadas para o treinamento (De Rose e Pigatto, 1984).

É de suma importância que se leve em consideração os princípios científicos do treinamento desportivo para que se obtenha um plano de treinamento direcionado ao objetivo proposto (performance). Dentre estes, podemos citar o princípio da individualidade biológica, que consiste na diferença existente entre cada ser humano, fazendo com que não existam indivíduos iguais entre si no tocante aos aspectos de estrutura física e formação psíquica, resultando na necessidade de um diferente plano de treinamento desportivo (Tubino, 2003).

Através de investigações biológicas com o uso de biópsias musculares, por volta de 1970, chegou-se à divisão das fibras em dois tipos básicos, as de contração lenta, ou tipo I, e as de contração rápida, ou tipo II. Apesar de muito útil, este é um instrumento muito complexo em todos os aspectos inerentes ao seu uso, desde a dificuldade técnica para sua realização, até a grande rejeição por parte dos atletas (devido à dor), o risco de infecção, até o seu custo, que é muito elevado (Coutinho, 2003). Atualmente, pode-se fazer uma outra subdivisão das fibras de contração rápida (CR), em CRA (II-A, oxidativas-glicolíticas rápidas), CRB (II-B, glicolítica rápida) e CRC (II-C, diferenciada, não classificada, intermediária de interconversão) (Fox, Bowers e Foss, 1991).

Uma das informações mais importantes para técnicos e preparadores físicos é definir o perfil da composição de fibras musculares em atletas e esportistas. Esta determinação é muito útil, tanto para seleção e formação de atletas esportistas, quanto para qualificação e quantificação das diretrizes do treinamento desportivo.

A presente pesquisa tem como objetivo verificar, de forma não-invasiva e econômica, a predominância do tipo de fibra muscular nos membros inferiores em jovens sem treinamento específico, púberes, através da comparação do teste de Hickson (determinação da predominância da tipologia de fibras musculares nos membros inferiores) com os testes de Matsudo (40 segundos) e de Cooper (12 minutos).

METODOLOGIA

O presente estudo foi limitado a jovens púberes do sexo masculino, com idades entre 14 e 17 anos, residentes na cidade do Rio de Janeiro, praticantes das mesmas atividades físicas (aeróbicas e anaeróbicas) diversas e participantes do Projeto Rio Criança Cidadã (PRCC), desenvolvido na Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) em parceria com a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

No teste de Hickson, os dados foram coletados dentro da sala de musculação da EsEFEx; nos testes de Matsudo e Cooper, os dados foram coletados na pista de atletismo da EsEFEx, com a temperatura variando entre 22° C e 28° C.

Amostra

A amostra foi composta por indivíduos do sexo masculino integrantes do PRCC. Foram selecionados jovens púberes (Tanner, 1962), todos praticantes das mesmas atividades físicas diversas (aeróbica e anaeróbica), com idade de $15,66 \pm 0,82$ anos, massa corporal de $59,50 \pm 5,56$ kg e estatura de $1,71 \pm 0,07$ m.

O PRCC é composto por 30 jovens, no entanto, foram selecionados apenas 15, sendo excluídos os jovens pré-púberes, pós-púberes e atletas, com o intuito de especificar a amostra.

Coleta de dados

Toda a amostra foi avaliada segundo peso e estatura, bem como autoclassificada em pré-púbere e

púbere, segundo as tábuas de Tanner (1962). Foram aplicados os testes de 12 minutos de Cooper (1968), 40 segundos de Matsudo (1979) e o teste de determinação da predominância do tipo de fibra muscular esquelética, treinamento de resistência e relação de força e desempenho de Hickson (1994). Entre todas as avaliações foi obedecido o intervalo de 48 horas.

Medidas Antropométricas

Depois de coletadas as idades dos indivíduos, foram mensuradas a massa corporal total e a estatura. Estas medidas foram realizadas baseadas nas padronizações a seguir: a massa corporal foi mensurada com o indivíduo em pé sobre a plataforma da balança, previamente tarada, registrando o peso no nível do 0,1 Kg mais próximo (Lohman, 1988); a estatura foi mensurada com o indivíduo em pé, na posição ortostática, mantendo as bordas mediais dos pés em um ângulo de 60° e a cabeça mantida no plano horizontal de Frankfurt.

Teste de Cooper (1968)

Foi realizado em pista de atletismo de 400 m, de piso sintético. O aquecimento da amostra foi controlado.

Este é um dos mais tradicionais e práticos testes de campo para resistência aeróbica, que permite aferir o grau de condicionamento físico estimando-se o consumo máximo de oxigênio, o que apresenta boas correlações ($r = 0,90$ e $0,92$) com teste de laboratório. O objetivo do indivíduo neste teste é percorrer a maior distância possível dentro do período de 12 minutos. Faltando um minuto para o fim do teste, foi dado um aviso sonoro aos indivíduos, informando o tempo restante para o término. Após o final do teste, os avaliadores demarcaram, imediatamente, o local onde isto ocorreu (Cooper, 1968).

Teste de Matsudo (1979)

O objetivo deste teste é determinar indiretamente a capacidade de resistência anaeróbica láctica para ambos os sexos. A principal característica deste teste é sua simplicidade, já que utiliza apenas um cronômetro e uma pista de atletismo, em comparação a outros protocolos, como os de Margaria, Costill, e mais recentemente, os que utilizam a lactacidemia. Estes, apesar de apresentarem um elevado grau de validade,

não utilizam recursos práticos para seu emprego, como a lactacidemia que é realizada através de métodos bioquímicos complexos e executados por pessoas habilitadas para fornecerem dados fidedignos, inviabilizando, assim, sua utilização em nossa realidade.

A demarcação foi realizada metro a metro, em pista de atletismo de piso sintético, a partir dos 150 metros até os 350 metros; havendo a presença de dois avaliadores: o primeiro, na posição de largada e o segundo, em um local intermediário entre os setores de 200 e 300 metros da pista. A execução teve início com o avaliado correndo, na velocidade máxima, a maior distância possível durante 40 segundos. O resultado foi a distância percorrida pelo testando com precisão de metro, levando-se em consideração o último pé que esteve em contato com o solo no momento do término do teste.

Teste de Hickson (1994)

Esta pesquisa consistiu em realizar uma tentativa para esclarecer as conseqüências do aumento da força e desempenho no exercício de intensidade submáxima. Para alcançar esta meta, foi empregado um programa de baixa repetição de resistência, que incorporou membros superiores ("bench press") e extremidade inferior ("parallel squat"), testando e treinando.

O indivíduo realizou o exercício de agachamento com 40% da carga máxima, no ritmo de aproximadamente 13 repetições por minuto, com a execução até a coxa ficar paralela ao solo, de forma ininterrupta, sendo computado o máximo de repetições realizadas.

Protocolo de Tanner (1962)

Apesar de terem sido considerados em certo grau arbitrários, a melhor descrição e estudo das características sexuais secundárias é o protocolo em cinco estágios de Tanner (1962), para ambos os sexos. Vejamos:

- 1 - Pré-púbere: - genitais e pêlos púbicos I.
- mamas e pêlos púbicos I.

- 2 - Púbere: - genitais e pêlos púbicos II, III IV.
- mamas e pêlos púbicos II, II e IV.

- 3 - Pós-púbere: - genitais e pêlos púbicos V.
- mamas e pêlos púbicos V.

Em uma sala, e individualmente, foram apresentadas as pranchas com as fotografias dos diferentes estágios de desenvolvimento para cada característica sexual secundária, em particular o sexo masculino. Para evitar a curiosidade e facilitar o entendimento do procedimento, foi colocada em cima das pranchas com as fotos uma folha em que é solicitado à criança observar com atenção cada uma das fotos e marcar na ficha de avaliação o número da foto que mais se parece com ela naquele momento.

A aplicação foi realizada com apresentação das pranchas com as fotografias, perguntando ao entrevistado o que mais se assemelhava com ele naquele momento. A fim de evitar equívocos, principalmente por uma questão de auto-afirmação do jovem, o protocolo foi comprovado em loco do órgão genital, por um médico.

A característica sexual avaliada foi registrada como P (para pêlos púbicos), G (genitália) e o número correspondente ao estágio (I a V). Para avaliar as características sexuais secundárias para ambos os sexos é utilizada a classificação feita por Tanner.

Estágios de desenvolvimento dos pêlos púbicos:

Estágio I: não há pêlos púbicos verdadeiros. Pode-se encontrar uma fina penugem sobre o púbis, semelhante a de outras partes do abdômen.

Estágio II: crescimento esparsos de pêlos levemente pigmentados, geralmente lisos ou levemente encaracolados; começam, na maioria, ao lado da base do pênis.

Estágio III: o pêlo espalha-se pela sínfise púbica e é consideravelmente mais escuro, mais grosso e, geralmente, mais encaracolado.

Estágio IV: o pêlo já está com características adultas, mas cobre uma área consideravelmente menor que na maioria dos adultos. O pêlo não atinge a face medial das coxas.

Estágio V: o pêlo está distribuído em um triângulo invertido, como na mulher. Atinge a face

medial das coxas, mas não a linha alba ou qualquer outro local acima da base do triângulo.

Estágios de desenvolvimento genital externo para o sexo masculino:

Estágio I: ou infantil, que persiste desde o nascimento até o começo da puberdade. A genitália aumenta ligeiramente no tempo global, mas não há mudanças no aspecto geral.

Estágio II: o escroto começa a aumentar e há mudanças na textura e coloração (avermelhamento) da pele escrotal.

Estágio III: o pênis aumenta em comprimento e há um aumento menor em diâmetro. Continua a haver crescimento do escroto.

Estágio IV: o pênis continuou a aumentar em comprimento e em diâmetro e a glândula se desenvolve.

Estágio V: a genitália é adulta em tamanho e forma.

Análise dos dados

Foi realizada a estatística descritiva e inferencial. Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar a correlação entre as variáveis.

Instrumentação

Balança: foi utilizada uma balança clínica da marca FILIZOLA (Brasil), modelo profissional, para a determinação do peso corporal total. A precisão do equipamento é de 100 gramas, sendo o máximo de 180 Kg e o mínimo de 02 Kg.

Estadiômetro: para aferição da estatura corporal, foi utilizado o estadiômetro da marca FILIZOLA (Brasil), modelo profissional, com escala de 80 a 200 cm e precisão de 0,1 cm.

Trena métrica: para mensuração das distâncias verificadas nos testes de campo, foi utilizada uma trena em fibra de vidro flexível e inelástica da marca STANLEY (Brasil), com escala de 0 a 50 metros e precisão de 0,1 cm.

Bicicleta calibrada: para mensuração das distâncias verificadas nos testes de campo, foi utilizada uma bicicleta calibrada da marca KESON, modelo RR3M, Metric, com precisão de 1 metro.

Cronômetro: foi utilizado para o controle e as determinações de tempos um cronômetro manual digital da marca SEIKO QUARTZ Cal. S120, com precisão de 1 por 100 segundos.

Termohigrômetro: foi utilizado um termômetro/higrômetro digital da marca VACUMED (Brasil, 1998), com escala variando de -10oC a 50o C e escala de umidade com variação de 25% a 95%.

Pista de atletismo: foi utilizada uma pista oficial de atletismo, ou seja, com 400 m de comprimento, com pavimentação sintética, sendo a corrida sempre realizada no sentido anti-horário.

Equipamento de musculação: para a realização do exercício de agachamento do teste de Hickson, foi utilizado o Aparelho MULT POWER (TECHNO GYM).

RESULTADOS

Foi realizada a estatística descritiva e inferencial que apresentou os valores médios:

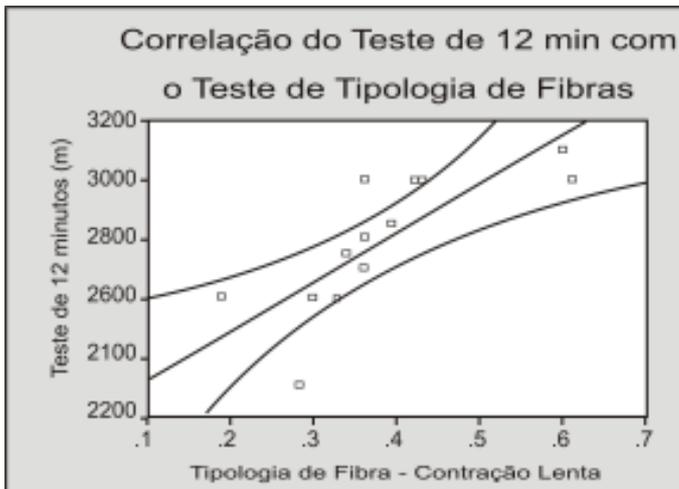
TABELA 1

Resultados dos Testes de 12 min, 40 s e Tipologia de Fibras.

	Média	s
Teste de 12 min (m)	2773,33	255,55
Teste de 40s (m)	277,39	17,62
Teste de Tipologia de Fibras (Contração Lenta - %)	37,4	11,12

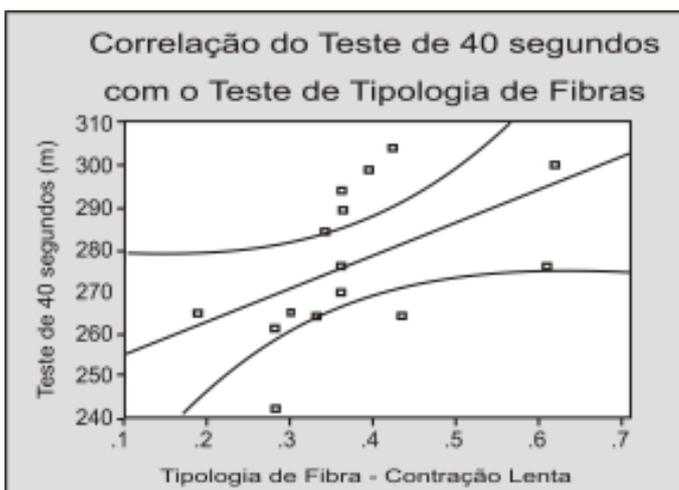
Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar a correlação entre as variáveis, encontrando-se $r = 0,89$ para $p = 0,00$, entre o teste de 12 minutos e CL. O diagrama de dispersão entre as variáveis encontra-se na FIGURA 1.

FIGURA 1
Diagrama de Dispersão do Teste de 12 min com o Teste de Tipologia de Fibras em Relação à Reta de Regressão.



Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar a correlação entre as variáveis, encontrando-se $r = 0,62$ para $p = 0,14$, entre o teste de 40 segundos e CL. O diagrama de dispersão entre as variáveis encontra-se na FIGURA 2.

FIGURA 2
Diagrama de Dispersão do Teste de 40 seg com o Teste de Tipologia de Fibras em Relação à Reta de Regressão



DISCUSSÃO

Nos dias de hoje, o treinamento desportivo apresenta-se altamente especializado e fortemente

alicerçado em bases científicas. Tendo em vista isto, os professores de educação física estão necessitando, cada vez mais, de instrumentos que possam qualificar este trabalho. A predição da composição das fibras musculares por meio de biópsia é, sem dúvida, um recurso bastante interessante e útil ao processo de seleção e treinamento para atletas e esportistas, porém apresenta elevado custo financeiro e difícil aceitação e aplicação. Desenvolver um método alternativo, de fácil utilização, seria um meio estimulante e facilitador para professores e técnicos qualificarem a metodologia de seus planos de treinamento (Coutinho, 2003).

Devido à idade cronológica não ser um índice real e fidedigno de maturação, para qualquer pessoa que trabalhe com crianças no período peripubertário (professores, médicos, psicólogos, professores de educação física e outros) é de vital importância o conhecimento, além do crescimento da criança (maturação somática), de outro indicador de maturação que permita melhor classificação da criança dentro do seu desenvolvimento. Já que um só destes índices não prova a completa descrição do tempo de maturação, consideramos de maior praticidade, no nosso meio, a avaliação da maturação sexual, feita, geralmente, mediante a presença de pêlos axilares nos meninos, para o qual existem protocolos já estabelecidos (Matsudo, 2003).

Levando-se em consideração a puberdade, quando as estruturas fisiológicas e músculo-esqueléticas já se encontram mais maduras, próximas à finalização do processo de crescimento, foi observado que o resultado da correlação dos testes de Cooper e Hickson foi significativa e forte ($r = 0,89$), porém a correlação dos testes de Matsudo e Hickson foi significativa e fraca ($r = 0,62$). Um dos fatores que pode ter influenciado o resultado da correlação entre os testes 40 seg e tipologia de fibras, foi o fato do primeiro não ser predominantemente anaeróbico alático.

CONCLUSÃO

Da análise dos resultados, concluiu-se que houve uma correlação significativa e forte entre o teste de 12 minutos e CL e significativa e fraca entre

o teste de 40 segundos e CL. Sugere-se estudos que utilizem demais testes que caracterizem atividades aeróbicas e anaeróbicas, a fim de avaliar diferentes dados correlacionais e seus respectivos valores de significância.

A relevância deste estudo para a comunidade acadêmica é buscar enriquecer a literatura com um teste não-invasivo, no momento insuficiente no tema, através de um método simples, de baixo custo e de fácil execução. Acredita-se que os resultados obtidos pela presente pesquisa possam servir como um instrumento eficiente e útil para a estimativa de fibras musculares em jovens pré-púberes e púberes e para estabelecer a relação entre os protocolos de Hickson (1994) com os testes de Cooper (1968) e de 40 segundos de Matsudo (1979).

Vislumbra-se, então, que seja de suma importância para o futuro desportivo do Brasil e, mais especificamente das Forças Armadas, a realização de testes caracterizadores de tipologia de fibras, para fins de descoberta de talentos esportivos e individualização de programas de treinamento. Tal aspecto será importante para a melhor escolha da modalidade desportiva, levando-se em consideração a especificidade de cada uma delas.

Endereço para correspondência:

Rafael Soares Pinheiro-DaCunha
Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro (RJ) - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 (21) 2543-3323
e-mail: rafaelpinheiro@click21.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTRAND PO, RODAHL K. Tratado de Fisiologia do Exercício. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

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

COUTINHO MHP. Predição da composição de fibras musculares: um instrumento não-invasivo para treinadores, 2003.

DE ROSE EH, PIGATTO E. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: MEC/FAE, 1984.

FOSS ML, KETEYIAN SJ. Fox - Bases fisiológicas do exercício e do esporte. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FOX EL, BOWERS RW, FOSS ML. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. São Paulo: Manole, 1991.

HICKSON RC, HIDAKA K, FOSTER C. Skeletal muscle fiber type, resistance training, and strength-related performance. Med Sci Sports Exerc 1994;26(5):593-8.

HOLLMAN W, HETTINGER T. Medicina do esporte. São Paulo: Manole, 1989.

LOHMAN IG. Anthropometry standardization: reference manual, 1988.

McARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

MATSUDO VKR. Avaliação da potência anaeróbica: teste de corrida de 40 segundos. Revista Brasileira de Ciências do Esporte 1979;1(1):8-16.

TANNER JM. Growth at adolescence. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

THOMAS JR, NELSON JK. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TUBINO MJG. Metodologia científica do treinamento desportivo. São Paulo: Ibrasa, 1985.

TUBINO MJG, MOREIRA SB. Metodologia científica do treinamento desportivo. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

THOMAS JR, NELSON JK. Metodologia da Pesquisa Científica, 2002.

ZAKHAROV A. Ciência do treinamento desportivo. Rio de Janeiro: Palestra Sport, 1992.

COMPARAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE AERÓBICA DAS CADETES DA PMERJ E CBMERJ SEGUNDO SEUS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO, DO EXÉRCITO BRASILEIRO E COOPER

Agostinho Sequeira Lopes Teixeira - Cap BM
Márcio Romano Correa Custódio - Cap BM
Eduardo Steica da Costa - Cap BM
Sergio Taipina Matos Filho - 1º Ten Ex
Eliezer O. Farias - 1º Ten PM
Allan Frank da Silva - 1º Ten PM
Tibério C. da Silva - 1º Ten PM
Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior - Maj Ex
Rafael Soares Pinheiro-DaCunha - Cap Ex
Marcelo Eduardo de Almeida Martins - Cap Ex

Escola de Educação Física do Exército - Rio de Janeiro - Brasil

Resumo

Para a avaliação da capacidade aeróbica, a Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ) utiliza o teste de 12 minutos (Cooper, 1968), enquanto que o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) emprega o teste de 2400 m, conforme tabelas particulares, que servem para transformar a performance em dados quantitativos (notas), sem maiores critérios científicos. O objetivo deste estudo foi comparar e classificar a capacidade aeróbica das cadetes, segundo os sistemas de avaliação da PMERJ, CBMERJ, do Exército Brasileiro (EB) e de Cooper. Participaram do estudo 18 cadetes do sexo feminino, integrantes do 2º e 3º anos da Academia de Formação de Oficiais da PMERJ, com idade de $21,7 \pm 2,5$ anos, massa corporal de $58,8 \pm 6,6$ kg, e estatura de $164,0 \pm 4,3$ cm, e 35 cadetes do sexo feminino, integrantes do 2º e 3º anos da Academia de Formação de Oficiais do CBMERJ, com idade de $21,4 \pm 2,0$ anos, massa corporal de $59,1 \pm 7,9$ kg e estatura de $163,1 \pm 6,6$ cm. Toda a amostra foi

submetida ao teste de 12 minutos. Os resultados dos testes e as respectivas notas e menções encontram-se listados na TABELA abaixo:

	Média (m)	Média (ml.kg-1.min-1)	Notas		Menção	
			(1)	(2)	EB	Cooper
PMERJ (1)	$2248,8 \pm 134,9$	$38,77 \pm 5,34$	6,75	-	Regular	Excelente
CBMERJ (2)	$2057,4 \pm 240,3$	$34,52 \pm 3,00$	-	6,64	Regular	Boa

Da análise dos resultados, concluiu-se que houve diferença significativa entre as capacidades aeróbicas das cadetes. No entanto, ao compararmos as notas, verifica-se similaridade, mascarando uma diferença de quase 200 m na média das performances. Além disso, seguindo os parâmetros do EB, pela média, as militares não estariam em condições de exercer sua atividade-fim. Sugere-se novos estudos que desenvolvam, para o público feminino, tabelas mais sugestivas sobre potência aeróbica, à semelhança da já existente no Exército Brasileiro, além de um melhor plano de treinamento.

Palavras-chave: Aeróbica, Corrida, PMERJ, CBMERJ.

Recebido em 03/06/2005. Aceito em 12/07/2005.

COMPARISON AND CLASSIFICATION OF
 AEROBIC CAPACITY OF CADETS OF THE
 PMERJ AND CBMERJ ACCORDING TO
 SYSTEMS OF EVALUATION, OF THE ARMY AND
 COOPER

Abstract

For the evaluation of aerobic capacity, the PMERJ uses a 12 minute test (Cooper, 1968), while the CBMERJ employs a test of 2,400m, in accordance with specific tables, which serve to transform the performance into quantitative data (notes), without greater scientific criteria. The aim of this study was to compare and classify the aerobic capacity of the cadets according to the evaluation systems of the PMERJ, CBMERJ, Brazilian Army and that of Cooper. 18 female cadets participated in the study, 2nd and 3rd year integrants of the Officers' Training Academy of the PMERJ, aged 21.7 ± 2.5 years, body mass 58.8 ± 6.6 kg, height 164.0 ± 4.3 cm, and 35 female cadets, 2nd and 3rd Year integrants of the Officers' Training Academy of the CBMERJ, aged 21.4 ± 2.0 years, body mass 59.1 ± 7.9 and height 163.1 ± 6.6 cm. All the participants

were submitted to the 12 minute test. The results of the tests and the respective notes and observations are listed in the Table below:

	Average (m)	Average (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	Notes		Observation	
			(1)	(2)	EB	Cooper
PMERJ (1)	2248,8 ± 134,9	38,77 ± 5,34	6,75	-	Regular	Excelent
CBMERJ (2)	2057,4 ± 240,3	34,52 ± 3,00	-	6,64	Regular	Good

From analysis of the results it is concluded that there is a significant difference in the aerobic capacity of the cadets. However, when we compare the notes, the similarity is verified, masking a difference of almost 200m in the performance averages. As well as this, following the parameters of the Brazilian Army, on average, the military would not be in condition to exercise their activity completely.

