

REVISTA DE

EDUCAÇÃO FÍSICA

ISSN 0102 - 8464

Nº 144 MARÇO DE 2009



1932
2009

EXÉRCITO BRASILEIRO

ARTIGO ORIGINAL

RELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS E O DESEMPENHO FÍSICO DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA.....3

Relation between psychological characteristics and the physical performance of physical education academics

Érico Felden Pereira, Clarissa Stefani Teixeira, Maria Cristina Chimelo Paim

APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ESCOLARES PRATICANTES DE ESPORTES EXTRACURRICULARES.....13

Physical fitness of school children and adolescents practicing extracurricular sports

Rafael Abeche Generosi, Bruno Manfredini Baroni, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior, Gabriel Gustavo Bergmann, Daniel Carlos Garlipp, Marcelo Cardoso

MENSURAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA ATRAVÉS DOS TESTES DE 12 MINUTOS E VELOCIDADE CRÍTICA APÓS OITO SEMANAS DE TREINAMENTO AERÓBIO EM MILITARES.....23

Assessment of aerobic aptitude through 12 minute and critical velocity tests after eight weeks of aerobic training in militaries

Wladimir Rafael Beck, Alessandro Moura Zagatto

INFLUÊNCIA DA FLEXIBILIDADE NO DESEMPENHO EM SALTOS VERTICAIS.....30

Influence of flexibility in the performance in vertical jumps

Bruno Pena Couto, Hosanna Rodrigues Silva, Caroline Regiane Cunha, Flávia Mansur de Aguiar Cotting, Natália Vitor de Alcântara

CORRELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS E O ÍNDICE DE CAPACIDADE DE TRABALHO EM BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....36

Correlation between basic physical capacities and the work capacity index in firefighters of the state of Rio de Janeiro

Cristiano Marcelino, Roberto Simão, Raphael Guimarães, Belmiro Freitas de Salles, Juliano Spinetti

ARTIGO DE REVISÃO

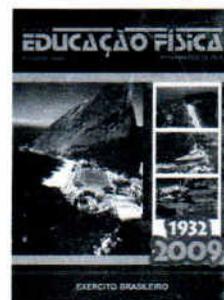
ESTUDO SOBRE A VISÃO NO ESPORTE: O CASO DO FUTEBOL E DO FUTSAL.....45

A study about vision in sports like soccer and futsal

Nelson Kautzner Marques Junior

NOSSA CAPA

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



RELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS E O DESEMPENHO FÍSICO DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Relation between psychological characteristics and the physical performance of physical education academics

Érico Felden Pereira¹, Clarissa Stefani Teixeira², Maria Cristina Chimelo Paim³

¹ Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR - Brasil.

² Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis - SC - Brasil.

³ Universidade Luterana do Brasil - Santa Maria - RS - Brasil.

³ Núcleo de Estudos do Movimento Humano - Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG - Brasil.

Resumo: O objetivo deste estudo foi identificar a relação entre as peculiaridades tipológicas do sistema nervoso, os traços de personalidade e o desempenho físico de acadêmicos de Educação Física. A amostra foi formada por 29 indivíduos, 14 do gênero masculino (19,36±2,06 anos) e 15 do gênero feminino (20,53±2,97), todos acadêmicos ingressantes no curso de Educação Física. Foram realizados testes físicos para avaliação da resistência muscular localizada, resistência aeróbica, flexibilidade, potência de membros inferiores e superiores, velocidade e agilidade. As peculiaridades tipológicas do sistema nervoso e dos traços de personalidade foram avaliados por meio de questionários. Os resultados demonstraram que os acadêmicos possuem níveis regulares de aptidão física e características psicológicas diferenciadas da população em geral. Não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre os índices das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso e dos traços de personalidade com o desempenho na maioria dos testes físicos realizados.

Palavras-chave: Peculiaridades Tipológicas do Sistema Nervoso, Traços de Personalidade, Desempenho Físico.

Abstract: This study aimed to investigate the relationship between the typological peculiarities of the nervous system, personality traces and the physical performance of physical education academics. The sample was constituted of 29 individuals, 14 males (19,36±2,06 years) and 15 females (20,53±2,97), all freshmen of Physical Education. A battery of physical tests was carried out to evaluate localized muscular resistance, aerobic endurance, flexibility, muscular power of the inferior and superior limbs, speed and agility. The peculiarities of the nervous system and personality traces were evaluated by means of questionnaires. The results indicated that the academics have a regular physical performance and psychological characteristics which differ from the population in general. There were no statistical correlations between the indices of peculiarities of the nervous system and personality traces with performance in most physical tests.

Key words: Peculiarities of the Nervous System, Personality Traces and Physical Performance.

Aceito em 27/10/2008 - Rev. Educ. Fís. 2009 Mar: 144: 3-12. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

Estudiosos têm buscado esclarecer as dimensões que definem as diferenças individuais das pessoas, especialmente no que tange à personalidade. De forma geral, a interação entre fatores biológicos e ambientais molda o comportamento individual e, especificamente, em relação à base biológica do temperamento, os mecanismos anotomo-fisiológicos, bioquímicos e de hereditariedade são alguns dos parâmetros de análise ⁽¹⁾.

A personalidade, segundo Allport ⁽²⁾, pode ser vista como a organização dinâmica dos elementos físicos e psíquicos que definem os comportamentos característicos de cada indivíduo; já o temperamento é considerado a base emocional da personalidade. Duas teorias podem ser destacadas na análise da personalidade: a Teoria do Temperamento de Pavlov ⁽³⁾ que liga os tipos de temperamento à atividade do sistema nervoso central e considera a reação (excitação ou inibição) das pessoas às diferentes situações da vida para definir o temperamento e, a Teoria de Eysenck ⁽⁴⁾, que considera os traços extroversão e

neurotismo como as duas dimensões primárias da personalidade.

O construto personalidade é permeado por inúmeros fatores que se estruturam e se relacionam entre si de maneira única em cada pessoa e contribuem para determinar aspectos importantes do indivíduo, sua forma de agir, seu desempenho em tarefas diárias, sua saúde e sua motivação para determinadas atividades ⁽⁵⁾. Da mesma forma, o desenvolvimento da aptidão física geral também está ligado à interação entre as características biológicas, psíquicas e culturais e é possível que grupos específicos de pessoas possuam uma tendência a apresentar características individuais, tanto físicas como de comportamento, semelhantes ⁽⁶⁾.

Pesquisas com acadêmicos de educação física identificaram traços de personalidade diferenciados considerando a população geral ^(7,8). No entanto, análises da aptidão física nesta mesma população indicaram desempenho relativo baixo em testes de desempenho físico ⁽⁹⁾. O perfil do profissional de educação física, conforme discutem Pereira e Graup ⁽⁹⁾, nos últimos anos vêm passando de um estereótipo de profissional essencialmente prático, com o objetivo de atender as necessidades exclusivamente físicas dos indivíduos por meio do culto ao corpo e aquisição de habilidades motoras, para um profissional com perfil de formação ampliada com capacidade de considerar os avanços científicos da área e as demandas cada vez maiores da profissão.

Neste contexto, objetivou-se neste estudo identificar a relação entre as peculiaridades tipologias do sistema nervoso, os índices dos traços de personalidade extroversão/introversão e instabilidade/estabilidade emocional e o desempenho físico em acadêmicos de Educação Física.

METODOLOGIA

A amostra foi formada por 29 acadêmicos, sendo 14 do gênero masculino e 15 do gênero

feminino ingressantes no curso de graduação em Educação Física de uma instituição federal do sul do Brasil. A seleção de amostra, de forma intencional, foi realizada da seguinte forma: convite a todos os acadêmicos ingressantes no curso (aproximadamente 40 alunos) sendo a amostra final formada pelos acadêmicos que aceitaram participar do estudo, que realizaram todas as avaliações e que não possuíam restrições para esforço físico nos momentos das coletas. Os acadêmicos que aceitaram participar do estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo informações sobre os procedimentos gerais da pesquisa. Análise estatística descritiva com média e desvio padrão dos índices dos testes físicos e da análise psicológica foi realizada. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a correlação entre o desempenho nos testes físicos e os índices da avaliação psicológica.

Foram realizados os seguintes testes físicos utilizando os respectivos protocolos: “abdominal modificado” ⁽¹⁰⁾ – para avaliar resistência muscular localizada, “12 minutos” ⁽¹¹⁾ – para avaliar resistência aeróbica, “sentar e alcançar” ⁽¹⁰⁾ – para avaliar flexibilidade, “impulsão horizontal” ⁽¹²⁾ – para avaliar potência de membros inferiores, “50 metros” ⁽¹¹⁾ – para avaliar velocidade, “vai e vem” ⁽¹²⁾ – para avaliar agilidade e “arremesso de medicine-ball” ⁽¹³⁾ – para avaliar potência de membros superiores.

O “questionário de Strelau” foi aplicado para o diagnóstico das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso: força dos processos de excitação; força dos processos de inibição; mobilidade e equilíbrio dos processos. O “questionário de Strelau” se destacou, entre outras metodologias, pelo seu grau de fidedignidade $r > 0,9$, objetividade $r > 0,9$, e validade $r > 0,9$, para $p < 0,05$. Este instrumento permite ao pesquisador discriminar os seres humanos por temperamentos: sanguíneos, coléricos, fleumáticos e melancólicos ⁽¹⁴⁾. A validação para a língua portuguesa, do “questionário de Strelau”, se realizou mediante a aplicação da versão russa e da versão portuguesa

em 11 pessoas bilíngües. O coeficiente de correlação entre as versões em português e em russo foi $r=0,94$ com $p<0,001$ ⁽¹⁶⁾.

Para o diagnóstico dos traços de personalidade extroversão/introversão e instabilidade/estabilidade emocional, utilizou-se o “questionário de Eysenck”. A validação para a língua portuguesa, do “questionário de Eysenck”, realizou-se mediante a aplicação da versão russa e da versão portuguesa em 10 pessoas bilíngües e o coeficiente de correlação foi de $r=0,92$ com $p<0,001$ na comparação das duas versões ⁽¹⁵⁾.

RESULTADOS

Os resultados dos testes de desempenho físico foram apresentados na TABELA 1 e da identificação dos índices das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso e dos traços de personalidade dos acadêmicos nas TABELAS 2 e 3. Nos QUADROS 1, 2 e 3 foram apresentados os resultados das análises de correlação entre as variáveis físicas e psicológicas dos acadêmicos, que mostraram relações estatisticamente não significativas nas variáveis investigadas.

TABELA 1
VALORES DO DESEMPENHO NOS TESTES FÍSICOS.

Qualidades físicas	Masculino (n=14)	Feminino (n=15)
	Média±dp	Média±dp
Idade (anos)	19,36±2,06	20,53±2,97
Resistência aeróbica (m)	2495,42±324,23	1868,87±255,52
Resistência muscular localizada	37,14±5,26	27,93±8,43
Flexibilidade (cm)	29,55±9,39	35,75±8,21
Velocidade (seg)	7,32±0,41	9,32±0,81
Potência de membros superiores (m)	5,08±0,57	2,90±0,47
Potência de membros inferiores (m)	2,05±0,17	1,45±0,12
Agilidade (seg)	10,28±0,56	12,11±0,46

TABELA 2
PECULIARIDADES TIPOLOGICAS DO SISTEMA NERVOSO (PTSN)

Acadêmicos	FPE		FPI		MOB		EQU	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
Média	62,57	57,33	65,00	57,06	59,57	59,06	0,98	1,04
Desvio padrão	13,67	12,27	13,38	14,37	11,24	12,21	0,17	0,27

TABELA 3
TRAÇOS DE PERSONALIDADE

Acadêmicos	EX-IN		I-IEE	
	Masc	Fem	Masc	Fem
Média	13,29	12,40	10,14	13,73
Desvio padrão	3,07	3,87	4,17	4,17

EX-IN: Extroversão-introversão / IEE: Instabilidade-estabilidade emocional

QUADRO 1
CORRELAÇÃO ENTRE AS PTSN (FORÇA DOS PROCESSOS DE EXCITAÇÃO E FORÇA DOS PROCESSOS DE INIBIÇÃO) E OS ESCORES DOS TESTES FÍSICOS.

Força dos Processos de Excitação				
Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	-0,260	0,929	-0,108	0,702
Resistência muscular localizada	0,364	0,201	0,040	0,889
Flexibilidade	0,606*	0,022	-0,306	0,267
Velocidade	0,242	0,404	-0,250	0,370
Potência de membros superiores	0,322	0,262	0,343	0,211
Potência de membros inferiores	0,307	0,285	0,349	0,202
Agilidade	0,221	0,448	-0,037	0,895
Força dos Processos de Inibição				
Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	-0,286	0,322	0,112	0,692
Resistência muscular localizada	-0,066	0,824	-0,043	0,879
Flexibilidade	0,213	0,465	-0,242	0,384
Velocidade	0,181	0,536	-0,069	0,333
Potência de membros superiores	0,361	0,205	0,155	0,581
Potência de membros inferiores	0,211	0,468	0,590*	0,021
Agilidade	-0,830	0,778	-0,327	0,234

* considera-se correlação significativa para $p < 0,05$

QUADRO 2

CORRELAÇÃO ENTRE AS PTSN (MOBILIDADE E EQUILÍBRIO) E ESCORES DOS TESTES FÍSICOS.

Mobilidade				
Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	-0,151	0,605	-0,443	0,098
Resistência muscular localizada	0,332	0,247	-0,374	0,170
Flexibilidade	0,493	0,073	-0,158	0,574
Velocidade	0,412	0,143	0,419	0,120
Potência de membros superiores	0,102	0,727	0,305	0,269
Potência de membros inferiores	0,220	0,451	-0,313	0,255
Agilidade	0,134	0,648	0,604*	0,017

Equilíbrio				
Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	0,323	0,260	-0,217	0,438
Resistência muscular localizada	0,526	0,053	0,111	0,693
Flexibilidade	0,483	0,810	-0,074	0,793
Velocidade	0,056	0,849	0,008	0,978
Potência de membros superiores	-0,710	0,809	0,182	0,517
Potência de membros inferiores	0,116	0,692	-0,290	0,294
Agilidade	0,392	0,166	0,338	0,218

* considera-se correlação significativa para $p < 0,05$

QUADRO 3

CORRELAÇÃO ENTRE OS TRAÇOS DE PERSONALIDADE (EXTROVERSÃO-INTROVERSÃO E INSTABILIDADE-ESTABILIDADE EMOCIONAL) E OS ESCORES DOS TESTES FÍSICOS.

Extroversão-Introversão

Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	0,129	0,661	-0,202	0,417
Resistência muscular localizada	0,259	0,371	0,299	0,280
Flexibilidade	0,232	0,424	-0,022	0,937
Velocidade	-0,008	0,971	-0,104	0,712
Potência de membros superiores	-0,197	0,499	0,067	0,812
Potência de membros inferiores	0,045	0,878	0,355	0,194
Agilidade	0,190	0,515	0,286	0,301

Estabilidade-Instabilidade Emocional

Componentes da aptidão física	Homens		Mulheres	
	r	p	r	p
Resistência aeróbica	-0,054	0,854	-0,128	0,648
Resistência muscular localizada	-0,005	0,988	-0,007	0,981
Flexibilidade	-0,027	0,926	-0,113	0,689
Velocidade	0,155	0,598	0,105	0,709
Potência de membros superiores	0,102	0,727	-0,227	0,416
Potência de membros inferiores	0,190	0,949	-0,468	0,078
Agilidade	-0,720	0,807	0,259	0,350

* considera-se correlação significativa para $p < 0,05$

DISCUSSÃO

Para Anastasi⁽¹⁷⁾ o físico influencia o comportamento em casos de condições patológicas, problemas estruturais e deficiências sensoriais ou motoras e também pela atuação de estereótipos sociais que poderão influenciar as atitudes, as oportunidades que lhe são oferecidas e mesmo sua autopercepção, tornando o comportamento gradualmente próximo do exigido pelo estereótipo. Também o comportamento influencia no físico. Comportamentos repetitivos diários poderão refletir nas características físicas e doenças psicossomáticas que são associados à tensão emocional e ansiedade.

Analisando os escores do teste de resistência aeróbica a partir da classificação apresentada por Matsudo⁽¹¹⁾ verifica-se que os sujeitos do gênero masculino possuem uma boa resistência aeróbica, ao passo que, os sujeitos do gênero feminino dentro da mesma classificação apresentam níveis razoáveis de desempenho. Na avaliação da resistência muscular localizada os dados dos sujeitos do gênero masculino são classificados como possuindo um desempenho acima da média, já os resultados dos sujeitos do gênero feminino são classificados como médios para a idade considerando a classificação proposta por Johnson e Nelson⁽¹³⁾.

Os resultados do teste de flexibilidade dos sujeitos de ambos os gêneros apontam para um nível fraco de desempenho para a idade segundo a classificação proposta por Heyward apud Pitanga⁽¹⁸⁾. A literatura é restrita quanto a normas para avaliação dos testes de velocidade, no entanto, de acordo com Pereira e Graup⁽⁹⁾ os índices do teste de velocidade alcançados pelos sujeitos da amostra são considerados fracos para ambos os gêneros.

Ao comparar-se o valor médio obtido no teste de potência de membros superiores dos sujeitos investigados com a classificação proposta por Johnson e Nelson⁽¹³⁾ para estudantes universitários verifica-se que os acadêmicos investigados possuem

nível de desempenho intermediário para ambos os gêneros. Na mensuração da potência de membros inferiores também analisando o desempenho dos sujeitos através dos índices propostos por Johnson e Nelson⁽¹³⁾ vê-se que os escores representam um nível fraco de desempenho.

Segundo a TABELA proposta por Johnson e Nelson⁽¹³⁾, para a classificação dos resultados do teste de agilidade, os resultados obtidos pelos sujeitos do gênero masculino estão entre os percentis 25-50 de desempenho, já os escores obtidos pelos sujeitos do gênero feminino estão entre os percentis 5-25 de desempenho.

Os índices das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso identificado nos sujeitos do gênero masculino se encontram a cima dos valores médios propostos por Kalinine e Giacomini⁽¹⁶⁾ para a população em geral. Os valores das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso na população masculina em geral são 58,9 para a FPE, 56,8 para FPI, 60 para MOB e 1,04 para a variável EQU. Ainda segundo Kalinine e Giacomini⁽¹⁶⁾, quando o Equilíbrio (E) for de 0,9 até 1,1 o homem possui sistema nervoso equilibrado, caso dos acadêmicos pesquisados neste estudo.

Os resultados obtidos corroboram com os achados de Saldanha Filho⁽⁷⁾ que investigou as peculiaridades tipológicas do sistema nervoso em estudantes universitários. Os valores encontrados pelo autor referentes às peculiaridades tipológicas do sistema nervoso (FPE, FPI, MOB e EQU) foram respectivamente: 61,0±9,8; 63,0±12,2; 62,0±9,6 e 0,96±0,2 para os sujeitos do gênero masculino e 56,5±11,6; 57,0±12,4; 61,0±10,6 e 0,98±0,2 para os sujeitos do gênero feminino.

Os dados também são convergentes com a investigação em acadêmicos de Educação Física realizada por Paim⁽¹⁹⁾. Os valores encontrados pela autora referente às peculiaridades tipológicas do sistema nervoso (FPE, FPI, MOB e EQU) foram respectivamente: 64,68±10,40; 64,53±10,80; 62,74±10,69 e 1,01±0,20 para os sujeitos do gênero

masculino e $58,74 \pm 11,14$; $61,11 \pm 9,98$; $61,61 \pm 10,53$ e $0,97 \pm 0,21$ para os sujeitos do gênero feminino.

Na TABELA 3 têm-se os resultados da investigação dos traços de personalidade (extroversão-introversão e instabilidade-estabilidade emocional). Os valores dos traços de personalidade são semelhantes ao valor dos universitários investigados por Paim ⁽¹⁹⁾ que obteve os seguintes resultados médios: EX-IN 13,51 e I-EE 11,61 em relação aos sujeitos do gênero masculino e EX-IN 12,92 e I-EE 13,30 para os sujeitos do gênero feminino.

Em relação aos traços de personalidade análises com o instrumento Eysenck Personality Inventory (EPI) revelaram que os sujeitos do gênero masculino em termos gerais apresentam tendência à extroversão comparando com as mulheres. São considerados para introversão índices menores e para extroversão índices maiores, tendo como referência média índice equivalente a 12,5⁽⁸⁾.

Ainda seguindo a classificação do EPI, são considerados para estabilidade emocional índices menores e para instabilidade emocional índices maiores, tendo como referência média 9,0 pontos. Através dessa comparação pôde-se verificar que os índices obtidos no presente estudo encontram-se acima da média considerada por Eysenck, indicando que os acadêmicos do gênero masculino apresentam tendência a Instabilidade emocional e são instáveis em suas emoções, confirmando os dados encontrados por Paim ⁽¹⁹⁾.

Pôde-se inferir também que as mulheres apresentam índices de EX-IN com tendência à extroversão. Para I-EE foram encontrados índices maiores que os encontrados para os indivíduos do gênero masculino, indicando traços mais elevados de instabilidade emocional nas mulheres, confirmando os resultados por Paim ⁽¹⁹⁾.

No QUADRO 1 foram apresentados os resultados da correlação entre os índices da peculiaridade tipológica do sistema nervoso: Força dos processos de excitação (FPE) e força dos processos de inibição (FPI) e os resultados dos testes físicos. A

FPE, segundo Petrovski ⁽²⁰⁾, trata-se do limite da capacidade de trabalho das células nervosas do córtex e do encéfalo, ou seja, a sua capacidade de suportar altos estímulos, sem entrar no estado de inibição. Conforme discute Paim ⁽¹⁹⁾ pessoas cujo sistema nervoso tem alto nível da força dos processos de excitação se formam, na maioria dos casos, pessoas corajosas, ativas, extrovertidas e auto-confiantes. Por outro lado, pessoas que têm baixo nível da força dos processos de excitação do sistema nervoso, na maioria dos casos, se tornam introvertidos, melindrosas, pouco ativas e pouco confiantes.

A pessoa com FPI alta, segundo Petrovski ⁽²⁰⁾, caracteriza-se por ter a capacidade de ser discreta em emoções, condutas, ações e reações é um componente necessário na atividade integral e de coordenação do sistema nervoso. Os processos de inibição juntamente com os processos de excitação asseguram a adaptação do organismo para o ambiente, que está em constante mudança. Quando relacionamos os índices destas variáveis com os testes físicos não foram encontradas correlações estatisticamente significativas para a grande maioria dos testes físicos.

No QUADRO 2 foram mostrados os resultados do teste de correlação entre as peculiaridades mobilidade e equilíbrio com o desempenho nos testes físicos. O nível de mobilidade do sistema nervoso é uma das principais propriedades do sistema nervoso, que consiste na capacidade de reagir rapidamente às mudanças do ambiente ⁽²⁰⁾. O nível de mobilidade dos processos de excitação e inibição que ocorre no sistema nervoso caracteriza a facilidade para passar de uma atividade para a outra com velocidade de adaptação a novas condições.

