

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

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

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

Resumo

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

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

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

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

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

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

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

Abstract

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

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

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

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

INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

METODOLOGIA

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

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

Amostra

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

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

Coleta de dados

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

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

Medidas Antropométricas

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

Teste de Cooper (1968)

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

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

Teste de Matsudo (1979)

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

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

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

Teste de Hickson (1994)

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

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

Protocolo de Tanner (1962)

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

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

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

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

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

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

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

Estágios de desenvolvimento dos pêlos púbicos:

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

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

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

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

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

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

Estágios de desenvolvimento genital externo para o sexo masculino:

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

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

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

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

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

Análise dos dados

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

Instrumentação

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

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

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

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

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

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

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

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

RESULTADOS

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

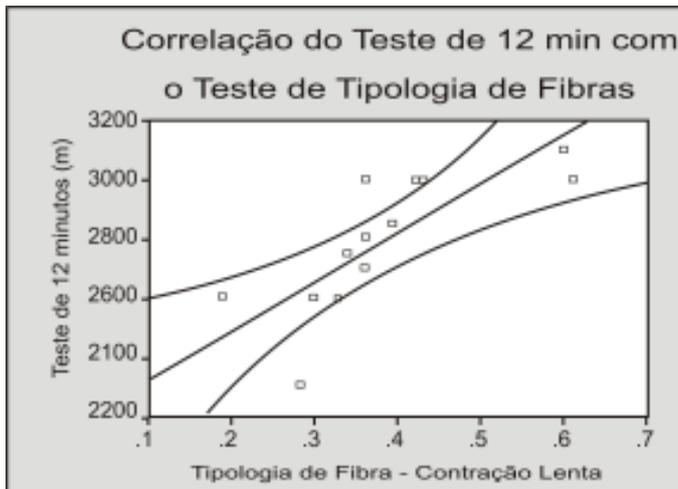
TABELA 1

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

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

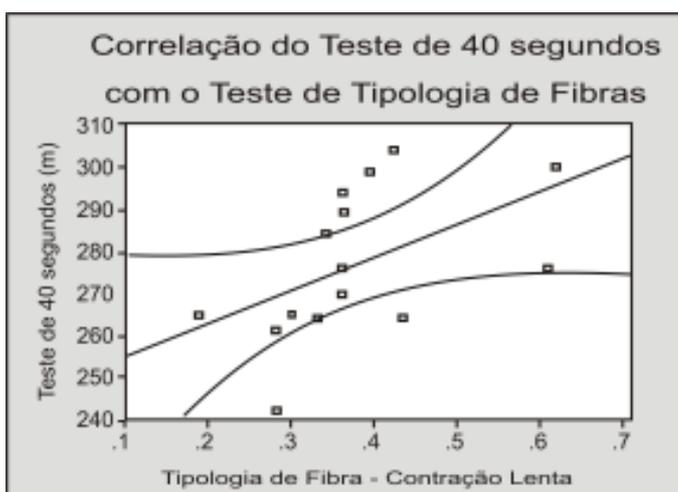
Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar a correlação entre as variáveis, encontrando-se $r = 0,89$ para $p = 0,00$, entre o teste de 12 minutos e CL. O diagrama de dispersão entre as variáveis encontra-se na FIGURA 1.

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



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

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



DISCUSSÃO

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

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

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

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

CONCLUSÃO

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

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

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

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

Endereço para correspondência:

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

LOHMAN IG. Anthropometry standardization: reference manual, 1988.

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

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

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

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

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

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

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

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