New studies are suggested that develop, for the female public, more significant tables regarding aerobic potency, similar to those already existing in the Brazilian Army, as well as a better training plan.

Key words: Aerobic Potency, Run, PMERJ, CBMERJ.

INTRODUÇÃO

Com uma trajetória lenta, as mulheres buscam uma posição de igualdade com os homens na sociedade brasileira. Pode-se citar 1827, com a primeira legislação relativa à educação de mulheres, permitindo o ingresso em escolas de ensino elementar e, apenas em 1879, o acesso ao ensino superior. Com o Código Eleitoral de 1932, foi garantido o direito ao voto, passando, entre outros fatos, pela lei do divórcio de 1977, pela criação do Conselho Nacional dos Direitos da Mulher, em 1985, pelo Conselho Estadual dos Direitos da Mulher, em 1998, e, finalmente, consolidadas na Constituição Brasileira de 1988, cujo artigo 5º, parágrafo I, declara que: "homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações, nos termos desta Constituição" (Brasil, 1988). Ao longo desse tempo, ganharam força movimentos que propunham o ingresso de mulheres no último reduto exclusivamente masculino, a "caserna".

No Estado do Rio de Janeiro, em 1983, ocorre o ingresso das primeiras mulheres na Academia de Formação de Oficiais da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ), que, após a formação, eram empregadas no policiamento de trânsito e no trato com mulheres, crianças e adolescentes, funções estas que se estenderam até 1993, com a unificação dos quadros de oficiais masculinos e femininos, consolidando a igualdade nas funções e promoções (PMERJ, 1998). No Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), as portas da Academia de Formação de Oficiais só foram abertas ao sexo feminino no ano de 2001, com a intenção de que estas, após formadas, exercessem as mesmas funções de comando, em ações de salvamento e combate a incêndios que os cadetes do sexo masculino (CBMERJ, 1998). Nas Forças Armadas, apenas a Aeronáutica permite o ingresso de mulheres em sua Academia de Formação de Oficiais, desde 1996, para o quadro de intendentes e, em 2003, para o quadro de aviadores, permanecendo exclusiva do

sexo masculino a arma de infantaria (Ministério da Aeronáutica, 1997).

A PMERJ e o CBMERJ têm missões constitucionais de proteção da sociedade e de seus bens, com possíveis enfrentamentos armados, ações de defesa civil, salvamentos diversos e combate a incêndios, respectivamente (Brasil, 1988). Assim, percebe-se a necessidade comum de um bom condicionamento aeróbico, que poderá ser a diferença entre a vida e a morte de um militar (ou de outra pessoa), no desempenho das ações diárias. São executadas atividades físicas como: transposição de obstáculos, piques curtos, médios e longos, transportando pessoas ou materiais em jornadas de trabalho de 24 horas, tomando decisões importantes em situações de estresse mental e físico. Segundo estudos realizados, militares com bom condicionamento aeróbico melhoram seu desempenho cognitivo (Duarte, 2002), além de minimizar os efeitos do estresse na tomada de decisões (Rodrigues, 2003). Deve-se ressaltar que, o conhecimento da aptidão física dos militares de uma força, bem como da quantidade dos fisicamente inaptos para tarefas mais árduas, é fundamental para a tomada de decisão de um comandante sobre como empregar estes militares numa atividade qualquer. Conseqüentemente, a aptidão física dos militares de uma organização militar ou força deve ser avaliada sistematicamente (Tomasi, 1998).

Ribas (2003) verificou que o desempenho físico pode exercer um efeito positivo no comportamento psicofisiológico dos militares pilotos de asa rotativa e que a melhora do nível de condicionamento pode otimizar as performances na atividade aérea. Segundo Silva (2004, no prelo), militares bem condicionados fisicamente apresentam uma menor variação de resultados em Teste de Aptidão no Tiro após uma marcha de 16 km.

Corroborando com o que é ressaltado na doutrina militar mundial, estudos evidenciam que os indivíduos aptos fisicamente são mais resistentes a doenças e se recuperam mais rapidamente de lesões do que pessoas não aptas fisicamente. Além disso, indivíduos melhores aptos fisicamente têm maiores níveis de autoconfiança e motivação (O'Connor, Bahrke e Tetu 1990), extremamente necessárias para o policial e o bombeiro militar. A importância da aptidão física para o sucesso nas

operações militares foi confirmada nos relatórios sobre as ações do Exército Americano em Granada (Dubik e Fullerton, 1987). A partir do insucesso por falta de preparo na Guerra da Coréia, em 1950 (Estados Unidos, 1992), e pela experiência vivida em diversos combates, o Exército Americano passou a valorizar a preparação física de seus integrantes como condição básica necessária ao sucesso em Campanha (Estados Unidos, 1992).

Para avaliar a aptidão física na PMERJ são realizados testes de flexão de braço, abdominal, cross-country, flexão na barra e natação. No CBMERJ, os testes constam de natação, abdominal e flexão na barra. Na avaliação da potência aeróbica máxima, que é definida como a maior potência que o metabolismo aeróbico pode desenvolver ou a quantidade máxima de energia liberada em uma unidade de tempo (Tubino, 2003), a PMERJ utiliza o teste de 12 minutos de corrida contínua (Cooper, 1968), enquanto que o CBMERJ emprega o teste de 2400 m de corrida contínua (Cooper, 1982), conforme tabelas próprias, que servem para transformar a performance em dados quantitativos (notas), sem maiores critérios científicos. Neste caso, existe a necessidade de criar-se uma maneira científica para avaliar ambas as corporações de forma similar, no intuito de padronizar os testes, uma vez que suas atividades físicas operacionais são semelhantes, exigindo, principalmente, um bom condicionamento cardiovascular, respiratório e muscular.

No Exército Brasileiro (EB), para a avaliação da condição cardiorespiratória dos integrantes da Força Terrestre de forma compatível com a operacionalidade funcional desejada (Brasil, 2002) é utilizada a corrida de 12 minutos (Cooper, 1968). Vale acrescentar que o padrão de avaliação varia conforme a atividade exercida pelo militar: no primeiro, o Padrão Básico de Desempenho (PBD), destinado a todos os militares, demonstrando que possuem condições mínimas para o serviço ativo; no segundo, o Padrão Avançado de Desempenho (PAD), que verifica o padrão mínimo do militar que atua em atividades de campanha, ou seja, na linha de frente; e, por fim, há ainda o Padrão Especial de Desempenho (PED) que é utilizado em militares que atuam em unidades de pronto emprego (unidades que atuam em primeira instância em caso de

necessidade, estando sempre prontas para intervir nas situações adversas). As mulheres, por só atuarem em atividades de apoio, necessitam apenas estar aptas no PBD para fazer parte do serviço ativo do EB (Brasil, 1997).

Diante deste problema, o objetivo deste estudo é comparar a capacidade aeróbica das cadetes, segundo os sistemas de avaliação da PMERJ, do CBMERJ e classificar esta performance nos índices do EB e de Cooper.

METODOLOGIA

Sujeitos

O objeto teórico e formal desta pesquisa comparativa foi centrado em 18 de um universo de 24 cadetes, da Academia de Formação de Oficiais da PMERJ, e 35 de um universo de 41 cadetes, da Academia de Formação de Oficiais do CBMERJ, residentes no Estado do Rio de Janeiro, do sexo feminino, todas pertencentes aos 2º e 3º anos das respectivas Academias Militares.

As integrantes deste estudo foram escolhidas de maneira intencional. Foram excluídas do estudo as cadetes que não foram voluntárias para participar da pesquisa, que apresentaram alguma enfermidade ou lesão pré-existente que as impossibilitariam de realizar o teste, ou seja, seis cadetes da PMERJ e seis cadetes da CBMERJ apresentaram dispensa médica. Todas foram informadas sobre a natureza da pesquisa.

Não fizeram parte da amostra as cadetes do 1º ano de ambas as Academias, em virtude do pouco tempo de treinamento a que foram submetidas.

Procedimentos

Os dados foram coletados na Academia de Formação de Oficiais da PMERJ, em Sulacap, Rio de Janeiro. As atividades foram desenvolvidas no mesmo dia, no período da manhã.

No dia do teste, as cadetes receberam uma explicação de como seriam os procedimentos da coleta e sobre o objetivo da pesquisa. Após tal esclarecimento, as integrantes da amostra assinaram o termo de consentimento, obedecendo ao prescrito nas Diretrizes e Normas Regulamentadoras de

Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (RESOLUÇÃO Nº 196, de 10 de outubro de 1996) do Conselho Nacional de Saúde. Foram medidas quanto à massa corporal e à estatura. Por conseguinte, a população foi conduzida para a pista de atletismo (400 metros) da Academia, onde foi realizado o teste de 12 minutos de corrida contínua, em duas sessões: na primeira, com 27 cadetes e na segunda, com 26, sendo que cada grupo foi formado através de sorteio.

A distância percorrida por cada cadete foi mensurada utilizando uma bicicleta calibrada.

Protocolos

No Teste de Avaliação Cardiorespiratória da PMERJ é utilizada a corrida de 12 minutos (Cooper, 1968) com tabela de avaliação própria, enquanto que no CBMERJ é utilizada a corrida de 2400 m (Cooper, 1982) com tabela de avaliação própria, sem faixa de idade.

TABELA 1
 Resultados que Abrangem a Faixa Etária de até 24 Anos, por ser Nesta Faixa que se Encontra a Média da Amostra

	PMERJ 12 min (até 24 anos)	CBMERJ 2400m (sem idade)
Nota	Distância	Tempo
10,0	2900	12m 00s
9,0	2700	12m 32s
8,0	2500	13m 07s
7,0	2300	13m 42s
6,0	2125	14m 20s
5,0	2025	15m 00s
4,0	1925	15m 41s
3,0	1825	16m 24s
2,0	1725	17m 09s
1,0	1625	17m 56s

* Existem valores intervalares de pontuação entre as classificações da PMERJ e CBMERJ.

No Teste de Avaliação Cardiorespiratória do EB é utilizada a corrida de 12 minutos (Cooper, 1968) com tabela própria. Os valores referentes à suficiência encontram-se destacados na TABELA 2.

TABELA 2

Resultados que Abrangem a Faixa Etária de 18 a 25 Anos por ser Nesta Faixa que se Encontram as Médias das Amostras.

EB (18 a 25 anos)	
Menção	Distância (m)
E	\geq 2600
MB	de 2500 até 2590
B	de 2300 até 2490
R	de 2050 até 2290
I	\leq 2049

Utilizou-se também o protocolo Cooper no teste de 12 minutos (Cooper, 1968).

TABELA 3

Valores que Abrangem a Faixa de Idade de 20 A 29 Anos, Por Ser Nesta Faixa que se Encontram as Médias das Amostras.

COOPER 12 min (20 a 29 anos)	
Menção	Distância (m)
Superior	\geq 2330
Excelente	de 2170 até 2320
Boa	de 1980 até 2160
Média	de 1800 até 1970
Fraca	de 1560 até 1790
muito fraco	\leq 1550

Análise dos Dados

Foram utilizadas estatísticas descritiva e inferencial. Os testes estatísticos usados foram Kolmogorov-Smirnov, para verificar a normalidade das variáveis, Levene, para verificar a homogeneidade, e teste t para amostras independentes, para verificar a diferença entre grupos.

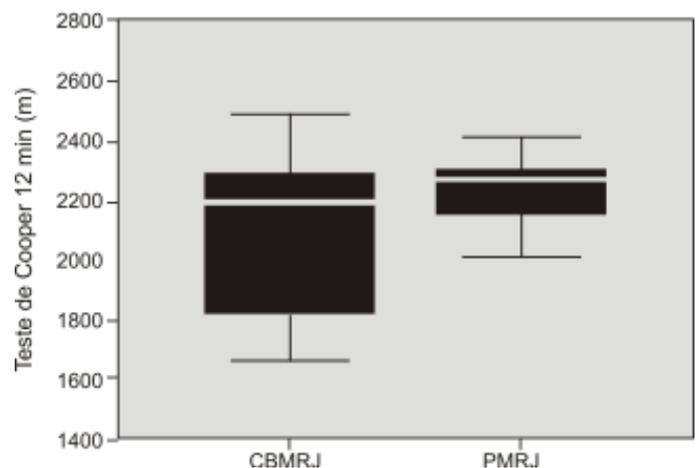
RESULTADOS

Verificou-se a normalidade das variáveis a serem comparadas através do teste Kolmogorov-Smirnov (KS) apresentando distribuição normal (PMERJ: KS = 0,909 para $p = 0,381$ e CBMERJ: KS = 0,552 para $p = 921$).

Foi utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das amostras, as quais não foram homogêneas entre si ($F = 13,089$, para $p = 0,001$).

FIGURA 1

Performance no Teste de 12 Min. das Cadetes do CBMERJ e da PMERJ



Foi realizado o teste t para amostras independentes para verificar a diferença entre as corporações, revelando diferença significativa entre as variáveis ($t = -3,126$, para $p = 0,03$).

As médias dos valores obtidos, referentes ao teste de 12 minutos, estão representadas na TABELA 4.

Para classificar as cadetes do CBMERJ em sua tabela de avaliação, foi utilizado o cálculo do VO_2 máx pelo teste de 12 min, a fim de predizer a performance referente ao teste de 2400 m.

TABELA 4

Classificação da Condição Aeróbica

	Média (m)	Média (ml.kg-1.min-1)	Notas		Menção	
			(1)	(2)	EB	Cooper
PMERJ(1)	2248,8 ± 134,9	38,77 ± 5,34	6,75	-	Regular	Excelente
CBMERJ(2)	2057,4 ± 240,3	34,52 ± 3,00	-	6,64	Regular	Boa

DISCUSSÃO

Primeiramente, notamos que ocorre uma divisão por faixas etárias em todas as tabelas, com exceção da tabela adotada pelo CBMERJ, determinando o índice que deverá ser alcançado pelas cadetes, independente da idade, já que a prioridade é a atividade.

A diferença no resultado pode ser creditada, em primeiro lugar, ao maior tempo de experiência da PMERJ na formação de Oficiais Operacionais Femininas, que, desde 1993, quando ocorreu a unificação dos quadros, busca adequar seu sistema de avaliação e treinamento, enquanto que no CBMERJ, em virtude do pouco tempo que se tem desde a entrada da primeira turma de Formação de Oficiais Operacionais Femininas, em 2001, ainda deverá passar por ajustes na forma de avaliação e treinamento. Observamos, também, diferenças na carga horária destinada à atividade física em cada uma das Academias Militares. Na PMERJ, o treinamento físico é realizado de três a quatro vezes por semana, em seções de noventa minutos, na parte da manhã, enquanto no CBMERJ, à época do teste, eram realizadas duas seções semanais de noventa minutos cada, ao final da tarde, treinamento esse que foi aumentado atualmente para três seções semanais.

Ao analisar a amostra segundo os índices de Cooper, observamos um resultado acima da média em ambas as Corporações, resultado que, em virtude do maior nível de exigência física necessária às atividades diárias das militares avaliadas, em comparação com o público-alvo do programa de Cooper, não deverá ser levado em conta, uma vez que se destina a pessoas sedentárias (Cooper, 1968).

Observando os resultados através das tabelas da PMERJ e CBMERJ, verificamos similaridades nas notas obtidas (PMERJ - 6,75 e CBMERJ - 6,64), porém, como são tabelas

próprias, o resultado semelhante mascara condicionamentos físicos diferentes.

Segundo os índices do EB (Brasil, 1997) a classificação foi Regular, significando que, na média, a amostra estaria aprovada no PBD, ou seja, apta ao serviço ativo, em atividades de apoio, mas, caso existisse um PAD, indicando um padrão mínimo feminino para atuar na linha de frente, que seria caracterizado pela menção Bem, apenas 38,88% das cadetes da PMERJ e 14,28% das cadetes do CBMERJ estariam aptas.

CONCLUSÃO

Da análise dos resultados, verificou-se que apesar de 191,4 m de diferença entre as médias do teste de 12 minutos das cadetes da PMERJ e CBMERJ, ocorreu similaridade na comparação de notas através das tabelas próprias de cada Corporação, fato que se repetiu na tabela do EB que, ao classificar os resultados em um mesmo padrão, mascarou a diferença de quase 200 m, sendo que apenas Cooper conseguiu indicar tal diferença.

Sugere-se novos estudos, em conjunto com as três Corporações, que desenvolvam para o público feminino uma tabela única mais sugestiva, permitindo uma melhor comparação entre as forças. Além disso, sugere-se a elaboração de um programa de treinamento que permita uma elevação no nível de condicionamento cardiorespiratório das cadetes, em especial no CBMERJ.

Endereço para correspondência:

Rafael Soares Pinheiro-DaCunha
Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: rafaelpinheiro@click21.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Constituição Federal 1988 - Edição atualizada. São Paulo, 2000.
- BRASIL. Estado Maior do Exército. C 20-20 - Manual de Treinamento Físico Militar. 2. ed. Brasília: EGGCF, 2002.
- BRASIL. Estado Maior do Exército. Portaria n.º 739, Diretriz para o Treinamento Físico Militar e sua Avaliação. Brasília: EGGCF, 1997.
- CEDIM. Conselho Estadual dos Direitos da Mulher - Histórico. Disponível em: <www.cedim.rj.gov.br>. Acesso em 20 de set. 2004.
- COOPER KH. O programa aeróbico para o bem-estar total. 4º ed. Rio de Janeiro: Nórdica, 1982.
- COOPER KH. A means of assessing maximal oxygen intake. JAMA 1968;203:135-8.
- CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Academia de Bombeiro Militar D. Pedro II - Histórico. Disponível em: <www.defesacivil.rj.gov.br>. Acesso em 13 de set. 2004.
- DUARTE AFA. Efeitos do condicionamento físico aeróbico e da privação do sono nas tomadas de decisão durante operações continuadas. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UGF, 2002.
- DUBIK JM, FULLERTON TD. Soldier overloading in Grenade. Military Review 1987;67:38-47.
- ESTADOS UNIDOS. FM 21-20 - Physical fitness training. US Army, 2002.
- FLEGMER AJ, DIAS JC. Pesquisa & metodologia - manual completo de pesquisa e redação. Rio de Janeiro: Ministério do Exército, 1995.
- MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. Academia da Força Aérea - concursos. Disponível em: <www.fab.mil.br>. Acesso em 10 de set. 2004.
- O'CONNOR JS, BAHRKE MS, TETU RG. 1988 Active army physical fitness survey. Military Medicine 1990;155:579-85.
- POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Academia Militar D. João VI - Histórico. Disponível em: <www.policiamilitar.rj.gov.br>. Acesso em 13 de set. 2004.
- RIBAS PR, RIBEIRO LCS. Aptidão física e o controle do comprometimento psicofisiológico de pilotos de helicópteros do Exército Brasileiro pelo biofeedback. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UGF, 2003.
- RODRIGUES AVS. A influência do condicionamento físico aeróbico no desempenho cognitivo de oficiais do Exército submetidos a estresse mental. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UGF, 2003.
- SILVA RF. A influência do condicionamento físico no teste de aptidão no tiro após uma marcha de 16 Km. Rio de Janeiro. No prelo (a ser publicado).
- TOMASI LF. The new 1998 Army Physical Fitness Test (APFT). Standars. Soldiers 1988;6-8.
- TUBINO MJG, MOREIRA SB. Metodologia científica do treinamento desportivo. Rio de Janeiro: Ed. Shape, 2003.

EDUCAÇÃO FÍSICA: OS MOTIVOS DESSA ESCOLHA PROFISSIONAL

Miguel Posso Coutinho^{1, 2}, Fabio Alves Machado³ - Sgt Ex, Leandro Kegler Nardes³

¹Universidade Estácio de Sá (UNESA) - RJ - Brasil

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

³Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal (DPEP) - RJ - Brasil

Resumo

A escolha da profissão é um dos maiores desafios com o qual nos defrontamos na vida devido à importância de que se reveste e das dificuldades que enfrentamos. Além disso, nem sempre estamos preparados para realizar essa escolha. Uma boa escolha profissional é valiosa tanto para o indivíduo, quanto para a comunidade em que o mesmo está inserido, pois é através da profissão que desempenhamos uma função social. Os objetivos deste estudo visam identificar que motivos levaram jovens universitários a escolher a Educação Física como profissão, bem com verificar se essa escolha está ligada a situações de escape. Participaram 449 discentes, recém ingressos no Curso de Educação Física de quatro Universidades privadas da cidade do Rio de Janeiro. Os discentes, todos voluntários, foram submetidos a um questionário, previamente validado, com perguntas objetivas e subjetivas,

assistidos e orientados pelo pesquisador. Os dados foram tratados e analisados no software Graphpad Instat, utilizando os testes Qui-quadrado com correção de Yates e o teste exato de Fisher para verificar se existe associação entre gênero sexual e turno cursado, sendo considerado significativo quando apresentaram $p = 0,05$. A escolha da Educação Física como profissão, predominantemente, não está ligada a situações de escape, sendo que a maioria absoluta dos indivíduos que escolhe esta carreira, o faz porque realmente deseja trabalhar nesta área. Em contrapartida, os indivíduos que ingressam no curso de Educação Física não têm a menor idéia do que é a profissão e qual sua importância na sociedade, realizando, portanto, a escolha sem informação.

Palavras-chave: Escolha Profissional, Profissão, Escolha, Educação Física.

PHYSICAL EDUCATION: THE REASONS FOR THIS PROFESSIONAL CHOICE

Abstract

The choice of profession is one of the greatest challenges we confront in life due to the importance it represents and the difficulties that we face. As well as this, we are not always prepared to make this choice.

A good choice of profession is valuable to the individual as well as to the community of which he is part, for it is through the profession we perform a social function. The aim of this study is to identify the motives that lead young university students to select Physical Education as a profession, as well as to verify if this choice is linked to escape situations. 449 students participated, being recent admissions to the Course of Physical Education at four private Universities in the city of Rio de Janeiro. The students, all volunteers, were submitted to a questionnaire, previously validated, with

Recebido em 25/03/2004. Aceito em 11/05/2005.

objective and subjective questions, attended and orientated by the researcher. The data was treated and analyzed on the software Graphpad Instat, utilizing the Qui-square tests with correction of Yates and the exact test of Fisher to verify if an association existed between the sexual class and the course period, being considered significant when presenting $p < 0.05$. The choice of Physical Education as profession, predominately, is not linked to escape situations, the absolute majority of individuals who chose this career

being those who did so because they really wished to work in this area. On the other hand, the individuals who entered for the Physical Education course had not the slightest idea of what the profession is and what importance it has in society, making the choice, therefore, without information.

Key words: Professional Choice, Profession, Choice; Physical Education.

INTRODUÇÃO

A escolha da profissão é um dos maiores desafios com o qual nos defrontamos na vida, em função da importância de que se reveste e das dificuldades que temos a enfrentar. De acordo com Nardes, Machado e Babinski (2003), "nem sempre estamos preparados para realizar essa escolha e uma boa escolha profissional deve ser valiosa para o indivíduo e para a comunidade em que está inserido, porque através da profissão desempenhamos uma função social". Uma escolha adequada é almejada por todos e acarreta benefícios para as pessoas e para a sociedade. (Primi, Bighetti, Nucci, Pelegrini e Moggi, 2000)".