O equilíbrio dos processos de excitação e inibição que ocorrem no sistema nervoso do homem é uma peculiaridade que se revela pela proporção entre os processos de excitação e dos processos de inibição⁽²⁰⁾. A noção de equilíbrio dos processos nervosos foi introduzida por Pavlov, e foi considerada,

como uma das independentes peculiaridades do sistema nervoso e, formando junto com as outras peculiaridades do sistema nervoso (força e mobilidade), o tipo de atividade nervosa superior. Segundo Kalinine e Giacomini ⁽¹⁶⁾, o valor médio para indivíduos não atletas é 1,04. Segundo estes autores se o equilíbrio for de 0,9 até 1,1 o homem possui sistema equilibrado. Se $E > 1,1$ o homem possui sistema nervoso desequilibrado no lado da prevalência dos processos de excitação. Através do QUADRO 2 verificou-se que também não houve correlação estatisticamente significativa na maioria dos testes físicos com essas Peculiaridades.

No QUADRO 3 têm-se os resultados da correção dos Traços de Personalidade Extroversão-Introversão (EX-IN) e instabilidade-estabilidade emocional (I-EE). Segundo Eysenck ⁽⁴⁾, as bases biológicas para a tipologia EX-IN é descrita da seguinte forma: os introvertidos se caracterizam por alta estimulação cortical, o que faz com que estes formam melhores respostas condicionadas. Já com os extrovertidos, o processo é inverso, ou seja, estes condicionam muito pouco, porém, o comportamento socializado, segundo o autor, se deve largamente a respostas condicionadas adquiridas, sob o pretexto da consciência, quando crianças; por conseguinte, os extrovertidos, podem ser encontrados padrões de comportamento não muito aceitos pela sociedade. Através dos resultados apresentados no QUADRO 3 verificou-se que não houve correlação estatisticamente significativa entre os traços de personalidade e o desempenho nos testes físicos.

A literatura aponta para diferenças de personalidade na comparação de atletas e não-atletas ⁽²¹⁾. Além disso, altas pontuações em força de excitação, força de inibição e mobilidade estão relacionadas com elevada auto-estima e baixos índices de vulnerabilidade, desajustamento psicossocial, ansiedade e depressão ⁽²²⁾ o que poderia contribuir para maior inserção em atividades esportivas proporcionando maior desenvolvimento das habilidades motoras. No entanto, a ausência de correlação entre as variáveis

físicas e psicológicas corroboram com estudo similar realizado em atletas ⁽⁵⁾ e mostram um comportamento complexo entre essas variáveis em cada indivíduo. Esses resultados ganham importância considerando que acadêmicos de educação física são avaliados durante o curso de formação, considerando, além de suas capacidades cognitivas, o seu desempenho físico em atividades atléticas.

CONCLUSÃO

A amostra mostrou-se homogênea considerando os indicadores físicos e psicológicos avaliados. Os resultados dos testes físicos demonstraram um nível regular de aptidão com índices mais elevados nos testes que se referem à resistência muscular localizada e resistência cardiorrespiratória para os sujeitos do gênero masculino. A análise psicológica mostrou índices de peculiaridades tipológicas do sistema nervoso mais elevados que a população em geral e os acadêmicos apresentaram uma tendência a extroversão e a instabilidade emocional, principalmente nos sujeitos do gênero feminino.

Não foram encontradas correlações entre os índices das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso e dos traços de personalidade com o desempenho físico nos sujeitos investigados. Sugere-se desta forma, que as escolas formadoras destes profissionais atentem para as características tanto físicas como psicológica dos acadêmicos de Educação Física criando métodos de ensino e avaliação condizentes com as características de seus alunos não submetendo-os à práticas corporais além de suas possibilidades individuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ito PCP, Guzzo RSL. Temperament: characteristics and genetic determination. *Psicol Reflex Crit* 2002;15(2):425-36.
2. Allport GW. Personalidade padrões e desenvolvimento. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1966.

3. Pavlov, IP. Pavlov: psicologia. São Paulo: Ática, 1979.
4. Eysenck HJ. Manual for the Eysenck Personality Inventori. San Diego: Educational and Industrial Testing Service, 1968.
5. Pereira EF, Villis JMC, Paim MCC. Avaliação física e psicológica em atletas de orientação. Revista de Educação Física 2006;134:10-21.
6. Pereira EF, Teixeira CS. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. Rev Bras Educ Fís Esp 2006;20(4):249-56.
7. Saldanha Filho MF. Investigação da relação entre índices de liderança e peculiaridades tipológicas do sistema nervoso dos estudantes do curso de educação física da universidade Federal de Santa Maria [dissertação mestrado]. Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria; 2000.
8. Paim MCC, Kalinine I. Força dos processos de excitação do sistema nervoso e traço de personalidade dos acadêmicos de educação física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Rev Educ Fís UEM 2002;13(1):63-69.
9. Pereira EF, Graup S. Aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho atlético de calouros de Educação Física. Lecturas Educación Física y Deportes 2007;11. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/efd104/aptidao-fisica.htm> (2008 Jan 15)
10. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Health related physical fitness test manual. Reston, VA, 1980.
11. Matsudo VKR. Testes em Ciências do Esporte. 7th ed. Londrina: MIDIOGRAF, 2005.
12. Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Youth Fitness Test Manual. Reston, VA, 1976.
13. Johnson BL, Nelson JK. Pratical measurements for evaluation in physical education. 4th ed. Edina: Burgerss Publishing, 1986.
14. Strelau J. O papel do temperamento no desenvolvimento psíquico. Moscou: Progress, 1982.
15. Kalinine I, Giacomini LC, Augusti A. Investigaçãõ das peculiaridades tipológicas do sistema nervoso dos atletas jovens de handebol (masculino) vencedores do IV Jogos da Juventude do Brasil. Rev Bras Cienc Esp 2000;21(2/3):24-8.
16. Kalinine I, Giacomini LC. Pesquisa da tipologia dos atletas de alto rendimento no Brasil. Revista Kinesis 1998;20:69-76.
17. Anastasi A. Psicologia Diferencial. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária da Universidade de São Paulo, 1967.
18. Pitanga FJG. Testes, Medidas e Avaliação em Educação Física e Esportes. 2nd ed. Salvador: Edição do Autor, 2001.
19. Paim MCC. Relaçãõ entre as peculiaridades tipológicas do sistema nervoso e traços de personalidade [dissertação mestrado]. Santa Maria: Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
20. Petrovski AV. Dicionário psicológico breve. Moscou: Polotisdat, 1985.
21. Bara Filho MG, Ribeiro LCS, Garcia FG. Comparaçãõ de características da personalidade entre atletas brasileiros de alto rendimento e indivíduos não-atletas. Rev Bras Med Esporte 2005;11(2):115-20.
22. Ito PCP, Gobitta M, Guzzo RSL. Temperamento, neuroticismo e auto-estima: estudo preliminar. Estud Psicol (Campinas) 2007;24(2):143-53.

Endereço:
Rua: Otacílio Chaves, 253.
Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.
CEP 97045-360 – Santa Maria – RS
e-mail: ericofelden@yahoo.com.br

APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ESCOLARES PRATICANTES DE ESPORTES EXTRACURRICULARES

Physical fitness of scholars children and adolescents practicers of extracurricular sports

Rafael Abeche Generosi^{1,2}, Bruno Manfredini Baroni¹, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior¹, Gabriel Gustavo Bergmann², Daniel Carlos Garlipp², Marcelo Cardoso²

¹ Laboratório do Movimento Humano (LMH/UCS). Instituto de Medicina do esporte (IME/UCS). Universidade de Caxias do Sul (UCS).

² Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR/UFRGS). Laboratório de Pesquisa em Exercício (LAPEX/UFRGS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Resumo: Estudar os componentes relacionados à aptidão física e saúde é de fundamental importância para a compreensão destas variáveis nos diferentes contextos sociais, idades e gêneros sexuais. Este estudo propõe verificar a frequência de ocorrência de crianças e adolescentes escolares nas zonas de classificação para a saúde, levando em consideração os critérios propostos pela literatura. Avaliou-se um total de 98 escolares (de nove à 17 anos), de ambos os sexos, praticantes de futebol/futsal/voleibol/natação, na cidade de Caxias do Sul/RS – Brasil. Para avaliar a aptidão física e a incidência de indivíduos nas zonas de classificação de saúde, foram utilizados os protocolos e critérios propostos pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR, 2007). Nos resultados, encontrou-se um grande percentual de indivíduos classificados na zona Normal (IMC), e de Boa e Muito Boa saúde (demais componentes analisados). Conclui-se, desta forma, que há uma grande probabilidade da prática sistematizada, planejada e orientada de um esporte extracurricular ser o fenômeno responsável por elevar os níveis de aptidão física e saúde da grande maioria das crianças e adolescentes analisadas.

Palavras-Chaves: Saúde, Esporte, Crianças, Adolescentes, Escola.

Abstract: To study the physical fitness and health components, it is fundamental to comprehend variables in different social contexts, ages and genders. The purpose of this study was to verify the frequency and occurrence of school children and adolescents in zones of health classification, considering the criteria proposed by literature. An amount of 98 scholars (nine to 17 years), of both sexes, practicers of soccer/futsal/volleyball/swimming, in Caxias do Sul/RS – Brazil took part. The battery of tests and criteria proposed by Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR, 2007) were used to analyze the physical fitness and incidence of individuals in zones of health classification. As a result, it was evidenced a big percentage of individuals classified in the Normal zone (BMI), and Good and Very Good zones of health (other components analyzed). It was concluded that there is a big probability of having a systematized, planned and oriented practice of an extracurricular sport as the responsible phenomenon for elevated levels of physical fitness and health in most of the analyzed children and adolescents.

Key words: Health, Sport, Children, Adolescents, School.

Aceito em 04/11/2008 - Rev. Educ. Fís. 2009 Mar: 144: 13-22. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas são encontradas na literatura propondo como objetivo de estudo os problemas de saúde pública e de qualidade de vida das populações (1,2,3,4,5). Há cinco décadas atrás as principais causas de mortalidade do ser humano eram devido às doenças infecto-contagiosas. À medida que a ciência e a tecnologia avançaram as principais causas de morte, tanto nos países desenvolvidos

quanto nos em desenvolvimento, passaram a ser devido aos processos crônico-degenerativos como: doenças do coração, diabetes, câncer, obesidade (1,2). Estas doenças mencionadas estão fortemente associadas à hipocinesia do sujeito, ou seja, à ausência ou pouca movimentação; o que é relatado na literatura como característico dos hábitos de vida de um ser humano sedentário (3,4).

É importante ressaltar que o sedentarismo não é apenas identificado em indivíduos adultos e idosos.

Esta característica tem se tornado cada vez mais peculiar às faixas etárias iniciais de vida (crianças e adolescentes). As crianças e adolescentes tem realizado menos atividade física em seu dia a dia. Atividades como assistir televisão, jogar vídeo game, “navegar” na internet, estão sendo costumeiras nestas idades ^(5,6,7).

Como consequência deste processo de globalização, tem sido observado pela literatura que os níveis de aptidão física das crianças e adolescentes da atualidade são inferiores aos níveis de aptidão física dos seus respectivos pares há duas décadas atrás. No presente estudo, o termo aptidão física será definido como a expressão da capacidade funcional do indivíduo, direcionada à realização de esforços físicos associados à prática de atividade física, representada por um conjunto de componentes relacionados à saúde e ao desempenho atlético.⁽⁶⁾ Neste estudo, iremos referenciar apenas a aptidão física relacionada à saúde (ApFRS).

Dentre os componentes que constituem a ApFRS observam-se: a composição corporal (representada no presente estudo através do Índice de Massa Corporal – $IMC = \text{massa corporal}/\text{estatura}^2$, a força/resistência abdominal, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória ^(8,9). A força/resistência abdominal é comumente avaliada pelo teste de realização de repetições máximas abdominais durante o tempo de um minuto (sit up`s); a flexibilidade da região lombar e dos ísquios-tibiais é avaliada pelo teste de sentar e alcançar utilizando ou não como instrumento o Banco de Wells; e a resistência cardiorrespiratória que é avaliada por testes de campo ou por ergoespiometrias (modelo científico laboratorial) ⁽⁹⁾.

Estudar os componentes relacionados à aptidão física e saúde é de fundamental importância para

a compreensão destas variáveis nos diferentes contextos sociais, em diferentes faixas etárias da vida e gêneros. Ainda, é considerado importante, além de descrever esta situação da população estudada frente a estas variáveis, comparar os resultados encontrados frente aos critérios já propostos na literatura. Ou seja, avaliar e analisar o nível de aptidão física do grupo estudado a partir de pontos de corte que estabeleçam alguma relação com a possibilidade de risco de surgimento de doenças hipocinéticas.

Desse modo, o presente estudo propõe verificar a frequência de ocorrência de crianças e adolescentes nas zonas de classificação de saúde, levando em consideração os critérios relacionados à saúde propostos pela literatura do PROESP-BR ⁽⁹⁾.

METODOLOGIA

O delineamento metodológico do presente estudo configura-se como descritivo comparativo, de acordo com as proposições de Thomas, Nelson e Silverman ⁽¹⁰⁾ e Gaya et al. ⁽¹¹⁾. Trata-se de uma investigação sobre os níveis de aptidão física e saúde de um grupo de crianças e adolescentes escolares e dos percentuais de ocorrências de indivíduos nas zonas de classificação de saúde a partir das normas nacionais de avaliação da aptidão física.

Amostra

No estudo foi avaliado um total de 98 crianças e adolescentes escolares da cidade de Caxias do Sul/RS - Brasil, com faixa etária entre nove e dezessete anos, de ambos os sexos. Na TABELA 1, a seguir, é retratada a distribuição do número de sujeitos avaliados conforme a idade e o sexo.

TABELA 1.
DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA TOTAL POR IDADES E SEXOS.

Idades	Masculino	Feminino	Total
9 anos	2	0	2
10 anos	5	2	7
11 anos	12	1	13
12 anos	20	2	22
13 anos	14	10	24
14 anos	6	4	10
15 anos	5	1	6
16 anos	11	1	12
17 anos	2	0	2
Total	77	21	98

No grupo dos meninos (n=77) destaca-se que a idade média encontrada foi de 12,87±1,98 anos e no grupo das meninas (n=21) foi de 12,95±1,43 anos. Dentre os meninos, 42 são praticantes de futebol, 12 são praticantes de futsal e 23 de natação. Já no sexo feminino, 12 são praticantes de voleibol e 9 de natação.

Esta amostra foi escolhida de forma intencional, devido à acessibilidade dos grupos. Ressalva-se que estas crianças e adolescentes avaliados são integrantes das escolinhas desportivas da Universidade de Caxias do Sul, Projeto UCS Olimpíadas. Como o Instituto de Medicina do Esporte, que foi o instituto responsável pela aplicação da bateria de testes, está vinculado a UCS; houve uma predisposição na seleção da amostra.

Como critérios de inclusão da amostra foram destacados os seguintes itens:

- Todos os sujeitos deveriam estar matriculados em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil;

- Possuir freqüência regular na escola em um dos turnos do dia;

- Na grade curricular da escola deveria ter o planejamento de três aulas de Educação Física Escolar (EFE) por semana;

- O sujeito deveria ter uma freqüência mínima de 75% das aulas de (EFE).

- Os sujeitos deveriam integrar um programa de treinamento esportivo (futebol, futsal, voleibol ou natação) do Projeto UCS Olimpíadas, de forma extracurricular.

- Estes treinamentos (futebol, futsal, voleibol ou natação) ocorrem com uma freqüência mínima semanal de três vezes sendo a duração média da sessão de treinamento é de uma hora e meia;

- A freqüência de participação dos treinamentos deve ser de 90%.

- A experiência de prática da modalidade deve ser superior a um ano;

Previamente as coletas de dados, os responsáveis pelos sujeitos avaliados tomaram conhecimento do

estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme determina a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

Instrumentos e Procedimentos de Coleta

Na TABELA 2 são retratadas as variáveis analisadas neste trabalho, os seus respectivos testes, protocolos e instrumentos. Estes testes são sugeridos pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR, 2007) ⁽⁹⁾.

Critérios de Referência

Para comparar a aptidão física relacionada à saúde e determinar os percentuais de frequência de ocorrência de indivíduos nas zonas de classificação de saúde os indivíduos foram classificados de acordo

com os critérios de zona saudável de aptidão física. Utilizaram-se para o Índice de Massa Corporal (IMC) os critérios propostos por Conde e Monteiro ⁽¹²⁾ e para a força/resistência abdominal, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória, os critérios do Projeto Esporte Brasil ⁽⁹⁾. Ressalva-se que o PROESP-BR ⁽⁹⁾ também adota para o IMC os critérios propostos por Conde e Monteiro ⁽¹²⁾.

De acordo com os critérios de Conde e Monteiro ⁽¹²⁾ as crianças e jovens brasileiros são classificados entre quatro categorias conforme o IMC: Baixo Peso, Normal, Excesso de Peso e Obesidade. O PROESP-BR ⁽⁹⁾ adota um sistema referenciado em normas. Tendo como referência os padrões da população brasileira estratificada por idade (sete a 17 anos) e sexo (masculino e feminino), definem-se seis categorias de aptidão física conforme é apresentado na TABELA 3.

TABELA 2.
VARIÁVEIS, TESTES, PROTOCOLOS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS DO PRESENTE ESTUDO.

Variável	Teste	Protocolo	Instrumento
Índice de Massa Corporal (IMC) - Massa Corporal e Estatura	Massa corporal (MC) e estatura (EST)	Verificar qual a MC (Kg) e a EST (m) do sujeito. Após, divide-se a MC pela EST ² e tem-se o IMC	Balança com precisão de 100g e estadiômetro com precisão de 1mm.
Força/Resistência Abdominal (<i>sit up`s</i>)	Abdominal em 1 minuto	Avaliar o maior número de repetições de flexões abdominais dentro do período de 1 minuto	Colchonete e cronômetro
Flexibilidade (<i>sit and reach</i>)	Sentar e Alcançar (SA)	Avaliar o índice de flexibilidade em um movimento de SA	Banco de Wells
Resistência Cardiorrespiratória	9 minutos (9 min)	Avaliar a maior distância percorrida (metros) dentro do período de 9 min	Cronômetro

TABELA 3.
NORMAS E CATEGORIAS PARA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA.

Valores em Percentil	Categorias de Aptidão Física
Valores inferiores ao percentil 20	Muito Fraco (risco à saúde)
Valores entre o percentil 20 e 40	Fraco
Valores entre o percentil 40 e 60	Razoável
Valores entre o percentil 60 e 80	Bom
Valores entre o percentil 80 e 98	Muito Bom
Valores iguais ou superiores ao percentil 98	Excelente

Tratamento Estatístico

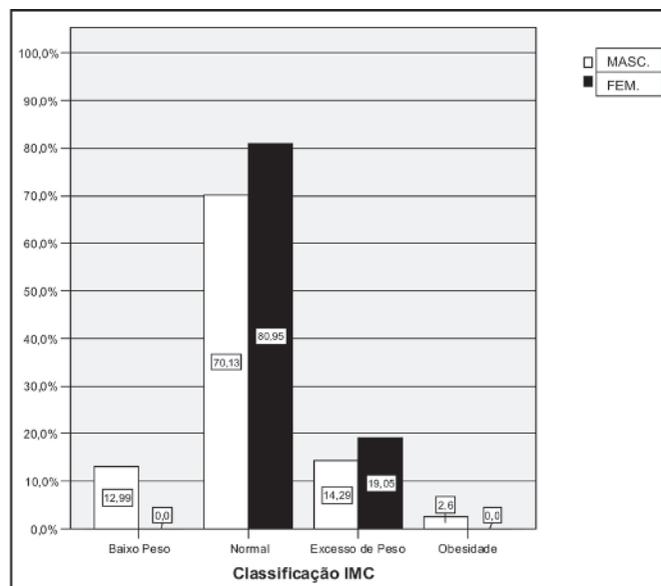
No tratamento dos dados inicialmente foi realizado um estudo exploratório a fim de avaliar a normalidade destes seguindo os pressupostos da análise paramétrica. Esta análise constou da inspeção da simetria (Skewness), do achatamento (Kurtosis) e do teste de normalidade Shapiro-Wilk. Como os dados demonstram normalidade, seguiu-se com as análises descritivas usuais de média e desvio padrão. Após, determinou-se o percentual de frequência de ocorrência de indivíduos distribuídos nas zonas de classificação relacionadas à aptidão física e saúde propostas pela literatura. Todos os dados foram tratados no pacote estatístico SPSS for Windows, versão 13.0.

RESULTADOS

Na FIGURA 1, são retratados os percentuais de frequência de ocorrência dos sujeitos avaliados no presente estudo conforme as zonas de classificação para IMC. Quanto ao sexo feminino, pode ser observado que nenhuma das meninas avaliadas foi classificada

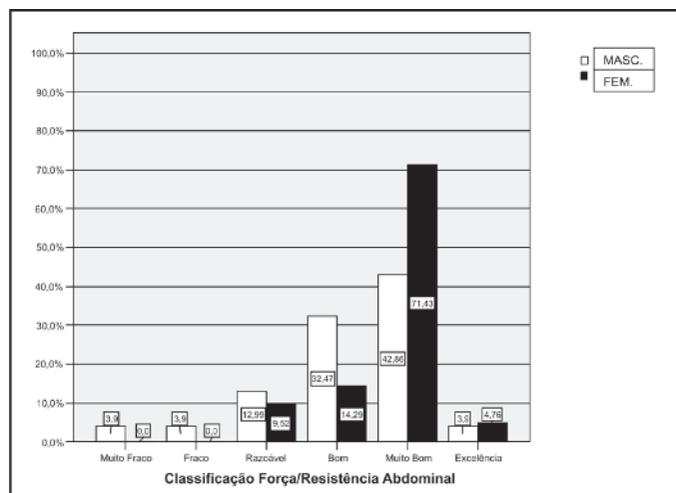
nas categorias de baixo peso e obesidade. Já no sexo masculino os percentuais para essas categorias foram de 12,99% e 2,6%, respectivamente. Por outro lado, a grande maioria dos indivíduos avaliados, meninos (70,13%) e meninas (80,95%), classificaram-se dentro da zona Normal para o IMC.

FIGURA 1.
PERCENTUAL DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NAS ZONAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SAÚDE PARA IMC.



Na FIGURA 2, são apresentados os percentuais de freqüência de ocorrência dos sujeitos avaliados conforme as zonas de classificação para força/resistência abdominal. Como pode ser observado, nenhuma das meninas avaliadas foi classificada nas categorias Muito Fraco e Fraco. A maior parte dos indivíduos avaliados, meninos (79,22%) e meninas (90,84%) classificou-se acima da Zona de Boa saúde, ou seja, acima do percentil 60. Ressalva-se que neste componente de saúde, encontrou-se 3,9% (meninos) e 4,76% (meninas) com o percentil igual ou maior a 98, ou seja, classificados na zona de Excelência.

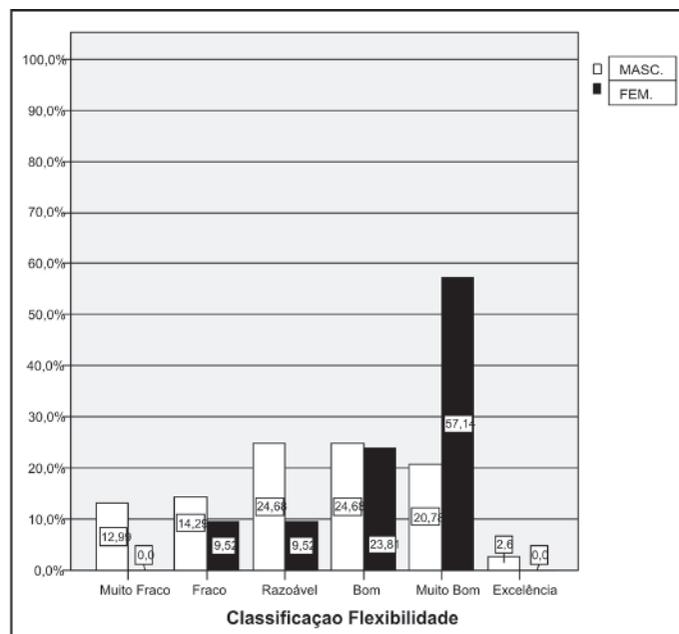
FIGURA 2.
PERCENTUAL DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NAS ZONAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SAÚDE PARA FORÇA/RESISTÊNCIA ABDOMINAL.



Na FIGURA 3, são apresentados os percentuais de freqüência de ocorrência dos sujeitos avaliados conforme as zonas de classificação para flexibilidade. Observa-se que nenhuma menina avaliada foi classificada nas categorias Muito Fraco e Fraco. A grande maioria dos indivíduos avaliados, meninos (72,64%) e meninas (90,47%) classificou-se acima da Zona Razoável de saúde, ou seja, acima do percentil 40. Ressalva-se que

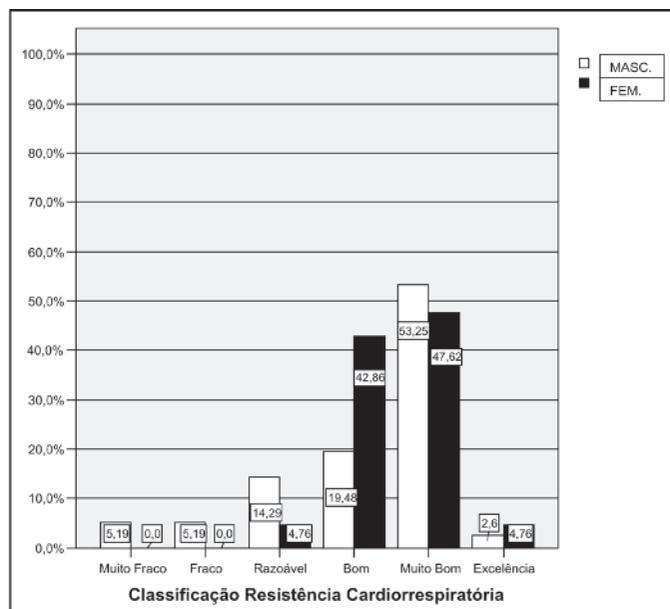
para os meninos, encontrou-se uma freqüência de ocorrência mais próxima à esperada nas zonas de classificação de saúde para o componente de flexibilidade.

FIGURA 3.
PERCENTUAL DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NAS ZONAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SAÚDE PARA FLEXIBILIDADE.



Na FIGURA 4, são apresentados os percentuais de freqüência de ocorrência dos sujeitos avaliados conforme as zonas de classificação para resistência cardiorrespiratória. Assim como observado ocorrido na flexibilidade, nenhuma menina avaliada foi classificada nas categorias Muito Fraco e Fraco. A grande maioria dos indivíduos avaliados, meninos (75,33%) e meninas (95,24%) classificou-se na Zona de Boa saúde ou acima da Zona de Boa saúde, ou seja, acima do percentil 60. Ressalva-se que neste componente de saúde encontrou-se 2,6% (meninos) e 4,76% (meninas) com o percentil igual ou maior a 98, ou seja, classificados na zona de Excelência.

FIGURA 4.
PERCENTUAL DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NAS ZONAS DE CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SAÚDE PARA RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA.



DISCUSSÃO

Quanto ao índice de Massa Corporal, pode-se observar que 70,13% dos meninos e 80,95% das meninas avaliadas classificaram-se na zona Normal. Estes valores percentuais são bastante satisfatórios tendo em vista que uma pequena parcela da população avaliada (29,87% - meninos e 19,05% - meninas) ficou classificada fora das zonas satisfatórias para o IMC.

Eliakin et al.⁽¹³⁾, analisaram os efeitos de um programa de treinamento de exercícios físicos, com duração de três a seis meses, no componente IMC de uma população de 177 crianças obesas, com idades variando de 6 a 16 anos). Neste estudo foi utilizado como grupo controle, 25 crianças obesas de mesma faixa etária, que não iriam praticar os exercícios físicos propostos. O grupo de sujeitos que realizou o treinamento obteve uma significativa ($p < 0,05$) redução nos valores de IMC, ao passo que o grupo controle obteve um incremento nos valores.

Desta forma, faz-se menção o fato das crianças e adolescentes avaliadas no presente estudo

realizarem uma prática desportiva extracurricular planejada, sistematizada e orientada, aumentando a probabilidade do sujeito ser classificado na zona satisfatória de IMC. Diferentemente de uma outra criança ou adolescente, que não possui a mesma prática de exercícios físicos, ou que possui hábitos característicos de um estilo de vida sedentário; predispondo a sua classificação de IMC nas zonas de excesso de peso e obesidade.

Ressalva-se que a decisão sobre qual critério adotar para a classificação do IMC é um tema que continua em discussão na literatura. Recentemente, existe uma corrente metodológica firmando a opção pelo conjunto de curvas que retroagem os valores da classificação dos adultos jovens para os indivíduos com idade abaixo de 18 ou 20 anos (método LMS)⁽¹²⁾.

No componente de força/resistência abdominal observou-se que 79,22% dos meninos e 90,84% das meninas foram classificados dentro e/ou acima da zona de boa saúde, ou seja, acima do percentil 60. Além disso, nenhuma menina foi classificada abaixo do percentil 40 e apenas 7,8% dos meninos foram classificados nas zonas Muito Fraco e Fraco.

Para Glaner⁽¹⁴⁾, a prática regular de exercício físico influencia positivamente o desenvolvimento da capacidade de força/resistência abdominal. Já, no estudo desenvolvido por Seabra, Maia e Garganta⁽¹⁵⁾, onde foram avaliados o crescimento, a maturação e a aptidão física de jovens futebolistas e não futebolistas de Portugal, foi identificado que os futebolistas obtiveram resultados mais expressivos do que seus respectivos pares, não futebolistas, na variável de força/resistência abdominal.

Alguns autores observam que as crianças e adolescentes que participam de programas de treinamento que desenvolvem a capacidade de resistência cardiorrespiratória e força muscular (ex.: prática desportiva) tem uma maior probabilidade de terem um incremento na sua produção hormonal de testosterona. Este processo fisiológico favoreceria ao sujeito o desenvolvimento da sua massa muscular⁽¹⁶⁾, aumentando assim a condição para que a criança ou

adolescente realize um maior número de repetições abdominais no *sit up's test*.

Para o terceiro componente da aptidão física relacionada à saúde avaliado no presente estudo, flexibilidade (FIGURA 3), foi encontrado para os meninos uma frequência de ocorrência de 24,68% na categoria Bom, 20,78% na categoria Muito Bom e 2,6% na Excelência. Para as meninas, encontrou-se um grande contingente da amostra (80,95% de frequência de ocorrência) dentro das zonas de boa e/ou muito boa saúde.

Para Maffulli⁽¹⁷⁾, é incerto o fato de que a flexibilidade possa ser influenciada pelas particularidades anatômicas, fisiológicas, genéticas ou ambientais, dentre elas a prática habitual de exercício físico. No entanto, sabe-se que quanto maior forem os estímulos da capacidade de flexibilidade durante um programa de treinamento sistematizado, planejado e orientado, maior será o seu desenvolvimento^(18,19).

O componente de flexibilidade é uma capacidade altamente específica. Isto que dizer que o sujeito pode ter uma boa amplitude de movimento no *sit and reach test* e uma menor amplitude nos movimentos da cintura escapular (ex.: flexão e extensão de ombro). Ressalva-se que nenhuma medida por si só é representativa da flexibilidade global do sujeito. É necessária a aplicação de vários testes, que incidam sobre as diferentes estruturas articulares, para ser observado de forma mais consistente o componente em destaque⁽²⁰⁾. O desempenho no teste *sit and reach*, propriamente dito, tem forte associação com incidência de dores na região lombar⁽²¹⁾.

Quando analisado a componente resistência cardiorrespiratória foram encontrados 75,33% dos meninos e 95,24% das meninas classificados acima do percentil 60. Ainda, 2,6% dos meninos e 4,76% das meninas classificaram-se na zona de Excelência, ou seja, igual ou acima do percentil 98.

As alterações cardiovasculares decorrentes dos exercícios aeróbios são amplamente relatadas na literatura, sendo as principais: aumento do volume do coração, do volume de ejeção, da concentração de

eritrócitos e hemoglobina no sangue, diminuição da frequência cardíaca de repouso e da pressão arterial, melhoria na vascularização periférica⁽²²⁾. Desta forma, indivíduos submetidos a um programa de treinamento desportivo de forma sistematizada e orientada, tem uma maior predisposição a apresentarem resultados considerados satisfatórios para a saúde no componente resistência cardiorrespiratória.

Em um estudo onde se compararam variáveis de aptidão física relacionadas à saúde (ApFRS) em adolescentes que participam somente das aulas de Educação Física curricular, com adolescentes que participam adicionalmente de programas extracurriculares de treinamento desportivo, observou-se que o segundo grupo de indivíduos apresentou melhores *performances* nos testes de ApFRS. Ainda, no componente de resistência cardiorrespiratória encontrou-se a maior diferença de desempenho⁽²³⁾.

Resultados positivos no desenvolvimento da função cardiorrespiratória foram encontrados em adolescentes caracterizados como obesos e que foram submetidos a uma intervenção de prática de exercício físico⁽²⁴⁾. Este estudo ainda reporta que a prevenção das doenças cardiovasculares deve ter início na infância, tendo em vista que os fatores de risco já estão presentes nas fases iniciais da vida.

É pertinente ressaltar a importância da prática do exercício físico e esporte de forma sistematizada, com programas de treinamento estruturados, acompanhados e orientados por profissionais capacitados. Assim, os objetivos do treinamento tornam-se possíveis de serem alcançados e, conseqüentemente, influenciam de forma positiva no crescimento e desenvolvimento do adolescente. Desta forma, há uma maior probabilidade da promoção da saúde, socialização, autoconhecimento corporal, melhora da auto-estima e prevenção da obesidade e outras doenças crônico-degenerativas.

Por fim, salienta-se que novos estudos sejam realizados avaliando populações de outras regiões do Brasil, em outros contextos sócio-culturais, incluindo novas variáveis nas análises como o perfil sócio-

econômico da família, perfil nutricional do sujeito avaliado, hábitos de vida e maturação. Aspectos que no presente estudo não foram abordados. Estas novas pesquisas podem otimizar o conhecimento em torno dos níveis ideais de aptidão física e saúde das crianças e adolescentes brasileiros, nas diferentes faixas etárias e sexo, bem como nos pontos de corte recomendados pela literatura e as zonas de classificação de saúde.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos e das análises realizadas conclui-se que há uma grande probabilidade da prática sistematizada, planejada e orientada de uma modalidade desportiva extracurricular, ou seja, fora do ambiente escolar, ter sido o fenômeno responsável por elevar os níveis de aptidão física e saúde da grande maioria das crianças e adolescentes avaliadas no presente estudo. Em todas as variáveis mensuradas (IMC, força/resistência abdominal, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória) houve um grande percentual de frequência de ocorrência de indivíduos classificados na zona Normal (IMC), e de Boa e Muito Boa saúde (demais componentes). A promoção da saúde e a prevenção das doenças cardiovasculares devem ter início ainda na infância e adolescência, tendo em vista que os fatores de risco já estão presentes nas fases iniciais da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson G. Body mass index, waist circumference and clustering of cardiovascular risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatr* 2004;114:198-205.
2. Reed KE, Warburton DER, McKay HA. Determining Cardiovascular disease Risk in Elementary School Children: Developing a healthy heart score. *J Sports Sci Med* 2007;6:142-148.
3. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores Adicionais de Risco Cardiovascular Associados ao Excesso de Peso em Crianças e Adolescentes: O estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol* 2006;86(6):408-418.
4. Rodrigues AN, Perez AJ, Carletti L, Bissoli NS, Abreu GR. Aptidão Cardiorrespiratória e Associações com Fatores de Risco Cardiovascular em Adolescentes. *J Pediatr* 2007;83(5):429-435.
5. Bergmann MLA, Halpern R, Bergmann GG. Perfil lipídico, de aptidão cardiorrespiratória, e de composição corporal de uma amostra de escolares de 8ª série de Canoas/RS. *Rev Bras Med Esp* 2008;14:22-27.
6. Caspersen CJ, Pereira AM, Curran KM. Changes in physical activity and patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(9):1601-1609.
7. Bergmann GG, Araújo MLB, Garlipp DC, Lorenzi TDC, Gaya A. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2005;7(2):55-61.
8. Gaya A, Guedes DPG, Torres L, Cardoso M, Poletto A, Silva M. Aptidão Física Relacionada à Saúde: um estudo piloto sobre o perfil de escolares de 7 a 17 anos da Região Sul do Brasil. *Revista Perfil* 2002;6(6):50-60.
9. Projeto Esporte Brasil: Observatório permanente dos indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. Manual de Aplicação de Medidas e Testes, Normas e Critérios de Avaliação. Gaya ACA, Silva GMG. Disponível em: <<http://www.proesp.ufrgs.br>> Acesso em: 07 Ago 2007.
10. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de Pesquisa em Educação Física. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
11. Gaya ACA. Ciência do Movimento Humano. Introdução à Metodologia de Pesquisa. Porto Alegre: Artmed, 2008.
12. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr* 2006;82(4):266-272.
13. Eliakim A, Kaven G, Berger I, Friedland O, Wolach B, Nemet D. The effect of a combined intervention on body mass index and fitness in obese children and adolescents. A clinical experience. *Eur J Pediatr* 2002;161:449-454.

14. Glaner MF. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos em relação a critérios de referência. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes* 2005;19(1):13-24.

15. Seabra A, Maia JA, Garganta R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2001;1(2):22-35.

16. Faigenbaum A. Strength training and children's health. *JOPERD* 2001;72:24-30.

17. Maffulli N. Children in sports. The European prospective. In: Chan KM, Micheli LJ. *Journal Sports and children*. Honk Kong: Williams & Asia-Pacific, p.97-107, 1998.

18. Guedes DP, Guedes JERP. Influência da prática da atividade física em crianças e adolescentes: uma abordagem morfológica e funcional. *Revista APEF Londrina* 1995;10(17):3-25.

19. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerceker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *Br J Sports Med* 2003;37(1):59-61.

20. Da Silva DJL, Dos Santos JAR, De Oliveira BMPM. A flexibilidade em adolescentes. Um contributo para a avaliação global. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8(1):72-79.

21. Sjolie AN. Low-back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. *Scan J Med Sci Sports* 2004;14:168-175.

22. Sasaki JE, Dos Santos MG. O papel do exercício aeróbico sobre a função endotelial e sobre os fatores de risco cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol* 2006;87:e227-e233.

23. Koutedakis Y, Bouziotas C. National physical education curriculum. Motor and cardiovascular health related fitness in Greek adolescents. *Br J Sports Med* 2003;37:311-314.

24. Watts K, Beye P, Siafarikas A, Davis EA, Jones TW, O'driscoll G, Green DJ. Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents. *J Am Coll Cardiol* 2004;43(10):1823-1827.

Endereço:

Universidade de Caxias do Sul –
Instituto de Medicina do Esporte
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bloco 70
Bairro Petrópolis
CEP: 95020-972
Telefone: (54) 3218-2736 / Celular: (54) 91765519

Rafael Abeche Generosi – rafaelpergenerosi@hotmail.com
Bruno Manfredini Baroni – baroni09@yahoo.com.br
Ernesto Cesar Pinto Leal Junior – ecplealj@ucs.br
Gabriel Gustavo Bergmann - gabrielgbergmann@yahoo.com.br
Daniel Carlos Garlipp – dcdgarlipp@gmail.com
Marcelo Cardoso – marcelocardoso390@hotmail.com

MENSURAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA ATRAVÉS DOS TESTES DE 12 MINUTOS E VELOCIDADE CRÍTICA APÓS OITO SEMANAS DE TREINAMENTO AERÓBIO EM MILITARES

Assesment of aerobic aptitude through 12 minute and critical velocity tests after eight weeks of aerobic training in militaries

Wladimir Rafael Beck¹, Alessandro Moura Zagatto¹.

¹ Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício – LAPEFE – UFMS – MS

Resumo: A utilização de protocolos não invasivos para a avaliação e prescrição de exercícios tem sido muito importante nos últimos anos. No entanto, poucos são os estudos que analisam os efeitos de um treinamento sistematizado sobre as variáveis destes protocolos. Com isto, o objetivo deste estudo foi o de verificar o efeito do treinamento aeróbio de oito semanas na intensidade correspondente à velocidade crítica (VCrit) nas performances de 400, 800, 1600 e 2800 metros e aptidão aeróbia, mensuradas pelos testes de 12 minutos e Vcrit. Participaram do estudo 10 militares do sexo masculino, moderadamente ativos, com idades correspondentes a 22,4±2,3 anos, estatura de 176±0 cm, massa corporal de 79,9±13,1 kg, percentual de gordura de 20,2±8,3%, índice de massa corporal de 25,8±4,2 kg.m⁻², e consumo máximo de oxigênio predito de 48,5±6,9 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Todos foram submetidos ao teste de Vcrit (cargas preditivas nas distâncias de 400, 800, 1600 e 2800 metros) e 12 minutos antes e após o treinamento. O treinamento consistiu em corrida com duração de 20 minutos por dia, três vezes por semana e intensidade correspondente à Vcrit. Após o treinamento foram encontradas melhoras significativas nas intensidades correspondentes à Vcrit, de 6% (p=0,03), assim como nas performances de 400, 1600 e 2800m, e na distancia total percorrida no teste de 12 minutos (D12min) após o treinamento, com um incremento nesta variável de 4,7% (p=0,01). Desse modo, podemos concluir que o treinamento aeróbio sistematizado de oito semanas na intensidade de Vcrit, parece promover alterações significativas nesse parâmetro, assim como melhorar significativamente as performances de 400, 1600, 2800m e D12min.

Palavras Chave: Velocidade crítica, predição de performances, efeito de treinamento.

Abstract: The use of non-invasive protocols for prescription and evaluation of exercise has been much studied recently. However, few studies investigated the performance and physiological responses after a systematic training. Therefore, the purpose of the study was to verify the effects of eight weeks of aerobic training in critical velocity (VCrit), 12-minute test and performances in 400, 800, 1600 and 2.800 meters. Ten male militaries were participants of the study (age: 22.4±2.3 years; body mass: 79.9±13.1 kg; height: 176±0 centimeters; body fat: 20.2±8.3%; body mass index: 25.8±4.2 kg.m⁻²; and predicted maximal oxygen uptake: 48.5±6.9 ml.kg⁻¹.min⁻¹. All participants were submitted to Vcrit test (predictive loads in 400, 800, 1600 and 2800 meters distance) and 12-minute test before and after the training. The running training consists of 20 minutes duration per day, three times a week and intensity corresponding to Vcrit. After the training, significant increases were found in the intensity corresponding to Vcrit by 6% (p=0.03), as well as in the performances of 400, 800 and 2800 meters, and also in distance of the 12-minute tests (D12min) (increase of 4.7%; p=0.009). Therefore, the authors can conclude that the systematic aerobic training of eight weeks on Vcrit intensity, seems to increase aerobic aptitude significantly as well as the performances in 400, 1600, 2800 meters and D12min.

Key words: Critical Velocity. Performances Prediction. Effect of the training

Aceito em 13/11/2008 - Rev. Educ. Fís. 2009 Mar: 144: 23-29. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

A utilização do lactato sanguíneo para mensurar a aptidão aeróbia tem obtido grande atenção nos últimos anos. Contudo, para a utilização de procedimentos que mensuram a aptidão aeróbia com o uso da concentração do lactato, torna-se necessário o uso de equipamentos sofisticados e diversos materiais de coleta sanguínea, o que

acarreta em um alto custo. Além disso, a participação de pesquisadores experientes é imprescindível para a manutenção da fidedignidade do protocolo, tornando estes procedimentos de difícil acesso à academias, clubes e até mesmo para equipes desportivas com restrito recurso financeiro. No Caso do Exército Brasileiro, que avalia constantemente um número elevado de indivíduos, a aplicabilidade administrativa deste protocolo de

determinação direta do limiar Anaeróbio (LAN) torna-se inviável. Por isso, recentemente, vários estudos têm procurado identificar procedimentos de avaliação que não apresentem alto custo financeiro, sejam não-invasivos e que possam determinar a aptidão aeróbia com confiabilidade, como é o caso de procedimentos que utilizam a concentração de lactato sanguíneo. Um destes procedimentos não invasivos que podem ser utilizados com certa facilidade é o modelo de potência crítica (PCrit) desenvolvido inicialmente por Monod e Scherrer ⁽¹⁾, que corresponde à mais alta intensidade de exercício que, teoricamente, pode ser mantida por um período indefinido, sem que ocorra a exaustão. Esse modelo tem sido aplicado a eventos esportivos como corrida ⁽²⁾, natação ^(3,4), caiaque ⁽⁵⁾, ciclismo ⁽⁶⁾, tênis de mesa ^(7,8) e tem apresentado boa correlação com o limiar anaeróbio ⁽⁴⁾, com a performance aeróbia ⁽⁹⁾, limiar anaeróbio individual (IAT) ⁽¹⁰⁾ e com a máxima fase estável de lactato (MFEL) ⁽¹¹⁾. Kokubun ⁽⁴⁾, Wakayoshi et al. ⁽¹²⁾ e Zagatto ⁽¹³⁾ verificaram que no exercício prolongado e de intensidade constante, correspondente a 100% do modelo de potência crítica, ocorre um equilíbrio dinâmico na concentração de lactato sanguíneo. Porém, com um pequeno aumento na intensidade do exercício esse equilíbrio da lactacidemia é perdido. Hill e Ferguson ⁽¹⁴⁾ também relataram semelhante comportamento no consumo de oxigênio (VO_2), e que em intensidades supra-VCrit ocorre um aumento gradativo no VO_2 até alcançar o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), indicando que a VCrit parece ser uma boa ferramenta para a avaliação da capacidade aeróbia. Contudo, a maioria dos estudos investigou o modelo de potência crítica como procedimento de avaliação, comparando os seus resultados com outros procedimentos de avaliação ^(11,15,16,17,18). A resposta dessa variável ao efeito do treinamento ou destreinamento ainda não foi muito investigada. Denadai et al., ⁽¹⁹⁾, investigaram a VCrit para a determinação dos

efeitos de um treinamento no limiar anaeróbio em corredores de *endurance*, concluindo que o seu uso pode ser dependente do treinamento realizado. Além disso poucos estudos tem sido desenvolvidos com a participação exclusiva de militares, que possuem rotinas semelhantes e necessidades físicas específicas devido sua atividade tão peculiar. Como a ferramenta de avaliação do parâmetro aeróbio do Exército Brasileiro é o teste de 12 minutos, sua utilização neste estudo torna-se de grande importância.