A escolha deve buscar contemplar seus anseios pessoais sem, contudo, desconsiderar a realidade do mercado de trabalho. (Gati, Krausz e Osipow, 1996). Deve, também, assumir grande importância no plano individual, já que envolve a definição das futuras experiências profissionais, significando, principalmente, a definição "de quem ser", muito mais do que a escolha "do que fazer", segundo Bohoslavsky (1987), assim como visar a integração de nosso auto-conceito, incluindo as necessidades individuais, identificações, aptidões, estilos de defesa e valores com o papel profissional. (Bordin & Kopplin, 1973)

Arbex (1997) diz que essa escolha deve ser o resultado de um processo que envolve a investigação e a ponderação de interesses, habilidades e valores do futuro profissional, as oportunidades do sistema de educação e as possibilidades e limites do mundo do trabalho. Já Novaes (1999) afirma que esta escolha deve ser

realizada levando-se em consideração as aptidões, personalidade e características individuais, assim como o tipo de atividade que a especialidade envolve no seu cotidiano, sendo o ideal que o indivíduo esteja sempre trabalhando na área em que gosta.

Considerando a escolha profissional como uma "válvula de escape" para pessoas que se encontram em situações difíceis, uma educação e formação que desenvolvam habilidades básicas no plano do conhecimento, das atitudes e dos valores, produz competências para a gestão da qualidade, para a produtividade e competitividade e, conseqüentemente, para a empregabilidade (Frigotto, 2000).

Estudos realizados entre jovens, a respeito de suas escolhas profissionais, sempre têm indicado concentrações em torno de profissões socialmente prestigiadas, já que estas se associam a valores como satisfação, maior segurança, melhores rendimentos, maior realização pessoal e maior autonomia. Entretanto, as escolhas ocupacionais não são realizadas com base apenas no prestígio social das profissões. Fatores como aptidões, disponibilidades econômicas, necessidades pessoais, oportunidades de estudo, conhecimento das profissões, valores morais e sociais participam em maior ou menor grau deste processo e acabam por influenciar, consciente ou inconscientemente, a decisão final (Ferretti, 1976; Castro, 1984).

Especialistas estão convencidos de que os pais são os vilões do processo de escolha profissional dos filhos. É comum o jovem escolher uma profissão pela qual os pais demonstram maior apreço, mesmo que a opção não tenha nada a ver com seus interesses pessoais e personalidade. Embora importante, a influência da família é apenas uma parte do problema. Bem maior é o número de adolescentes

que optam pelo curso errado, por uma questão de desinformação ou por terem uma imagem distorcida das profissões (Muller, 2003).

Um número crescente de especialistas tem defendido a idéia de que a indecisão não ocorre somente por força de uma crise pessoal, é um problema social envolvendo a família, amigos e até a mídia, ajudando a causar o dilema, e que o próprio modelo brasileiro de ensino pode estar transformando a universidade num purgatório de jovens à procura de seu verdadeiro ofício. Na prática, isso significa que a culpa de uma escolha mal-sucedida nem sempre é do aluno, existindo todo um mecanismo de interferência neste processo, direcionando o indivíduo a uma decisão errônea (Macedo, 1998).

A busca de uma identidade profissional própria sempre esteve em foco, mas com pouco êxito. O documento MEC-PCNs (1999) propõe que a Educação Física precisa buscar sua identidade como área de estudo fundamental para a compreensão do ser humano enquanto produtor de cultura.

Face ao exposto nesta temática, os objetivos deste estudo são identificar quais motivos levaram jovens universitários a escolher a Educação Física como profissão, bem como verificar se esta opção profissional está ligada a "situações de escape". Entendemos que o processo de busca da identidade da Educação Física e a compreensão do ser humano produtor de cultura, inserido neste universo, passa pela identificação dos motivos desta escolha profissional.

MATERIAIS E MÉTODOS

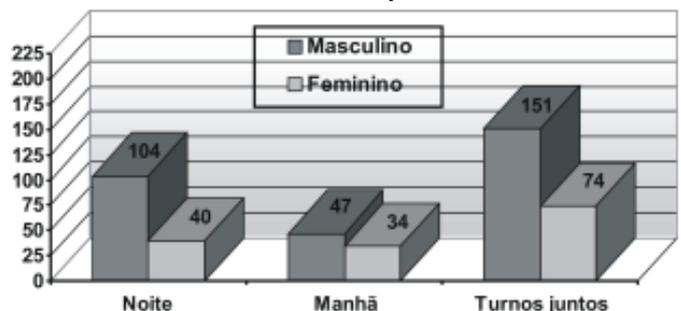
Participaram deste estudo 449 discentes, recém ingressos no Curso de Educação Física de quatro Universidades privadas da cidade do Rio de Janeiro, sendo a amostra estabelecida através da técnica casual simples (Vieira, 2001). Os discentes, todos voluntários, foram submetidos a um questionário aberto, previamente validado por pré-teste, com perguntas objetivas e subjetivas, assistidos e orientados pelos pesquisadores. Os dados foram analisados no software Graphpad Instat, utilizando os testes Qui-quadrado com correção de Yates e o teste exato de Fisher, a fim de verificar se existe associação entre o turno cursado e o gênero sexual nos três motivos mais votados, sendo considerado significativo quando apresentaram $p = 0,05$.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 449 discentes, com idades entre 17 e 53 anos (média = 22,3), sendo 285 (63,5%) discentes do gênero masculino, com idades entre 17 e 53 anos (média = 22,5), dos quais 155 (54,4%) freqüentam o turno da manhã e 130 (45,6%), o turno da noite. O restante, 164 (36,5%), pertencem ao gênero feminino, com idades entre 16 e 33 anos (média = 22,1), das quais 109 (66,5%) freqüentam o turno da manhã e 55 (33,5%), o turno da noite.

Do total de discentes (449) que participaram deste estudo, 225 (50,1%) exercem uma profissão paralelamente ao curso de Educação Física. A distribuição quanto ao turno cursado turno e gênero sexual destes discentes encontra-se no GRÁFICO 1.

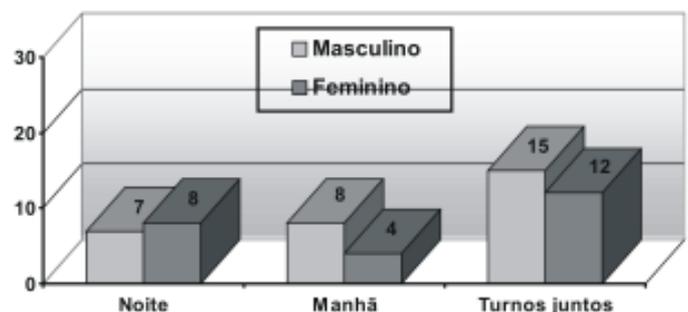
GRÁFICO 1
 Discentes que Exercem Profissão Paralela ao Curso de Educação Física



Total de Discentes = 225

Quanto a já possuir outra graduação, além da que está sendo obtida com a realização do Curso de Educação Física, 27 (6%) dos 449 discentes, responderam que já são graduados em outra profissão (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2
 Discentes que Possuem Outra Graduação



Total de discentes = 27

Observou-se que existiam inúmeras profissões desejadas, algumas não tendo nenhuma ligação ou afinidade com a Educação Física, não sendo sequer pertencentes à área de saúde, formando um grupo de 146 (32,5%) discentes. Dentre as profissões citadas, os cursos mais pretendidos foram Direito 25 (17,1%), Informática 19 (13%), Fisioterapia 16 (11%) e Administração 15 (10,3%). Em contrapartida, 303 (67,5%) realizaram vestibular para Educação Física como sua primeira opção.

Os dados referentes à variável "motivo que levou os discentes a escolher a Educação Física como profissão" demonstraram que a realização pessoal (88,6%), contribuir para a sociedade (26,5%) e independência financeira (22,9%) são os principais motivos da escolha da Educação Física como profissão, em ambos os gêneros sexuais (TABELAS 1,2 e 6). As análises estatísticas destes dados encontram-se nas TABELAS 3,4 e 5. Outros motivos, como tentativa frustrada em outra profissão ou vestibular (3,7%), influência de amigos ou parentes (5,3%), aquisição de status (5,1%), entre outros, somaram juntas um percentual de 21,2% da amostra, encontrando-se consubstanciados na tabela de dados centralizados (TABELA 6).

TABELA 1
Motivos Mais Votados no Gênero Sexual Feminino

Motivos	Manhã (%)	Noite (%)	Total (%)
Realização pessoal	94 (65,7%)	49 (34,3%)	143 (31,8%)
Contribuir para a sociedade	32 (65,3%)	17 (34,7%)	49 (10,9%)
Independência financeira	27 (69,2%)	12 (30,8%)	39 (8,7%)

TABELA 2
Motivos Mais Votados no Gênero Sexual Masculino

Motivos	Manhã (%)	Noite (%)	Total (%)
Realização pessoal	137 (53,7%)	118 (46,3%)	255 (88,8%)
Contribuir para a sociedade	36 (51,4%)	34 (48,6%)	70 (24,4%)
Independência financeira	34 (53,1%)	30 (46,9%)	64 (22,3%)

TABELA 3
Dados Referentes ao Motivo "Realização Pessoal"

Motivos	Manhã (%)	Noite (%)	Total (%)
Realização pessoal	137(34%)	118(30%)	255 (64%)
Contribuir para a sociedade	94 (24%)	49(12%)	143 (36%)
Independência financeira	231(58%)	167(42%)	398 (100%)

A associação entre gênero sexual/turno é estatisticamente significativa ($p=0.0262$)

TABELA 4
Dados Referentes ao Motivo "Contribuir para a Sociedade"

	Manhã	Noite	Total
Masculino	36 (30%)	34 (29%)	70 (59%)
Feminino	32 (27%)	17 (14%)	49 (41%)
Total	68 (57%)	51 (43%)	119 (100%)

A associação entre gênero sexual/turno é estatisticamente não significativa ($p=0.1877$).

TABELA 5
Dados Referentes ao Motivo "Independência Financeira".

	Manhã	Noite	Total
Masculino	34 (33%)	30 (29%)	64 (62%)
Feminino	27 (26%)	12 (12%)	39 (38%)
Total	61 (59%)	42 (41%)	103 (100%)

A associação entre gênero sexual/turno é estatisticamente não significativa ($p=0.1478$).

TABELA 6
Dados Centralizados da Variável Motivo

Motivos	Manhã		Noite		Total (%)
	Masc	Fem	Masc	Fem	
Realização pessoal	137	94	118	49	398 (88,6%)
Independência financeira	34	27	30	12	103 (22,9%)
Aquisição de status	09	05	08	01	23 (5,1%)
Contribuir para a sociedade	36	32	34	17	119 (26,5%)
Frustração em outra profissão	02	- -	01	03	06 (1,3%)
Parente(s) Prof. Educ Física	14	06	04	01	25 (5,6%)
Influência da mídia	- -	01	- -	- -	01 (0,2%)
Influência de amigos e/ou parentes	11	07	04	02	24 (5,3%)
Frustração em vestib de outra profissão	03	02	05	01	11 (2,4%)
Outros motivos	04	- -	02	- -	06 (1,3%)

Quanto ao questionamento sobre a definição da profissão de Educação Física, observou-se que 72% dos indivíduos que ingressaram na carreira de Educação Física, optaram sem saber ao certo o que é a profissão que escolheram para exercer. O restante (28%), mesmo sendo considerada como correta a resposta, demonstraram que ao realizarem sua escolha não tinham pleno conhecimento da profissão que desejam exercer.

DISCUSSÃO

Gati et al. (1996) pregam que a escolha deve contemplar os anseios pessoais sem, contudo, desconsiderar a realidade do mercado de trabalho. Nossos resultados demonstram que essas afirmações se refletem no processo de escolha da Educação Física como profissão, onde a realização pessoal, em ambos os gêneros sexuais (88,6% dos discentes), foi o principal motivo da escolha, associado à independência financeira, sendo este o terceiro motivo mais votado, também em ambos os gêneros sexuais (22,9% dos discentes).

O oposto ocorre com Frigotto (2000), que considera a escolha profissional como uma "válvula de escape" em situações difíceis. Esta afirmação, quando aplicada ao processo de escolha da Educação Física, parece não se confirmar, pois nossos dados apontaram uma opção profissional motivada pela realização pessoal em 398 (88,6%) discentes, sendo 143 (31,8%) no gênero sexual feminino e 255 (88,8%) no masculino, fato este que corrobora Bohoslavsky (1987) na afirmação de que a escolha profissional assume grande importância no plano individual, já que envolve a definição das futuras experiências profissionais, significando principalmente a definição de quem ser, muito mais do que a escolha do que fazer. Isto nos leva a também concordar com Arbex (1997), quando este coloca que esta escolha deve ser o resultado de um processo que envolve a investigação e ponderação de interesses, ou seja, a realização pessoal, habilidades e, ainda, os valores do futuro profissional. Estes valores entendemos estarem configurados, em nosso estudo, na expressão do "motivo contribuir para a sociedade" que obteve o voto de 49 (10,9%) discentes do gênero sexual feminino e 70 (24,4%), do masculino, totalizando 119 (26,5%) discentes.

Com referência a Novaes (1999), que afirma que a escolha profissional deve sempre levar em consideração o tipo de atividade e especialidade

desenvolvida no seu cotidiano, observou-se, neste estudo, dados que nos sugerem discordar desta afirmação. Ficou evidenciado que 225 (50,1%) dos discentes exerceram ou exercem diferentes tipos de profissões, em áreas bem distintas da área da saúde, como é o caso de militares, auxiliares administrativos, secretárias e agentes de trânsito, entre outros. Entretanto, temos que concordar com este autor quando afirma que o ideal é você estar sempre trabalhando na área em que gosta. Durante a análise dos dados, encontramos alguns relatos de indivíduos trabalhando na área de Educação Física, indivíduos que se intitularam como professores, treinadores e instrutores das mais variadas modalidades, mesmo não sendo portadores do título de Professor de Educação Física, indo contra o que estabelece o Conselho Federal de Educação Física (CONFEF).

Quanto à afirmação de Castro (1984), que descreve que durante o processo de escolha profissional ocorre uma variação, determinada pela segmentação social, direcionando a decisão para profissões mais rentáveis e que proporcionem status, ou menos rentáveis de acordo com o meio em que o indivíduo está inserido, nossos dados indicam que essa afirmação possivelmente não seja correta pelo fato de apenas 23 (5,1%) dos discentes terem sido motivados pela aquisição de status. A rentabilidade referida pelo autor, ao que nos parece, não se aplica ao universo da Educação Física, pois a independência financeira, terceiro motivo mais votado em ambos os gêneros sexuais, sugere estar relacionada à rentabilidade obtida através do desempenho da profissão que os motiva e realiza pessoalmente e, não, à rentabilidade de uma profissão que lhes dará status perante a sociedade e poder aquisitivo, sem, contudo, fornecer satisfação afetiva. Fato demonstrado em nossos dados onde aparecem, entre os três motivos mais votados, a realização pessoal (88,6%) e a independência financeira (22,9%) associados à contribuição a sociedade (26,5%), enquanto a aquisição de status apresenta apenas 5,1% dos votos.

Quanto à segmentação social como fator determinante na opção profissional, também não nos parece ser uma afirmativa correta quando aplicada à profissão de Educação Física, pois os dados coletados em 04 diferentes Universidades, situadas em bairros de classes sociais distintas, não sugeriram, em nenhum momento, que a opção profissional fosse determinada pela segmentação social.

Entendemos como correta a afirmação de Ferretti (1976), quando este coloca que o indivíduo pode realizar sua escolha profissional cedendo a pressões, pode fazê-lo examinando apenas alguns fatores, ou, ainda, examinando superficialmente os vários fatores. Escolhas realizadas nestes termos tendem a ser pouco realistas e, nestas condições, têm menores probabilidades de proporcionar satisfações profissionais, fato que nos parece estar demonstrado na expressão de motivos como tentativa frustrada em outra profissão ou vestibular (3,7%), influência de amigos ou de parentes (5,3%), aquisição de status (5,1%), entre outros, que somaram, juntos, o significativo percentual de 21,2 % da amostra. Entretanto, acreditamos que a opção pela profissão de professor de Educação Física não é realizada nesses termos e, sim, de acordo com o que afirmam Primi et al. (2000), buscando combinar seu tipo dominante de personalidade com as características da profissão; e, também, de acordo com Holland (1963), buscando por ambientes que, em certo sentido, sejam congruentes com suas orientações pessoais.

Indubitavelmente, optar por uma profissão é difícil, sendo importante que a pessoa em processo de escolha tenha tanto conhecimento de si mesma, quanto das profissões que, a princípio, deseja seguir (Maturano, 2004). O indivíduo desinformado sobre si mesmo e sobre o mundo sempre corre perigo na hora da escolha. Portanto, este estudo corrobora Muller (2003), Spindola & Moreira (1999), quando afirma que adolescentes optam pelo curso errado por uma questão de desinformação ou por terem uma imagem distorcida das profissões. Isto se tornou evidente nas respostas obtidas no item em que foi solicitada a definição da profissão de Educação Física, onde 72% dos discentes não souberam definir a profissão. Entretanto, discordamos de Muller (2003) quando afirma que é comum o jovem escolher uma profissão pela qual os pais demonstram maior apreço, mesmo que a opção não tenha nada a ver com gostos pessoais e personalidade. Nossos estudos apontam que, na escolha da Educação Física, somente 24 (5,3%) dos indivíduos foram influenciados pelos pais. Concordamos com Macedo (1998), quando exime do aluno a culpa de uma escolha mal-sucedida e afirma que existe todo um mecanismo de interferência no processo de escolha, direcionando-o a uma decisão errônea.

CONCLUSÃO

A escolha da Educação Física como profissão, predominantemente, não está ligada a situações de escape e a maioria absoluta dos indivíduos que escolhe esta carreira, o faz porque realmente deseja trabalhar nesta área. Em contrapartida, os indivíduos que ingressam no curso de Educação Física não têm a menor idéia do que é a profissão e qual sua importância na sociedade e, portanto, realizam a escolha sem informação necessária.

Dentre as diversas afirmações encontradas na literatura, a associação das afirmações de Nardes et al. (2002), dizendo que, no momento de optar por uma determinada profissão, o indivíduo deve ter compreendido os determinantes sociais e institucionais dos conceitos predominantes sobre o que caracteriza a futura profissão, como também sua importância para a sociedade na atualidade; e de Maturano (2004), em que a pessoa em processo de escolha deve ter tanto conhecimento de si mesma, quanto das profissões que, a princípio, deseja seguir, nos parece ser a maneira mais abrangente e coerente de se finalizar um processo de escolha profissional sem equívocos e perdas para o indivíduo e para a sociedade.

Como nossos dados foram analisados com ênfase no turno cursado, gênero sexual e somente na cidade do Rio de Janeiro, sugerimos estudos no sentido de analisar a escolha da Educação Física como profissão em outras cidades e universidades públicas, dando ênfase a aspectos como a segmentação social, idade e perfil psicoprofissional.

NOTA: Este artigo foi elaborado com base em dados parciais da monografia de conclusão do curso de graduação em Educação Física da Universidade Estácio de Sá, realizado pelo primeiro autor.

Endereço para correspondência:

Fábio Alves Machado
Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João) - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: fam69@click21.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBEX ER. Escolher a profissão. Scipione, 1997.
- ARCURI EA, ARAUJO TL, OLIVEIRA MAC. Fatores que influenciaram alunos ingressantes na escola de enfermagem da USP, em 1981, na Escola da Enfermagem como opção profissional. Rev Esc Enf Usp 1983; 1:05-19.
- BOHOSLAVSKY R. Orientação profissional: teoria técnicas e ideologia. São Paulo: Cortez, 1987.
- BORDIN ES, KOPPLIN DA. Motivational conflict and vocational development. J Couns Psychol, 1973.
- CASTRO LFM. Escolha profissional e o contexto social. Bol Tec SENAC 1984;2:141-9.
- FERRETTI CJ. A escolha vocacional: fundamentos de orientação educacional. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1976.
- GATI I, KRAUSZ M, OSIPOW SH. A taxonomy of difficulties in career decision making. J Couns Psychol 1996;43:510-26.
- HOLLAND JL. Explorations of a theory of vocational choice and achievement: II. A four-year prediction study. Psychol Repor 1963;12:547-94.
- MACEDO R. Seu diploma, sua prancha. Saraiva, 1998.
- MATURANO AC. Conhecendo as profissões. Disponível em: < [http://www.plugcom.net / colunistas.htm](http://www.plugcom.net/colunistas.htm)>. Acesso em 16 jan. 2004.
- MULLER A. gestão de carreira. Disponível em: <www.empregos.com.br>. Acesso em: 23 set.2003.
- NARDES LK, MACHADO FA, BABINSKI MA. Fatores que influenciam a escolha da fisioterapia como profissão: análise quali-quantitativa. FisioBrasil 2003;58:27-31.
- NOVAES M. Como ter sucesso na profissão médica: manual de sobrevivência. São Paulo: Atheneu, 1999.
- PRIMI R, MUNHOZ AMH, BIGHETTI CA, NUCCI EP, PELEGRINI MCK, MOGGI MA. Desenvolvimento de um inventário de levantamento das dificuldades da decisão profissional. Psicologia Reflexão e Crítica 2000;13(3):451-63.
- SPINDOLA T, MOREIRA A. O aluno e a enfermagem: por que esta opção profissional? Rev Esc Anna Nery 1999;3:25-35.
- VIEIRA S. Introdução à Bioestatística. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- FRIGOTTO G. Educação e crise do trabalho. Petrópolis: Vozes, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretária da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1999.

VALIDADE DO TESTE DE APTIDÃO FÍSICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO COMO INSTRUMENTO PARA A DETERMINAÇÃO DAS VALÊNCIAS NECESSÁRIAS AO MILITAR

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira - Maj Ex

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

Resumo

O presente artigo procurou, através de revisão da literatura científica e da análise das semelhanças e das diferenças entre o Teste de Aptidão Física (TAF) utilizado pelo Exército Brasileiro e os testes realizados em nove exércitos de outros países, verificar se o mesmo está condizente com o realizado em Forças estrangeiras. Buscou, ainda, através de revisão literária, verificar a capacidade do TAF em fornecer dados precisos sobre a situação da

aptidão física dos militares brasileiros. As cinco provas realizadas (corrida em 12 minutos, abdominal, flexão de braço, flexão na barra e pista de obstáculos) são amplamente utilizadas nos países estudados, mostrando-se instrumentos válidos para a determinação das valências necessárias ao militar, especialmente quanto à capacidade aeróbica, à força e à resistência muscular.

Palavras-chave: Militares, Avaliação de Desempenho, Exercício.

THE VALIDITY OF PHYSICAL FITNESS TEST AS AN INSTRUMENT TO DETERMINE THE NECESSARY COMPONENTS TO SOLDIERS

ABSTRACT

The present article undertakes, through the revision of scientific literature, a comparative analysis of the similarities and the differences between the Physical Fitness Test (TAF) used by the Brazilian Army and the tests used in nine foreign countries armies, to verify if it is

compatible with the ones carried through forces from different countries. It searched still, also by review of the literature, to verify its capacity to supply precise data about the situation of the Brazilian military personnel physical fitness. The five tasks (12 minutes run, sit-ups, push-ups, pull-ups and obstacle course) are widely used in the studied countries and demonstrated to be a valid instrument to determine the necessary physical components to the soldiers, especially aerobic capacity, muscular strength and muscular endurance.

Key words: Military Personnel, Employee Performance Appraisal, Exercise.

Recebido em 25/03/2004. Aceito em 01/08/2005.

INTRODUÇÃO

O C-20-20, Manual de Treinamento Físico Militar do Exército Brasileiro, considera que "a eficiência do desempenho profissional depende, consideravelmente, da condição física do militar. O sucesso no combate, a atitude tomada diante dos imprevistos e a segurança da sua própria vida dependem, muitas vezes, das qualidades físicas e morais adquiridas através do treinamento físico regular, convenientemente orientado" (Brasil, 1990).

A melhoria da aptidão física contribui para o aumento significativo da prontidão dos militares para o combate. Os indivíduos aptos fisicamente são mais resistentes a doenças e se recuperam mais rapidamente de lesões, se comparados a pessoas não aptas fisicamente. Além disso, é importante ressaltar que indivíduos muito aptos fisicamente possuem elevados níveis de autoconfiança e motivação. Ou seja, militares bem preparados fisicamente têm mais condições de suportar o estresse extremo do combate (O'Connor et al., 1990).