Com isto, o objetivo do nosso estudo foi o de verificar efeito do treinamento aeróbio de oito semanas, de intensidade correspondente à velocidade crítica, nas performances de 400, 800, 1600 e 2800 metros e aptidão aeróbia, mensuradas pelos testes de VCrit e 12 minutos.

METODOLOGIA

Amostra

Foram participantes do estudo 10 militares do sexo masculino, integrantes da 9ª Companhia de Guardas, Campo Grande-MS. Todos os participantes foram informados dos riscos dos procedimentos, tendo assinado um termo de consentimento livre e esclarecido, antes do início dos testes. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Os dados antropométricos e de aptidão aeróbia estão apresentados na TABELA 1.

A determinação do consumo máximo de oxigênio foi feita através do teste de 12 minutos ⁽²⁰⁾, que será mais delineado a seguir. O consumo máximo de oxigênio foi estimado utilizando a equação:

$$VO_{2máx} = [\text{distância total percorrida (m)} - 504] / 45.$$

Procedimentos Experimentais

Os participantes realizaram um aquecimento com duração de cinco minutos de corrida em

TABELA 1.
CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO.

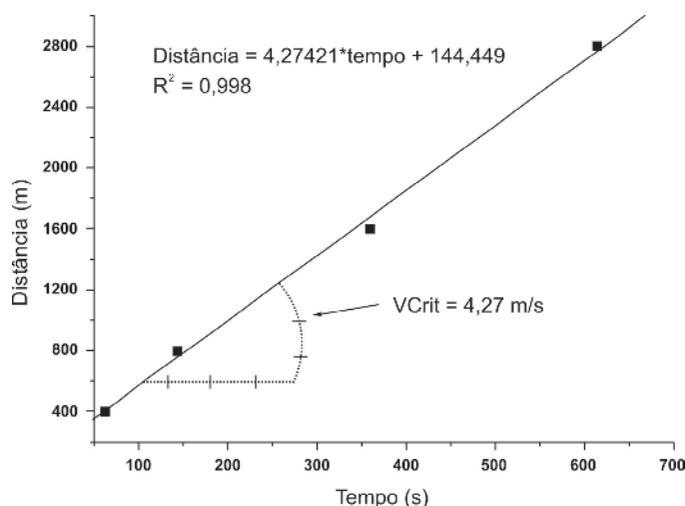
Peso (Kg)	Altura (cm)	IMC (Kg/m ²)	% Gordura	VO _{2máx}
79,9±13,1	176±0,1	25,8±4,2	20,2±8,3	48,5±6,9

intensidade moderada, controlada subjetivamente pelo participante. Todos os testes foram aplicados em pista de atletismo de 400 metros, no mesmo período do dia, com temperatura ambiente em aproximadamente 30°C e umidade relativa do ar de aproximadamente 40%. Antes do treinamento, foi aplicado primeiramente o teste de 12 minutos, seguido pelo teste de V_{Crit}. Este procedimento foi novamente realizado após o período de treinamento de oito semanas. Os testes foram aplicados com intervalo mínimo de 48 horas e finalizados em aproximadamente 10 dias em cada etapa. Durante todos os procedimentos os participantes foram estimulados verbalmente a realizarem a melhor performance possível.

Determinação da Velocidade Crítica (V_{Crit})

Para a determinação da velocidade crítica (V_{Crit}) foram aplicadas quatro séries de exercício, nas distâncias fixas de 400, 800, 1600 e 2800 metros, sendo os participantes instruídos a realizarem essas distâncias no menor tempo possível. O tempo de exercício em cada distância foi registrado para posterior determinação da V_{Crit}. Foram aplicadas no máximo duas séries de exercício por dia, segundo uma ordem aleatória, com intervalo de pelo menos duas horas entre os esforços. A V_{Crit} foi determinada através da relação linear entre a distância e o tempo de corrida, sendo correspondente ao coeficiente angular da reta de regressão (FIGURA 1).

FIGURA 1.
 RELAÇÃO LINEAR ENTRE A DISTÂNCIA PERCORRIDA E O TEMPO DE ESFORÇO PARA DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE CRÍTICA (V_{Crit}), ANTES DO PERÍODO DE TREINAMENTO.



Determinação da Distância Percorrida no Teste de 12 Minutos

No teste de 12 minutos os avaliados foram instruídos a percorrer a maior distância possível no período de tempo pré-estipulado de 12 minutos⁽²⁰⁾. O tempo decorrido foi anunciado aos nove, 11 e 11,5 minutos durante o teste através de sinal sonoro. A pista foi demarcada a cada 50 metros para facilitar a mensuração da distância percorrida. Após o término do teste (realizado com sinal sonoro) os participantes permaneceram no mesmo local até a mensuração da distância total percorrida.

Treinamento Físico

O treinamento foi realizado de maneira sistematizada, com duração de oito semanas. A frequência de treino foi de três sessões por semana, sendo a parte principal, corrida com duração de 20 minutos na intensidade correspondente a 100% da velocidade crítica determinada previamente.

Procedimentos Estatísticos

Os resultados obtidos foram expressos em média \pm desvio padrão. A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov & Liliefors e posteriormente adotada a estatística paramétrica. Foram também utilizados o teste "t" para amostras dependentes, nas comparações dos tempos obtidos nas distâncias de 400m, 800m, 1600m, 2800m e VCrit, e também para a D12min, antes e após o treinamento. O teste de correlação produto-momento de Pearson foi utilizado para análise da associação das variáveis descritas acima antes e após o treinamento. Para todos os casos foi utilizado nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Todas as variáveis analisadas nesse estudo apresentaram distribuições normais quando verificadas pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov & Liliefors.

Para a determinação da velocidade crítica foram aplicadas quatro corridas máximas, nas distâncias de 400, 800, 1600 e 2800 metros, antes e após o treinamento, assim como foi avaliada a distância total percorrida no teste de 12 minutos, antes e após o treinamento. Os tempos de esforços em cada intensidade aplicada são apresentados na TABELA 2, e apenas os tempos de 800 m não apresentaram diferença significativa após o treinamento. Foram encontrados elevados valores de coeficiente de regressão, sendo correspondentes a $0,99 \pm 0,00$ e $0,99 \pm 0,00$, respectivamente, antes e após o treinamento. A capacidade de trabalho anaeróbia (CTA), que constitui o componente anaeróbio do protocolo de velocidade crítica, não apresentou

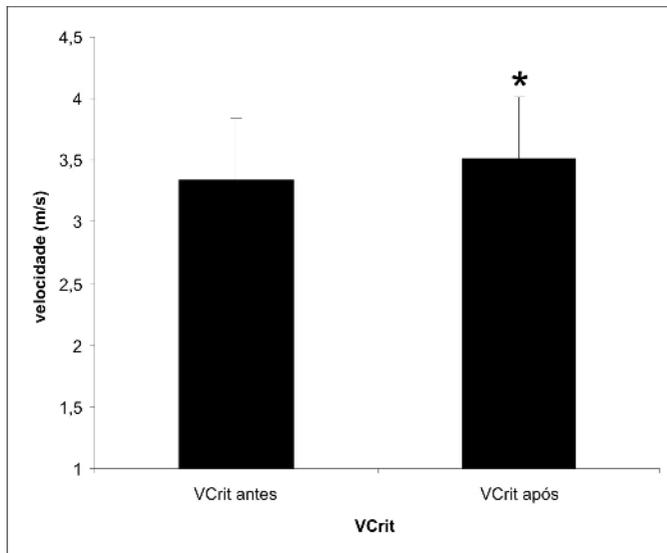
TABELA 2.
RESULTADOS DOS TEMPOS OBTIDOS PARA DETERMINAÇÃO DO TESTE DE VCrit, E DISTÂNCIA TOTAL PERCORRIDA NO TESTE DE 12 MINUTOS, PRÉ E PÓS-TREINAMENTO

Variável	Pré	Pós	P-valor
T400 (s)	73,3 \pm 10,2	68,1 \pm 7,1	< 0,01
T800 (s)	174,3 \pm 26,0	171,0 \pm 24,3	0,30
T1600 (s)	427,5 \pm 42,5	396,5 \pm 46,3	0,01
T2800 (s)	799,8 \pm 117,0	756,7 \pm 97,2	0,02
T12 min (m)	2688,6 \pm 313,6	2808,7 \pm 285,3	< 0,01

diferença significativa quando comparada nos diferentes períodos ($p=0,811$).

As distâncias percorridas no teste de 12 minutos antes e após o treinamento foram significativamente diferentes, apresentando um percentual de melhora correspondente a 4,7%. Os dados relativos à V_{Crit} antes e após o treinamento estão representadas na FIGURA 2.

FIGURA 2.
RESULTADO DA MÉDIA ENCONTRADA NO TESTE DE V_{Crit} ENTRE TODOS OS PARTICIPANTES ANTES E APÓS O TREINAMENTO DE OITO SEMANAS.



* $p<0,05$ em relação à V_{Crit} antes.

Após o treinamento, a intensidade de velocidade crítica apresentou um percentual de melhora correspondente a 6%, comparativamente com o valor pré-treinamento. A velocidade crítica também mostrou ser boa preditora de performances apresentando significativas correlações com as performances de 400, 800, 1600 e 2800 metros e também com a distância total percorrida no teste de 12 minutos, tanto quando comparados os resultados antes do treinamento quanto após o treinamento de oito semanas (TABELA 3).

TABELA 3.
RESULTADOS DO TESTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON ENTRE AS VARIÁVEIS, ANTES E APÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO

	V _{Crit}	
	Antes	Depois
D12min	0,93*	0,96*
T400	-0,85*	-0,97*
T800	-0,89*	-0,95*
T1600	-0,93*	-0,98*
T2800	-0,98*	-0,99*

* $P<0,05$ considerado significativo.

DISCUSSÃO

Os principais achados desse estudo foram as melhoras significativas nas intensidades correspondentes à velocidade crítica, nas performances de 400, 1600, 2800 e na distância percorrida no teste de 12 minutos após o treinamento de oito semanas (de 4,7%), e também as correlações significativas da V_{Crit} e com todas as performances tanto antes como após o treinamento.

A potência crítica e suas adaptações (velocidade crítica, frequência crítica, força crítica) parecem ser boas ferramentas para a predição de performances de longa duração e também predição da intensidade correspondente à capacidade aeróbia (21,10,22,4,23,11,24). Apesar do protocolo de potência crítica ser muito estudado em relação a sua aplicação como preditor da intensidade de máxima fase estável de lactato e também como preditor da performance esportiva, poucos estudos investigaram o efeito do treinamento nessa variável (6,25). Como a intensidade correspondente à V_{Crit} tem sido relacionada com o limiar anaeróbio e parece representar o mesmo fenômeno, torna-se uma boa ferramenta para a prescrição de treinamento, principalmente o treinamento aeróbio.

Dentre as poucas investigações sobre o efeito do treinamento nesse procedimento de avaliação, Jenkins e Quigley ⁽²⁶⁾ relataram que a potência crítica parece aumentar com o treinamento físico sistematizado em intensidades prescritas a partir deste índice. Em um treinamento de oito semanas em cicloergômetro, com 30-40 minutos por dia, sendo três vezes por semana na intensidade correspondente à potência crítica foi encontrada melhora significativa no VO₂máx (8,5%) e na potência crítica (31%). Kokubun ⁽⁴⁾ investigou nadadores e analisou a resposta da V_{Crit} determinada no período específico e também no período competitivo, e encontrou melhora significativa nessa variável com a mudança da fase de treinamento. Em nosso estudo prescrevemos o exercício durante oito semanas, com duração diária de 20 minutos e frequência semanal de três dias/semana, com a intensidade correspondente a 100% da V_{Crit} e pudemos verificar aumento de 6% na intensidade correspondente a velocidade crítica, encontrando ainda diferença significativa entre antes e após, assim como relatado pelos mencionados anteriormente. O percentual de melhora da V_{Crit} em nosso estudo foi menor que o relatado por Jenkins e Quigley ⁽²⁶⁾. Isto pode ter ocorrido pelo nível de treinamento dos nossos participantes, que apesar de não serem atletas, apresentam um bom nível de aptidão física (VO₂máx = 48,5±6,9 ml.kg⁻¹.min⁻¹) além de a duração do treinamento ter sido menor que a prescrita por aqueles autores. Outra modificação importante verificada no estudo foi a melhora significativa nas performances de 400, 1600 e 2800 metros, assim como na D12min. Estranhamente não foi encontrada melhora na performance de 800m, apenas. Um dos motivos que poderia buscar uma explicação para esse resultado seria o fator motivacional, verificado e observado subjetivamente.

A intensidade correspondente à capacidade aeróbia (limiar anaeróbio, lactato mínimo, máxima fase estável de lactato, potência crítica) tem mostrado ser uma boa ferramenta de predição de performances, principalmente em provas esportivas com maior predominância aeróbia. Papoti et al. ⁽²³⁾

também relataram que a velocidade crítica é uma boa preditora da performance de 400 m. Hughson et al. ⁽²⁷⁾ encontraram resultado semelhante na corrida obtendo correlação entre a V_{Crit} e a performance de 10 Km. Em nosso estudo foram verificadas altas e significativas correlações entre a V_{Crit} e as performances, constatando que esse parâmetro parece ser um bom preditor de performance, principalmente em provas de longa duração, onde apresenta uma contribuição significativa do componente aeróbio.

CONCLUSÃO

A partir do apresentado, podemos concluir que o treinamento aeróbio sistematizado de oito semanas na intensidade de V_{Crit}, parece promover alterações significativas nesse parâmetro, assim como melhorar significativamente as performances de 400, 1600, 2800m. D12min parece melhorar após o treinamento proposto quando avaliada através do teste de 12 minutos e ainda, que a V_{Crit} e D12min parecem ser ótimas preditoras de performances em corrida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Monod H, Scherrer J. The Work Capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics* 1965;8:329-38.
2. Bosquet L, Duchene A, Lecot F, Dupont G, Leger L. V_{max} estimate from three-parameter critical velocity models: validity and impact on 800 m running performance prediction. *Eur J Appl Physiol* 2006;97(1):34-42.
3. Papoti M. Efeitos do polimento sobre performances aeróbia e anaeróbia de nadadores após ciclo experimental de treinamento. Dissertação de Mestrado. Rio Claro-SP: Universidade Estadual Paulista, UNESP 2003.
4. Kokubun, E. Velocidade crítica como estimador do Limiar Anaeróbio na natação. *Revista Paulista de Educação Física* 1996;1:5-20.
5. Clingeleffer A, Mcnaughton LR, Davoren B. The use of critical power as a determinant for establishing the onset of blood lactate accumulation. *Eur J Appl Physiol* 1994;68:182-7.

6. Jenkins GD, Quigley BM. The influence of high-intensity exercise training on the Wlim-Tlim relationship. *Med Sci Sports Exerc* 1993;24:1283-9.
7. Zagatto AM, Gobatto CA. Determinação de um modelo de avaliação aeróbia no tênis de mesa em protocolo específico utilizando robô. *Table Tennis Players* 2002;15:10-11.
8. Zagatto AM, Gobatto CA. Validação do modelo de frequência crítica em protocolo específico através de método indireto para o tênis de mesa. *Lecturas Educación Física y Deportes* 2007;110:1-7.
9. Morton HR, Billat LV. The critical power model for intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol* 2004;91:303-7.
10. McIlean TM, Cheung KSY. A comparative evaluation of the individual anaerobic threshold and the critical power. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:543-50.
11. D'Angelo R, Gobatto CA. Predição da intensidade de corrida em máxima fase estável de lactato a partir da velocidade crítica em atletas fundistas de alto rendimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2006;14:50.
12. Wakayoshi K, Ikuta K, Yoshida T, Udo M, Moritani T, Mutoh Y, Miyashita M. Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *Eur J Appl Physiol* 1992;64:153-7.
13. Zagatto AM. Determinação e validação da frequência crítica e da capacidade de trabalho anaeróbio no tênis de mesa em protocolo específico utilizando robô. Dissertação de Mestrado. Rio Claro-SP: Universidade Estadual Paulista, UNESP 2004.
14. Hill DW, Ferguson CS. A physiological description of critical velocity. *Eur J Appl Physiol* 1999;79:290-3.
15. Colantonio, E. Análise das velocidades: referencial de 4 mM, de equilíbrio de 30 min e velocidade crítica em nadadoras adolescentes. Dissertação de mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, USP 1999:155.
16. Simões HG, Silva LGM, Pacheco ME, Campbell CSG, Baldissera V. Comparação entre protocolos diretos e indiretos de avaliação da aptidão aeróbia em indivíduos fisicamente ativos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2005;11: 219-23.
17. Silva ASR, Santos FNC, Santhiago V, Gobatto CA. Comparação entre métodos invasivos e não invasivos de determinação da capacidade aeróbia em futebolistas profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2005;11:233-37.
18. Ferrari HG, Guglielmo LGA, Nascimento WT. Utilização da velocidade crítica para predição do limiar anaeróbio na corrida. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2006;14:48.
19. Denadai BS, Ortiz MJ, Mello MT. Validade da velocidade crítica para a determinação dos efeitos do treinamento no limiar anaeróbio em corredores de endurance. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2003;3:16-23.
20. Cooper HK. A means of assessing maximal oxygen intake. *JAMA* 1968;203:135-8.
21. Moritani T, Nagata A, deVries HA, Muro M. Critical power as a measure of physical work capacity and anaerobic threshold. *Ergonomics* 1981; 24:339-350.
22. Wakayoshi K, Takayoshi Y, Masao U, Takashi H, Toshio M, Yoshiteru M, Mitsumasa M. Does critical swimming velocity represents exercise intensity at maximal lactate steady state?. *Eur J Appl Physiol* 1993; 66:90-95.
23. Papoti M, Zagatto AM, Freitas Júnior PB, Cunha AS, Martins LEB, Gobatto CA. Utilização do intercepto-y na avaliação da aptidão anaeróbia e predição da performance de nadadores treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2005;11:126-30.
24. Zagatto AM, Papoti M, Gobatto CA. Validity of critical frequency test for measuring table tennis aerobic endurance through specific protocol. *J Sports Sci Med* 2008; in-press.
25. Bishop DG, Jenkins AH. The critical power is dependent on the duration of the predictive exercise tests chosen. *Int J Sports Med* 1996;19:125-9.
26. Jenkins GD, Quigley BM. Endurance training enhances critical power. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:1283-9.
27. Hughson RL, Orok CJ, Staud LE. A high velocity treadmill running test to assess endurance running potential. *Int J Sports Med* 1984;5:23-5.

Endereço:

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Departamento de Educação Física. Av. Costa e Silva s/n.
Cidade Universitária, Campo Grande/MS, Brasil.
CEP: 79070-900
e-mail: azagatto@yahoo.com.br ; ten_beck@ig.com.br

INFLUÊNCIA DA FLEXIBILIDADE NO DESEMPENHO EM SALTOS VERTICAIS

Influence of flexibility in the performance in vertical jumps

Bruno Pena Couto^{1,2}, Hosanna Rodrigues Silva^{1,2}, Caroline Regiane Cunha³, Flávia Mansur de Aguiar Cotting³, Natália Vitor de Alcântara³

¹Laboratório de Bioengenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte - MG - Brasil.

²Laboratório de Avaliação da Carga, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional - Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte - MG - Brasil.

³Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Fisiologia e Cinesiologia da Atividade Física e Saúde,
da Universidade Gama Filho - Belo Horizonte - MG - Brasil.

Resumo: Alguns estudos apontam que indivíduos com unidades músculo-tendíneas com menor amplitude de movimento são capazes de utilizar melhor a energia elástica armazenada na estrutura do tendão em movimentos que envolvem as ações excêntrica e concêntrica. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a influência da flexibilidade de membros inferiores na diferença de desempenho entre o salto Squat Jump (SJ) e o salto Countermovement Jump (CMJ). Doze voluntários do gênero masculino foram submetidos à goniometria de membros inferiores, para avaliação da flexibilidade, na qual foram mensuradas a amplitude de movimento em flexão e extensão de quadril e em dorsiflexão. Posteriormente, foram realizados os testes de saltos verticais e determinada a diferença de desempenho entre os resultados do SJ e os resultados do CMJ. Foi encontrada uma alta correlação inversa ($r = -0,81$, $p < 0,05$) entre a amplitude de movimento na flexão de quadril e a melhora do desempenho do SJ para o CMJ. Para a extensão de quadril e dorsiflexão foi encontrada baixa correlação inversa ($r = -0,45$ e $r = -0,26$ respectivamente, $p < 0,05$). Diante destes resultados foi possível concluir que há um maior aumento do desempenho entre os saltos SJ e CMJ em indivíduos com menor ADM na flexão de quadril. Estes resultados sugerem que indivíduos com menor flexibilidade nos músculos extensores do quadril possuem um maior aproveitamento da energia elástica armazenada durante a ação excêntrica no CMJ.

Palavras-Chave: salto contra movimento, flexibilidade, saltos verticais.

Abstract: The elastic properties of muscle, tendon and ligaments play an important role in human movement. The basis of this role is the capacity to store mechanical energy and to return it in elastic recoil. It is discussed that muscular system with less flexibility is able to use stored elastic energy better than muscular system with more flexibility. The aim of this study was to verify the influence of inferior limbs flexibility on Squat Jump (SJ) and Countermovement Jump (CMJ) performance difference. Twelve male volunteers were submitted to inferior limbs goniometry to measure flexibility of hip flexors, hip extensors and of ankle flexors. After that, squat and countermovement jump were realized and the difference between them was calculated. It was found a high and inverse correlation between ($r = -0,81$, $p < 0,05$) hip extensors flexibility and the improvement in performance from SJ to CMJ. For hip flexors and ankle flexors it was found a low correlation ($r = -0,45$ e $r = -0,26$, $p < 0,05$). The results suggest that there is a higher increase of performance from SJ to CMJ in subjects with less hip extensors flexibility. It seems that individuals with less hip extensors flexibility can take advantage and use better elastic energy stored in eccentric muscular actions on CMJ.

Key words: countermovement jump, flexibility, vertical jump.

Aceito em 27/11/2008 - Rev. Educ. Fis. 2009 Mar: 144: 30-35. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

A flexibilidade pode ser descrita como a amplitude de movimento (ADM) angular de uma articulação ou grupo de articulações ⁽¹⁾. Pode ainda ser entendida como um fenômeno complexo, influenciado por componentes biomecânicos ⁽²⁾, neurofisiológicos e anátomo-articulares ⁽³⁾.

O desempenho em alguns esportes pode ser determinado pela capacidade de saltar que o indivíduo possui. As técnicas padronizadas de saltos Squat Jump (SJ) e Countermovement Jump (CMJ) podem ser utilizadas para a análise da capacidade de saltar. O SJ consiste na realização de um salto vertical com meio agachamento, que parte de uma posição estática, sem movimento

prévio de qualquer segmento, utilizando apenas a ação muscular concêntrica ⁽⁴⁾. O CMJ consiste na realização do salto vertical a partir da posição ortostática, com contra-movimento prévio, utilizando assim as ações musculares excêntrica e concêntrica.

Segundo Kubo, Kawakami e Fukunaga ⁽⁵⁾, a seqüência de uma ação excêntrica do músculo, seguida imediatamente por uma ação concêntrica gera um melhor desempenho no salto, devido à energia elástica armazenada. A fase excêntrica de estiramento do conjunto músculo-tendão possibilita um acúmulo de energia elástica, que poderá ser aproveitada, a fim de otimizar a consecutiva ação concêntrica ⁽⁶⁾. De acordo com Velez ⁽⁷⁾, a comparação entre o CMJ e o SJ permite a obtenção de um índice que corresponde à diferença percentual na altura obtida entre as duas técnicas de salto. Esta diferença se deve principalmente à energia elástica potencial armazenada nos elementos músculos-tendíneos durante a fase de alongamento. Kreighbaum e Barthels ⁽⁸⁾ verificaram que a capacidade de gerar força pode aumentar em até 20% com a participação do ciclo de alongamento-encurtamento.

Bojsen-Moller et al ⁽⁹⁾ mensuraram a rigidez passiva do complexo tendão-aponeurose do músculo vasto lateral por meio de ultrassonografia. Estes autores identificaram que indivíduos com menor ADM apresentaram melhor desempenho nos saltos SJ e CMJ. Já Kubo et al., ⁽⁵⁾ não encontraram correlação significativa entre o desempenho em ambas técnicas de salto e a ADM. Entretanto, Kubo et al., ⁽⁵⁾ utilizaram os a mesma técnica de análise e identificaram que unidades tendíneas com maior rigidez são capazes de utilizar melhor a energia elástica armazenada, em movimentos que envolvem as ações excêntrica e concêntrica. Entretanto, Bazett-Jones, Gibson e McBride ⁽¹⁰⁾ não encontram diferenças significativas no desempenho no salto vertical após seis semanas

de treinamento de flexibilidade de isquio-surais.

Além do armazenamento de energia elástica, o reflexo do estiramento é outro fator que pode contribuir para otimização da ação concêntrica. Nos músculos existem proprioceptores denominados fusos musculares. Estes proprioceptores detectam a amplitude das alterações no comprimento das fibras musculares, assim como a velocidade de mudança no comprimento dessas fibras ^(11,12,13). De acordo com Kilani, Palmer, Adrian e Gapsis ⁽¹⁴⁾, em alguns casos a resposta mioelétrica pode ser responsável por 85% do aumento da altura de salto após um contra-movimento.

Diante disso, objetivo desse estudo foi verificar a influência da flexibilidade de membros inferiores na diferença de desempenho do salto SJ para o CMJ.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 12 voluntários não atletas, homens, com idade média de 28,5 + 5,8, massa de 74,5 + 10,9kg e estatura 173,5 + 9,7cm.

Cuidados éticos

O projeto deste estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética da Faculdade Estácio de Sá. Os voluntários foram informados pelos pesquisadores quanto aos objetivos e aos procedimentos metodológicos do estudo, antes da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Instrumentos

Foram utilizados neste estudo uma placa de contato e software (Multisprint, versão 3.5.7, Brasil); flexímetro pendular gravitacional (Sanny, precisão de 1 grau, Brasil), balança (R110, Welmy, Brasil) e uma maca.

Procedimentos

Todos os voluntários passaram pelo processo de pesagem e mensuração da estatura. Posteriormente foram submetidos à avaliação de flexibilidade de quadril (FQ), extensão de quadril (EQ) e dorsiflexão (DF). Foi utilizada para análise a média dos resultados dos dois membros em cada teste.

Após um intervalo de 30 minutos, os voluntários foram submetidos aos testes de saltos verticais (SJ e CMJ). Cada voluntário executou três saltos SJ e três CMJ para familiarização com a técnica. Em seguida foram realizados os testes, onde cada voluntário realizou três saltos de cada técnica (SJ e CMJ) com intervalo de dois minutos entre cada tentativa. Para análise dos resultados foi considerado o salto de melhor desempenho em cada técnica.

Teste de Flexibilidade: O teste de flexibilidade foi realizado em superfície plana (maca), com o avaliado descalço, sem meias e utilizando roupas que não limitavam seus movimentos.

Para avaliação da ADM em flexão do quadril, o avaliado foi posicionado em decúbito dorsal, fixando-se o joelho do membro que não está sendo avaliado. O segmento não perdia o contato com a maca durante o movimento. O flexímetro foi colocado na face lateral da coxa, para que não houvesse alteração no ângulo com alguma movimentação do joelho. O leitor do flexímetro foi posicionado para o avaliador. Estabilizou-se a pelve, a fim de evitar a elevação do quadril e a retirada da coluna lombar da superfície. Foi realizada a flexão passiva do quadril.

Na extensão de quadril o avaliado foi posicionado em decúbito ventral com a cabeça voltada lateralmente. O flexímetro foi fixado da

mesma forma que na flexão. Estendeu-se o joelho para que a tensão da musculatura anterior não restringisse o movimento. Estabilizou-se a pelve, evitando a rotação ou o balanceio anterior. A crista ilíaca permaneceu em contato com a maca durante a realização do movimento. Foi realizada a extensão passiva do quadril.

Na avaliação da dorsiflexão o avaliado ficou sentado e os membros em suspensão. O flexímetro foi colocado na face lateral do pé, com o leitor voltado para o avaliador. O avaliador estabilizou a perna e o pé do avaliado, evitando o movimento do joelho e oferecendo apoio para que o pé não ficasse solto e alterasse a angulação natural.

Saltos Verticais: Durante o SJ o voluntário realizou um salto vertical com meio agachamento que partia de uma posição estática com flexão do joelho de 90°, sem contramovimento prévio de qualquer segmento. As mãos ficaram fixas próximas ao quadril, na região supra-ilíaca; enquanto o tronco ficou na vertical, sem um adiantamento excessivo. Permaneceu estático por dois segundos antes de saltar. Os joelhos permaneceram em extensão durante a fase de voo.

Para avaliação do CMJ cada voluntário realizou um salto vertical a partir da posição ortostática, mantendo os joelhos em extensão a 180°, com as mãos fixas próximas ao quadril, na região supra-ilíaca. O salto foi realizado com a técnica de contra-movimento, em uma situação específica na qual o atleta executava uma ação excêntrica seguida por uma concêntrica. A flexão do joelho acontecia até o ângulo de 90°, em seguida, o executor fazia a extensão do joelho. O Tronco foi mantido ereto e na vertical sem um adiantamento excessivo. Os joelhos permaneceram em extensão durante a fase de voo.

TABELA 1
VALORES DA ADM ENCONTRADOS NA AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE E ALTURA DOS SALTOS VERTICAIS

Voluntários	FQ (graus)	EQ (graus)	DF (graus)	SJ (cm)	CMJ (cm)
1	92	30	27	30,7	38,9
2	107	39	30	33,2	37,2
3	111	47	24	32,1	34,0
4	116	55	27	34,7	36,7
5	106	25	26	33,2	36,5
6	117	56	35	28,8	31,6
7	109	37	24	35,6	41,5
8	105	24	24	26,5	27,9
9	100	49	32	34,0	40,5
10	134	54	33	28,7	29,8
11	127	57	38	30,2	30,3
12	102	25	32	27,9	32,0
Média	110	41	29	31,3	34,7
DP	11,7	13,0	4,9	2,9	4,5

FQ – flexão de quadril; EQ – Extensão de quadril; DF – dosiflexão; SJ – *squat jump*; CMJ – *countermovement jump*; DP – desvio padrão.

Análise Estatística

Foi realizada estatística descritiva e inferencial dos dados. Nesta análise foi calculado o percentual de melhora (PM) na altura de salto de cada voluntário no CMJ quando comparado com SJ.

Foi utilizada a correlação de Pearson para correlação dos resultados do teste de flexibilidade e da PM ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Na TABELA 1 estão apresentados os resultados dos testes de flexibilidade e saltos verticais.

Na TABELA 2 estão apresentados os percentuais de melhora obtidos por cada voluntário, comparando o desempenho no CMJ com o desempenho obtido no SJ.

TABELA 2
PERCENTUAL DE MELHORA ENTRE OS SALTOS SQUAT JUMP E COUNTERMOVEMENT JUMP

Voluntários	Melhora do SJ para o CMJ (%)
1	21,1
2	10,8
3	5,6
4	5,4
5	9,0
6	8,9
7	14,2
8	5,0
9	16,0
10	3,7
11	0,3
12	12,8
Média	9,4
D.P.	5,9

SJ – *squat jump*; CMJ – *countermovement jump*; DP – desvio padrão.

Foi encontrada alta correlação inversa ($r = -0,81$) entre a ADM em flexão de quadril e o percentual de melhora do SJ para o CMJ. Entre os resultados dos testes de extensão de quadril e o percentual de melhora no desempenho entre os saltos foi encontrada uma baixa correlação inversa ($r = -0,45$). Também foi encontrada uma baixa correlação inversa ($r = -0,26$) entre os resultados dos testes de dorsiflexão e o Percentual de Melhora no desempenho entre os saltos

DISCUSSÃO

Geralmente o desempenho obtido no CMJ é superior ao desempenho no SJ. Vários fatores contribuem para este aumento no desempenho, mas o principal deles é a utilização de energia elástica armazenada durante a ação excêntrica do CMJ. A utilização desta energia faz com que o indivíduo salte mais alto. Durante o SJ utiliza-se apenas a ação muscular concêntrica, que não propicia a utilização de mecanismos reflexos e elásticos^(4,5,6). De acordo com Kreighbaum⁽⁸⁾ a capacidade de gerar força pode aumentar em até 20% com a participação do ciclo de alongamento-encurtamento. Velez⁽⁷⁾ aponta que a comparação entre o CMJ e o SJ permite a obtenção de um índice que corresponde à diferença percentual na altura obtida entre as duas técnicas de salto. Esta diferença foi encontrada em todos os voluntários deste estudo ($9,4 \pm 5,9\%$) e foi aqui denominada como percentual de melhora.

Durante o CMJ o indivíduo deve realizar uma ação excêntrica até 90° de flexão de joelhos. Levando em consideração o fato de que a flexibilidade pode ser descrita como a amplitude de movimento articular⁽¹⁾, é possível que indivíduos menos flexíveis em membros inferiores armazenem mais energia elástica quando atingem esta amplitude de 90°. Caso isto ocorra é provável que estes indivíduos apresentem uma maior diferença entre a altura atingida no CMJ e SJ. Desta maneira, deveria existir

uma correlação inversa entre a amplitude máxima obtida nos testes de flexibilidade e o percentual de melhora do SJ para o CMJ. Isto ocorreu apenas na flexão de quadril onde foi encontrada alta correlação inversa entre a flexão de quadril e o percentual de melhora do SJ para o CMJ. Assim, os indivíduos que possuem menor flexibilidade nos músculos extensores do quadril apresentaram um percentual de melhora mais elevado. Segundo Taylor⁽²⁾, devido às características viscoelásticas, quanto maior o estiramento das unidades músculo-tendíneas maior a quantidade de energia elástica armazenada. Assim, músculos com menor flexibilidade, quando estirados com a mesma amplitude tendem a armazenar mais energia elástica.

Estes resultados reforçam os achados de Kubo et al.⁽⁵⁾ que identificaram em estruturas músculo-tendíneas com maior rigidez um maior armazenamento e aproveitamento de energia elástica em movimento que envolvem ações excêntricas e concêntricas.

Apesar do SJ também exigir uma flexão de joelhos de 90°⁽⁴⁾, esta é a posição inicial. Como aproveitamento da energia elástica depende da seqüência de uma ação excêntrica do músculo seguida imediatamente por uma ação concêntrica⁽⁵⁾, a energia elástica armazenada durante o posicionamento para o SJ é dissipada e a altura atingida neste salto é menor que no CMJ.

De acordo com Kilani et al.,⁽¹⁴⁾ a resposta mioelétrica pode ser responsável por 85% do aumento da altura de salto após um contra-movimento. Quando o músculo é alongado os fusos musculares detectam tanto a velocidade de estiramento quanto a amplitude deste alongamento^(11,12,13). Assim, é possível que para atingir a amplitude de 90° de flexão de joelho no CMJ os músculos mais encurtados sejam alongados com uma maior amplitude. Este fenômeno, além de propiciar um maior armazenamento de energia elástica, pode também desencadear um maior reflexo do estiramento, ou seja, uma maior resposta mioelétrica.

CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo demonstraram uma alta correlação inversa entre a amplitude de movimento na flexão de quadril e a melhora do desempenho do SJ para o CMJ. Para a extensão de quadril e dorsiflexão foi encontrada baixa correlação inversa. Diante destes resultados foi possível concluir que há um maior aumento no desempenho do salto SJ para o CMJ em indivíduos com menor amplitude de movimento na flexão de quadril. Estes resultados sugerem que indivíduos com menor amplitude de movimento na extensão de quadril provavelmente possuem uma menor flexibilidade nos músculos extensores do quadril e, por isso, possuem maior aproveitamento da energia elástica armazenada durante a ação excêntrica no CMJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bagrichevsky M. O desenvolvimento da Flexibilidade: Uma análise teórica de mecanismos neurais intervenientes. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 2002; 24:199-210.
2. Taylor DC. et al. Viscoelastic properties of muscle-tendon units: The biomechanical effects of stretching. *American Journal of Sports Medicine*. 1990; 18:300-309.
3. Halbertsma JPK, Ludwig M, Göeken NH. Stretching exercises: effect on passive extensibility and stiffness in short hamstrings of healthy subjects. *Arch. Phys. Med. Rehabil* 1994; 75:976-981.
4. Bosco, C. et al. New tests for measurement of anaerobic capacity in jumping and leg extensor muscle elasticity. *Volleyball, I.F.V.B. Official Magazine* 1981;1:22-30.
5. Kubo K, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of elastic properties of tendon structures on jump performance in human. *Journal of Applied Physiology* 1999; 87:2090-2096.
6. Bobbert MF, Gerritsen KGM, Litjens MCA, Van Soest AJ. Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1996;28:1402-1412.
7. Velez M. El entrenamiento de fuerza para mejora del salto. *Apuntes Medicina de L'Esport* 1992:112;139-156.
8. Kreighbaum E, Barthels KM. Neuromuscular aspects of movement. *Biomechanics* 1990; 2:63-92.
9. Bojsen-Møller J, Magnusson SP, Rasmussen LR, Kjaer M, Aagaard P. Muscle performance during maximal isometric and dynamic contractions is influenced by the stiffness of the tendinous structures. *Journal of Applied Physiology* 2005;99:986-994.
10. Bazett-Jones DM, Gibson MH, McBride JM. Sprint and vertical jump performances are not affected by six weeks of static hamstring stretching. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2008;22:25-32.
11. Bosco C, Viitasalo JT, Komi PV, Luhtanen P. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening exercise. *Acta Physiologica* 1982: 114;557-565.
12. Stein RB, Kearney RE. Nonlinear behavior of muscles reflexes at the human ankle joint. *Journal Neurophysiology* 1995;73;65-72.
13. Chen HH, Hippenmeyer S, Arber S, Frank E. Development of the monosynaptic stretch reflex circuit. *Current Opinion in Neurobiology* 2003: 13;96-102.
14. Kilani HA, Palmer SS, Adrian MJ, Gapsis JJ. Block of the stretch reflex of vastus lateralis during vertical jumps. *Human Movement Science* 1989; 8;247-269.

Endereço:

Rua Genoveva de Souza, 1241, apto. 502.

Bairro Sagrada Família, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

CEP: 31030-220

Telefone: (0xx31) 3461-6928

E-mail: brunopena@yahoo.com.br

CORRELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS E O ÍNDICE DE CAPACIDADE DE TRABALHO EM BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Correlation between basic physical capacities and the work capacity index in firefighters of the state of rio de janeiro

Cristiano Marcelino¹, Roberto Simão¹, Raphael Guimarães¹, Belmiro Freitas de Salles¹, Juliano Spinetti¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos. Rio de Janeiro – RJ - Brasil.

Resumo: O propósito desse estudo foi investigar as características físicas básicas do Bombeiro Militar do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e correlacionar o nível de aptidão física com o índice de capacidade de trabalho (ICT). A amostra foi composta por 14 voluntários masculinos (33 ± 4 anos, $1,79 \pm 0,07$ metros, $83,4 \pm 11,6$ kg), alunos do Curso de Monitor de Educação Física do CBMERJ. Os dados foram coletados em três dias não consecutivos ao longo de uma semana. No primeiro dia, foram realizadas a anamnese geral e a aplicação do questionário PAR-Q e do questionário para avaliar o ICT, e as medidas antropométricas. O segundo dia foi utilizado para a realização dos testes de aptidão musculoesquelética, tais como: flexibilidade, impulsão horizontal, resistência muscular para membros superiores e abdômen e força isométrica. O terceiro dia de teste foi destinado para o teste de resistência aeróbia (corrida de 2.400 metros). Para análise estatística descritiva, o tratamento empregado foi de medidas de tendência central e medidas de dispersão, valores mínimos e máximos alcançados, além de uma TABELA de percentis por qualidade física. Para verificar a correlação entre o somatório do score-t e o ICT foi utilizada a equação de Produto-Momento de Pearson, para tal foi utilizado o programa Estatística versão 7.0. Não foi encontrada correlação entre o ICT e o nível de aptidão física, os participantes apresentaram bons níveis de aptidão física nos testes de resistência aeróbia, impulsão horizontal, flexão de braços e abdominal, entretanto não ocorreu o mesmo para a verificação da flexibilidade e da força isométrica em barra fixa. Em conclusão, O ICT não mostrou ser um método adequado para quantificar a capacidade de trabalho desses profissionais.

Palavras-chaves: Exercício, Testes de Exercícios, Força Muscular, Índice de Capacidade de Trabalho, Atividade Física, Bombeiros.

Abstract: The purpose of this experiment was to investigate the basic physical characteristics of a military firefighter of Corpo de Bombeiro Militar do Rio de Janeiro (CBMRJ) and to correlate the physical fitness level with the work capacity index (WCI). Participants of this study were 14 military firefighters (33 ± 4 years; 179 ± 0.07 cm; 83.4 ± 11.6 kg) students of the course for exercise coach 2006 (CMEF) of CBMERJ. Data were collected in three non-consecutive days. On the first day, Anamnesis of the participants were executed, and the PAR-Q and WCI questionnaires were answered before the measurement of the participants' anthropometric variables. The second day was used for the accomplishment of muscle-skeletal tests. The physical capacity was measured by flexibility, muscle endurance of upper body and abdomen, and isometric strength. The third day of test was used for aerobic resistance test (2.400 m test). For descriptive statistical analysis, the treatment employed was of central trend and dispersion measures, minimum and maximum values, beyond a table of percentiles for physical quality. Pearson's equation of Product-Moment was used to verify the correlation between score-t and the WCI, the Statistics version 7.0 program was used. In conclusion, a correlation between the WCI and the level of physical capacity of the firefighters of CBMERJ was not found. In accordance with the results of the basic physical capacity tests, the participants showed good levels of physical capacity in aerobic resistance, horizontal impulse, push-ups and abdominal tests. However, it did not occur the same for the verification of flexibility and the isometric test in fixed bar. In conclusion, the level of physical capacity seems not to be the basic factor for the WCI of these professionals.

Key words: Exercise, Exercise Tests, Muscle Strength, Work Capacity Index, Physical Activity, Firefighters.

Aceito em 12/12/2008 - Rev. Educ. Fís. 2009 Mar: 144: 36-44. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), atualmente, com 105 unidades operacionais e um efetivo de aproximadamente

15.000 militares atua em diversas áreas da segurança pública. Dentre as mais operacionais podemos citar: combate a incêndios de todas as classes, busca e salvamento, socorro florestal e meio ambiente, remoção de cadáver e salvamento

marítimo. Um combatente do Corpo de Bombeiros deve estar bem preparado fisicamente para atender a qualquer chamado de emergência, pois sabemos que o rápido atendimento é condição “sine qua non” no salvamento às vítimas. Devido à grande exigência física atribuída a essas atividades, o CBMERJ exige que seus integrantes tenham uma satisfatória aptidão física. Por esse motivo, são aplicadas baterias de testes físicos e análises corporais periodicamente, com o objetivo de verificar a condição morfofuncional dos militares, bem como incentivá-los à melhoria ou manutenção.

As pesquisas a respeito da caracterização do perfil físico de militares vêm crescendo nesses últimos anos, e novas conclusões, sugestões e recomendações têm sido evidenciadas, e algumas tropas já possuem algum tipo de caracterização morfofuncional ^(1,2,3,4,5,6). Em geral, são analisados aqueles que possuem funções operacionais, nas quais a condição morfofuncional pode ser determinante para o sucesso da operação.

Boldori ⁽⁷⁾ avaliou 359 Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina, para as qualidades físicas básicas e morfológicas e as correlacionou com a capacidade de trabalho através do questionário auto-aplicável Índice de Capacidade para o Trabalho ⁽⁸⁾. O autor concluiu através de uma análise qualitativa, que os bombeiros que possuíam sua aptidão física considerada ideal, apresentaram baixa incidência de doenças e alto Índice de Capacidade para o Trabalho. Todavia, o objetivo do estudo não foi fornecer valores normativos para a prescrição e avaliação desses militares, não utilizando instrumentos estatísticos adequados para esse tipo de avaliação, além de utilizar uma análise qualitativa para verificar tal relação, o que fornece conclusões subjetivas.