A importância da aptidão física para o êxito nas operações militares pode ser comprovada através dos relatórios de conflitos em que esta relação mostrou-se decisiva, tais como as ações do Exército Americano em Granada (Dubik e Fullerton, 1987) e a campanha do Exército Britânico nas Ilhas Falkland (McCaig e Gooderson, 1986).

Sendo assim, o conhecimento da aptidão física dos militares de uma Força, bem como da quantidade de inaptos fisicamente para tarefas mais árduas, tem se mostrado um instrumento fundamental para a tomada de decisão do comandante sobre o emprego de seus comandados, gerando uma avaliação sistemática da aptidão física dos militares de uma tropa (Tomasi, 1998).

A utilização de Testes de Avaliação Física (TAF) é uma forma simples de medir a capacidade do soldado em movimentar seu corpo eficientemente, cujos resultados estão fortemente ligados ao seu nível de aptidão física e à sua habilidade para realizar tarefas militares. O TAF é facilmente aplicável em grandes grupos, mesmo em um curto período de tempo, além de não requerer equipamentos complexos para a sua realização (EUA, 1992; Knapik, 1989; Knapik et al., 1990).

A simplicidade da aplicação e a confiabilidade dos resultados, aliadas à importância dos dados fornecidos, fazem com que os testes de avaliação física sejam utilizados por exércitos de vários países, dentre os quais o Brasil.

O objetivo deste artigo é, através da revisão da literatura científica, verificar as semelhanças e diferenças do Teste de Aptidão Física utilizado pelo Exército Brasileiro com os testes realizados em exércitos de outros 9 países, bem como verificar a sua capacidade de fornecer dados precisos sobre a situação da aptidão física dos militares brasileiros.

O TAF NOS DIVERSOS EXÉRCITOS

O principal objetivo do TAF em todos os exércitos pesquisados é fornecer informações sobre a aptidão física da tropa. O conceito de aptidão física é questionável, existindo uma diversidade de opiniões com relação aos seus aspectos específicos relacionados com a atividade militar. No entanto, a capacidade aeróbica, a força muscular e a resistência muscular foram sempre citadas como sendo componentes da mais alta importância.

Estados Unidos

O Teste de Aptidão Física (APFT) é uma avaliação da aptidão física geral obtida por flexões, abdominais e corrida de duas milhas. O APFT, executado por todos os militares duas vezes ao ano por força de regulamento (FM 21-20), é a ferramenta de seleção e classificação básica. O objetivo do teste é avaliar a capacidade aeróbica, além da força e resistência muscular dos militares, baseando-se no máximo esforço dos executantes na realização dos testes. O APFT não é um indicador de performance para o trabalho, mas uma simples medida da aptidão física do soldado. A informação fornecida pelo APFT deve ser utilizada por comandantes e indivíduos para verificar a eficiência dos programas de treinamento físico e fornecer uma base para determinar as necessidades de treinamento e planejamento de programas mais eficazes (EUA, 1992; 1994).

Flexões na barra não estão mais nos itens do teste APFT como estavam anteriormente, mas algumas Unidades Militares propuseram o uso da barra em muitas ocasiões. A razão para incluir

modificações, como a retirada da barra, foi que muitos militares não executavam sequer uma repetição deste exercício (Knapik, 1989).

Inglaterra

A Diretiva de Treinamento Físico do Exército nº 7 (apto para lutar), revisada em março de 1993, afirma que uma das qualidades essenciais do soldado treinado é a aptidão física. Todo soldado, do recruta ao general, deve possuir as qualidades físicas necessárias para lutar, além dos limites da resistência humana, normalmente estabelecidos (Inglaterra, 1983; 1993).

Padrões físicos são determinados pelo Diretor de Treinamento Geral do Exército (DGAT) e são fornecidas, aos oficiais comandantes, normas de ação e manutenção dos padrões. É enfatizado que esporte, recreação e atividades de treinamento, tipo aventura, são complementares ao treinamento de aptidão e não podem tomar o seu lugar.

Os militares do exército britânico estão sujeitos aos seguintes testes:

- Teste de Aptidão Básica (BFT) - Para todo o pessoal do exército regular com menos de 50 anos de idade, duas vezes ao ano. É composto de flexão na barra, abdominal e corrida de 1,5 milhas.

- Teste de Aptidão de Combate (CFT/INTERIM) deve ser executado anualmente por todo o pessoal masculino de unidades regulares de força de campo que tenham menos de 50 anos de idade. É composto por marcha de oito milhas, salto equipado sobre um fosso de cinco pés, embarque e desembarque de viatura e transporte de um companheiro de peso similar, por 90 metros.

- Teste Básico de Natação (BST) - Para ser executado por todo o pessoal do Exército Regular no início do serviço. É constituído de mergulho, flutuação e 100 metros de natação.

- Seleção de Aptidão do Pessoal do Exército (APFA) - Testes aleatórios podem ser introduzidos por comandantes, ou pelo staff do APFT, com o propósito de diagnóstico e seleção de soldados para funções especiais.

Holanda

O TAF no exército holandês possui graus de aptidão física diferenciados para unidades de

combate, unidades de apoio ao combate e unidades logísticas. Faz, ainda, outras distinções, como tempo de serviço, sexo e idade (Holanda, 1991).

Existem três tipos de testes no exército holandês:

- Teste de Aptidão Física Geral (GP) - O indivíduo deve ter este nível ao entrar na força e passar nos exames médicos, mantendo-o durante o serviço ativo. A aptidão geral é estabelecida por meio do teste de corrida de 12 minutos, flexão de braços, abdominais e uma marcha de oito km.

- Teste de Proficiência Física Militar (MPP) - Requerido para o militar atuar individualmente no campo de batalha. O MPP é estabelecido por meio de oito testes: corridas de 100, 5.000 e 10.000 metros, salto em distância, lançamento de granadas (precisão e distância), escalada, pista de obstáculos e 200 metros de natação.

- Teste Físico Específico de Proficiência (SPP) - O nível do teste físico de proficiência é necessário para as partes das tarefas das unidades. São executados diversos exercícios, enfatizando a aptidão física de toda a unidade. Nesta situação, não é importante o nível de um soldado em particular, mas busca-se medir os resultados da unidade. O teste envolve o movimento do grupo através do terreno, na distância de 12 a 15 km, utilizando mapas, roteiros, descrição de rotas e fotografias aéreas. O movimento é dividido em um total de 15 pontos de tarefas que exigem um vasto campo de habilidades físicas gerais da arma.

Bélgica

A Ordem Geral J/722 C, que regula os testes militares de aptidão física, prega que manter uma boa condição física é obrigação de todos os militares, qualquer que seja sua categoria, força, OM, grau, idade e sexo. O objetivo destes testes é medir a condição e aptidão física, compreendendo quatro provas destinadas a medir a força e resistência muscular dos ombros, braços, abdominais e pernas; o estado dos sistemas respiratório e cardiovascular; a resistência muscular geral e a aptidão para natação (Bélgica, 1988).

Os testes devem ser executados no mínimo uma vez por ano para o pessoal da ativa, em uma data que possa permitir um treinamento adequado, havendo uma segunda chance aos que foram reprovados na primeira vez. As modalidades

executadas nos testes militares de aptidão física são flexão de braços na barra fixa, exercícios abdominais em dois minutos, corrida de 2400 metros e natação.

França

As modalidades de controle do TAF francês foram concebidas, no plano técnico, de forma a serem aplicáveis a todos os militares, qualquer que seja o sexo e a idade. Não obstante, as provas deste controle somente devem ser efetuadas por militares beneficiados pelo treinamento físico regular e adaptado. Ele deve ser aplicado duas vezes durante o ano de instrução militar (França, 1988; 1993).

A avaliação é feita de acordo com a idade e o sexo e os testes são divididos em duas partes:

- Provas comuns para as armas -
Constituídas por uma prova de aptidão ao esforço (teste de 12 minutos de Cooper), por uma prova de natação (100 metros e apnéia) e por uma prova de subir na corda lisa.

- Provas específicas complementares -
Têm o objetivo de medir o nível físico atingido pelo pessoal após um treinamento globalmente adaptado aos empregos e às missões militares específicas. Consistem em determinar uma prova da arma. A escolha da prova e as modalidades de execução das provas são deixadas à iniciativa de cada uma das armas e da guarda nacional, mas uma prova simples de endurance militar normalmente é proposta pelos organismos.

Além das provas comuns e específicas, o exército francês possui as provas da unidade de valor físico, que são destinadas a medir a resistência e a força dos candidatos ao ingresso na força. São comuns aos militares masculinos e femininos, compreendendo uma marcha de oito km com mochila de oito kg e equipamentos, um percurso de obstáculos regulamentar, um percurso de 50 metros de nado livre e uma subida na corda.

Israel

A avaliação física básica do pessoal do exército em Israel é feita através de um sistema

de pontos para o número de repetições de exercícios abdominais (em um minuto), para o tempo de corrida de 1.000 metros e para o tempo de caminhada em 3.000 metros. As tabelas de pontuação são distintas de acordo com a idade e o sexo (Israel, 1993).

Os militares pertencentes a tropas especiais podem ser avaliados, ainda, com testes de flexão na barra, flexão de braços sobre o solo, corrida de 40 metros e testes de agilidade.

África do Sul

O exército sul-africano aplica o teste físico no seu pessoal a cada seis semanas, com o propósito de levantar a condição aeróbica, anaeróbica e de força da tropa (África do Sul, 1996). Para tanto, utiliza os seguintes exercícios: flexão de braço (máximo de repetições em 30 segundos), abdominais (máximo de repetições em um minuto), flexão na barra (máximo de repetições em dois minutos), corrida de 2.400 metros e 10 repetições de corridas de 25 metros (velocidade máxima).

Chile

O TAF chileno é composto de um teste de flexão na barra (máximo, sem tempo), um teste de flexões abdominais (máximo em um minuto) e um teste de corrida em 12 minutos. Tropas especiais podem realizar testes específicos como pistas de obstáculos, lançamento de granadas, marchas e natação utilitária (Chile, 1997).

Argentina

Todos os militares são submetidos à avaliação física de base, que consiste em uma prova de flexão de braço (máximo em um minuto e 30 segundos), uma prova de flexões abdominais (máximo em um minuto e 30 segundos) e uma prova de corrida de 4.000 metros. A exemplo do exército chileno, tropas especiais podem realizar testes específicos, sendo a pista de obstáculos o mais utilizado (Argentina, 1997).

O TAF NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O TAF no Exército Brasileiro é constituído por cinco testes: corrida em 12 minutos, abdominal, flexão de braço, flexão na barra e pista de obstáculos. O teste é aplicado três vezes ao ano em todo pessoal. A tabela de pontuação é distinguida por sexo e idade e os padrões mínimos levam em consideração a situação funcional do militar (Brasil, 1986).

Corrida

O oxigênio usado pelo corpo é diretamente proporcional à energia usada durante o desempenho de um exercício prolongado. A capacidade aeróbica é a habilidade do corpo consumir e utilizar oxigênio. Sendo assim, um indivíduo com elevada capacidade aeróbica é capaz de desempenhar tarefas físicas sub-máximas com maior intensidade e por um período maior do que indivíduos com baixa capacidade (McArdle e Katch, 1981).

Testes diretos para medir o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) em laboratórios têm sido utilizados para a avaliação da capacidade aeróbica. Estes testes, no entanto, além de requererem material específico, tais como analisadores de gases, esteiras e cicloergômetros, bem como demandarem um razoável período de tempo para a sua execução, têm apresentado variações consideráveis nos seus resultados.

Existe uma relação bem próxima entre VO_{2max} e a habilidade de correr rapidamente, desde que a distância percorrida seja longa o suficiente. A TABELA 1 mostra 12 estudos que investigaram a relação entre tempo de corrida e VO_{2max} . Estes estudos examinaram distâncias de pelo menos uma milha ou tempos de corrida de pelo menos seis minutos. A maioria destes estudos revelou muito boa correlação, variando de -0,29 a -0,94. Nota-se que existem cinco estudos que relacionam especificamente a corrida de 12 minutos e o VO_{2max} . Quatro deles revelaram correlações entre -0,90 e -0,94.

Estes dados demonstram, portanto, uma forte relação entre correr rapidamente durante 12 minutos e a capacidade aeróbica, fazendo com que o teste de corrida em 12 minutos seja um bom instrumento para a sua avaliação.

TABELA 1

Estudos Examinando a Relação Entre Desempenho na Corrida E VO_{2max}

Distância de corrida ou tempo	Amostra	Correlação	Referência
2 milhas	24 homens	-0,85	Ribisl & Kachadorian, 1969
1 milha	30 universitários (masculinos)	-0,43	Shaver, 1975
2 milhas		-0,76	
3 milhas		-0,82	
1 milha	35 universitários (masculinos)	-0,29	Wiley & Shaver, 1972
2 milhas		-0,47	
3 milhas		-0,43	
1 milha	44 universitários (masculinos)	-0,74	Burk, 1976
12 minutos		-0,90	
2 milhas	70 oficiais do Exército	-0,78	Leach, 1983
12 minutos	115 membros da Força Aérea	-0,90	Cooper, 1968
12 minutos	25 trabalhadores de laboratório	-0,94	Wyndham et al., 1971
12 minutos	100 homens	-0,90	Jhonson et al., 1979
	50 mulheres	-0,91	
2 quilômetros	9 militares	-0,92	Harrison et al., 1980
3 milhas	14 fuzileiros navais	-0,65	Rasch & Wilson, 1964
6 minutos	40 universitárias (femininas)	-0,45	Custer & Chaloupka, 1977
9 minutos		-0,37	
12 minutos		-0,49	
2 milhas	44 homens	-0,91	Mello et al., 1988
	17 mulheres	-0,89	

Abdominal, flexão de braço e flexão na barra

Força muscular é a habilidade de um grupo muscular em exercer uma força máxima em um único esforço voluntário. Um exemplo é levantar o maior peso possível de uma só vez. Resistência muscular absoluta é a habilidade de um grupo muscular em repetir alta intensidade, contrações sub-máximas com uma carga fixa. Um exemplo é levantar e abaixar 10 kg de peso com os braços. Resistência muscular relativa é a habilidade de um grupo muscular em repetir contrações sub-máximas de alta intensidade a uma percentagem da força máxima. Um exemplo é levantar e abaixar 50% da força máxima de um indivíduo (Knapik, 1989).

Estudos examinando a relação entre resistência muscular absoluta e força muscular (Eckert e Day, 1967; Tuttle et al., 1955; Tuttle e Janney, 1950; Martens e Sharkey, 1966) demonstraram correlações entre 0,76 e 0,95. Isto significa que indivíduos com força muscular alta tendem a ter resistência muscular absoluta alta. Por outro lado, estudos examinando a relação entre resistência muscular relativa e a força muscular (Eckert

e Day, 1967; Tuttle e Janney, 1950; Clarke, 1966; Caldwell, 1963a; Caldwell, 1963b; Carlson e McGaw, 1971) demonstraram correlações indo de -0.03 a -0.60, mostrando que indivíduos fortes são capazes de manter uma pequena proporção de suas forças relativas.

Em um ambiente militar, é a resistência muscular absoluta o mais importante. Cargas típicas carregadas por soldados incluem munição de artilharia, sacos de areia e armamentos. O peso destas cargas é sempre o mesmo, independente da força individual do soldado. Soldados fortes terão uma maior capacidade para alta intensidade, qualidade requerida para que se levante e carregue estas cargas.

Portanto, para os objetivos militares, é possível combinar os conceitos de força muscular e resistência, desde que sejam altamente relacionados em uma base absoluta. Sendo assim, não é necessário avaliar estes dois componentes da aptidão em testes separados.

Estudos disponíveis sugerem que abdominais, flexões na barra e flexões de braços são medidas aceitáveis, tanto de força, como de resistência muscular, como se verifica na TABELA 2, tornando-se, assim, instrumentos válidos para se avaliar a capacidade física da tropa.

Pista de obstáculos

Em um estudo com 47 militares, submetidos a diversos testes físicos e avaliações antropométricas (Bishop et al., 1999), ficou evidenciado haver uma correlação significativa entre o tempo na pista de obstáculos e o peso corporal (0,59), percentual de gordura corporal (0,54), potência anaeróbica de membros inferiores (-0,43), potência anaeróbica de membros superiores (-0,48), potência aeróbica de membros superiores (-0,51) e potência aeróbica de membros inferiores (-0,53).

Diversos exércitos fazem uso de pistas de obstáculos como instrumento de avaliação de suas tropas, não apenas pelos componentes aeróbicos e anaeróbicos nela apresentados, mas também pela capacidade de medir o adestramento militar (Kusano et al., 1997).

Tal fato pode ser comprovado com pesquisas feitas no exército canadense onde, analisando o desempenho de 43 militares em um percurso com 19 obstáculos, chegou-se à conclusão de que o tempo da pista estava não apenas correlacionado com potência aeróbica e anaeróbica, força e resistência muscular e composição corporal, mas, também, com o desempenho de tarefas essencialmente militares (Jette et al., 1989, 1990).

TABELA 2
Estudos Examinando a Relação Entre Exercícios e Valências Físicas

Exercício	Valência	População	Correlação	Referência
Flexão de braço	Força	Homens	0,74	Fleishman, 1964
Abdominal			0,31	
Flexão na barra			0,81	
Abdominal		Mulheres	0,23	
Flexão de braço	Força e resistência	Homens	0,63	Baumgartner & Zuidema, 1972
Abdominal			0,42	
Flexão na barra			0,52	
Abdominal modificada			0,56	
Flexão na barra modificada		Mulheres	0,85	
Abdominal			0,66	
Flexão de braço modificada			0,55	
Flexão de braço	Força e resistência	Homens	0,49	Zuidema & Baumgartner, 1974
Flexão na barra			0,75	
Abdominal modificada			0,75	
Flexão de braço modificada		Mulheres	0,60	
Abdominal modificada			0,63	
Flexão de braço	Resistência	Homens	0,57	McCloy, 1956
Abdominal			0,58	
Flexão na barra			0,42	
Flexão de braço	Força	Homens	0,57	Larson, 1941
Abdominal modificada			0,79	
Abdominal	Força	Mulheres	0,66	Phillips, 1949
Abdominal modificada			0,32	

CONCLUSÃO

O TAF aplicado no Exército Brasileiro parece ser um instrumento válido para medir a aptidão física dos seus integrantes.

O teste de corrida de 12 minutos é um medidor válido da capacidade aeróbica pela sua alta correlação com o VO_2 max. Testes de corrida semelhantes são aplicados em exércitos de outros países.

Os testes de abdominal, flexão de braço e flexão na barra apresentaram uma correlação de moderada para alta, tanto com a força como com a resistência muscular, mostrando-se instrumentos válidos para a avaliação de ambas. Estes são testes que, também com freqüência, são utilizados em outros exércitos.

A pista de obstáculos, embora seja utilizada na maioria dos outros exércitos para a avaliação de tropas especiais, está correlacionada a diversas valências necessárias ao militar, sendo algumas não medidas pelos outros testes, como é o caso da capacidade anaeróbica, tornando-se um teste válido.

A avaliação, levando-se em conta a idade e situação funcional do militar também está coerente

e vai ao encontro, mais uma vez, ao aplicado em outros países.

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: c47@globocom

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁFRICA DO SUL. Army headquarters. Physical training in A S Army, 1996.

ARGENTINA, ADIFA Argentina. O NR U2 J 4402/4, de 16 Out 97 - Execução e avaliação do treinamento físico militar do exército argentino, 1997.

BAUMGARTNER TA, ZUIDEMAMA. Factor analysis of physical fitness tests. Research Quarterly 1972;43: 443-50.

BÉLGICA. Ordre Général - J/722 C 9 Fev 88. Forces Armées. État-Major Général. 2o Sous-Chef d'Etat-Major. Éducation Physique Et Sports. Applicable à la Force terrestre, aérienne, navale et au Service médical, 1988.

BISHOP PA, FIELITZ LR, CROWDER TA, ANDERSON CL, SMITH JH, DERRICK KR. Physiological determinants of performance on an indoor military obstacle course test. Mil Med 1999;164(12):891-6.

BRASIL. Ministério do Exército, Estado Maior do Exército. Portaria 14 - EME de 12 de março de 1986, Anexo AF às DGI-EME/84-89. O treinamento físico e sua avaliação. Brasília: EGGCF, 1986.

BRASIL. Estado Maior do Exército. C-20-20 - Manual de Treinamento Físico Militar. Brasília: EGGCF, 1990.

BURKC EJ. Validity of selected laboratory and field tests of physical working capacity. Research Quarterly 1976;47: 95-104.

CALDWELL LS. The Load-Endurance Relationship for a Static Manual Response, FT Knox, KY, US Army Medical Research Laboratory Technical Report No AMRL 1963;573.

CALDWELL LS. Relative muscle loading and endurance, J Eng Physical 1963;2: 155-61.

CARLSON BR, McCRAW LW. Isometric strength and relative muscular endurance. Research Quarterly 1971;42: 244-50.

CHILE, ADIFA Chile. Of Nr 1030-SG/3-RL, de 30 de setembro de 1997 - Treinamento físico para organizações militares de natureza especial, 1997.

CLARKE HH. Muscular strength and endurance in man. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1966; 38-75.

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

CUSTER SJ, CHALOUPKA EC. Relationship between predicted maximal oxygen consumption and running performance of college female. Research Quarterly 1977;48: 47-50.

DUBIK JM, FULLERTON TD. Soldier overloading in Grenada. Mil Rev 1987;67:38-47.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Headquarters, department of the US Army. FM 21-20 - Physical Fitness Training, 1992.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Army physical fitness test normative data on 6022 soldiers. Us Army Research Institute of Environmental Medicine. Natick, Massachusetts, 1994.

ECKERT H, DAY JO. Relationship between strength and workload in push ups. Research Quarterly 1967;38: 380-3.

FLEISHMAN EA. The Structure and Measurement of Physical Fitness. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1964; 38-75.

FRANÇA. Instruction N° 1500/DEP/EMA/EMP/1 5 Septembre 1984 Relative a L'evaluation de l'aptitude physique individuelle du personnel militairee modifiee par: 1er modificatif du 2 fevrier 1988, 1988.

FRANÇA. Instruction N° 1327/DEF/EMAT/BOI/INS/65 10mars 1993. Epreuves physiques de L'armée de terre, 1993.

HARRISON MH, BRUCE DL, BROWN GA et al. A comparison on some indirect methods for predicting maximal oxygen uptake. *Aviat Space Environ Med* 1980;51: 1128-33.

HOLANDA. Physical education and phsysical training in the Royal Netherlands Army, 1991.

INGLATERRA. Army physical training corps. Army Training Directive N° 7 "Fit to Fight", 1983.

INGLATERRA. Basic fitness level granding system. Army School of Physical Training, 1993.

ISRAEL. Info on women soldier's physical fitness test. Israel Defense Forces, External Relations Department, Foreign Liaison Office, 1993.

JETTE M, KIMICK A, SIDNEY K. Evaluating the occupational physical fitness of Canadian forces infantry personnel. *Mil Med*, 1989;154(6):318-22.

JETTE M, KIMICK A, SIDNEY K. Evaluation of an indoor standardized obstacle course for Canadian infantry personnel. *Can J Sport Sci* 1990;15(1):59-64.

JHONSON DJ, OLIVER RA, TERRY JW. Regression equation of performance in the twelve minute run-walk test. *J Sports Med Phys Fitness* 1979;19:165-70.

KNAPIK J. The Army Physical Fitness Test (APFT): A Review of the Literature. *Mil Med*. 1989;154(6):326-9.

KNAPIK J, DANIELS W, MURPHY M, FITZGERALD P, DREWS F, VOGEL J. Physiological factors in infantry operations. *Eur J Appl Physiol* 1990; 60(3):233-8.

KUSANO MA, VANDERBURGH PM, BISHOP P. Impact of body size on women's military obstacle course performance. *Biomed Sci Instrum* 1997;34:357-62.

LARSON LA. A factor and validity analysis of strength variables and tests with a lest combination of chinning, dipping and vertical jump. *Research Quarterly* 1941;12: 82-96.