O propósito do presente estudo foi investigar as características básicas dos alunos do Curso de Monitor de Educação Física do Bombeiro Militar do CBMERJ e correlacionar o nível de aptidão física com o Índice de Capacidade de Trabalho

(ICT). Além disso, também foi objetivo do presente estudo verificar e analisar o desempenho físico dos bombeiros.

METODOLOGIA

Amostra

Participaram do estudo 14 Bombeiros Militares do sexo masculino (33 ± 4 anos, $1,79 \pm 0,07$ metros, $83,4 \pm 11,6$ kg) alunos do Curso de Monitor de Educação Física 2006 (CMEF) do CBMERJ. Antes da coleta, todos os participantes assinaram o termo de consentimento, de acordo com a resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Procedimentos

Os dados foram coletados em três dias não consecutivos ao longo de uma semana. No primeiro dia, foi realizada uma anamnese geral do avaliado, questionário PAR-Q ⁽⁹⁾, e questionário para avaliar o ICT ⁽⁸⁾. Imediatamente após, os indivíduos realizaram as medidas antropométricas. As variáveis antropométricas mensuradas neste estudo foram: massa corporal (MC), em uma balança digital da marca Tanita, modelo TBF-521, com precisão de 100g; estatura, com Antropômetro metálico de Martin, com precisão de 1mm, tendo sido conferida a sua verticalidade com um fio de prumo. Para estimar a densidade corporal e o percentual de gordura foram utilizadas as equações propostas por Siri ⁽¹⁰⁾ e Jackson e Pollock ⁽¹¹⁾, bem como o índice de massa corporal (IMC) de cada participante.

O segundo dia foi utilizado para a realização dos testes de aptidão musculoesquelética:

Teste de Sentar-e-alcançar (SA) ⁽¹²⁾: para diminuir a margem de erro durante a coleta, foi colocada uma fita métrica no chão e um pedaço de fita adesiva de 45,7 cm atravessado na marca de 38,1 cm da fita métrica. O avaliado sentou-se com a extremidade zero da fita métrica entre as pernas. Os calcanhares deviam quase tocar a fita adesiva na marca dos 38,1 cm e estarem separados cerca

de 30,5 cm. Com as pernas estendidas, o avaliado inclinou-se para frente lentamente e estendeu as mãos o mais distante possível, permanecendo nesta posição o tempo suficiente para a distância ser marcada. O avaliador devia segurar os joelhos do avaliado, evitando que estes se flexionem sem os empurrar para baixo. Realizaram-se três tentativas, sendo registrada a melhor das três.

Teste isométrico em barra fixa (BF) ⁽¹³⁾: para determinar a resistência muscular de membros superiores por meio do teste calistênico isométrico em barra fixa, utilizou-se o seguinte procedimento: a posição da pegada foi pronada e correspondente à distância biacromial (distância entre as mãos devia corresponder à distância entre os ombros). Após assumir essa posição o avaliado deveria elevar o corpo até que o queixo ultrapasse a barra; os braços deviam ser flexionados próximos ao tronco e o peito devia estar o mais próximo possível da barra. O cronômetro foi acionado no exato momento em que o queixo do avaliado passou acima do nível da barra e foi desativado quando passou abaixo do nível da barra. O avaliado foi orientado para que realizasse o máximo de esforço procurando se manter suspenso, com o queixo acima do nível da barra, joelho em extensão, pés fora do solo, o maior tempo possível. Foi registrado o tempo que o avaliado conseguiu manter-se acima do nível da barra.

Teste de flexão dos braços (FB) ⁽¹⁴⁾: seguiu-se o seguinte protocolo. Os movimentos foram executados com o aluno sobre o solo em decúbito ventral com as pontas dos pés e mãos apoiadas sobre o solo, braços estendidos na linha e largura dos ombros, quadril, joelhos e tronco estendidos. O peito devia tocar o solo a cada movimento de flexão dos braços, e era contada uma repetição após a extensão dos braços e volta à posição inicial. O exercício devia ser feito até a exaustão, contando o número máximo de repetições.

Teste abdominal (TA) ⁽¹⁴⁾: teste de flexão do tronco sobre os membros inferiores. Os avaliados foram colocados em decúbito dorsal sobre o solo, com os dedos das mãos tocando a região das

têmperas, joelhos flexionados, pés em contato com o solo a aproximadamente 30,5 cm da região glútea e abertos na largura dos ombros. O avaliador manteve os pés do avaliado fixos em contato com o solo para não escorregarem; o avaliado, retirando as costas do chão, flexiona o tronco e o quadril até os cotovelos tocarem nos joelhos, voltando à posição inicial com os cotovelos tocando o solo, repetindo o movimento tão depressa e tantas vezes quantas forem possíveis. Marcou-se o número de repetições executadas durante 60 segundos (1 minuto).

Teste de impulsão horizontal (IH) ⁽¹⁵⁾: adotou-se o seguinte protocolo: O avaliado foi colocado com os pés paralelos no ponto de partida, a linha zero da fita métrica fixada ao solo. Ao comando “atenção, já!” O avaliado realizou seu salto no sentido horizontal, com impulsão simultânea das pernas, objetivando atingir o ponto mais distante possível do marco zero. Foi permitida a movimentação livre dos braços. Foram realizadas três tentativas não consecutivas para cada avaliado e registrou-se a marca atingida pela parte anterior do pé mais próxima do ponto de partida.

O terceiro dia de teste foi destinado para o teste de resistência aeróbia (RA): Foi utilizado o Teste de corrida de 2400 metros – 1,5 milha (RA) ⁽¹⁸⁾, o protocolo consistiu em caminhar ou correr, continuamente à distância de 1,5 milha no máximo ritmo possível que o aluno testado conseguisse suportar. Ao final do teste, coletou-se o tempo total gasto para completar o percurso.

Tratamento estatístico

Para análise descritiva, o tratamento estatístico empregado foi de medidas de tendência central e medidas de dispersão, valores mínimos e máximos alcançados. Para verificar o nível de aptidão física foi utilizado o somatório do score-t de todos os testes físicos. Para verificar a correlação entre o somatório do score-t e o ICT foi utilizada a equação de Produto-Momento de Pearson, para tal foi utilizado o programa Estatística versão 7.0.

RESULTADOS

Os resultados descritivos são apresentados em quatro momentos de acordo com as TABELAS 1, 2, 3 e 4. Na TABELA 1 são apresentados os dados

das medidas antropométricas. Na TABELA 2 são apresentados os dados relativos aos testes para as capacidades físicas básicas e o ICT. As TABELAS 1 e 2 descrevem os valores de média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo.

TABELA 1.
DESCRIBÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

	Idade	Estatura	MC	% G	IMC
Média	33	1,79	83,4	15,1	26,1
Mediana	34	1,77	80,6	15,9	25,8
Desv. Pad.	4	0,07	11,6	2,79	2,7
Valor Máximo	39	1,92	117,2	20,6	34,2
Valor Mínimo	26	1,65	69,9	9,7	23,1

Desv. Pad. - desvio padrão; **MC** - massa corporal; **%G** - percentual de gordura;
IMC - índice de massa corporal; **ICT** - índice de capacidade de trabalho.

TABELA 2.
DESCRIBÇÃO DOS RESULTADOS DO ICT E DOS TESTES DAS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS.

Indivíduos	ICT	SA	BF	IH	TA	FB	VO₂
1	37	37	29	242	38	35	51,1
2	35	41	75	212	46	45	53
3	38	18,5	56	258	62	30	46,9
4	42	17,5	17	207	30	10	32,7
5	32	44	32	241	56	27	51,1
6	34	26,5	47	231	51	35	49,3
7	39	31	35	217	45	31	52,7
8	36	25	38	244	42	39	42,4
9	39	22,5	50	258	47	29	40,4
10	34	8	22	233	43	39	46,8
11	44	45	30	252	49	32	47,5
12	41	20,5	46	233	53	44	44,3
13	33	46,2	21	212	42	28	42,2
14	31	28	20	234	34	30	44,2
Média	37	29,3	37,0	233,9	45,6	32,4	46,0
Mediana	37	27,3	33,5	233,5	45,5	31,5	46,9
Desv.Pad.	4	11,8	16,3	16,8	8,5	8,6	5,6
Máximo	44	46,2	75,0	258,0	62,0	45,0	53,0
Mínimo	31	8,0	17,0	207,0	30,0	10,0	32,7

Desv. Pad. - desvio padrão; / **VO₂** - volume de oxigênio (ml/kg/min⁻¹).

Na TABELA 3 são apresentados os dados scores-t para cada teste, assim como seu somatório.

Não foram encontradas correlações entre o ICT e nível de aptidão física. O valor encontrado foi de -0,09 para o somatório do score-t de todas as qualidades físicas básicas e o ICT.

Na TABELA 4 são descritos os percentuais de indivíduos por classificação para cada teste.

DISCUSSÃO

O propósito do presente estudo foi verificar a correlação entre o ICT e as qualidades físicas básicas, e fornecer dados descritivos sobre o perfil físico de um grupo de integrantes do CBMERJ. Considerando as características dos sujeitos, os resultados do corrente estudo revelaram não haver

uma correlação entre o ICT e o nível de aptidão física. Os resultados dos testes de capacidades físicas básicas apresentaram em média bons níveis de aptidão física nos testes de resistência aeróbia, impulsão horizontal, flexão de braços e abdominal, entretanto não ocorreu o mesmo para a flexibilidade e o teste isométrico em barra fixa.

Os correntes resultados apresentaram níveis intermediários para o ICT, 50% dos bombeiros avaliados apresentaram classificação (moderado), 42% apresentaram classificação “boa”, menos de 10% apresentaram classificação “excelente” e nenhum indivíduo apresentou baixa capacidade para o trabalho. Por outro lado, Suzuki et al. ⁽¹⁶⁾, avaliaram 139 homens metalúrgicos japoneses e encontraram valores superiores aos correntes resultados. Neste estudo, a maior parte dos indivíduos em ambos os grupos apresentaram

TABELA 3.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DOS TESTES DAS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS EM SCORE-T.

Indivíduos	ICT	SA	BF	IH	TA	FB	VO ₂	SSTT
1	50,5	56,5	45,1	54,8	41,1	53,0	59,1	309,6
2	45,4	59,9	73,3	37,0	50,5	64,6	62,5	347,7
3	53,1	40,8	61,6	64,3	69,3	47,2	51,5	334,8
4	63,3	40,0	37,8	34,0	31,7	24,0	26,0	193,5
5	37,7	62,4	46,9	54,2	62,2	43,7	59,1	328,7
6	42,9	47,6	56,1	48,3	56,4	53,0	55,9	317,2
7	55,7	51,4	48,8	40,0	49,3	48,3	62,0	299,8
8	48	46,3	50,6	56,0	45,8	57,6	43,5	299,8
9	55,7	44,2	58,0	64,3	51,7	46,0	39,9	304,1
10	42,9	31,9	40,8	49,5	47,0	57,6	51,4	278,2
11	68,5	63,3	45,7	60,8	54,0	49,5	52,6	325,9
12	60,8	42,5	55,5	49,5	58,7	63,4	46,9	316,5
13	40,3	64,3	40,2	37,0	45,8	44,9	43,1	275,3
14	35,2	48,9	39,6	50,1	36,4	47,2	46,7	268,8

TABELA 4.

DESCRIBÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO POR ESCORES DOS INDIVÍDUOS PARA OS TESTES DAS QUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS E O ICT.

Teste	Classificação	Nº de indivíduos por classificação	% de sujeitos por classificação
ICT	Excelente	1	7,1
	Bom	6	42,8
	Moderado	7	50
	Baixo	0	0
SA	Excelente	0	0
	Bom	1	7,1
	Acima da média	2	14,2
	Média	1	7,1
	Abaixo da média	1	7,1
	Fraco	4	28,5
	Muito fraco	5	35,7
BF	Excelente	0	0
	Bom	1	7,1
	Média	0	0
	Regular	4	28,57
	Fraco	9	64,29
IH	Excelente	10	71,4
	Muito bom	1	7,1
	Bom	3	21,4
	Aceitável	0	0
	Regular	0	0
	Fraco	0	0
	Muito fraco	0	0
TA	Excelente	11	78,5
	Bom	2	14,2
	Média	1	7,1
	Regular	0	0
	Fraco	0	0
FB	Excelente	9	64,2
	Bom	4	28,5
	Média	0	0
	Regular	0	0
	Fraco	1	7,1
VO₂	Superior	8	57,1
	Excelente	4	28,5
	Bom	1	7,1
	Normal	0	0
	Ruim	1	7,1
	Muito ruim	0	0

classificação “boa” e cerca de 20% classificação “excelente”. Zwart, et al.,⁽¹⁷⁾ com o objetivo de verificar a reprodutibilidade do ICT proposto por Tuomi⁽⁸⁾, avaliaram 859 trabalhadores da construção civil alemã. Zwart et al.⁽¹⁷⁾, avaliaram os indivíduos em duas ocasiões, separadas por quatro semanas, e reportaram uma alta reprodutibilidade para o ICT. Novamente foram encontrados valores para ICT superiores aos correntes resultados. Cerca de 80% dos avaliados obtiveram classificação “excelente” ou “boa” e apenas 14% dos avaliados apresentaram classificação “moderada”. Com base nestes e nos resultados do presente estudo pode-se observar que o ICT variou de acordo com o tipo de trabalho e população. Além disso, o tamanho da amostra pode ter sido um fator determinante sobre os valores de ICT superiores de Suzuki et al.⁽¹⁶⁾ e Zwart et al.⁽¹⁷⁾. Desta forma são necessárias novas pesquisas, com números maiores de participantes, para verificar se o ICT corresponderá adequadamente à aptidão física em bombeiros.

A análise dos resultados das avaliações de aptidão física permite que sejam feitas as seguintes considerações. Segundo a TABELA para Corrida de 1,5 milha – 2,400 mts⁽¹⁸⁾, 78,5% dos indivíduos avaliados atingiram a escala superior, e 14,2% atingiram a escala excelente, nenhum avaliado foi classificado como abaixo da normalidade para esse teste. No entanto, é muito difícil comparar nossos resultados com os dos prévios estudos anteriores^(3,6,2,7). Apenas Sarah et al.,⁽⁶⁾ utilizaram o mesmo protocolo do corrente estudo para o teste cardiorespiratório. Neste estudo, através de uma análise retrospectiva, os autores acompanharam o nível das capacidades físicas de estudantes de medicina da universidade de Bethesda, Maryland, sendo todos militares na ativa. Foram feitas duas avaliações anuais, sempre durante o outono e inverno, no período de 2004 a 2006. A média dos tempos encontrados pelos autores foi de 10:54 e 11:31 min:s para o melhor e pior desempenho, respectivamente. O desempenho dos médicos

militares foi inferior ao dos bombeiros avaliados no presente estudo, haja vista, que a média do tempo encontrada foi de 10:35 min:s para o mesmo protocolo. Em um estudo similar, Roberts et al.,⁽³⁾ verificaram o volume de oxigênio máximo ($VO_{2m\acute{a}x}$), através de um teste submáximo em um cicloergômetro. Para tal, os autores avaliaram recrutas a bombeiros dos Estados Unidos da América (EUA) antes e após 16 semanas do curso de formação. Foram encontrados valores para o $VO_{2m\acute{a}x}$ de 35 ± 7 e 45 ± 6 (ml/kg/min-1) antes e após o período de treinamento, respectivamente. Considerando os valores obtidos no corrente estudo $46 \pm 5,6$ (ml/kg/min-1), tais bombeiros aparentemente apresentaram níveis de resistência cardiorrespiratória semelhantes aos bombeiros do EUA, mesmo com protocolos diferentes. Entretanto essa similaridade só ocorreu para os valores encontrados por Roberts et al.⁽³⁾ pós-treinamento. Outro ponto importante a ser observado é a manutenção da capacidade física pelos bombeiros avaliados no presente estudo, mesmo após o período de formação, os indivíduos apresentam valores similares aos bombeiros recém formados.

Para verificar a resistência muscular foram utilizados dois testes, FB e TA. Analisando os escores obtidos pelos militares deste estudo no teste FB, nota-se que a maioria dos indivíduos encontra-se entre a classificação “boa” (28,5%) e “excelente” (64,2%), de acordo com a TABELA proposta por Pollock e Wilmore⁽¹⁴⁾. Os valores encontrados no presente estudo foram superiores aos encontrados por Pereira e Teixeira⁽²⁾, que avaliaram 1014 indivíduos, sendo 985 homens, todos militares da Aeronáutica de uma Unidade Militar do sul do Brasil. Os autores encontraram uma média de $22,03 \pm 7,4$ para os militares do sexo masculino, valores inferiores ao observado no corrente estudo $32 \pm 8,6$ FB. O mesmo não ocorreu para o TA, os valores encontrados por Pereira e Teixeira⁽²⁾ foram similares ao do presente estudo. Os militares da aeronáutica obtiveram uma média de $40,7 \pm 10,3$

e os bombeiros $46 \pm 8,5$ no TA, a diferença entre ambos os grupos foi menor que o desvio padrão de cada grupo. Outra qualidade física verificada foi a potência de membros inferiores. Para verificá-la foi adotado o teste de IH, e novamente a maior parte dos avaliados obtiveram altos escores e foram classificados como “excelente”, através da TABELA descrita por Fernandes ⁽¹⁹⁾. Diante de tais achados, parece existir uma convergência do perfil físico do bombeiro para uma boa aptidão musculoesquelética. Em todos os testes propostos para medir essa característica, a amostra em média apresentou valores superiores às TABELAS de normalidade.

Através do teste SA foi verificada uma deficiência pelos bombeiros avaliados no corrente estudo para flexibilidade, segundo a classificação de Morrow et al., ⁽²⁰⁾, mais da metade dos avaliados possuíam níveis de flexibilidade “fraca” (28,5%) e “muito fraca” (35,7%). Todavia, esse tipo de profissional parece não necessitar de altos níveis de flexibilidade durante o cotidiano de seu trabalho. Outra capacidade física revelada deficiente nos bombeiros do CBMERJ foi a força isométrica avaliada através do teste de BF. Cerca de 90% dos avaliados se encontraram entre as classificações regular e fraco, segundo a TABELA disponibilizada por Marins ⁽²¹⁾. Analisando os escores obtidos pelos indivíduos avaliados no corrente estudo, verificamos um menor rendimento para as qualidades físicas mensuradas de forma estática. Os dois únicos testes que possuem essa característica SA e BF apresentaram valores abaixo dos escores das TABELAS de normalidade ^(20,21). Contraditoriamente, os indivíduos apresentaram boas classificações para as qualidades físicas avaliadas de forma dinâmica IH, FB, FA e RA. Baseado nos correntes resultados pode-se observar que o bombeiro necessita em sua atividade profissional de capacidades físicas que estejam relacionadas a trabalhos dinâmicos.

Uma limitação do presente estudo que pode ser destacada se refere ao tamanho da amostra utilizada. O “n” amostral não é suficiente para extrapolarmos tais resultados para a população em

questão (servidores do CBMERJ). Portanto, novas pesquisas são necessárias, a fim de verificar a relação entre as capacidades físicas básicas e o ICT em um maior número de bombeiros.

CONCLUSÃO

O ICT não apresentou uma forte correlação com as qualidades físicas básicas em bombeiros do CBMERJ. Os avaliados apresentaram bons níveis de resistência, potência muscular e resistência cardiorrespiratória, embora também tenha apresentado baixos níveis de flexibilidade e força isométrica, o que resultou na classificação moderada no ICT para a maioria dos participantes. O ICT não mostrou ser um método adequado para quantificar a capacidade de trabalho nos profissionais que dependem do desempenho físico para executar suas atividades diárias, tendo em vista que tais profissionais apresentaram altos níveis de condicionamento físico e apenas classificações intermediárias para o ICT.

AGRADECIMENTOS

O Prof. Dr. Roberto Simão agradece ao CNPQ – Bolsa Produtividade e a FAPERJ – Auxílio Instalação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Freitas RG, Filho JF. Perfis dermatoglíficos, somatotípico, das qualidades físicas da força e velocidade de reação, VO₂máx e da coordenação motora, características de pilotos de helicópteros da Força Aérea Brasileira (FAB). *Fitness & Performance Journal* 2003;3:115-20.
2. Pereira EF, Teixeira CS. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. *Revista Brasileira Educação Física Esporte* 2006;20:249-56.
3. Roberts MA, O'dea J, Boyce A, Mannix ET. Fitness levels of firefighter recruits before and after a supervised exercise training program. *Journal Strength Conditioning Research* 2002;16:271-7.
4. Sampaio AO, Dantas PMS, Dias AC, Fernandes FJ. Perfis somatotípicos, de qualidades físicas básicas e

dermatoglífico dos pilotos de caça da FAB, com patentes de tenente e capitão. *Fitness & Performance Journal* 2003;2:122-8.

5. Santos MR, Filho JF. Perfis dermatoglíficos, somatotípicos e das qualidades físicas básicas dos pára-quedistas de Exército Brasileiro do ano de 2003. *Fitness & Performance Journal* 2004;3:88-99.

6. Sarah D, Mitchell BA, Richard Eide BA, Cara H, Olsen DRPH, Mark B, Stephens, MD. Body Composition and Physical Fitness in a Cohort of US Military Medical Students. *Journal of American Board of Family Medicine* 2008;21:165-7.

7. Boldori R. Aptidão física e sua relação com a capacidade de trabalho dos bombeiros militares do estado de Santa Catarina. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis: UNISUL, 1999.

8. Tuomi K, Idlmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. Work ability index. *Occupational Health Care* 19. (Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki), 1997.

9. Shephard RJ. PAR-Q, Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine* 1988;5:185-95.

10. Siri WE. Body composition from fluid space and density. In: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Science 1961;223-4.

11. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978;40:497-504.

12. Johnson, BL, Nelson JK. *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1979.

13. Heyward VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.

14. Pollock ML, Wilmore JJ, Fox SM. *Exercícios na saúde e na doença*. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

15. Soares J, Sessa M. Medidas da força muscular. In: Matsudo VKR, editor. *Testes em Ciências do Esporte*. 4th ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1987: 57-68.

16. Suzuki H, Kumashiro M, Kusano K, Shazuki S, Fuji A, Erro R. Comparison of work ability index and cognitive function tests. *Journal of Occupational Health* 2004;

46:71-7.

17. Zwart B, Frings-Dresen W, Duivenbooden J. Test-retest reability of the work ability index questionnaire. *Occupational and Environmental Medicine* 2002;4:177-81.

18. Cooper Institute for Aerobic Research. *Fitnessgram. Manual de aplicação de testes*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana. 2002.

19. Fernandes FJ. *Impressões dermatoglíficas: marcas genéticas na seleção dos tipos de esporte e lutas (o exemplo do desportista do Brasil)*. 1997. Tese doutorado, Moscou, URSS.

20. Morrow JRJ, Allen WJ, James GD, Dale PM. *Measurement and evaluation in human performance*. Champaign: Human Kinetics, 1995.

21. Marins JCBE, Giannichi RS. *Avaliação e Prescrição de Atividade Física - Guia Prático*, 2nd ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

Endereço:

Cristiano Marcelino
Escola de Educação Física e Desportes (LABOFISE)
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av Carlos Chagas Filho. Cidade Universitária - Ilha do Fundão.
Rio de Janeiro, CEP - 21941-590. Brasil.
cmarcelino@ufrj.br

ESTUDO SOBRE A VISÃO NO ESPORTE: O CASO DO FUTEBOL E DO FUTSAL

A study about vision in sports like soccer and futsal

Nelson Kautzner Marques Junior¹

¹Universidade Castelo Branco – Laboratório de Neuromotricidade Humana – RJ – Brasil

Resumo: O funcionamento da visão é complexo, mas vários cientistas do esporte investigam sobre esse tema porque diversas tarefas das modalidades dependem da visão para uma boa execução. A maioria dos estudos sobre a visão no esporte acontecem no futebol. Talvez isso ocorra porque a literatura do futebol e dos seus derivados recomendam na partida ênfase na visão periférica. O objetivo da revisão foi de apresentar os estudos sobre a visão no futebol e no futsal. Foram selecionados cinco estudos, quatro sobre o futebol e um sobre o futsal. A primeira investigação mostrou como a visão atua numa tarefa defensiva, o segundo estudo evidenciou a percepção visual, na terceira pesquisa foi estudado o pênalti e no quarto estudo sobre o futebol foi abordado o conhecimento do resultado e a visão. A única investigação sobre o futsal foi sobre o aprendizado neuromotor, os atletas tiveram aquisição do treino da visão periférica. Em conclusão, pesquisar a visão no futebol e no futsal é importante porque o atleta desse esporte precisa jogar de cabeça erguida.

Palavras-chave: Visão, Esporte, Treino, Futebol, Futsal.

Abstract: The visual system is complex, but a lot of scientists have been studying about vision in sports due to its importance to take actions. Most studies about vision in sports take soccer into account. This is more likely to happen because literature shows playing soccer with emphasis on peripheral vision. The objective of the study was to show previous studies about vision in soccer and futsal. Four studies about vision in soccer were selected. The first study was about vision of the full-back, the second one was about visual perception, the third was about penalty and the last one was about knowledge of results. The only study about futsal was on neuromotor learning because indoor soccer players had peripheral vision training. In conclusion, researches about vision in soccer and futsal are important because soccer players and the indoor soccer players need emphasis on peripheral vision.

Key words: Vision, Sport, Training, Soccer, Indoor Soccer.

Aceito em 09/02/2009 - Rev. Educ. Fís. 2009 Mar: 144: 45-55. Rio de Janeiro - RJ - Brasil

INTRODUÇÃO

O olho atua como uma câmera focalizando a imagem, a córnea faz refração para compactar o raio luminoso e a retina melhora a imagem. Em seguida, o raio luminoso que passa pela retina é convertido em impulso nervoso, chegando ao nervo óptico e caminhando para o quiasma óptico e depois para tracto óptico, onde esse impulso nervoso passa pelo núcleo geniculado lateral e proporciona a visão consciente ao atingir o córtex visual primário ou V1. Quando o impulso nervoso atinge o V1 ele vai para cada área específica do encéfalo responsável por um tipo de tarefa (cor, profundidade e outros)

(¹). O funcionamento da visão é complexo (ver a obra de Bear, Connors e Paradiso (⁵⁶) para melhor compreensão), mas vários cientistas do esporte investigam sobre esse tema (^{2,3,4,5,6}) porque diversas tarefas das modalidades dependem da visão para sua boa execução. Os estudos da visão no esporte começaram através dos oftalmologistas (⁷), passando a ser praticado na Educação Física (⁸). Entretanto, investigar como a visão atua num determinado esporte exige tecnologia muito sofisticada (uso de mini câmera próxima dos olhos) para identificar para onde o atleta está olhando durante a jogada (^{9,10}). Oudejans e Coolen (¹¹) evidenciaram que fazer o lance livre do basquetebol com os olhos vendados e com a

visão difere na biomecânica do atleta. Harle e Vickers⁽¹²⁾ identificaram que o lance livre do basquetebol é mais preciso se o atleta ficar olhando fixo para a cesta. No voleibol também foram conduzidas investigações sobre a visão^(13,14), o estudo mais interessante mostrou que para o atleta fazer a recepção do saque necessita olhar a bola e precisa se antecipar ao local onde o saque foi efetuado para realizar o passe⁽¹⁵⁾. Esta antecipação é necessária porque a alta velocidade que a bola vem em direção a quadra é o único meio de praticar a recepção. Mas para a antecipação ser eficaz depende de uma adequada informação visual. A informação visual referente a prática do árbitro ou do “bandeirinha” durante o acerto das regras já foi explicada pelos artigos de visão no esporte. Uma jogada do futebol possui velocidade superior ao da latência visual (cerca de 200 milésimos de segundo), não podendo o profissional da arbitragem (juiz ou auxiliar) captar o lance pelos olhos, tendo alta chance de erro⁽¹⁶⁾. Outro problema do profissional da arbitragem é o ângulo visual que ele se encontra durante a jogada (pode ser boa ou ruim) e a distância dessa autoridade em relação ao lance da partida, esses quesitos podem interferir na execução da regra⁽¹⁷⁾. Somado a esses fatores que podem comprometer a visão do juiz ou do “bandeirinha”, Nevill, Balmer e Williams⁽¹⁸⁾ observaram em sua pesquisa que o barulho durante a partida de futebol compromete a qualidade da arbitragem. Quanto menos barulho no jogo, melhor é a atuação do profissional da arbitragem. Então, torna-se urgente o uso do telão para ajudar o trabalho dos juízes.

Estudos sobre a visão no esporte já foram conduzidos em diversas modalidades^(19,20,21,22), mas o esporte onde está concentrado a maioria das investigações é no futebol^(23,24,25,26). Talvez isso ocorra porque vários renomados autores afirmaram que jogar futebol de cabeça erguida com ênfase na visão periférica permite vantagem na prática dessa modalidade^(27,28). As mesmas afirmações são feitas para o futsal⁽²⁹⁾. Para o atleta atuar na partida de cabeça erguida precisa realizar o treino da visão

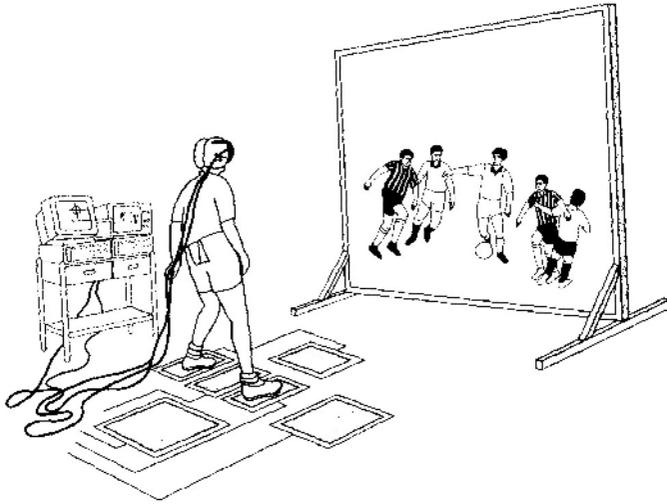
periférica⁽³⁰⁾. Contudo, Lee, Legge e Ortiz⁽³¹⁾ alertaram que a visão central permite mais nitidez e a visão periférica é própria para tarefas que exigem noção espacial. Portanto, o atleta de futebol e dos seus derivados merece ser orientado como utilizar um tipo de visão para certo momento do jogo. Porém, como estudos sobre a visão no futebol e no futsal são pouco abordados na literatura nacional^(32,33,34), o intuito dessa revisão é apresentar as evidências científicas sobre a visão nessa modalidade. O objetivo da revisão foi de apresentar os estudos sobre a visão no futebol e no futsal.

ESTUDO DA VISÃO NO FUTEBOL E NO FUTSAL

No estudo de Williams e Davids⁽²⁵⁾ foram selecionados 12 experientes jogadores de futebol com 13,4 anos de treino e tendo 24±4,1 anos. O grupo de futebolistas iniciantes foi composto por 12 atletas com quatro anos de treino e tendo 23,3±4 anos. Cada jogador de futebol do grupo experiente e do grupo iniciante fez uma vez de cada vez a tarefa da pesquisa, ficando numa distância de cinco metros de um telão que teve a imagem projetada pelo data show GEC LCD 15E de 20 seqüências ofensivas de três atacantes contra três defensores, o terceiro zagueiro era o atleta do estudo. Durante cada ataque, o sujeito da pesquisa deveria se antecipar a ação do armador do telão, realizando com os pés um toque no sensor que se encontrava no solo para estabelecer a escolha da sua antecipação nesta jogada. O sensor determinou o tempo de reação do sujeito em milésimos de segundo (ms), sendo modificado de Yarbus⁽³⁵⁾ para o experimento. Através do sensor foi estabelecido o número de acertos durante a antecipação da marcação. O equipamento 4000SU Eye Movement Registration coletou através do reflexo da córnea com uma mini câmera presa no capacete a imagem ocular do jogador durante a antecipação da marcação. As imagens oculares foram encaminhadas para um computador, onde foi identificado para onde cada atleta do futebol olhou. A

pesquisa foi conduzida num primeiro momento com a visão total e depois com a visão parcial, em cada tipo de visão aconteceram as 20 seqüências ofensivas. No 10º Congresso Mundial de Psicologia do Esporte, Williams⁽³⁶⁾ apresentou o equipamento desse estudo, sendo exposto na FIGURA 1:

FIGURA 1
EQUIPAMENTO DO ESTUDO DE WILLIAMS E DAVIDS⁽²⁵⁾.



Os resultados do estudo de Williams e Davids⁽²⁵⁾ com a visão total mostraram através de Mancova diferença significativa (Wilks = 0,44, $F(4,18) = 5,54$, $p = 0,01$) do tempo de reação entre os jogadores profissionais ($715 \pm 61,7$ ms) e iniciantes ($638,3 \pm 56,1$ ms). Os atletas profissionais tiveram o tempo de reação mais breve, sendo melhores do que os iniciantes. O número de acertos durante a antecipação da marcação não foi significativa ($p > 0,05$) entre profissionais e iniciantes. Porém, os jogadores profissionais tiveram mais acertos na antecipação da marcação ($81,3 \pm 10,9\%$) do que os iniciantes ($78,5 \pm 20,8\%$). A ordem da fixação visual a Anova one way ($F(1,22) = 0,01$) não detectou diferença significativa ($p > 0,05$) entre profissionais ($1,03 \pm 0,39$) e iniciantes ($1,04 \pm 0,20$). Os atletas olharam mais para as pernas do atacante que estava com a posse da bola. Enquanto que o local da fixação visual a Anova two way (2 grupos x 4 tipos de fixação visual) identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) para grupo, $F(1,22) =$

0,08. O teste posterior de Scheffé analisou os locais de fixação visual, identificando diferença significativa ($p \leq 0,05$) para as pernas do atacante que estava com a bola do que as demais regiões (braços do jogador com a bola, lado esquerdo do atleta e lado direito do oponente). Isto ocorreu com os profissionais e com os iniciantes. Os resultados do primeiro experimento mostraram que os jogadores profissionais de futebol são mais rápidos na antecipação da marcação por causa de uma melhor habilidade visual que gera mais acertos durante essa tarefa. Enquanto que no segundo estudo de Williams e Davids⁽²⁵⁾, ocorreu com oclusão visual, o mesmo material e método foi aplicado nos jogadores profissionais e iniciantes. Essa oclusão visual foi de dois tipos: no primeiro o atleta tinha um ângulo horizontal de 35° e um ângulo vertical de 30° (denominada de oclusão parcial), o segundo o jogador tinha um ângulo horizontal de 6° e um ângulo vertical de 5° (denominada de oclusão parcial). Neste segundo experimento o sensor no solo determinou o tempo da ação e o número de acertos da marcação durante o toque dos pés no sensor. Os resultados da pesquisa mostraram através de Mancova diferença significativa para grupo, (Wilks = 0,25, $F(2,20) = 4,17$, $p = 0,05$). O teste posterior de Scheffé identificou nos jogadores profissionais diferença significativa ($p \leq 0,05$) no número de acertos da marcação com oclusão parcial ($80,8 \pm 13,1\%$) quando comparado com oclusão quase total ($62,5 \pm 15,4\%$). O tempo da ação Scheffé não mostrou diferença significativa ($p > 0,05$) entre a oclusão parcial ($4269,2 \pm 269,8$ ms) e a oclusão quase total ($4403 \pm 196,8$ ms) dos profissionais. Nos iniciantes do futebol não ocorreu diferença significativa ($p > 0,05$) no número de acertos com oclusão parcial ($77,5 \pm 12,2\%$) e com oclusão quase total ($70 \pm 15,9\%$). O mesmo aconteceu com os iniciantes no tempo da ação, foi insignificante ($p > 0,05$) com a oclusão parcial ($4563,9 \pm 276,1$ ms) e com a oclusão quase total ($4605,2 \pm 268,4$). Contudo, o teste posterior de Scheffé mostrou que os jogadores de futebol profissional são mais rápidos significativamente ($p \leq 0,05$) do que os iniciantes quando foi comparado

o tempo da ação da oclusão parcial e da oclusão quase total. O que chamou atenção nesse segundo estudo, que a oclusão quase total prejudicou em demasia o número de acertos da marcação dos profissionais, a causa para esses achados é que os jogadores profissionais utilizam muito a visão periférica. Já os futebolistas iniciantes, o tipo de oclusão não prejudicou nos acertos desses atletas porque a ênfase visual dessa amostra é pela visão central (jogam prioritariamente de cabeça baixa). Um dos achados desse segundo estudo esteve de acordo com a literatura do futebol⁽³⁷⁾, os profissionais tem um tempo da ação mais veloz do que os iniciantes porque a percepção visual proveniente do maior uso da visão periférica acarreta este benefício.

A percepção visual de melhor qualidade gera uma antecipação mais veloz e com mais acertos na jogada do futebol⁽³⁸⁾. Geralmente essa percepção visual é mais eficaz nos jogadores mais treinados. O movimento sacádico dos olhos (é o período de latência que leva o olhar de um ponto ao outro) tende ser mais breve em atletas treinados do que em iniciantes⁽³⁹⁾, cerca 200 ms para o olho se pôr em movimento em esportistas treinados⁽⁴⁰⁾. Também, o tempo de reação visual é mais breve em pessoas mais jovens (20 a 30 anos) e melhor em futebolistas altamente treinados⁽²⁷⁾. Todas essas ocorrências visuais podem ter acontecido no estudo apresentado anteriormente, Williams e Davids⁽²⁵⁾, mas não foi mensurado. Entretanto, a percepção visual foi evidenciada na pesquisa de Williams, Weigelt, Harris e Scott⁽⁴¹⁾. Foram selecionados 54 jogadores do futebol escolar de diferentes idades. A amostra foi dividida em três grupos: tendo 15 futebolistas com $8,44 \pm 0,22$ anos, 18 atletas com $10,43 \pm 0,3$ anos e 21 jogadores com $12,35 \pm 0,20$ anos. Nessa pesquisa 23 jogadores tinham a perna direita dominante e 11 o membro inferior esquerdo como o preferencial. Os jogadores foram classificados como habilidosos (oito anos com sete jogadores, 10 anos com nove futebolistas e 12 anos com 11 atletas) e iniciantes (oito anos com oito jogadores, 10 anos com nove

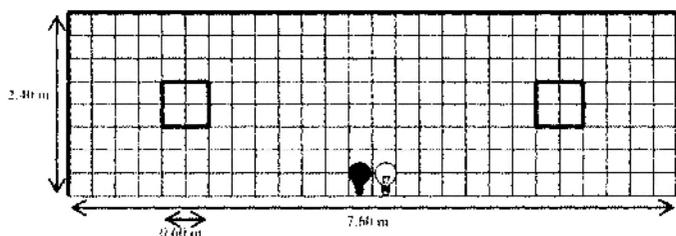
futebolistas e 12 anos com 10 atletas) baseado na experiência esportiva e num pré-teste com cinco tentativas onde os jogadores tiveram uma pontuação (a mesma atividade da pesquisa). O Jugs (Tualatin) foi colocado numa distância de nove metros dos jogadores e lançou uma bola numa velocidade de 7,5 metros por segundo, onde o atleta tinha que dominar a bola de futebol numa região de $2,1 \times 2,1$ metros (m). Essa tarefa foi realizada por 10 tentativas, pontuando quando o domínio era efetuado com os pés dentro da área de $2,1 \times 2,1$ m. Essas 10 tentativas foram feitas com a visão total e com a visão ocluída. Quando o futebolista fez a tarefa com a visão ocluída foi utilizado um óculos para propiciar essa condição visual. Os resultados do estudo evidenciaram através de Anova three way (2 grupos x 3 idades x 2 visões) diferença significativa para grupo, $F(1,40) = 34,51$, $p = 0,01$. Os atletas habilidosos (média (M) = 2,11) foram melhores do que os iniciantes (M = 1,44). A pontuação da idade de 10 anos (M = 2,08) e de 12 anos (2,21) foi significativamente maior do que a idade de oito anos (M = 1,03), $F(2,40) = 40,72$, $p = 0,01$. A visão total (M = 2,02) teve uma pontuação superior do que a visão ocluída (M = 1,54) durante o domínio da bola, $F(1,46) = 52,18$, $p = 0,01$. As conclusões do estudo determinaram que o melhor desempenho dos habilidosos foi por causa da percepção visual mais desenvolvida e uso mais eficaz da visão periférica que acarreta mais acertos no domínio com os pés.

A performance visual influencia na qualidade da tarefa⁽⁴²⁾. O quiet eye (olho imóvel) consiste do atleta fixar o olho num alvo e praticar o fundamento da modalidade com precisão para o local desejado⁽¹⁵⁾. Conforme a dificuldade da tarefa a duração do quiet eye pode ser curta ou longa⁽⁴³⁾, geralmente atletas experientes possuem um quiet eye mais breve e conseguem mais sucesso na técnica esportiva⁽⁴⁴⁾. O quiet eye talvez pode influenciar na precisão do chute para a meta, até a data presente não foi pesquisado no chute do futebol⁽⁴⁵⁾, mas para o quiet eye funcionar precisa estar somado a uma boa inteligência de jogo⁽⁴⁶⁾. Na investigação de Van

Der Kamp ⁽⁴⁷⁾ participaram 10 jogadores de futebol com $22,8 \pm 2,7$ anos que foram atletas amadores da Associação da Holanda de Futebol, sendo considerados esportistas medianos de futebol, mas esses futebolistas regularmente cobravam pênalti na competição com a perna direita. Esses esportistas eram estudantes de Educação Física da Universidade de Amsterdam. Os equipamentos utilizados nessa pesquisa quase-experimental foram uma grama sintética, um gol oficial (7,32 de largura por 2,44 m de altura), a marca do pênalti na distância oficial (11 m), um alvo quadrado de 60 x 60 cm marcado com linha preta foi feito no lado esquerdo e no direito do gol que se localizou 120 cm acima do solo, 120 cm de distância do travessão, 135 cm de distância do poste lateral do gol e 230 cm de distância do meio do gol. Esse alvo foi posto nesta região do gol porque é um local difícil para o goleiro defender, mas sendo comum a cobrança dos bons batedores de pênalti nesta região. Para indicar qual alvo o jogador de futebol deveria mirar, foi colocado duas lâmpadas de 100 watts para determinar o alvo (esquerda ou direita) que o jogador deveria acertar a bola, ou seja, numa distância de 2 m da marca do pênalti o pesquisador apertou um dos botões para ligar a lâmpada esquerda ou direita a fim de estabelecer o alvo para o jogador direcionar a cobrança do pênalti. Cada lâmpada de aviso do local do pênalti ficou 20 cm acima do solo e no meio do gol, sendo protegida por uma armação de ferro que ficou em volta da lâmpada. A FIGURA 2 expõe o gol com o alvo e as duas lâmpadas no centro do gol.

FIGURA 2

GOL DA PESQUISA DE VAN DER KAMP (47).



Os futebolistas para se acostumarem com o experimento fizeram por cinco a dez minutos diversas cobranças de pênalti. Depois foram realizados três blocos de pênalti para cada tipo de tarefa. O mesmo número de pênaltis foi realizado para o alvo da esquerda e para o alvo da direita em cada tarefa. Na tarefa A a luz que indica em qual alvo deve ser efetuado o pênalti era acessa antes da corrida de aproximação que antecede o chute do pênalti. A tarefa B a luz que informava para onde deveria ser pênalti era acessa durante a corrida de aproximação. E na tarefa C, a luz era acessa no início da corrida de aproximação e podendo ser ligada novamente ou não durante o deslocamento em direção a bola. Durante a tarefa C o jogador partiu em direção a bola através de três tipos de distâncias (2,4 m, 1,6 m e 80 cm), sendo avisado antes de realizar a corrida de aproximação através de uma bandeira que era exposta. A ordem da distância de partida da tarefa C não tinha uma ordem definida, sendo aleatória. Os resultados do estudo através de Anova three way para dados repetidos não foram significativos para os chutes sem gol ($F(2,18) = 0,58$, $p > 0,05$) nas três tarefas (tarefa A = 9,3%, tarefa B = 7,2% e tarefa C = 10,6%). Mas no gol com erro da estratégia de acertar no alvo indicado pela luz foi significativo em Anova three way para dados repetidos ($F(2,18) = 161$, $p \leq 0,0001$). O teste posterior pairwise conduzido por Bonferroni foi significativo ($p \leq 0,0001$) entre a tarefa C (25,4%) quando comparado com a tarefa A (0%) e com a tarefa B (1,5%). A tarefa C foi pior do que as demais tarefas (A e B). Enquanto que a comparação entre a tarefa A (0%) e B (1,5%) foi significativa ($p \leq 0,04$), sendo melhor o desempenho na tarefa A. Esses resultados mostraram que não se deve alterar a estratégia para efetuar o pênalti, por esse motivo a tarefa A foi superior do que as demais. A Anova three way para dados repetidos foi significativa para os gols no alvo ($F(2,18) = 6,13$, $p \leq 0,01$). O teste posterior pairwise conduzido Bonferroni identificou diferença significativa ($p \leq 0,01$) nas tarefas, onde a tarefa B (93 ± 44) e a tarefa C (98 ± 44) foram melhores do que a tarefa A (88 ± 32). Uma das causas para o

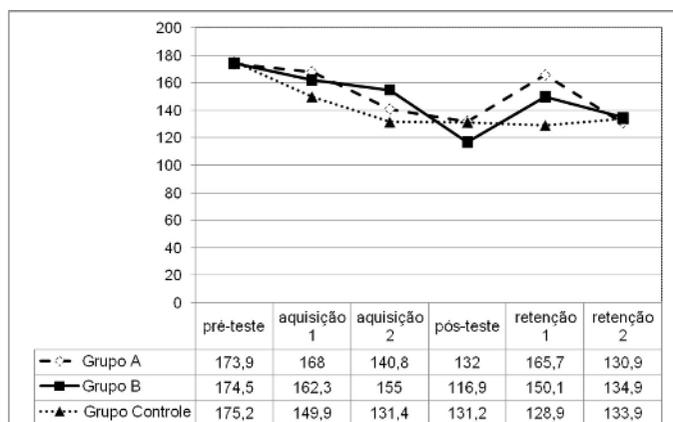
desempenho superior da tarefa B e C no número de gols foi a maior atenção que essas atividades exigem dos jogadores. Também essas tarefas obrigam aos futebolistas um maior uso da visão periférica, vantajoso para atividades espaciais. Outro fator que pode ter ocasionado mais acertos durante o pênalti na tarefa B e C, foi a qualidade do quiet eye, mas não foi mensurado nessa investigação.