LEACH DA. The measurement of cardio-respiratory endurance and the standard of evaluation for Army Personnel in the 40-45 age category. Carlisle, PA, US Army War College, Study Project, 1983.

MARTENS R, SHARKEY BJ. Relationship of phasic and static strength and endurance. *Research Quarterly* 1966;37:435-6.

McARDLE WD, KATCH VL. *Exercise Physiology*. Philadelphia: Lca and Febiger, 1981.

McCAIG RH, GOODERSON CY. Ergonomic and physiological aspects of military operations in a cold wet climate. *Ergonomics* 1986; 29:849-57.

McCLOY CH. A factor analysis of tests of endurance. *Research Quarterly* 1956;27: 213-6.

MELLO R, MURPHY M, VOGEL J. Relationship between a two mile run for time and maximal oxygen uptake. *Appl Sports Sci* 1988;2:9-12.

O'CONNOR JS, BAHRKE MS, TETU RG. 1988 Active Army Physical Fitness Survey. *Mil Med* 1990;155(12):579-85.

PHILLIPS M. Study of a series of physical education tests by factor analysis. *Research Quarterly* 1949;20(1): 60-71.

RASCH RJ, WILSON ID. The correlation of selected laboratory tests of physical fitness with military endurance. *Milit Med* 1964;129:256-8.

RIBISL PM, KACHADORIAN W. O. Maximal oxygen intake prediction in young and middle-aged males. *J Sports Med Phys Fitness* 1969;9: 17-22.

SHAVER LG. Maximal aerobic power and anaerobic work capacity prediction from various running performances of untrained college men. *J Sports Med Phys Fitness* 1975;15:147-50.

TOMASI LF. The new 1988 Army Physical Fitness Test (APFT) standards. *Soldiers* 1998;6-8.

TUTTLE WW, JANNEY CD, THOMPSON CW. Relation of maximal grip strength in grip strength endurance. *J Appl Physio* 1950;2: 663-70.

TUTTLE W, JANNEY C, SALZANO J. Relation of maximal back and legs strength to back and leg endurance. *Research Quarterly* 1955;26: 96-106.

WILEY JF, SHAVER LG. Prediction of maximal oxygen intake from running performances of untrained young men. *Research Quarterly* 1972;43: 89-93.

ZUIDEMA MA, BAUMGARTNER TA. Second factor analysis study of physical fitness tests. *Research Quarterly* 1974;45: 247-56.

TREINAMENTO DO EQUILÍBRIO

José Carlos Ferreira Reis
Maurício Garcia Ennes
Attila Jozsef Flegner

Faculdades Integradas Maria Thereza - Niterói/RJ - Brasil

RESUMO

O objetivo desse estudo é apresentar bases pedagógicas, bem como uma metodologia de trabalho, utilizando-se a cama elástica como alicerce para o treinamento sistematizado da capacidade de equilíbrio em âmbito desportivo e/ou para as atividades da vida diária do homem. A neutralização das forças que agem sobre o corpo e, conseqüentemente, a manutenção do equilíbrio pelo homem é uma busca constante, tanto em suas atividades do dia-a-dia como nas atividades desportivas. Entretanto, pode-se observar que, de certa forma, a literatura brasileira referente aos aspectos voltados ao treinamento do equilíbrio resente-se de uma fundamentação didático-pedagógica que possa alicerçar a prática dos profissionais que militam nessa área. Existem vários equipamentos que podem proporcionar melhor qualidade e quantidade de estímulos capazes de dinamizar o processo de desenvolvimento do equilíbrio. Talvez o melhor deles seja a cama elástica, equipamento que faz parte da ginástica de trampolim, hoje constituindo uma modalidade olímpica. Com

relação aos exercícios, devem ser complexos no que se refere ao sistema nervoso e coordenativos, necessitando de uma grande capacidade de atenção em sua execução. Não devem produzir muitos desgastes, no que se refere à fadiga, que deve ser mais local do que geral, pois esta influencia negativamente o estado de equilíbrio do corpo. Assim, os exercícios devem ser executados na fase inicial de uma sessão de treinamento, após um breve aquecimento, sendo aconselhável intercalar momentos de repouso e atividades lúdicas durante as sessões. O treinamento do equilíbrio deve ser sistematizado, incluído nos currículos escolares e no plano geral de treinamento desportivo, sendo trabalhado em seções específicas, em uma zona acima do limiar de adaptação, a fim de proporcionar o desenvolvimento necessário capaz de atender às exigências motoras do dia-a-dia do homem, bem como às exigências desportivas.

Palavras-chave: Equilíbrio, Treinamento, Cama Elástica.

TRAINING OF EQUILIBRIUM

Abstract

The aim of this study is to present pedagogic bases, as well as work methodology, using a trampoline as the base for the systemized training of

equilibrium capability in a sport ambit and/or for the daily activities of a man's life. The neutralization of forces that act on the body and, consequently, the maintenance of equilibrium by man is an ongoing search, both in day to day activities and sports activities. However, it can be observed that, in a certain way, the brazilian literature regarding the training of equilibrium is based on pedagogic-didactic fundaments on which could be based the practice of

Recebido em 31/05/2005. Aceito em 28/06/2005.

professionals who serve in this area. There are various types of equipment that can provide better quality and quantity of stimulants, able to dynamize the process of developing equilibrium. Perhaps the best of these is a trampoline, equipment that is part of trampoline gymnastics, an olympic sport. Regarding the exercises, they should be complex with reference to the nervous and coordinative system, needing a great capacity for attention in their execution. They should not produce much stress in respect of fatigue, which should be more local than general, as this is a negative influence on the state of equilibrium of the body. Thus,

the exercises should be executed in the initial phase of the training, after a short warm-up, it being advisable to intercalate rest periods and diversion during sessions. The training of equilibrium should be systemized, included in school curricula and in the general sport training plan, being worked in specific sectors, in a zone above the threshold of adaptation, in order to provide the development necessary and able to attend the motor demands of the day to day needs of man, as well as the demands of sport.

Key words: Equilibrium, Training, Trampoline.

INTRODUÇÃO

A neutralização das forças que agem sobre o corpo e, conseqüentemente, a manutenção do equilíbrio pelo homem, é uma busca constante, tanto em suas atividades do dia-a-dia como nas atividades desportivas.

Segundo Rosadas (1991:71), o equilíbrio "é um dos sentidos básicos que permite o ajustamento do homem ao meio. Tem um grande número de fatores interferindo em sua atuação. O aspecto fisiológico recai nas atuações do ouvido interno, no sentido da visão e no sistema nervoso central". Ele destaca ainda que, o equilíbrio e a coordenação tornam-se requisitos básicos para a vida de relação do homem. Do equilíbrio, depende o corpo para manter-se de pé, sendo a sua mobilidade fruto do coordenado relacionamento das partes do corpo.

Platonov e Bulatova (1998) destacam que o equilíbrio se manifesta nas posições corporais mais variadas, em condições estáticas e dinâmicas, com e sem apoio. Em outras modalidades, as manifestações de equilíbrio são menos variadas, mas desempenham um papel importante para lograr resultados. Basta analisar o arsenal de ações motoras em halterofilismo, lançamentos de atletismo, saltos, ciclismo, esqui, remo e natação. Cada um desses esportes planteiam suas próprias exigências de equilíbrio e exigem uma metodologia correspondente para aperfeiçoar esta capacidade.

Castaner e Camerindo (1993) fazem uma distinção entre duas fórmulas básicas de equilíbrio: o

equilíbrio estático, que se refere ao fato de se conseguir manter uma postura estática vencendo forças externas (gravidade, forças aplicadas por outros indivíduos, por fatores da natureza, etc.) e o equilíbrio dinâmico, que se refere ao fato de recuperar o equilíbrio, após a perda do mesmo, pelo deslocamento da projeção do centro de gravidade fora da base de sustentação.

Embora seja clara a importância do equilíbrio nas diversas formas de atividades motoras (atividades do dia-a-dia, atividades laborais, atividades recreativas e atividades desportivas) percebe-se que, em um contexto geral, essa qualidade física não vem sendo privilegiada nas aulas de educação física escolar ou no âmbito do treinamento desportivo.

Pode-se observar que, de certa forma, a literatura brasileira referente aos aspectos voltados ao treinamento do equilíbrio ressentem-se de uma fundamentação didático-pedagógica que possa alicerçar a prática dos profissionais que militam nesta área.

Sobretudo, percebe-se que o assunto não apresenta um referencial teórico bem desenvolvido na literatura brasileira e que o contexto desportivo atual o coloca em segundo plano nos seus programas de treinamento. Pereira (1995) relata que o paradigma adaptacionista das ciências biológicas é que normalmente serve de modelo teórico para explicar as mudanças de rendimento físico obtidas com o treinamento desportivo, utilizando-se sempre dos princípios da sobrecarga e da especialização adaptativa.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é apresentar bases pedagógicas e uma metodologia de trabalho utilizando-se a cama elástica, de forma que esta sirva de alicerce para o treinamento sistematizado da capacidade de equilíbrio em âmbito desportivo e/ou para as atividades da vida diária do homem.

DESENVOLVIMENTO

Técnicas de Treinamento

Existem vários métodos que podem se integrar em um projeto educativo de forma aberta, propondo situações de estímulos diversificados, com características de continuidade, capazes de garantir a automatização e a aprendizagem dos esquemas relacionados com a sensação de equilíbrio do corpo, sem, entretanto, causar cansaço. Para isso, é necessário um número relativamente elevado de exercícios ricos e variados. Palmisciano (1994) destaca que as técnicas de treinamento de equilíbrio baseiam-se:

- a) na variação de execução de movimento (posições iniciais e finais, direção, lado de execução, velocidade, amplitude, força, adição de movimentos suplementares, duração de execução e exercícios simétricos de ambos os lados);
- b) nas condições de apoio, aparato e iluminação;
- c) na combinação da habilidade motora;
- d) na prática em velocidades elevadas;
- e) na variação da recepção das informações (limitação da visão, interferências vestibulares ou cinéticas, etc.);
- f) na execução em ritmo apurado ou com grandes características rítmicas;
- g) na prática, após um treinamento (físico ou vestibular);
- h) na execução em condições de estresse psicológico (em presença de pessoas estranhas ou avaliadores) e
- i) na prática quando os fatores de treinamento se combinam.

Características dos Exercícios de Equilíbrio

Os exercícios devem ser complexos, no que se refere ao sistema nervoso, e coordenativos, necessitando de uma grande capacidade de atenção em sua execução. Não devem produzir muitos desgastes, no que se refere à fadiga, devendo ser mais local do que geral, pois esta influencia negativamente o estado de equilíbrio do corpo. Assim, os exercícios devem ser executados na fase inicial de uma sessão de treinamento, após um breve aquecimento, sendo aconselhável intercalar momentos de repouso e atividades lúdicas durante as sessões.

Existem afirmações que os exercícios de equilíbrio são de características individuais. Entretanto, é possível destacar muitas experiências de equilíbrio desenvolvidas em grupo, como as acrobacias em grupo (pirâmide humana), nas quais se estimulam os aspectos de cooperação, ajuda e assistência.

Vários equipamentos podem proporcionar melhor qualidade e quantidade de estímulos capazes de dinamizar o processo de desenvolvimento do equilíbrio. Talvez o melhor deles seja a cama elástica (CE), equipamento que faz parte da ginástica de trampolim, hoje constituindo uma modalidade olímpica. Com relação a CE, Conceição (1995) destaca três campos de utilização: na própria prova, para treinamento de saltos de grande dificuldade e no treinamento geral da coordenação, equilíbrio e impulsão vertical nos desportos coletivos com grande solicitação de impulsão. Ele relata, ainda, que o treinamento na CE é excelente para o desenvolvimento do equilíbrio, por ser este o aparelho ginástico que posiciona o corpo mais longe do solo, possibilitando ao atleta um grande tempo de permanência no ar.

Pela oportunidade também de proporcionar ao corpo uma grande instabilidade em qualquer postura, a CE vem sendo utilizada, atualmente, para melhorar a capacidade de equilíbrio de atletas em alguns esportes, bem como no trabalho de fisioterapia para melhorar a propriocepção de indivíduos lesionados.

Como exemplo de treinamento na CE, pode-se apresentar uma metodologia de trabalho estudada na dissertação de mestrado "Voleibol - Treinamento da Cortada e do Bloqueio na CE" (Reis, 2000) onde foi cientificamente comprovada a melhoria das variáveis de equilíbrio estático e dinâmico.

O treinamento foi desenvolvido na rotina de duas vezes por semana, 90 minutos ao dia, durante dois meses, onde cada aluno realizou seis passagens de dois minutos, obedecendo a seguinte metodologia, dividida em fases para efeito:

- a. Fase de adaptação incluindo medidas de segurança e exercícios de adaptação;
- b. Fase de desenvolvimento de habilidades motoras gerais e
- c. Fase de desenvolvimento de habilidades motoras específicas.

Antes do início do treinamento, eram realizados exercícios de alongamento geral e a primeira passagem na CE era livre para aquecimento. O treinamento foi realizado em duas CE, onde, em uma, o aluno recebia instruções e, na outra, ele treinava livremente os exercícios ensinados em cada fase.

a. Fase de adaptação à CE.

Uma semana para adaptação à cama elástica, onde foram enfatizadas todas as medidas de segurança referentes à prática da CE, sendo as seguintes:

- Usar meias ao saltar na CE, pois esta tem sua tela geralmente trançada em forma de quadrados, alternando tela e espaço vazio (orifícios). A introdução de um ou mais dedos, durante os saltos, na tela da CE, pode causar lesões ou a queda do atleta.

- Pular paralelamente ao comprimento da CE. A distensão das molas da CE tende a jogar o saltador para as laterais, sendo necessário adotar esta medida para anular este efeito.

- Não usar as mãos para se apoiar nas quedas. Constitui uma defesa natural da pessoa usar as mãos para se apoiar nas quedas, na CE isso não pode ser feito, pois a pressão de retorno da tela recairá totalmente sobre o braço do saltador podendo causar sérias lesões.

- Pular sozinho. Quando pulam duas pessoas na CE um saltador cairá sobre a tela no momento em que a mesma estiver jogando o outro para cima, isso causará um impacto, podendo jogá-lo para fora da mesma.

- Não permanecer sobre as laterais da CE quando alguém estiver pulando. Se acontecer qualquer problema de queda, o saltador cairá sobre a pessoa que está nas laterais causando riscos às duas.

- Ficar atento, em condições de aparar o saltador, quando estiver próximo a CE. Colocar-se de frente para a CE, com as mãos sobre as bordas da mesma, em condições de empurrar o saltador para a tela em caso de desequilíbrio deste.

Exercícios de Adaptação:

- Andar sobre a CE. Andar naturalmente sobre a CE, percebendo o balanço da tela, a distensão das molas e a textura do tecido da tela.

- Correr sobre a CE. Realizar uma corrida meio estacionária, com bastante velocidade de membros inferiores (MMII) e pouco deslocamento sobre as laterais da tela.

- Sentar sobre a CE. Sentar sobre a CE, mantendo um ângulo de 90° na flexão do quadril, braços estendidos ao lado do corpo, mãos espalmadas com os dedos voltados para frente tocando a rede, pernas estendidas e pés unidos em máxima flexão plantar. Realizar pequenos balanceios, procurando manter a posição original.

- Deitar sobre a CE. Deitar em decúbito dorsal, costas relaxadas, MMII e membros superiores (MMSS) em ângulo de 45° de flexão, realizar pequenos balanceios, procurando manter a posição inicial.

- Saltar sobre a CE. Realizar os saltos de preparação para os exercícios seguintes na cama elástica, caindo sobre a tela com os pés abertos na largura dos ombros e MMSS soltos ao lado do corpo. Quando a tela retornar de sua extensão, acontecerá a suspensão do corpo, onde, no ponto mais alto do salto, o atleta deve estar com os MMSS estendidos para cima, palmas das mãos voltadas para a frente e pés unidos em flexão plantar máxima.

b. Fase de desenvolvimento de habilidades motoras gerais.

Três semanas para aprendizagem dos movimentos básicos da cama elástica, nível 01 do Programa de Trampolim Acrobático da Federação de Trampolim Acrobático do Estado do Rio de Janeiro, constituindo-se na fase de desenvolvimento de habilidades motoras gerais, tendo como finalidade o desenvolvimento das habilidades equilíbrio, percepção cinestésica, ritmo, percepção espaço temporal e coordenação motora. Estes exercícios darão suporte para a fase seguinte:

- Salto grupado. Saltar e flexionar totalmente o quadril e os joelhos, abraçando as pernas, segurando-as pela tíbia, mantendo o tronco ereto.

- Salto aberto. Saltar e abrir os MMII ao máximo, com os quadris fletidos, buscando alcançar os pés com as mãos, mantendo o tronco ereto.

- Salto carpado. Saltar e fletir o quadril tentando alcançar os pés com as mãos, mantendo os joelhos estendidos e o tronco ereto.

- Saltos pirueta. Saltar girando sobre seu eixo longitudinal em 180° e depois 360°.

- Queda sentada. Cair sobre a tela sentado, mantendo um ângulo de 90° na flexão do quadril, braços estendidos ao lado do corpo, mãos espalmadas com os dedos voltados para frente tocando a rede, joelhos estendidos e pés unidos em máxima flexão plantar.

- Queda sentada - ½ pirueta - queda sentada - em pé. Cair na posição de sentado e quando a tela jogar, retornar à posição de pé em suspensão. Realizar um giro de 180°, cair novamente sentado e retornar à posição inicial de pé.

- Queda de costas. Saltar, deitando no ponto mais alto do salto, cair na posição de decúbito dorsal, costas relaxadas, membros inferiores e membros superiores em ângulo de 45° de flexão e, depois, retornar à posição inicial de pé.

- Queda de frente. Cair em decúbito ventral sobre a CE, com o pescoço estendido, queixo o mais longe possível da tela, mão na frente do rosto tocando a tela com as palmas das mãos e joelhos fletidos, com as pernas na vertical.

Observações:

- Montagem de séries. Realizar séries com estes movimentos, modificando a seqüência e números de exercícios.

- Os movimentos devem ser executados no ponto mais alto do salto.

c. Fase de desenvolvimento de habilidades motoras específicas do desporto.

Quatro semanas para o desenvolvimento da metodologia de trabalho específica do voleibol. Nesta fase, foi dada ênfase para os movimentos da cortada e do bloqueio, realizando-se os exercícios das fases

anteriores apenas como aquecimento e descontração. Os exercícios desta fase, trabalhados na CE, foram os seguintes:

- Bloqueio reto. Saltar, executando o bloqueio no ponto mais alto do salto.

- Salto com uma perna. Realizar saltos com uma perna, procurando deixar a outra o mais descontraída possível.

- Bloqueio inclinado. Saltar, executando o bloqueio no ponto mais alto do salto, inclinar o tronco e retornar à posição inicial.

- Salto esticado. Saltar seguidamente, procurando atingir a maior altura possível.

- Pirueta. Saltar, realizando piruetas consecutivas.

- Cortada. Realizar a cortada, com a corrida de aproximação, enfatizando a correção do gesto desportivo.

CONCLUSÃO

O treinamento do equilíbrio deve ser sistematizado e incluído nos currículos escolares e no plano geral de treinamento desportivo, sendo trabalhado em seções específicas, em uma zona acima do limiar de adaptação, a fim de proporcionar o desenvolvimento necessário capaz de atender às exigências motoras do dia-a-dia do homem, bem como às exigências desportivas.

A CE é um excelente equipamento para o treinamento de equilíbrio. Entretanto, o profissional que utilizar deste recurso deve conhecer todas as medidas de segurança, as suas características e a metodologia específica de aula para melhor tirar proveito dos benefícios que podem ser oferecidos pela mesma.

Embora a metodologia de trabalho apresentada possa servir para vários esportes, no que se refere ao treinamento do equilíbrio, outros estudos devem ser feitos para que se possa desenvolver metodologias específicas para outros esportes, com intuito de aprimorar o equilíbrio no nível exigido por cada modalidade desportiva.

Endereço para correspondência:

José Carlos Ferreira Reis
Rua Canta Galo, 159
Trindade - São Gonçalo - RJ - Brasil
CEP: 24457-070
Tel 55 21 2701-0504 / 98735631
e-mail: reisjcf@zipmail.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTAÑER M, CAMERINO O. La educacion física en la enseñanza primaria. Barcelona: Inde, 1993.

CONCEIÇÃO FEF. Comunicação pessoal. Rio de Janeiro: 1995.

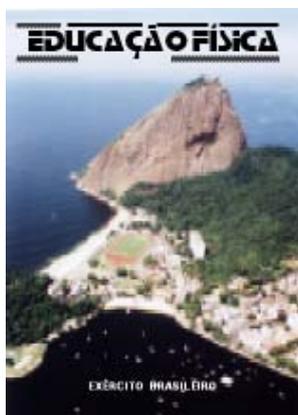
PALMISCIANO G. 500 Ejercicios de equilibrio. Barcelona: Hispano Europa, 1994.

PEREIRA B. Função das atividades motoras variadas para o rendimento físico: aspectos bioquímicos. Revista Paulista de Educação Física 1995; 9 (2):147-63.

PLATONOV VN, BULATOVA MM. La preparación física. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo, 1998.

REIS JCF. Voleibol - treinamento da cortada e do bloqueio na cama elástica. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Castelo Branco, 2000.

ROSADAS SC. Educação física especial para deficientes. 3ª ed. São Paulo: Atheneu, 1991.



PUBLIQUE SEUS ARTIGOS

NA

REVISTA DE
EDUCAÇÃO FÍSICA

A REVISTA MAIS ANTIGA DO BRASIL

MANDE SEU ARTIGOS PARA:

secretaria@revistadeeducacaofisica.com.br

NORMAS DE PUBLICAÇÕES E NÚMEROS ANTERIORES:

www.revistadeeducacaofisica.com.br

Tel. (021) 2295-5340

INFLUÊNCIA DA CORRIDA DE 12 MINUTOS NA PERFORMANCE DE FLEXÃO DE BRAÇO NO TESTE DE AVALIAÇÃO FÍSICA (TAF) EM JOVENS MILITARES

Thiago Meireles Mattos Rodrigues - Sgt Ex
Rafael Sandor Piltz - Sgt Ex
Marcio Souza Matos - Sgt Ex
José Wallace dos Santos Silva - Sgt Ex
Alexandre de Oliveira Ferigollo - Sgt Ex
Evandro da Silva Barros - Sgt Ex
Ivan Ribeiro da Silva - Sgt Ex
Rodrigo Mauro Costa Cândido - Sgt Ex
Marco Antonio Muniz Lippert - 1º Ten Ex
Mauro Santos Teixeira - Cap Ex
Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior - Maj Ex

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

Resumo

O sucesso do combate, a atitude tomada diante dos imprevistos e a segurança da própria vida dependem, muitas vezes, das qualidades físicas e morais do combatente, dependendo ainda de atividades aeróbicas e de força. Para isto o Exército Brasileiro avalia seus homens através do Teste de Avaliação Física (TAF). O objetivo deste estudo foi verificar a influência da corrida de 12 minutos na performance de flexão de braço. Participaram do estudo 21 (vinte e um) militares do sexo masculino, fisicamente ativos, voluntários, com idade de $27,01 \pm 1,85$ anos, massa corporal $67,8 \pm 4,22$ Kg, estatura $1,74 \pm 0,06$ m, apresentando índices na corrida de 12 minutos de 3.162 ± 176 m, integrantes do curso de monitores de Educação Física 2005, da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), na cidade do Rio de

Janeiro. Todos realizaram, em um primeiro dia, o teste de flexão de braço logo após a realização da corrida de 12 minutos, como previsto nos documentos que regem as atividades físicas dentro do Exército. Da mesma forma, quarenta e oito horas após o primeiro dia, a amostra realizou novamente o teste de flexão de braços, porém sem atividade aeróbica. Os dados foram analisados através do teste t - pareado, onde $p < 0,05$, mostrando que houve uma diminuição significativa da performance de flexão de braço após a realização da corrida de 12 minutos. Diante disto, podemos concluir que a corrida de 12 minutos influenciou significativamente, de maneira negativa, na performance do teste de flexão de braço.

Palavras-chave: Trabalho Concorrente, Flexão de Braço, Teste 12 minutos.

Recebido em 30/06/2005. Aceito em 02/08/2005.

THE INFLUENCE OF THE 12 MINUTE RUN ON THE PERFORMANCE OF FLEXION OF THE ARM IN THE PHYSICAL EVALUATION TEST IN YOUNG SOLDIERS

Abstract

Success in combat, the attitude taken when facing the unforeseen and the safety of one's own life, very often depends on the physical and moral qualities of the combatant, still depending on aerobic and vigorous activities. For this reason, the Brazilian Army evaluates its men through the Physical Evaluation Test. The aim of this study was to verify the influence of the 12 minute run on the performance of flexion of the arm. 21 (twenty-one) male soldiers participated in the study, physically active, volunteers, aged 27.01 ± 1.85 years, body mass 67.8 ± 4.22 kg, height 1.74 ± 0.06 m, presenting indices in the 12 minute run of 3,162

± 176 m, integrants of the monitors Physical Education 2005, of the Army Physical Education School (EsEFEEx), in the city of Rio de Janeiro. On the first day, all carried out the test of flexion of the arm soon after the realization of the 12 minute run, as prescribed in the documents that govern physical activities within the Army. In the same way, forty-eight hours after the first day, the participants realized the test of flexion of the arm again, however, without aerobic activity. The data was analyzed through the test t-paired, where $p < 05$, showing that there is a significant diminution of performance in flexion of the arm after the realization of the 12 minute run. In view of this, we can conclude that the 12 minute run significantly influences, in a negative manner, performance in the test of flexion of the arm.

Key words: Competitive Work, Flexion of the Arm, 12 Minute Test.

INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro preocupa-se com o condicionamento físico de seus homens devido à importância da aptidão física para o sucesso nas operações militares, confirmada nos relatórios sobre a campanha do Exército Britânico nas Ilhas Falkland e sobre as ações do Exército Americano em Granada. (Dubik e Fullerton, 1987). Os militares, bem preparados fisicamente, possuem maior prontidão para o combate, demonstrando maiores níveis de autoconfiança e motivação, além de possuírem em maior aptidão para suportar o estresse debilitante do combate (O' Connor, Bahrke e Tetu, 1990).

A força muscular pode ser definida como a quantidade máxima de força que um músculo ou grupo muscular pode gerar em um padrão específico de movimento e é considerada uma capacidade física importante para o condicionamento físico, não só para atletas, como também para indivíduos não atletas (Komi, 2003). Já para George et al. (1999), força muscular é a capacidade que os músculos possuem para exercer uma força externa ou resistir a uma força determinada. De acordo com Fleck e Kraemer (1999), o termo treinamento de força tem sido usado para descrever um tipo de exercício que requer que os músculos se movam (ou tentem se mover) contra

uma determinada resistência, sendo esta normalmente representada por algum tipo de equipamento, máquina ou peso livre. Outros tipos de exercícios, como corrida em alyve e pliometria, também são considerados como treinamento de força.

A aptidão física é entendida, segundo Caspersen et al. (1985), como a capacidade de realizar atividades físicas, sendo dependente de características inatas e/ou adquiridas pelos indivíduos. A capacidade aeróbica é definida, segundo George et al. (1999), como a capacidade do coração e do sistema vascular para transportar a quantidade de oxigênio aos músculos que trabalham, permitindo a realização de atividades que implicam a utilização de grande massa muscular, tais como andar, correr e pedalar, durante um período prolongado de tempo. Já o ACSM (2000) define como capacidade de realizar exercícios dinâmicos de intensidade moderada a alta, com grande grupo muscular, por períodos longos.

O treinamento concorrente é amplamente adotado por atletas, assim como por indivíduos fisicamente ativos. Entretanto, existe uma grande preocupação e controvérsia quanto às interferências que uma pode causar na outra e vice-versa. Diversos estudos tentam solucionar tal questão, porém a

literatura ainda parece ser muito controversa (Leveritt et al., 1999). Alguns estudos indicam que o treinamento concorrente afeta o subsequente desenvolvimento de força e potência, mas, no entanto, o desempenho de potência aeróbica parece não ser alterado (Hickson, 1980; Kraemer, 1995; Hennessey, 1994). Outros estudos sugerem que não existe interferência do treinamento concorrente sobre o desempenho de força ou potência aeróbica (Bell, 1991; Abernethy, 1993; Maccarthy, 2002). Entretanto, no estudo realizado por Nelson et al. (1990), foi demonstrado que a realização do treinamento concorrente prejudica o desenvolvimento da potência aeróbica. Atualmente, o resultado mais consistente na literatura sobre o treinamento concorrente é a atenuação do ganho de força e potência em comparação com o treinamento de força isolado (Hennessey, 1994; Craig, 1991; Thomas e Nelson, 1990).

Uma das hipóteses para explicar a interferência deletéria do treinamento concorrente é que estariam relacionadas a processos agudos ou crônicos (Leveritt, 1999). A hipótese crônica consiste na idéia de que, durante o exercício concorrente, o músculo tenta adaptar-se a ambos os estímulos. No entanto, isso não é possível porque as adaptações ao treinamento de endurance são freqüentemente inconsistentes com as observadas durante o treinamento de força. Segundo Tanaka (1998), com relação à hipótese crônica, a combinação desses dois estímulos diferentes poderia afetar o desenvolvimento dessas duas capacidades físicas (força e potência aeróbica) devido ao fato de que ambos induzem adaptações diferentes. Isto, então, segundo Leveritt (1999), reforça o raciocínio que o treinamento concorrente promove uma inibição normal das respostas adaptativas associadas a uma segunda atividade.

Já a hipótese aguda baseia-se no conceito de que a atividade anterior levaria a uma fadiga residual, comprometendo o desempenho da atividade subsequente. Com relação à hipótese aguda, inicialmente, postulou-se que a instalação da fadiga periférica poderia estar relacionada ao aumento da concentração de lactato e amônia. No entanto, os níveis de lactato do plasma retornam, geralmente aos índices de repouso, aproximadamente 1 hora após a sessão de exercícios (Francaux, Jacqmin e Sturbois, 1993).

Um teste de avaliação é uma maneira simples de se medir a habilidade do militar mover seu corpo eficientemente, usando seus maiores grupos musculares e o sistema cardiorrespiratório, estando estes resultados fortemente ligados ao nível de aptidão física e a habilidade para realizar tarefas militares (Knapik, 1989). Para chegar a este objetivo, três vezes ao ano todos os militares do Exército Brasileiro realizam o Teste de Avaliação Física (TAF), sendo todo militar considerado apto para o serviço ativo obrigado a executar. Dentre outras provas, este teste engloba, em um mesmo dia, e, seqüencialmente, uma atividade aeróbica (corrida de 12 minutos) e uma atividade neuromuscular (flexão de braço). Além disto, este resultado é, atualmente, parte do que se chama "Quantificação do Mérito do Militar", sistema que o Exército Brasileiro usa para incentivar os militares, ao longo de suas carreiras, a alcançar patamares mais elevados de proficiência no desempenho de suas funções, utilizando o estabelecimento de pontos para destacados componentes da profissão. Desta forma, proporciona, de acordo com a pontuação obtida, promoções por merecimento, seleção para cargos e missões no país e no exterior, seleção de candidatos a cursos independentes de concurso, designação de comandantes, chefes ou diretores e concessão de condecorações (Brasil, 2002). Resultante do fato de haver provas de atividades concorrentes no TAF, e diante da contrariedade da literatura sobre o tema, o objetivo deste estudo foi de verificar a influência da corrida de 12 minutos na performance do teste de flexão de braço.

MÉTODO

Sujeitos

Participaram do estudo 21 (vinte e um) militares do sexo masculino, fisicamente ativos, voluntários, com idade de $27,01 \pm 1,85$ anos, massa corporal $67,8 \pm 4,22$ Kg, estatura $1,74 \pm 0,06$ m, apresentando índices na corrida de 12 minutos de 3.162 ± 176 m, integrantes do curso de monitores de Educação Física 2005, da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), na cidade do Rio de Janeiro. Seguindo a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96), todos os participantes foram informados

detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar, de maneira voluntária, do estudo, assinando um termo de consentimento informado e proteção da privacidade.

Determinação da performance no teste de flexão de braços

O teste foi composto da execução de sucessivas flexões de braço, com apoio de frente, com as mãos e as pontas dos pés no solo, estando as pernas e braços estendidos, aproximando o peito do solo na flexão dos braços e, em seguida, estendendo estes últimos, voltando à posição inicial (Brasil, 1997;20). Determinou-se que o exercício fosse realizado de maneira ininterrupta, com o máximo de repetições possíveis, sem tempo. Foi considerada uma repetição o momento da extensão completa do braço. A interrupção do exercício por parte do executante resultou no encerramento da contagem.

Determinação da performance no teste de flexão de braços após a realização da corrida de 12 minutos

A corrida de 12 minutos foi realizada em torno das dezessete horas, com a temperatura e umidade relativa do ar em torno de 25°C e 75%, respectivamente, medidas no psicrômetro tipo Assahi. Consta em percorrer a maior distância possível em 12 minutos, podendo o executante, ao se sentir cansado, diminuir o ritmo, ou mesmo andar para se recuperar, reiniciando a corrida logo a seguir. O teste foi na pista de atletismo Capitão Cláudio Coutinho, na Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), com a dimensão total de 400 metros, recoberta por material sintético. Os indivíduos realizaram o teste com roupas e calçados apropriados e foram instruídos e motivados a percorrerem a maior distância possível, dentro do tempo previsto. O teste se iniciou e terminou com silvos de apito, sendo que, ao completar os 12 minutos, os participantes deveriam deixar de correr e permanecer no local para ser efetuada a confirmação da metragem. Logo após o teste de 12 minutos, os sujeitos iniciaram a realização das repetições máximas de flexão de braço, acima descrito, de acordo com Brasil (2002).

Análise dos dados

Foi utilizada a estatística descritiva e o teste t - pareado para verificar as diferenças entre os grupos.

Resultado

De acordo com o teste t - pareado, para verificar as diferenças entre os grupos, obteve-se um $p < 0,05$, ou seja, apresentando diferença significativa entre a realização do teste de flexão de braços sem a atividade aeróbica e do mesmo teste após a realização da corrida de 12 minutos.

A TABELA 1 contém os resultados das flexões de braços realizadas sem a atividade aeróbica e após a corrida de 12 minutos.

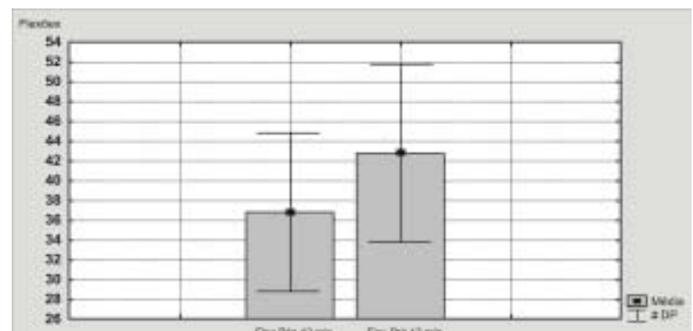
TABELA 1
 Desempenho e Desvio-Padrão das Repetições de Flexão de Braços sem Atividade Aeróbica e Pós-Corrida de 12 Minutos

OII	Flexão de Braço (reps)
Teste sem atividade aeróbica (reps)	42,71 ± 8,92
Teste pós-corrida de 12 minutos (reps)	36,76 ± 8,0

Reps → repetições

A média e o desvio padrão das atividades realizadas encontram-se representadas na FIGURA 1.

FIGURA 1
 Comparação das Performances de Flexão de Braços sem Atividade Aeróbica e Após a Realização da Corrida de 12 Minutos



Discussão

Uma dúvida freqüente na literatura, bem como das pessoas que realizam atividades concorrentes, é qual a influência da realização de um exercício aeróbico sobre o subsequente desempenho de força e vice-versa. Alguns estudos previamente realizados já discutiram esta questão (Leveritt e Abernethy, 1999). Estes estudos demonstraram um efeito deletério da força quando um exercício de endurance era realizado previamente ao exercício de força (comprometimento da capacidade de produzir tensão). Nosso objetivo foi verificar a influência da corrida de 12 minutos na performance de flexão de braços em jovens militares do Exército Brasileiro.

Verificou-se que houve uma diminuição significativa na performance de flexão de braços quando a amostra foi submetida a um esforço aeróbico anterior ao teste considerado, sugerindo que esta atividade aeróbica possa ter causado esta diminuição significativa.

Perante os achados da literatura, existem estudos que corroboram com este resultado, ou seja, que a atividade concorrente pode prejudicar a performance e, até mesmo, o desenvolvimento da força muscular e hipertrofia (Bell et al., 2000; Hennessy e Watson, 1994; Kraemer et al., 1995). Isto pode ocorrer devida à diferentes adaptações neurais (Kraemer et al., 1995; Leveritt et al., 1999) e a incompatibilidade é devida a menor hipertrofia alcançada com o trabalho concorrente, pois o tempo de recuperação insuficiente levaria a uma depleção das reservas energéticas, que acarreta redução na performance (Bell et al., 2000; Leveritt et al., 1999). A força dinâmica máxima positiva cai relativamente rápido com o aumento da fadiga, enquanto que a negativa, aumenta. Isto está relacionado com o fato de que, com o aumento do número de repetições, a taxa de ATP muscular cai visivelmente e, com isto, o efeito de suavização do ATP deixa mais e mais de existir. As ligações entre as cabeças de miosina e de actina só podem se dissolver cada vez com mais dificuldade, aumentando a força de resistência contra as forças do estiramento muscular (Weineck, 1991).

Outros estudos não encontraram interferência, positiva ou negativa, do treinamento concorrente sobre a força e hipertrofia muscular, o mesmo não acontecendo com a potência, que parece sofrer interferência negativa do treinamento de endurance (Abernethy e Quigley, 1993; Gravele e Blessing, 2000; Ms Carthy et al., 2002).

Segundo Kraemer et al. (1995), Mc Carthy et al. (1995) e Pollock et al. (2000), a diferença nos resultados parece estar relacionada com os protocolos utilizados, isso inclui o volume, a duração, a freqüência, a intensidade, a população, o nível de aptidão física inicial e o tratamento estatístico utilizado. Pode-se, então, sugerir que o excesso de treinamento, somando a falta de recuperação adequada, parece ser a principal causa da transferência negativa do trabalho concorrente.

Dentro da idéia de que não há interferência significativa quando se trabalha primeiramente força e, depois, potência aeróbica, um recente trabalho veio corroborar com a literatura neste sentido. Desta forma, Gomes et al. (2003) propõem que com o trabalho realizado com mulheres fisicamente ativas, primeiramente utilizando força e, após, corrida de 12 minutos, a atividade aeróbica não foi prejudicada. Além disto, outras evidências recentes sugerem que indivíduos não condicionados à realização do treinamento concorrente são mais suscetíveis à depreciação do desempenho aeróbico e/ou de força. Baker (2001) verificou em seu estudo que os indivíduos acostumados a executar o treinamento simultâneo são capazes de se adaptar a tais variáveis de forma simultânea, não as afetando significativamente.

Por outro lado, ainda não está claro se a redução do glicogênio muscular relacionada à hipótese de interferência aguda é responsável pela deterioração do desempenho durante o exercício concorrente. A investigação do metabolismo do glicogênio durante o exercício de força tem recebido pouca atenção como objeto de estudo (Costil, 1980; Leveritt, 1999; Coyle, 1992). Entretanto, está bem estabelecido que a depleção do glicogênio muscular nas diferentes fibras musculares afeta o desempenho das atividades aeróbicas, principalmente as de longa duração (Jacobs et al., 1981). Estes dados suportam a hipótese de que o exercício da corrida de 12 minutos, utilizado no presente estudo, talvez tenha sido capaz de depletar o estoque intramuscular de glicogênio. Logo, a não disponibilidade de carboidrato como substrato energético constituiria um fator limitante para a atividade de força subsequente.

O teste de avaliação física, previsto para todos os militares, prescreve, como já foi mencionado antes, uma corrida de 12 minutos, flexão de braços e abdominais. De acordo com o que a literatura tenta provar, apesar de toda controvérsia existente, pode ser mais benéfico, em termos de rendimento na

performance, se a flexão de braços for realizada antes da corrida de 12 minutos, corroborando com os autores que sugerem que desta forma não haverá queda no rendimento.

CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar a influência da corrida de 12 minutos do TAF na performance do teste de flexão de braços nos alunos do curso de monitores de 2005, da Escola de Educação Física do Exército.

Verificou-se que houve influência significativa na performance do teste de flexão de braço, atividade realizada após a corrida de 12 minutos, comparando com o mesmo teste em que não havia a influência de atividades aeróbicas.

Uma das limitações do presente estudo foi a falta de tempo para que se fizesse novamente os mesmos

testes, de forma a aplicar o que se chama Cross-balance, que seria parte fazendo primeiro o teste de flexão de braços logo após a corrida e outra parte do grupo fazendo o contrário, aleatoriamente, para não contaminar a amostra.

Recomenda-se, diante das controvérsias da literatura, a realização de novos estudos com relação a este tema, visto que neste estudo propriamente dito, a amostra é muito restrita e homogênea.

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: m.lippert@uol.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERNETHY PJ. Concurrent strength and endurance of the elbow extensors. *J Strength Cond Res* 1993;7: 234-40.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:975-91.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:992-1008.

BELL GL. Physiological adaptations to concurrent endurance training and low velocity resistance training. *International Journal Sports Medicine* 1991;12:384-90.

BELL GJ, SYROTUIK D, MARTIN TP, BURNHAM R, QUINNEY H. Effect of strength training and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in human. *Eur J Appl Physiol* 2000;81: 418-27.

BRASIL. Estado Maior do Exército. C20-20 Manual de Treinamento Físico Militar. Brasília: EGGCF, 2002.

BRASIL. Portaria Ministerial 739, de 16 de setembro de 1997 - Diretriz para o Treinamento Físico Militar e a sua Avaliação. Brasília: EGGCF, 1997.

BRASIL. Portaria ministerial nº 765, de 26 de dezembro de 2002. Instruções Gerais para o Sistema de Valorização do Mérito dos Militares do Exército (IG 30-10). Departamento - Geral do Pessoal. Brasília: EGGCF, 2002.

CASPERSEN CJ, POWELL KE, CHRISTENSON GM. Physical Activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health research. *Public Health Report USA* 1985;100(2): 172-79.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE Available from: URL: <http://conselho.saude.gov.br/docs/Reso196>.

COSTILL DL, MILLER JM. Nutrition for endurance sport: carbohydrate and fluid balance. *International Journal Sports Medicine* 1980; 1: 2-14.

- COYLE EF. Carbohydrate feeding during exercise. *International Journal Sports Medicine* 1992; 13: S126-8.
- CRAIG BW et al. Effects of running and weightlifting and a combination of both on growth hormone release. *Journal Applied Sports Science Research* 1991; 5:198-203.
- DUDLEY GA, DJAMIL R. Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. *Journal Applied Physiology* 1985; 59:1446-51.
- FRANCAUX MA, JACQMIN PA, STURBOIS XG. Variations in lactate apparent clearance during rest and exercise in normal man. *Arch International Biochemistry Biophysics* 1993;101: 303-9.
- GEORGE JD, FISHER AG, VEHRIS PR. Tests y pruebas físicas: colección fitness. Barcelona: Paidotribo, 1999.
- GOMES RV et al. Suplementação de carboidrato associada ao exercício de força não afeta o subsequente desempenho no teste de potência aeróbica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2003;11(4): 67-72.
- GRAVELLE BL, BLASSING DL. Physiological adaptations women concorrethly training for strength and endurance. *Strength Cond Res* 2000; 14: 5-13.
- HENNESY LC, WATSON AWS. The interference effect training for strength and endurance simultaneously. *J Strength Cond Res*.1994;8:12-9.
- HERTOGH C, CHAVET P, GAVIRIAM, BERNARD P, MELIN B, JIMENEZ C. Méthodes de mesure et valeurs de référence de la puissance maximale développée lors D'Efforts Explosifs. *Cinesiologie*, XXXIII 1994;157: 133-40.
- HICKSON RC. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *European Journal Applied Physiology* 1980; 45:255-63.
- JACOBS I et al. Muscle strength and fatigue after selective glycogen depletion in human skeletal muscle fibers. *European Journal Applied Physiology* 1981; 46: 47-53.
- KNAPIK J. The Army Physical (APFT): a review of the literature. *Mil Med* 1989;154: 326-9.
- KRAEMER WJ, PATTON JF, GORDON SE. Compatibility off high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol* 1995;78: 976-89.
- KOMI PV. Strength and power in sport. London: Blackwell, 2003.
- LEVERITT M, ABERNETHY PJ, BARRY BK, LOGAN PA. Concurrent strength and endurance training: a review. *Sports Med* 1999; 28: 413-27.
- LEVERITT M, MACLAUGHLIN H, ABERNETHY P. Changes in strength 8 and 32 h after endurance exercise. *J Sports Sci* 2000;18:865-71.
- LEVERITT M, ABERNETHY PJ. Effects of carbohydrate restriction on strength performance. *J Strength Cond Res* 1999;13:52-7.
- MC CARTHY JP, POZNIAK MA , AGRE JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Ned Sci Sports Exerc* 2002;34(3):511-19.
- NELSON AG et al. Consequences of combining strength and endurance training regimens. *Physical Therapy* 1990;70: 287-94.
- O' CONNOR JS, BAHRKE MS, TETU RG. Active Army Physical Fitness Survey. *Mil Med* 1990;155(12): 579-85.
- POLLOCK ML. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. Benefits, rationale, safety and prescription: an advisory from the committee on exercise, rehabilitation and prevention. *Council on Clinical Cardiology, American Hearth Association* 2000;101: 828-33.
- SALE DG et al. Interaction between concurrent strength and endurance training. *Journal Applied Physiology* 1990;68: 260-70.
- SIMÃO R. Fundamentos Fisiológicos para o Treinamento de Força e Potência. São Paulo: Editora Phorte, 2003.
- THOMAS JR, NELSON JK. Research models in physical activity. Champaign (IL): Human Kinetics, 1990.
- TANAKA H., SWENSEN T. Impact of resistance training on endurance performance: A new form of cross-training? *Sports Medicine* 1998; 25: 191-200.
- WEINECK J. *Biologia do Esporte*. São Paulo: Editora Manole, 1991.

ATIVIDADE FÍSICA NA IDADE MÉDIA: BRAVURA E LEALDADE ACIMA DE TUDO

José Maurício Capinussú

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - Brasil

Resumo

Conhecida como um período de estagnação e obscurantismo, considerada uma etapa da história capaz de impedir o desenvolvimento, a Idade Média teve a virtude de despertar no ser humano a necessidade de modificar um estado letárgico então existente, dando origem, posteriormente, ao Renascimento. Por outro lado, as manifestações de caráter físico, como a prática esportiva e o culto ao corpo, tão celebrados pelos gregos e, até determinado período, pelos romanos, não encontraram o mesmo estímulo na Idade Média. Entretanto, uma gama de respeitáveis historiadores considera a época medieval uma verdadeira fonte de riquezas e benefícios para a

civilização ocidental, onde se enquadra a figura do cavaleiro, física e espiritualmente muito bem preparado, galanteador e romântico, exímio no ato de montar e, principalmente, no uso da espada, atividades que, mais tarde, dariam origem a modalidades esportivas de caráter olímpico, como o hipismo e a esgrima. Na Idade Média, não havia, portanto, uma educação física que os gregos procuraram, por meio de certo primitivismo, estimular, mas uma atividade física que, deixando de lado a violência, revela bravura e lealdade da parte de seus praticantes.