O feedback acontece por via intrínseca, onde a própria pessoa detecta o erro na tarefa ou a causa do acerto tentando desempenhar na próxima execução uma ação corrigida ou melhor do que a anterior ⁽⁴⁸⁾. O feedback intrínseco acontece através da visão, audição, propriocepção e tato. O feedback aumentado ocorre pela fonte externa, sendo acrescido mais informação ao feedback intrínseco ⁽⁴⁹⁾. Uma das categorias do feedback aumentado é o conhecimento do resultado (CR), onde o técnico informa ao atleta sobre o desempenho de uma habilidade neuromotora (boa ou ruim) ⁽⁵⁰⁾. O CR permite ao aprendiz do futebol aquisição ou retenção de um fundamento dessa modalidade ⁽⁵¹⁾. Na pesquisa de Horn, Williams, Scott e Hodges ⁽⁵²⁾ foram selecionadas 24 mulheres estudantes (22,5±4,7 anos) com pouca experiência no futebol. Todas as participantes fizeram um pré-teste que consistia de chutar uma bola de futebol por cinco tentativas numa distância de cinco metros por cima de uma barreira de 35 cm para acertar no meio do alvo de 64 x 50 cm². Após os resultados do pré-teste, as mulheres estudantes foram divididas em três grupos (n = 8 para cada grupo) que eram os seguintes: o grupo A teve o CR observando as imagens do acerto e do erro no alvo pelo vídeo cassete, o grupo B teve o CR olhando a filmagem da biomecânica do chute referente o acerto e o erro do alvo pelo vídeo cassete e a terceira amostra foi o grupo controle, sem CR. O grupo A foi filmado pela câmera Panasonic M-40 (Tóquio, Japão) durante a execução dos chutes, essas imagens foram convertidas em VHS para essa amostra saber o CR sobre o acerto e erro no alvo. O grupo B foi filmado por quatro câmeras (Pro-Reflex, Qualisys, Gothenburg, Suécia) que

registraram as ações do chute e de cada articulação desse fundamento que foram coletados por sensores (Q-Trac View Motion, Beta 2.54, Qualisys) fixados do ombro, quadril, joelho, tornozelo e no pé. Para o grupo B saber o CR sobre a biomecânica do chute que acertou e errou o alvo, as imagens foram convertidas em VHS para essa amostra ter acesso ao CR. Foram realizadas as mesmas tarefas do pré-teste (cinco chutes numa distância de cinco metros do alvo que deveria passar por cima de uma barreira de 35 cm), a visão das participantes foi ocluída (pelo Plato S-2, Toronto, Canadá) quando a bola batia no alvo para não ocorrer o feedback intrínseco. Depois dos grupos se acostumarem com a visão ocluída quando a bola batia no alvo, foi feita uma tarefa de aquisição com 20 chutes para o alvo, o sujeito ficou cinco metros de distância do alvo e a bola tinha que passar por cima da barreira de 35 cm. Terminada essa tarefa o grupo A e o grupo B tiveram acesso aos respectivos feedbacks extrínsecos através do CR. Continuando o experimento, foi feita pela segunda vez a familiarização com o equipamento da oclusão da visão quando a bola bate no alvo, essas mulheres estudantes fizeram cinco chutes na distância de cinco metros com a bola passando por cima da barreira de 35 cm e chegando no alvo. Em seguida, foi praticada outra tarefa de aquisição feita com 20 chutes para o alvo, o sujeito ficou cinco metros de distância do alvo e a bola tinha que passar por cima da barreira de 35 cm. Terminada essa tarefa o grupo A e o grupo B tiveram acesso aos respectivos feedbacks extrínsecos através do CR. Para terminar as atividades do primeiro dia, foi praticado um pós-teste com cinco chutes para o alvo e o grupo A e o grupo B tiveram acesso ao CR. No segundo e no terceiro dia, o grupo A, o grupo B e o grupo controle fizeram uma tarefa de retenção com cinco chutes para o alvo e tendo o equipamento de oclusão da visão. O grupo A e o B não tiveram acesso ao CR. Na segunda tarefa de retenção foi feita cinco chutes para o alvo e não foi usado o equipamento de oclusão da visão. O grupo A e o B tiveram acesso ao CR. Os

resultados do estudo evidenciaram através de Anova two way para dados repetidos (3 grupos x 6 testes) diferença significativa para teste, $F(2,64) = 3,96$, $p = 0,05$. O teste posterior de Tukey HSD detectou que os participantes exibiram significativamente ($p \leq 0,05$) menos erro no pós-teste ($126,7 \pm 54,4$ cm) e na retenção com CR ($174,5 \pm 70,2$ cm). O grupo A, B e controle tiveram resultados parecidos no número de erros, a causa para esse ocorrido foi o não uso do feedback intrínseco da visão quando a bola batia no alvo. O GRÁFICO 1 expõe o erro em cm do alvo de cada amostra nos diversos momentos da pesquisa.

GRÁFICO 1
MÉDIA DE ERROS EM CENTÍMETROS
CONFORME O PERÍODO DO ESTUDO



As práticas mais usadas no aprendizado neuromotor são constituídas pela prática em bloco e pela prática aleatória. Cada tipo de prática causa uma interferência contextual no praticante. Interferência contextual significa que a habilidade neuromotora efetuada por um tipo de prática do aprendizado neuromotor causa um tipo de interferência sobre o entendimento da tarefa exercitada⁽⁵³⁾, ou seja, a memória pode ser mais ou menos exigida. A prática em bloco é indicada para ser prescrita para um sujeito quando uma habilidade neuromotora necessita de aquisição, ocorrendo baixa interferência contextual⁽⁵⁴⁾. A prática em bloco ocorre uma seqüência pré-estabelecida de exercícios sempre na mesma ordem. Enquanto que a prática aleatória é eficaz quando uma amostra precisa de retenção de uma habilidade neuromotora, acontecendo

alta interferência contextual⁽⁵⁵⁾. A prática aleatória ocorre numa seqüência de exercícios não ordenada, ou seja, o foco do treino é exercitado e acontecem outros exercícios que prejudicam o objetivo da sessão causando constantemente reconstrução da memória sobre o foco da sessão. Na dissertação de mestrado de Marques Junior⁽⁵⁶⁾ foram selecionados 10 jogadores de futsal não federados da comunidade de Ititioca e Atalaia, Niterói, RJ, Brasil, participantes do projeto de esportes do Lar da Criança Padre Franz Neumair. O grupo experimental (GE) foi composto por cinco atletas com idade de $10 \pm 2,82$ e o grupo controle (GC) por cinco jogadores com idade de $10,8 \pm 1,92$ anos. A divisão da amostra foi intencional, sendo observada em duas sessões a qualidade técnica e tática do jogar futsal. O GE e o GC jogaram futsal com ênfase na visão central (de cabeça baixa) e durante as jogadas acontecia muita verbalização. O treinamento do GE e do GC foi o mesmo, a diferença que o GE praticou o treino da visão periférica que educa o atleta a jogar de cabeça erguida. Esses jovens treinaram duas vezes por semana (3ª e 5ª feira), de nove às dez horas da manhã, sendo a primeira vez que esses iniciantes tiveram um treinamento sistemático visando evoluir da recreação para a atividade esportiva. O modelo de periodização prescrito para os jogadores foi a periodização tática, em todas as sessões deve estar presente a bola. No macrociclo um foi realizado 30 minutos de treino técnico com variadas atividades (condução da bola, chute, drible e outros) e 30 minutos de jogo, sendo efetuada a prática em bloco em nove sessões. Após as nove sessões aconteceu o primeiro turno do campeonato em dupla de futsal que resultou nas seguintes colocações: campeão foi o GC A, vice-campeão foi o GE B, terceiro lugar foi o GE A e quarto lugar foi o GC B. No gol as posições foram: o goleiro do GE foi o primeiro e o GC ficou em segundo. No macrociclo dois foi realizado 30 minutos de treino situacional (dois contra dois na linha e tendo um goleiro) e 30 minutos de jogo, sendo efetuadas seis sessões (total de 15 sessões). Onde ocorreram duas práticas em bloco e quatro práticas aleatórias.

Após as seis sessões aconteceu o segundo turno do campeonato em dupla de futsal que resultou nas seguintes colocações: campeão foi o GE B, vice-campeão foi o GE A, terceiro lugar foi o GC A e quarto lugar o GC B. No gol as posições foram: o goleiro do GE foi o primeiro e o GC ficou em segundo. Todos os jogos do campeonato em dupla o pesquisador se posicionou em cima de uma cadeira pouco afastada do campo e estando no meio da meia quadra. Para a filmagem do evento foram usadas a câmera Sony Handycam Vision CCD-TRV 12 e fita Sony Digital 8mm com bateria Sony 360 minutos. Após a filmagem dos dois turnos, o autor iniciou-se a análise dos jogos por scout. O professor situou sua cadeira a 87 cm da televisão para identificar se o GE jogou de cabeça erguida. Para a marcação dos dados no scout usou prancheta, lapiseira e borracha, além de um pequeno banco que, próximo da cadeira pesquisador, foi usado para apoiar o controle remoto da filmadora e a própria prancheta quando necessário. A imagem da filmagem foi enviada diretamente da câmera para a televisão CCE 30 polegadas pelo fio ouro. Para cada tarefa de ataque (IO – início ofensivo, CDO – construção e desenvolvimento ofensivo e F - finalização) foi utilizado um scout, sendo riscado em que momento o atleta do GE ou do GC obteve um tipo de visão de 0 (visão central fraco) a 4 (visão periférica excelente). A estatística descritiva do grau da visão periférica no ataque é mostrada na TABELA 1.

A ANOVA two way (2 grupos x 2 turnos) no

início ofensivo determinou diferença significativa para o grupo $F(1,187) = 64,88$, $p = 0,001$, para o turno $F(1,187) = 25,23$, $p = 0,001$ e para a interação entre grupo e turno $F(1,187) = 22,74$, $p = 0,001$. Essa interação foi investigada pelo teste “t” independente, as análises mostraram diferenças significativas em todos os cálculos sobre os graus da visão periférica no início ofensivo do GE em relação ao grupo controle GC. As comparações entre GC x GE foram as seguintes: 1° turno do GC x 1° turno do GE ($t(92) = -7,85$, $p = 0,001$, tamanho do efeito ($d = 1,74$ (grande), 25% de sobreposição), 2° turno do GC x 2° turno do GE ($t(95) = -2,80$, $p = 0,006$, $d = 0,60$ (médio), 67%), 1° turno do GC x 2° turno do GE ($t(94) = -8,43$, $p = 0,001$, $d = 2,4$ (grande), 16%) e 2° turno do GC x 1° turno do GE ($t(93) = -2,40$, $p = 0,018$, $d = 0,50$ (médio), 67%). Na construção e desenvolvimento ofensivo, a ANOVA two way (2 grupos x 2 turnos) detectou diferença significativa para o grupo $F(1, 218) = 355,99$, $p = 0,001$ e para o turno $F(1,218) = 7,82$, $p = 0,001$, não foram encontradas diferenças para a interação entre grupo e turno na construção e desenvolvimento ofensivo $F(1, 218) = 0,16$, $p = 0,68$. Enquanto que na finalização, a ANOVA two way (2 grupos x 2 turnos) revelou diferença significativa para o grupo $F(1,167) = 241$, $p = 0,001$, contudo, esse modelo estatístico na finalização não identificou diferença significativa para o turno $F(1,167) = 0,31$, $p = 0,64$ e para a

TABELA 1
GRAU DA VISÃO PERIFÉRICA (VP) NAS FASES DO ATAQUE

Grupo	VPIO 1º turno	VPIO 2º turno	VPCDO 1º turno	VPCDO 2º turno	VPF 1º turno	VPF 2º turno
Experimental	2,52±1,90 médio	0,72±1,37 muito fraco	3,31±1,38 Bom	2,82±1,65 médio	3±1,64 bom	2,83±1,70 médio
Controle	0,17±0,80 muito fraco	0,12±0,62 muito fraco	0,38±1,10 muito fraco	0,01±0,10 muito fraco	0,02±0,15 muito fraco	0,03±0,15 muito fraco

interação entre grupo e turno $F(1,167) = 0,22$, $p = 0,63$. Em conclusão, parece que o GE obteve aquisição do treino da visão periférica porque as médias foram superiores as do GC, mas não melhorou seus resultados no segundo turno. Outra causa de parecer que o GE conseguiu aquisição do treino da visão periférica foi o fato da pesquisa não utilizar mini câmera para identificar para onde essa amostra estava olhando. Através dessa revisão o leitor teve acesso a alguns estudos sobre a visão no futebol e no futsal, podendo observar que esse tipo de pesquisa necessita de tecnologia de ponta para ser efetuado com qualidade.

CONCLUSÃO

Os estudos sobre a visão no futebol e no futsal são pouco praticados no Brasil, talvez a causa seja a onerosa instrumentação que esse tipo de investigação exige. Contudo, pesquisar a visão nessa modalidade é extremamente importante porque o atleta desse esporte necessita de jogar com ênfase na visão periférica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Shipp S. The importance of being agranular: a comparative account of visual and motor cortex. *Phil Trans R Soc* 2006;360:797-814.
- Abernethy B, Neal RJ. Visual characteristics of clay target shooters. *J Sci Med Sport* 1999;2:1-19.
- Abernethy B, Gill DP, Parks SL, Packer ST. Expertise and the perception of kinematics and situational probability information. *Perception* 2001;30:233-52.
- Beckerman S, Hitzeman SA. Sport vision testing of selected athletic participants in the 1997 and 1998 AAU Junior Olympic Games. *Optometry* 2003;74:502-16.
- Lemmink KAPM, Dijkstra B, Visscher C. Effects of limited peripheral vision on shuttle sprint performance of soccer players. *Percept Mot Skills* 2005;100:167-75.
- Montés-Micó R, Bueno I, Candel J, Pons A. Eye-hand and eye-foot visual reaction times of young soccer players. *Optometry* 2000;71:775-80.
- Stine CD, Arterburn MR, Stern NS. Vision and sports: a review of the literature. *J Am Optom Assoc* 1982;53:627-33.
- Moreno FJ, Luis V, Salgado F, García JA, Reina R. Visual behavior and perception of trajectories of moving objects with visual occlusion. *Percept Mot Skills* 2005;101:13-20.
- Panchuk D, Vickers JN. Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Hum Mov Sci* 2006;25:733-52.
- Reina R, Moreno FJ, Sanz D. Visual behavior and motor responses of novice and experienced wheelchair tennis player relative to the service return. *Adapt Physic Activit Q* 2007;24:254-71.
- Oudejans RRD, Coolen B. Human kinematics and event control: on-line movement registration as a means for experimental manipulation. *J Sports Sci* 2003;21:567-76.
- Harle SK, Vickers JN. Training quiet eye improves accuracy in the basketball free throw. *Sport Psychol* 2001;15:289-305.
- Jafarzadehpur E, Aazami N, Bolouri B. Comparison of saccadic eye movements and facility of ocular accommodation in female volleyball players and non-players. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:186-90.
- Lenoir M, Vansteenkiste J, Vermeulen J, Clercq DD. Effects of contrasting colour patterns of the ball in the volleyball reception. *J Sports Sci* 2005;23:871-9.
- McPherson SL, Vickers JN. Cognitive control in motor expertise. *Int J Sport Exerc Psychol* 2004;2:274-300.
- Maruenda FB. Can the human eye detect an offside position during a football match? *Brit Med J* 2004;329:18-25.
- Baldo MV, Ranvaud RD, Morya E. Flag errors in soccer games: the flash-lag effect brought to real life. *Perception* 2002;31:1205-10.
- Nevill AM, Balmer NJ, Williams M. The influence of crowd noise and experience upon refereeing decision in football. *Psychol Sport Exerc* 2002;3:261-72.
- Abernethy B, Wood JM. Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *J Sports Sci* 2001;19:203-22.
- Beckerman S, Fornes AM. Effects of changes in lighting level on performance with the AcuVision 1000. *J Am Optom Assoc* 1997;68:243-9.

21. Bennett S, Button C, Kingsbury D, Davids K. Manipulating visual informational constraints during practice enhances the acquisition of catching skill in children. *Res Q Exerc Sport* 1999;70:220-32.
22. Wood JM, Abernethy B. An assessment of the efficacy of sports vision training programs. *Optom Vision Sci* 1997;74:646-59.
23. Paillard T, Noé F. Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16:345-8.
24. Paillard T, Noé F, Rivière T, Marion V, Montoya R, Dupui P. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. *J Athlet Train* 2006;41:172-6.
25. Williams M, Davids K. Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Res Q Exerc Sport* 1998;69:111-28.
26. Williams M, Hodges NJ. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: challenging tradition. *J Sports Sci* 2005;23:637-650.
27. Ando S, Kida N, Oda S. Central and peripheral visual reaction time of soccer players and nonathletes. *Percept Mot Skills* 2001;92:786-94.
28. Gréhaigne J-F, Godbout P, Bouthier D. The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest* 2001;53:59-76.
29. Navarro AC, Almeida R. Futsal. São Paulo: Phorte, 2008.
30. Pinto JÁ, Araújo NI. A importância do treinamento da visão periférica no futebol. *Rev Min Educ Fís* 1999;7:81-93.
31. Lee H-W, Legge GE, Ortiz A. Is word recognition different in central and peripheral vision? *Vision Res* 2003;43:2837-46.
32. Cunha SA, Binotto MR, Barros, RML. Análise da variabilidade na medição de posicionamento tático no futebol. *Rev Paul Educ Fís* 2001;15:111-6.
33. Marques Junior NK. Solicitação metabólica no futebol profissional masculino e o treinamento cardiorrespiratório. *Rev Corpoconsciência* 2004;13:25-58.
34. Queiroga MR, Ferreira SA, Pereira G, Kokubun E. Somatotipo como indicador de desempenho em atletas de futsal feminino. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10:56-61.
35. Yarbus, A. L. Eye movements and vision. New York: Plenum Press, 1967.
36. Williams M. Perceptual expertise in sport: some myths and realities. 10th World Congress of Sport Psychology; 2003 206-11; Skiathos, Greece.
37. Williams M. Perceptual and cognitive expertise in sport. *Psychol* 2002;15:416-7.
38. Ford P, Hodges NJ, Huys R, Williams M. The role of external action-effects in the execution of a soccer kick: a comparison across skill level. *Mot Contr* 2006;10:386-404.
39. Robertson EM, Pascual-Leone A, Miall RC. Current concepts in procedural consolidation. *Nature Rev* 2004;5:1-7.
40. Rougier P, Garin M. Performing saccadic eye movements or blinking improves postural control. *Mot Contr* 2007;11:213-23.
41. Williams M, Weigelt C, Harris M, Scott MA. Age-related differences in vision and proprioception in a lower limb interceptive task: the effects of skill level and practice. *Res Q Exerc Sport* 2002;73:386-95.
42. Stoffregen TA, Bardy BG, Bonnet CT, Hove P, Oullier O. Postural sway and the frequency of horizontal eye movements. *Mot Contr* 2007;11:86-102.
43. Williams M, Singer RN, Frehlich SG. Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *J Mot Behav* 2002;34:197-207.
44. Williams M, Janelle CM, Davids K. Constraints on the search for visual information in sport. *Int J Sport Exerc Psychol* 2004;2:301-18.
45. McGarry T, Franks IM. On winning the penalty shoot-out in soccer. *J Sports Sci* 2000;18:401-409.
46. Costa JC, Garganta J, Fonseca A, Botelho M. Inteligência e conhecimento específico em jovens futebolistas de diferentes níveis competitivos. *Rev Port Ciên Desp* 2002;2:7-20.
47. Van Der Kamp J. A field simulation study of the effectiveness of penalty kick strategies in soccer: late alterations of kick direction increase errors and reduce accuracy. *J Sports Sci* 2006;24:467-77.
48. Magill RA. Aprendizagem motora: conceitos e aplicações. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

49. Chiviakowsky S, Wulf G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Res Q Exerc Sport* 2005;76:42-8.

50. Guadagnoli MA, Lee TD. Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *J Mot Behav* 2004;212-24.

51. Ford P, Hodges NJ, Williams M. Examining action effects in the execution of a skilled soccer kick by using erroneous feedback. *J Mot Behav* 2007;39:481-90.

52. Horn RR, Williams M, Scott MA, Hodges NJ. Visual search and coordination changes in response to video and point-light demonstrations without KR. *J Mot Behav* 2005;37:265-74.

53. Wright DL, Magnuson CE, Black CB. Programming and reprogramming sequence timing following high and low contextual interference practice. *Res Q Exerc Sport* 2005;76:258-66.

54. Simon DA, Bjork RA. Models of performance in learning multisegment movement tasks: consequences for acquisition, retention, and judgments of learning. *J Exper Psychol Appl* 2002;8:222-32.

55. Perez CR, Meira Junior C, Tani G. Does the contextual interference effect last over extended transfer trials? *Percept Mot Skills* 2005;100:58-60.

56. Marques Junior NK. O efeito do treino da visão periférica no ataque de iniciados do futsal: um estudo na competição [dissertação]. Rio de Janeiro: UCB; 2008. 157 p.

57. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neurociências: desvendando o sistema nervoso. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Endereço:

Rua 5 – Lote 12 – Quadra D – Loteamento Jardim Fluminense

Itaipu – Niterói – Rio de Janeiro – Brasil

CEP: 24344-080

E-mail: nk-junior@uol.com.br