Palavras-chave: Idade Média, Atividade Física, Cavalheirismo.

Abstract

PHYSICAL ACTIVITY IN THE MIDDLE AGES: COURAGE AND LOYALTY ABOVE ALL

Known as a period of stagnation and obscurity, considered a time in history capable of impeding development, the Middle Age had the virtue of awakening in human beings the need to modify the lethargic state existing, giving rise, later, to Renaissance. On the other hand, the manifestation of a physical character, such as practice of sport and the cult of the body, so celebrated by the Greeks and, up to a certain period, by the Romans, does not find the same

stimulus in the Middle Ages. However, a range of respectable historians consider the medieval epoch a true source wealth and benefits for western civilization, where the figure of a gentleman was physically and spiritually prepared, gallant and romantic, a distinguished rider and, principally distinguished in the use of the sword, activities which later gave origin sports modalities of an olympic character, such as horsemanship and fencing. In the Middle Age there is not, therefore, a physical exercise which the Greeks sought, through a certain primitivism, to stimulate, but a physical activity that, leaving violence to one side, reveals courage and loyalty on the part of its practitioners.

Recebido em 20/07/2005. Aceito em 02/08/2005.

Key words: Middle Age, Physical Activity, Chivalry.

INTRODUÇÃO

Quando, em 395 a.C, o imperador Teodósio aboliu os Jogos Olímpicos, a civilização romana já se encontrava em estado de completa deterioração. Um pouco antes, em 391 a.C, Teodósio declarou o Cristianismo como religião oficial do Império Romano, marginalizando os outros credos religiosos e provocando a divisão do Império Romano (395 a.C.) em Império do Oriente e do Ocidente, que veio a cair em 476 a.C, com a deposição de Rômulo Augusto, último imperador do Ocidente.

Perante esta situação, a Idade Média caracterizou-se por disputas entre três poderes que objetivavam o controle da Europa: o poder militar, representado pela força dos bárbaros; o poder civil, representado pelas organizações municipais e provinciais estabelecidas pelo Direito Romano, costumes e famílias; e o paganismo, substituído pelo Cristianismo, que, cultuado de forma exacerbada, preconizava total importância à salvação da alma e à conquista de uma vida celestial. Resulta deste abstracionismo, o desprezo pelo culto ao corpo, tornando a atividade física inexpressiva, passando a ser somente utilizada para a preparação militar. Os cavaleiros deveriam ser treinados para as grandes Cruzadas e as Guerras Santas, organizadas pela Igreja, em substituição às antigas festas populares, às vezes atingindo até as raias do absurdo, como ocorreu com a instituição da Santa Inquisição, que, em nome da Igreja, condenava inocentes à morte, acusados de bruxaria.

O CAVALEIRO

Era o representante da nobreza dentro da nobreza. Era senhor de terras, promovia o lazer e exibia boas maneiras; respeitava um elaborado código de cavalaria que o obrigava a servir em primeiro lugar ao seu senhor, depois, à religião cristã e, por último, à dama romanticamente escolhida, que não era sua esposa.

Sua preparação incluía a prática de esgrima, o manejo do arco e flecha, as marchas, a corrida a pé, a equitação (como o adestramento e as cargas praticadas nas guerras) e os jogos, representados pelos torneios e pelas justas, além de outras provas de menor representatividade.

Para ser um cavaleiro, era preciso adquirir todas as suas características e não simplesmente herdá-

las. Para se candidatar à cavalaria, o filho de um cavaleiro deveria passar quase a metade da vida estudando as artes da guerra. Aos sete anos de idade era enviado a servir como pajem. Tomava lições de equitação, esgrima e devia cumprir várias pequenas tarefas; aos quatorze anos, passava a exercer atribuições de escudeiro, vestia o seu cavaleiro, cuidava de seus cavalos e de suas armas. Aos vinte e um anos, era candidato a cavaleiro.

Havia uma cerimônia onde o guerreiro recebia uma palmatoada no pescoço, seguida pelo conselho de se portar com bravura, lealdade e habilidade, mas, com a influência da Igreja, tomou cunho religioso. Nos momentos de ócio, o cavaleiro dedicava-se ao xadrez, gamão e outros jogos de mesa popularizados na Europa; saíam a cavalo caçando javalis, entregavam-se à paixão pela falcoaria e, fora a caçada, dedicavam-se a jogos ginásticos e a corrida a pé.

JOGOS EQÜESTRES

O torneio era, por excelência, o desporto que na Idade Média se praticou com maior entusiasmo e o que atraiu maior número de espectadores. Suas origens são obscuras: os alemães dizem tê-lo inventado; o mesmo, dizem os franceses; mas não há notícias de torneios na Alemanha antes do século XII.

As regras dos torneios foram codificadas pelo francês Geoffroy de Preully, e, universalmente, adotadas a partir do século XIII. Por muito tempo, Preully passou como inventor dos torneios.

Havia o Torneio Primitivo, uma guerra em escala reduzida das guerras medievais de verdade: dois grupos, mais ou menos numerosos, se chocavam um contra o outro, de sol a sol; ao terminar a luta, havia mortos, feridos e prisioneiros, um grupo vitorioso e um grupo vencido. Não existia, porém, o propósito deliberado de matar ou de ferir e, depois da batalha, os contendores de ambos os grupos se reuniam em um banquete, seguido por um baile. O campo de batalha, praticamente ilimitado, era cercado de obstáculos, matagais e barrancos. Nele, era assinalado um lugar de refúgio, onde os combatentes não podiam ser atacados; essa era a única regra respeitada. Todas as armas eram válidas: a lança, a espada e a maça. Todas as maneiras de combater se consideravam lícitas. Os lutadores levavam cota de malha, elmo ou capacete de ferro e escudo.

Na segunda época, após o século XIV, praticou-se o Torneio Moderno, que ainda produzia vítimas, parecendo-se mais a um jogo. Já se lutava com armas sem corte e sem gume. Havia uma série de golpes proibidos e o cavaleiro que caía ao solo não podia ser atacado. Dava-se maior proteção aos disputantes, substituindo-se a "cota de malha" por uma armadura. O campo livre dos torneios primitivos deu lugar aos pátios ou praças de armas dos castelos senhoriais, onde se realizava a liça, com tribuna para os numerosos assistentes, constituídas de um cercado, mais comprido do que largo, cujos limites eram marcados por duas barreiras paralelas, separadas entre si por uma distância de quatro passos, onde, em seu interior, se refugiavam pessoas a pé. Em caso de necessidade, socorriam os combatentes derrubados de suas montadas ou os que se lesionassem.

No limiar do Renascimento, apareceu o Carrossel, representado por combates simulados entre cavaleiros que, em grupo e de lança em punho, arremetiam contra manequins de madeira. A realização dos torneios tinha dia e hora marcada, quando dois grupos de cavaleiros compareciam ao local da luta. Cada qual com seus chefes e bandeiras, levavam os correspondentes palafraneiros, para a custódia das armas e cavalgadores de reserva. Havia, também, os marechais de campo, que sinalizavam para o início e o final da luta. O primeiro choque era terrível: os dois bandos, ao sinal de início, se precipitavam um contra o outro, arremetendo-se com toda força. Os cavaleiros procuravam derrubar de suas cavalgaduras o maior número possível de adversários. Em continuação, prosseguia a luta com a espada ou com a massa. Os derrubados que não conseguiam montar continuavam a luta a pé. O capitão da equipe vencedora recebia das mãos da dama do castelo próximo o broche ou a jóia que simbolizava a vitória e para cuja entrega solene se efetuava a festa mundana, composta de banquete e baile.

A decadência do torneio iniciou-se quando a Igreja se manifestou contra, por causa das mortes, chegando até mesmo a negar sepultura religiosa aos competidores, além dos objetivos profissionalísticos dos participantes e, também, pelo caráter sempre mais cruel e perigoso que assumiam os espetáculos.

JUSTAS

As Justas eram disputadas entre dois cavaleiros, convenientemente revestidos de pesadas armaduras e

protegidos por escudos especiais. Eles empunhavam pesadíssimas lanças de ferro. Nos primeiros tempos, os cavaleiros, ao se precipitarem um contra o outro, com todo o vigor de suas montadas, procuravam derrubar o adversário, alcançando-o em cheio com a lança; às vezes, a arremetida era tão violenta que a lança atravessava a cabeça ou o peito dos justadores. A lança era pesada e tinha ferro em seu extremo ofensivo. Posteriormente, já não se tratava de derrubar o adversário, mas quebrar a lança sobre sua armadura ou escudo. Ganhava aquele cuja lança voava, feita em pedaços, o que indicava melhor pontaria. Cada par de justadores tinha direito a "correr três lanças" e, para saber qual deles havia ganho, bastava contar o número de lanças que cada um havia partido.

Entre os jogos de menor expressão, havia as Giostras, um combate menos violento que o torneio, porque se utilizavam armas sem pontas ou cobertas por uma defesa. O encontro ocorria em qualquer espaço livre das cidades e necessitava de uma liça muito pequena, pois a Giostra, só era disputada por dois cavaleiros. Os concorrentes eram selecionados dentre os nobres de antigas descendências cavaleirescas e devia-se certificar que atendessem, em absoluto, aos seus deveres para com a Igreja e com o próprio senhor e que não tivessem transgredido o código cavaleiresco.

O confronto consistia em uma corrida a cavalo de um contra o outro; com lança em riste, devendo-se atacar o adversário, procurando desequilibrá-lo.

Outra modalidade, o Caroselo, era um espetáculo onde os cavaleiros, enquanto guiavam carros ou carruagens, deviam girar em torno de um alvo central e executar jogos de destreza e de habilidade. Frequentemente, eram usados episódios heróicos da antiguidade com alarde de vestuários luxuosos e faustosos, de armas estupendas e de ginetes de grande valor.

Havia também o Bigordo, uma manifestação mais semelhante ao torneio, porém, menos carregado de cerimônias e menos violento. Era um exercício dentre os mais populares na Itália, porque permitia aos cavaleiros mostrar a sua maestria no cavalgar, fazendo alarde de vestimentas, de equipamentos e de cavalos. Era uma espécie de parada de honra feita em homenagem a um ilustre personagem ou para a celebração de alguma festa. Eram desenvolvidos nas adjacências da cidade, sobre um campo aberto, com fossos, árvores, tapumes e cercados; eram usadas armas sem pontas e o encontro assumia o caráter de um espetáculo militar de grande ressonância.

O confronto era regulado por poucas normas, em que o êxito final era incerto e deixado ao acaso, diversamente do torneio, cujo valor competitivo era mais exaltado e controlado, uma vez que os combatentes lutavam em condições idênticas.

O Passo D'arme, um confronto de armas de duas fileiras contrapostas com o objetivo de defender ou expugnar um ponto obrigatório controlado pelos adversários, praticamente era uma transposição pacífica, lúdica, de uma fase de vida bélica. Os cavaleiros deviam ser hábeis no manuseio das armas, considerando um oportuno plano de ataque ou de defesa.

A Gauldana também consistia em fileiras de cavaleiros se enfrentarem em escaramuças bélicas para dar vida a batalhas simuladas, enquanto percorriam estradas de campanha ou de montanha. Um grupo fingia assaltar um outro grupo armado e o perseguia em todo o território em que presumia estar o inimigo.

A Quintana ou Giostra do Sarraceno era um exercício de muita brincadeira e destreza, no qual o cavaleiro, empunhando uma lança, tentava acertar um alvo, costumadamente fantoches, representando o inimigo (o sarraceno), no qual se fixava uma espada ou um bastão.

Havia, ainda, a Corrida do Arco: corridas a cavalo durante as quais os cavaleiros deviam enfiar a lança ou a espada em um arco suspenso. Vencia quem conseguisse transpassar o maior número de arcos.

CONCLUSÃO

Em sã consciência, não se pode afirmar a existência de uma Educação Física na Idade Média, pois a predominância de jogos e brincadeiras, envolvendo crianças e adultos, não representava maiores comprometimentos com o corpo, mas apenas uma forma recreativa de passar o tempo.

Entretanto, havia uma atividade física voltada à preparação militar do homem em defesa dos domínios do seu Senhor; bem como a preparação militar do homem, objetivando integrar-se às Cruzadas, movimento utilizado pela Igreja para libertar os lugares santos (situados na Palestina) ocupados pelos turcos muçulmanos.

A prática dos Jogos Eqüestres, representados primordialmente pelos Torneios e as Justas, onde a bravura, a lealdade e o espírito cavalheiresco dos participantes eram uma constante, provocou, séculos mais tarde, uma entusiástica manifestação do Barão de Coubertin: "A Idade Média conheceu um espírito desportivo de intensidade e brilho, provavelmente superior àquilo que conheceu a própria antigüidade grega".

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: jmcapinussu@hotmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO RSL, FRANCO DA, LOPES OGPC. História das sociedades. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1980.

ARRUDA JJ. História moderna e contemporânea. São Paulo: Ática, 1999.

GRIFI G. História da educação física e do esporte. Porto Alegre: D C Luzatto Editores, 1989.

LIBERA A. A filosofia medieval. Rio de Janeiro: H. Dicionário da Idade Média - Jorge Zahar Editora, 1990.

LOYN H. Dicionário da idade média. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 1990.

MARINHO IP. História geral da educação física. São Paulo: Brasil Editora, 1980.

MATOSO AG. História da civilização: idade Média, Moderna e Contemporânea. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1982.

RAMOS JJ. Os exercícios físicos na história e na arte. São Paulo: Ibrasa, 1983.

RÉMONDON R. La crise de l'empire romain. Paris: Nouvelle Clío - PUF, 1964.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DAS CURVAS DE LACTATO E GLICOSE SANGUÍNEA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO DURANTE O TESTE DE 12 MINUTOS

Luiz Alexandre Ferraz Cantanhede - 1º Ten Med PM

Márcio Reis Alves - 2º Ten Med Aer

Lênio Alves Tavares - Cap Med Ex

Paulo César Andrade Portinho - Cap Med Ex

Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior - Maj Ex

Marcelo Eduardo de Almeida Martins - Cap Ex

Rafael Soares Pinheiro-DaCunha - Cap Ex

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

Resumo

O exercício físico regular representa um importante fator para reduzir os índices de morbimortalidade cardiovascular. Wasserman e McLlory (1964) introduziram o termo limiar anaeróbio como a intensidade do exercício na qual ocorre um aumento exponencial do lactato sanguíneo. Atualmente, tem-se pesquisado a importância do aumento dos níveis glicêmicos. Neste estudo transversal, foram analisados 15 militares brasileiros, do sexo masculino, com idades entre 22 e 41 anos, que obtiveram conceito "E" (excelente) no teste de 12 minutos, durante o Teste de Avaliação Física (TAF). Foram coletadas amostras sanguíneas (polpa digital) em cinco estágios durante o teste (repouso, 3, 9, 12

e 13 1/2 minutos). Foram aplicados o teste KS para normalidade da amostra, as correlações de Pearson e Spearman e ANOVA one Way e Tukey, como procedimentos estatísticos. A amostra apresentou níveis de lactato médio (mMol l-1) de $2,32 \pm 0,73$; $3,65 \pm 1,08$; $7,9 \pm 3,05$; $10,44 \pm 5,14$ e $7,12 \pm 4,57$. Os níveis de glicose (mg/dl) encontrados foram: $77,53 \pm 13,11$; $78,06 \pm 12,73$; $84,20 \pm 16,93$; $98,93 \pm 25,49$ e $142,46 \pm 23,10$. Pode-se inferir que existe uma correlação moderada entre as curvas de lactato e glicemia durante o teste de 12 minutos, principalmente após ser alcançado o limiar anaeróbio.

Palavras-chave: Teste Submáximo, Potência Aeróbica, Lactato, Glicose Sanguínea, Militares.

Abstract

ANALYSIS OF THE BEHAVIOUR OF THE BLOOD LACTATE AND GLUCOSE CURVES IN SOLDIERS OF THE BRAZILIAN ARMY DURING THE 12 MINUTE TEST

Regular physical exercise represents an important factor in reducing the indices of cardiovascular morbi-mortality. Wasserman and

McLlory (1964) introduced the term threshold anaerobic as the intensity of exercise in which an exponential increase of blood lactate occurs. At present, the importance of the increase in levels of glucose is being researched. In this transversal study, 15 male brazilian soldiers were analyzed, between 22 and 41 years of age, who achieved the mark of "E" (excellent) in the 12 minute test, during the Physical Evaluation Test. Blood samples (digital pulp) were collected in five stages during the test (repose, 3, 9, 12 and 13 1/2 minutes). The KS test was applied for normality of sample,

Recebido em 20/06/2005. Aceito em 10/08/2005

the correlations of Pearson and Spearman and ANOVA one Way and Tukey were applied, as statistical procedures. The sample presented average lactate levels (mMol l⁻¹) of 2.32 ± 0.73 ; 3.65 ± 1.08 ; 7.9 ± 3.05 ; 10.44 ± 5.14 and 7.12 ± 4.57 . The levels of glucose (mg/dl) found were: 77.53 ± 13.11 ; 78.06 ± 12.73 ; 84.20 ± 16.93 ; $98.93 \pm$

25.49 and 142.46 ± 23.10 . It can be inferred that a moderate correlation exists between the lactate and glucemic curves during the 12 minute test, principally after the anaerobic threshold is reached.

Key words: Sub-maximum Test, Aerobic Potency, Lactate, Blood Glucose, Soldiers.

INTRODUÇÃO

O exercício físico regular representa um importante fator para reduzir os índices de morbimortalidade cardiovascular e de outras causas diversas. Entretanto, parece haver benefícios adicionais e independentes da prática regular de exercício físico e da melhora no nível de condição aeróbica, justificando a sua prática cada vez mais freqüente e regular. A American Heart Association recomenda que os indivíduos realizem exercícios físicos, se possível todos os dias, com intensidade variando de moderada a intensa, de acordo com o seu condicionamento físico, por um tempo de no mínimo trinta minutos.

Sobre a formação do ácido láctico durante a contração muscular, muito se tem pesquisado sobre os prováveis mecanismos que controlam sua produção e remoção durante o exercício (Fletcher e Hopkins, 1997). No final dos anos 50, autores como Andrés, Carder e Zierler (1956) introduziram o conceito do início do metabolismo anaeróbico para medir a performance cardio-respiratória. Em seus estudos, eles perceberam que as mudanças na ventilação pulmonar e no lactato sanguíneo eram coincidentes e que se atingia um ponto onde a ventilação pulmonar aumentava em maior grau do que o consumo de oxigênio. Estes pesquisadores definiram este momento como ponto de "ótima eficiência ventilatória". Mais tarde, Wasserman e McLlory (1964) introduziram o termo "limiar anaeróbico", propondo que os parâmetros ventilatórios poderiam ser utilizados para estimar o ponto de inflexão da curva do ácido láctico sanguíneo.

McArdle e Katch (2003) relatam que existe um grande número de terminologias e referências utilizadas para determinar os limiares (limiar anaeróbico, limiar de lactato, limiar ventilatório, etc).

Dentre as mais utilizadas estão o OBLA (Onset Blood Lactate Accumulation) que corresponde à intensidade do exercício anterior ao aumento exponencial do ácido láctico no sangue. Simões et al. (1998) definem o limiar de lactato como sendo a intensidade do exercício que determina o aumento de 1 mMol no ácido láctico sanguíneo.

A insulina, por sua vez, regula a entrada de glicose na célula (principalmente as musculares) através da difusão facilitada, controlando o metabolismo da glicose. A glicose que não for catabolizada imediatamente para energia, acaba sendo armazenada como glicogênio para utilização subsequente. A insulina exerce, portanto, um efeito hipoglicemiante por reduzir a concentração sérica de glicose. Durante o exercício de intensidade variada, ocorre uma redução na concentração de insulina, à medida que o exercício se prolonga ou que a intensidade aumenta. Este comportamento se deve, principalmente, aos efeitos inibitórios sobre as atividades das células Beta pancreáticas em virtude da liberação de catecolaminas, induzida pelo exercício. Esta redução pode explicar porque não ocorre uma liberação excessiva de insulina, com possível hipoglicemia de rebote. Um outro hormônio importante durante o exercício é o glucagon, responsável pelo antagonismo da insulina, já que estimula tanto a gliconeogênese, como a glicogenólise pelo fígado, aumentando, assim, a concentração sérica da glicose.

Durante o exercício de moderada e alta intensidade, parece existir um limiar de descarga adrenérgica que leva a essa ativação glicogenolítica, resultando em um aumento dos níveis glicêmicos. Exton (1979) procurou estabelecer uma correlação entre os aumentos da glicemia e do lactato, durante o exercício. Entretanto, a resposta da glicemia como possibilidade de determinação do limiar de lactato ainda demanda novos estudos.

Durante as últimas décadas, as estratégias dos pesquisadores foram no sentido de desenvolver testes que apresentassem uma relação custo/benefício eficaz, bem como permitissem uma aplicação em grandes contingentes. Dentre as instituições interessadas, encontram-se as Forças Armadas, pela razão precípua de que um militar necessita ter como condição fundamental, o condicionamento físico que permita atender às necessidades e interesses da Força (Brasil, 2000). O condicionamento físico dentro das organizações militares é alcançado através da periodização do Treinamento Físico Militar (TFM) e posterior avaliação nos Testes de Avaliação Física (TAF).

O teste de 12 minutos faz parte do TAF, por permitir não só a avaliação de grandes contingentes, como também a avaliação da capacidade aeróbica destes militares, qualidade física considerada fundamental para diversas faixas etárias.

Durante a aplicação do teste, é possível o estabelecimento, por meio de medidas indiretas, dos níveis de lactato sanguíneo e sua extrapolação para o limiar anaeróbio. Este auxilia na elaboração de um planejamento para o treinamento no processo de recuperação, manutenção ou ganho do condicionamento físico militar.

Entretanto, o custo da dosagem de lactato sanguíneo é elevado, o que torna sua aplicação em grandes amostras inviável. A utilização dos níveis de glicemia sanguínea como forma indireta de se estabelecer o limiar anaeróbio, reduz os custos, permitindo uma aplicação em larga escala deste teste e de suas conseqüentes vantagens no programa de treinamento físico militar.

Desta forma, o objetivo da presente pesquisa é analisar o comportamento das curvas de lactato e glicemia sanguíneas em um teste de 12 minutos, realizado em militares do Exército Brasileiro, avaliando a existência de uma correlação entre estes dois índices, o que permitiria a utilização das concentrações séricas de glicose na equivalência do limiar anaeróbico durante o exercício, reduzindo o custo final destas avaliações.

METODOLOGIA

Modelo do Estudo

Trata-se de um estudo observacional, tipo transversal, no qual foi analisado um grupo de militares do Exército Brasileiro, sem a utilização de grupo controle.

Seleção dos sujeitos

A população estudada incluiu os militares do Exército Brasileiro, servindo na Escola de Educação Física do Exército e na Fortaleza de São João, no Rio de Janeiro. A amostra escolhida de maneira intencional foi composta de 15 militares do sexo masculino, independentes da graduação ou posto.

Os critérios de inclusão utilizados foram:

- 1 - Militares com idade superior a 22 anos.
- 2 - Militares do sexo masculino.
- 3 - Militares com conceito E (excelente) no TAF.

Como critérios de exclusão foram utilizados:

- 1 - Incapacidade ortopédica surgida após o TAF que impedisse a realização da corrida.
- 2 - Doença cardiovascular constatada após a realização do último TAF.
- 3 - Doença endócrina surgida após o último TAF.

Procedimentos previamente ao teste de 12 minutos

Os militares foram informados sobre o conteúdo do teste, sendo lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Procedeu-se ao exame médico, sendo, então, submetidos ao teste de 12 minutos e as medições de lactato e da glicemia, com avaliação simultânea da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca.

Instrumentação

O teste de 12 minutos foi realizado em laboratório, em esteira rolante da marca Imbramed Super ATL, com temperatura ambiente (21º) e umidade controladas.

Foram realizadas mensurações do lactato sanguíneo e da glicemia por punção da polpa digital, utilizando respectivamente os aparelhos Accutrend Lactate and Accusport e Accuchek Active, nos seguintes tempos: repouso (zero minuto), três minutos, nove minutos, 12 minutos e 13 e 1/2 minutos (durante a recuperação). Ainda no que concerne ao procedimento de punção da polpa digital, desprezou-se a primeira gota de sangue para minimizar uma possível contaminação

pelo suor. Foram avaliadas, também, nos mesmos intervalos, a percepção subjetiva de esforço, medida pela escala de BORG modificada, e a frequência cardíaca por um freqüencímetro da marca Polar.

Tratamento Estatístico

Para a análise estatística, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva para caracterizar o universo amostral estudado. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para caracterização da amostra quanto à normalidade.

Os parâmetros de natureza discreta foram analisados por meio da distribuição de frequência e, os de natureza contínua, com as principais estatísticas relativas ao tamanho amostral: média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo.

Quanto às técnicas de estatística inferencial utilizadas, as correlações de Pearson e Spearman analisaram os graus de correlação entre as variáveis analíticas de conteúdo contínuo.

Foi utilizada, ainda, ANOVA One Way para análise de variância e para determinar as diferenças entre as médias dos dados obtidos. Posteriormente, foram aplicados os testes de Levene para homogeneidade e o teste de Tukey Post Hoc, em médias com diferença significativa, com o objetivo de se detectar aonde se encontram estas diferenças.

Limitações do Estudo

As seguintes limitações são assumidas neste estudo:

- 1 - A impossibilidade de se determinar de modo direto o limiar anaeróbio;
- 2 - A suposição de que cada militar realizou o máximo esforço durante o teste;
- 3 - A não inclusão de militares que não estavam condicionados fisicamente;
- 4 - A impossibilidade de verificar ou estabelecer a dieta do dia anterior, no que se refere ao consumo de carboidratos;
- 5 - A realização do teste em laboratório, com condições climáticas controladas e ideais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise desta investigação são apresentados e discutidos separadamente, iniciando-se pela análise descritiva da amostra, seguindo-se a

análise das correlações encontradas e de suas significâncias estatísticas, terminando por fazer uma inferência sobre a possibilidade de ser realizada uma extrapolação entre os níveis de lactato e glicemia para o estabelecimento do limiar anaeróbio para militares do Exército Brasileiro.

Análise Estatística Descritiva

A população estudada foi de 15 militares. Apresentavam média de idade de $31,86 \pm 4,7$ anos e mediana de 30 anos. Todos os militares eram do sexo masculino. A média de altura foi de $177,53 \pm 6,5$ cm, com mediana de 176 cm. Em relação ao peso corporal, a média foi de $72,65 \pm 6,1$ kg, com mediana de 73,33 Kg.

A análise estatística descritiva para idade, peso, altura e dos níveis de lactato e glicemia nos diversos estágios encontram-se nas TABELAS 1 e 2.

TABELA 1
Média, Mediana e Desvio-Padrão em Relação à Idade, Peso e Estatura

	Média	Mediana	Desvio-padrão
Idade (anos)	31,8	30,0	4,7
Peso (Kg)	72,6	73,3	6,1
Estatura (cm)	177,5	176,0	6,3

TABELA 2
Média e Desvio-Padrão Para Lactato e Glicemia nos Diferentes Estágios do Teste

	Repouso	3 min	9 min	12 min	13 e 1/2 min
Lactato	$2,32 \pm 0,73$	$3,65 \pm 1,08$	$7,9 \pm 3,05$	$10,44 \pm 5,14$	$7,12 \pm 4,57$
Glicemia	$77,53 \pm 13,11$	$78,06 \pm 12,73$	$84,20 \pm 16,93$	$98,93 \pm 25,49$	$142,46 \pm 23,1$

Coefficientes de Correlação

Não foi possível observar a presença de uma correlação estatisticamente significativa entre os níveis de lactato e da glicemia sanguínea nos diferentes estágios de coleta durante o teste de 12 minutos.

Os gráficos abaixo representam o comportamento médio das curvas de lactato, glicemia e da frequência cardíaca.

GRÁFICO 1

Comportamento das Médias de Lactato nos Diferentes Estágios do Teste

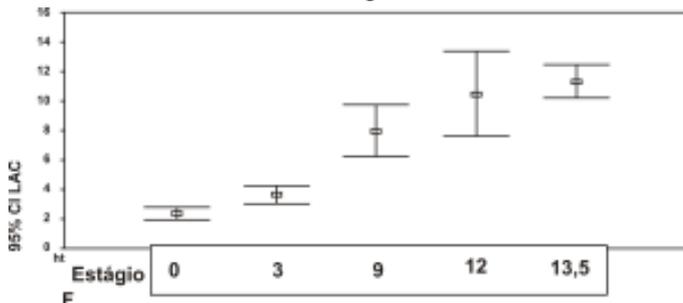


GRÁFICO 2

Comportamento das Médias da Glicemia nos Diferentes Estágios do Teste

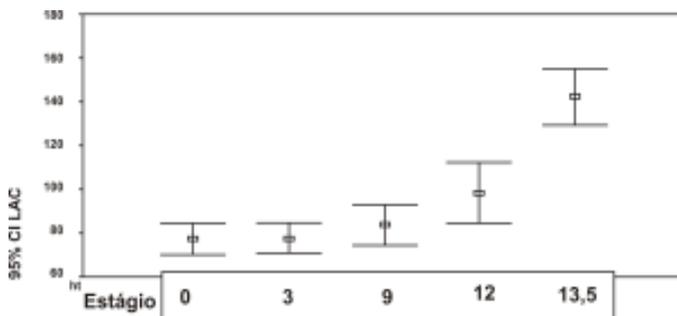
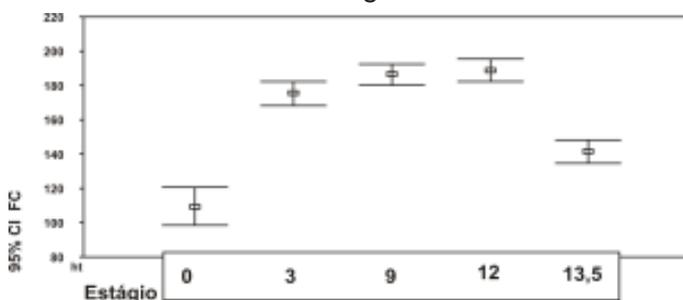


GRÁFICO 3

Comportamento das Médias da FC nos Diferentes Estágios do Teste



Também não foi observada a presença de correlação significativa entre os níveis de lactato e da frequência cardíaca.

Não houve correlação quando foram analisados os níveis de glicemia com a frequência cardíaca nos diferentes tempos do teste de 12 minutos.

A TABELA 3 correlaciona os níveis agrupados do lactato com a glicemia e a frequência cardíaca nos estágios a partir do qual o limiar anaeróbico é alcançado (3, 9 e 12 minutos), excluindo os níveis de repouso e de recuperação. Percebe-se a presença de correlação estatisticamente significativa entre essas variáveis. Ao ser aplicado o teste de Tukey, TABELA 4, evidencia-se a presença de diferença estatisticamente significativa entre os diferentes estágios do teste, mais precisamente quando há a mudança para o limiar anaeróbico pelo lactato.

TABELA 3

Correlação Entre os Níveis de Lactato, Glicose e FC nos Estágios 2,3 e 4

		GLICISE	FC
LACTATO	PEARSON	0,504**	0,233*
	IND. SIGNIFICÂNCIA	0,000	0,124
	N	45	45
	SPEARMAN	0,433**	0,312*
	IND. SIGNIFICÂNCIA	0,000	0,037
	N	45	45

** correlação significativa em 0.01

* correlação significativa em 0.05

TABELA 4
Análise de Tukey

variável	(I)	(J)	Média (I-J)	Std. Error	Sig.
LACTATO	2,00	3,00	-4,2733*	1,2827	,005
		4,00	-6,7933*	1,2827	,000
	3,00	2,00	4,2733*	1,2827	,005
		4,00	-2,5200	1,2827	,134
GLICEMIA	4,00	2,00	6,7933*	1,2827	,000
		3,00	2,5200	1,2827	,134
	2,00	3,00	-6,1333	6,9889	,657
		4,00	-20,8667*	6,9889	,013
	3,00	2,00	6,1333	6,9889	,657
		4,00	-14,7333	6,9889	,100
	4,00	2,00	20,8667*	6,9889	,013
	3,00	14,7333	6,9889	,100	

* correlação significativa em 0.05

Não foi possível estabelecer uma correlação estatisticamente significativa quando foram analisadas de modo independente as curvas de lactato e glicemia, bem como as curvas de lactato e frequência cardíaca e as curvas de glicemia e da frequência cardíaca, nos diferentes estágios entre si.

No entanto, quando se procurou correlacionar os níveis de lactato, glicemia e frequência cardíaca, após o limiar anaeróbio, de uma maneira agrupada, obteve-se uma correlação estatística significativa, principalmente entre os níveis de lactato e de glicemia. Ao ser aplicado o teste de Tukey para verificação da diferença estatística intra-grupos, observou-se importância significativa nos níveis de lactato a partir do segundo estágio, em relação ao terceiro e quarto estágios, enquanto na curva glicêmica, esta diferença só vai ocorrer do terceiro para o quarto estágio.

DISCUSSÃO

Ribeiro e De Rose (1980) postularam que, quando em um trabalho físico, de qualquer intensidade, os sistemas respiratório e circulatório são capazes de suprir adequadamente o oxigênio necessário para o metabolismo muscular, os requerimentos energéticos são assegurados pelo metabolismo aeróbico, pois o suprimento de oxigênio ao músculo é, no mínimo, igual à demanda exigida. Quando o suprimento de oxigênio aos tecidos não alcançar os requerimentos energéticos exigidos pelo metabolismo muscular, ocorrerá um aumento da participação do sistema anaeróbico, com conseqüente aumento da produção e acúmulo de ácido láctico ao nível do sistema circulatório.

Hoogeveen e Schep (1997) e Nichols, Phares e Buono (1997) referiram que o lactato sanguíneo não se acumula para todos os níveis de exercício e, quando o metabolismo glicolítico predomina, a produção de nicotinamida adenina nucleotídeo (NADH) ultrapassa a capacidade da célula de utilizar hidrogênios, através da cadeia respiratória, uma vez que existe uma quantidade insuficiente de oxigênio ao nível tecidual (hipóxia tecidual relativa). Billat et al. (2003) e Levin et al. (2003) corroboraram estudos anteriores e referiram que o desequilíbrio na liberação do oxigênio e a subsequente oxidação (relação NAD⁺/NADH) provocavam a inversão da equação piruvato-lactato para a direção do lactato, uma vez que o piruvato passa a aceitar o excesso de hidrogênio, resultando no acúmulo da lactato.

De acordo com Andrew et al. (2003), outra explicação para o acúmulo de lactato poderia estar relacionada com a enzima desidrogenase láctica (LDH) nas fibras musculares de contração rápida em

favorecer a conversão do piruvato para o lactato, enquanto o tipo de LDH, encontrado nas fibras de contração lenta, favorece a conversão do lactato para piruvato.

O presente estudo utiliza o método metabólico de coleta do lactato pela punção da polpa digital. Como já foi anteriormente discutido, o ácido láctico aumenta no momento em que se torna mais significativa a participação do sistema anaeróbico láctico na produção de energia. Andrew et al. (2003) e Levine et al. (2003), observando o comportamento do ácido láctico durante atividades físicas intensas, relataram que, abaixo da concentração de 4 mMol.l⁻¹, o ácido láctico, inicialmente produzido, era metabolizado, e que, em níveis superiores, iniciava um processo de acúmulo, com posterior aparecimento da fadiga. Este ponto foi escolhido para representar o equivalente do limiar anaeróbico.

No presente estudo, foi observado um aumento das concentrações séricas de lactato, desde a medida em repouso até o final do teste, incluindo os 90 segundos após o término (desaceleração). Conforme as TABELAS 3, 4 e o GRÁFICO 1, o maior aumento ocorreu após o terceiro minuto de teste, quando o lactato atingiu a concentração média de $3,65 \pm 1,08$ mMol L⁻¹, o que corresponde ao início do acúmulo de lactato e, provavelmente, à extrapolação do equivalente do limiar anaeróbico. Nos estágios seguintes, observa-se um grande acúmulo de lactato, concentrações médias de $7,92 \pm 3,05$ mMol l⁻¹; $10,44 \pm 5,1$ mMol l⁻¹ e $11,28 \pm 2,07$ mMol l⁻¹ respectivamente. O teste de Tukey, utilizado para analisar as diferenças dentro do grupo, evidenciou uma diferença significativa a partir do segundo estágio (terceiro minuto) dos níveis de lactato. Estes achados estão consistentes com a literatura científica, na qual exercícios intensos provocam uma hipóxia tecidual relativa e um desequilíbrio entre a oferta e a utilização de oxigênio durante a atividade física.

Os dados encontrados neste estudo podem originar uma questão sobre o tipo de atividade a que corresponde o teste de Cooper, tradicionalmente considerado como teste de predomínio aeróbico, sendo inclusive esta a razão da sua inclusão no TAF para avaliação da potência aeróbica. Entretanto, o que pode ser inferido pela observação das altas concentrações séricas de lactato é que este teste, quando realizado por militares do Exército Brasileiro,

apresenta um componente anaeróbico importante. Estendendo esta análise para o manual de TFM, pode-se observar que uma das formas de melhorar a aptidão física dos militares é a aplicação do treinamento intervalado que, entre outras funções, permite um melhor manejo do acúmulo de lactato sanguíneo.

Chmura et al. (1994) relatam a existência de uma relação entre os pontos de deflexão nos níveis de lactato sanguíneo e de alguns hormônios metabólicos durante o exercício crescente, especialmente das catecolaminas, exercendo um potente efeito glicogenolítico, com conseqüente aumento dos níveis glicêmicos.

Simões et al. (1998) descrevem um limiar de descarga adrenérgica que leva a esta ativação glicogenolítica, uma vez que haveria um aumento da atividade enzimática neste processo, resultando, desta forma, em um aumento tanto da glicemia, quanto da produção de lactato em exercício. Esta teoria suporta a semelhança encontrada neste estudo do comportamento das curvas glicêmicas e de lactato em intensidades acima do limiar anaeróbico. O aumento da descarga adrenérgica, desencadeando uma forte ativação dos Beta receptores, ocasionam um aumento da glicogenólise hepática, com conseqüente elevação da glicemia sanguínea.

No presente estudo, conforme demonstrado no GRÁFICO 2, foi possível observar uma estabilização inicial (nos dois primeiros estágios), com um aumento após se atingir o limiar anaeróbico (quando o nível de lactato ultrapassa os 4 mMol). Entretanto, o teste de Tukey demonstra a existência de uma diferença significativa apenas entre o segundo e o quarto estágio, embora a curva comece a se elevar já a partir do segundo estágio (terceiro minuto), corroborando os estudos de Winder (1985) e Wasserman et al. (1991) que observaram uma queda dos níveis glicêmicos iniciais até ser atingido o limiar anaeróbico, quando, então, os níveis começam a aumentar. Uma provável explicação para tal comportamento seria o fato de que, em exercícios de baixa intensidade (abaixo do limiar anaeróbico), o consumo de glicose pelas células é maior do que a produção (glicogenólise), que será estimulada nos exercícios de alta intensidade, devido a descarga adrenérgica, bem como uma maior liberação de glucagon.

Analisando os estudos de Edwards e Hopkins (1993), encontrou-se um maior aumento da glicemia em teste máximos e sub-máximos, principalmente em atletas treinados, quando comparados com pessoas sedentárias, tendo sido sugerido a importância, mais uma vez, das catecolaminas e da relação glucagon/insulina. No presente estudo, no que concerne à curva glicêmica, observa-se um aumento nos 90 segundos seguintes ao término do exercício (TABELA 2 e GRÁFICO 2), estando consistente com a literatura. Estes dados permitem inferir a importância do papel do glucagon e das catecolaminas (hormônios contra-reguladores de insulina) na fase imediata de recuperação, evitando uma hipoglicemia de rebote, que poderia ser deletéria para o atleta.

Embora não tenha sido encontrada uma correlação significativa entre os diferentes estágios das curvas de lactato e glicemia, o que em certo ponto difere da literatura científica, na qual é possível uma extrapolação para determinação do limiar a partir dos níveis de lactato, esta pesquisa demonstrou a presença de uma correlação entre os níveis de lactato e de glicemia a partir do estágio 2, que corresponde ao início de acúmulo do lactato - limiar anaeróbico.

Segundo as classificações de Levin (1987) e Safrit e Wood (1995), as correlações encontradas neste estudo - 0,504 (Pearson) e 0,433 (Spearman) - podem ser consideradas como apresentando importância significativa moderada, sendo ainda questionáveis para estabelecer critérios de confiança e de objetividade (Barrow, 1971).

Realizando uma análise mais detalhada da evolução das curvas, pode-se inferir que a curva de lactato tende a se elevar de maneira mais precoce. A partir do segundo estágio (terceiro minuto), se inicia o acúmulo de lactato no sangue (4 mMol l⁻¹), enquanto a curva de glicemia, após permanecer estabilizada nos dois primeiros estágios, apresenta a elevação ao final do segundo estágio, embora só venha a ser significativa após o terceiro estágio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo resultou nas seguintes considerações:

1. Existe uma correlação moderada entre as curvas de lactato sanguíneo e de glicose no teste de

12 minutos, principalmente após o limiar anaeróbio ter sido alcançado;

2. O lactato começa a se acumular no sangue principalmente após o terceiro minuto de um exercício intenso e, com ritmo constante, durante o teste de 12 minutos;

3. O aumento da glicemia, após uma estabilização inicial, tende a acontecer mais tardiamente do que o aumento de lactato e a permanecer elevada durante o período de recuperação imediato ao teste de 12 minutos e

4. O teste de 12 minutos nas Forças Armadas apresenta um componente anaeróbico maior do que o esperado.

Endereço para correspondência:

Rafael Soares Pinheiro-DaCunha
Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel 55 21 25433323
e-mail: rafaelpinheiro@click21.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENT W, HUIZENGA JR, MOOK GA, VERKERKE GJ. Lactate and ammonia concentration in blood and sweat during incremental cycle ergometer exercise. *Int J Sports Med* 1997;18: 35-9.

ANDRES R, CADER G, ZIERLER KL. The quantitatively minor role of carbohydrate in oxidative metabolism by skeletal muscle in intact man in the basal state. Measurements of oxygen and glucose uptake and carbon dioxide and lactate production in the forearm. *Am J Physical Med* 1956; 671- 82.

AOKI MS, PONTES FL, NAVARRO F, UCHIDA MC, BACURAU RFP. Suplementação de carboidrato não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(5):282 -7.

BILLAT VL, SIRVENT P, GUILLAUME P, MERCIER J. The concept of maximal lactate steady state: a bridge between biochemistry, physiology and sports science. *Sports Med* 2003;33(6):417-26.

BRASIL. Manual de Campanha - C 20 -20 : Treinamento Físico Militar. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2002.

BRYNER RW, HORNSBY R, ULLRICH IH, YEATER AR. Effect of lactate consumption on exercise performance. *J Sports Med Phys Fitness* 1998;38: 116-23.

CHICHARRO JL, CALVO F, ALVAREZ J, VAQUERO AF, BANDRÉS F, LEGIDO JC. Anaerobic threshold in children: determination from saliva analysis in field tests. *Eur J Appl Physiol* 1995;70:541-4.

CHMURA J, NAZAR K, KACIUBA H. Choice reaction time during graded exercise in relation to blood lactate and plasma catecholamine thresholds. *Int J Sports Med* 1994;15:172-6.

CLEMENTA, PHILIP DG, HLASTALAMP, MILLER LR, MACKLER B. Lactic acidosis as a result of iron deficiency. *J Clin Invest* 1979;64(1)129-37.

COLE CR, BLACKSTONE EH, PASHKOW FJ, SNADER CE, LAUER MS. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Eng J Med* 1999;341:1351-7.

DENADAI BS, BALIKAN JR. Relação entre limiar anaeróbico e performance no short triathlon. *Rev Paul Educ Fis* 1995;9(1):10-5.

EDWARDS MR, HOPKINS WG. Blood glucose following training sessions in runners. *Int J Sports Med* 1993;14: 9 -12.

FELL JW, RAYFIELD JM, GUBBIN JP, GAFFNEY PT. Evaluation of the accusport lactate analyser. *Int J Sports Med* 1998;19:199 - 204.

FUJIMOTO T, KEMPAINNEN J, NUUTILA P, KNUUTI J. Skeletal muscle glucose uptake response to exercise in trained and untrained men. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(5):777-83.

GLADDEN LB. Lactic acid: new roles in a new millennium. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001;16(98): 395-7.

GLASS C, KNOWLTON RG, SANJABI PB, SULLIVAN JJ. The effect of exercise induced glycogen depletion on the lactate, ventilatory and electromyographic thresholds. *J Sports Med Phys Fitness* 1997;37:32-40.

HERDY AH, FAY CES, BORNSCHEIN C, STEIN R. Importância da análise de frequência cardíaca no teste de esforço . *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(4): 247-51.

HILL DW. effect of storage on measured blood lactate concentration. *Int J Sports Med* 1995;16:88-90.

HOOGEVEEN AR, SCHEP G. The plasma lactate response to exercise and endurance performance: relationships in elite triathletes. *Int J Sports Med* 1997;18:526-30.

JONES A, KOPPO K, BURNLEY M. effects of prior exercise on metabolic and gas exchange responses to exercise. *Sports Med* 2003;33 (13):949-71.

LEVIN M, LEPPANEN LM, EVALDSSON M, WIKLUD O, BJORNHEDEN E. Mapping of atp, glucose, glycogen, and lactate concentrations within the arterial wall. *J Am Heart Assoc* 2003;23(10):1801-7.

McARDLE MD, KATCH FI, KATCH VL. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003.

MATTERN CO, GUTTILA MJ, BRIGHT DL, KIRBY TE, DEVOR ST. Maximal lactate state declines during the age process. *J Appl Physiol* 2003;95(6): 2576-82.

NICHOLS JF, PHARES MJ, BUONO MJ. Relationship between blood lactate response to exercise and endurance performance in competitive female master cyclists. *Int J Sports Med* 1997;18: 458-463.

RIBEIRO JP, DE ROSE EH. Limiar Anaeróbico: uma alternativa no diagnóstico da capacidade para realizar exercícios físicos de longa duração. *Rev Bras Cien Esportes* 1980; 2:10-9.

RODRIGUEZ FA, BANQUELS M, GALILEA PA. A comparative study of blood lactate analytic methods. *Int J Sports Med* 1992;13: 462 -6.

SCHULMAN RG, ROTHMAN DL. The glycogen shunt in exercising muscle: A role for glycogen in muscle energetics and fatigue. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001;16(98): 457-61.

SIMÕES HG, CAMPBELL CS, BALDISSERA V, DENADAI BS, KOKUBUN E. Determinação do limiar anaeróbico por meio de dosagens glicêmicas e lactacidêmicas em teste de pista para corredores. *Rev Paul Educ Fis* 1998;12:17- 30.

SOUZA FB, PACHECO MT, VILA VERDE AB, SILVEIRA L, MARCOS RL, MARTINS RAB. Avaliação do ácido láctico intramuscular através da espectroscopia Raman: novas perspectivas em medicina do esporte. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(6):388 -95.

THOMAS DE, BROTHERHOOD JR, BRAND JC. Carbohydrate feeding before exercise: effect of glycemic index. *Int J Sports Med* 1991;12:180-6.

VICENT S, BERTHON P, ZOUBAL H, MOUSSA E, GRATAS-DELAMARCHE A. Plasma glucose, insulin and catecholamine response to a Wingate test in physically active women and men. *Eur J Appl Physiol* 2004;91(1):15-21.

WASSERMAN DH, CONNOLLY CC, PAGLIASSOTI MJ. Regulation of hepatic lactate balance during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23: 912-9.

WINDER WW. Control of hepatic glucose production during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17:2 -5.