

VALIDAÇÃO DO TESTE AERÓBIO DE CORRIDA DE VAI-E-DEM DE 20 METROS PARA ESCOLARES DO GÊNERO MASCULINO DE 13 E 14 ANOS

VALIDATION OF THE MAXIMAL MULTISTAGE 20M SHUTTLE RUN TEST TO MALE STUDENTS FROM 13 TO 14 YEARS OLD

SANDRO MÁRCIO STRÖHER

Graduado em Educação Física (UNIOESTE), Especialista em Fisiologia do Exercício (UGF-RJ).

EDILSON HOBOLD

Mestre em Educação Física (UFSC), Professor do Curso de Educação Física da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

LÍRIO LEVANDOSKI JÚNIOR

Graduado em Educação Física (UNIOESTE), Especialista em Treinamento Desportivo (UNIPAR)

JARDEL SCHLICKMANN

Graduado em Educação Física (UNIOESTE), Especialista em Fisiologia do Esforço (UFPR)

Resumo: A capacidade cardiorrespiratória tem sido considerada um dos mais importantes componentes da aptidão física, e o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) um de seus indicadores mais utilizados. O objetivo deste estudo foi verificar a validade concorrente do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros de LEGER et al. (1988) como indicador do VO_{2max} para escolares de 13 e 14 anos do gênero masculino e investigar as variáveis envolvidas em relação a critérios de saúde. A amostra constituiu-se de 15 escolares maturados conforme auto-avaliação (TANNER, 1962). Coletou-se variáveis referentes ao crescimento (estatura e massa corporal) e à composição corporal (espessura das dobras cutâneas – tricipital e subescapular), sendo posteriormente calculado o percentual de gordura (LOHMAN, 1986). Para mensurar o VO_{2max} de forma direta, utilizou-se um aparelho de ergoespirometria (VO2000) e esteira ergométrica. A tabulação dos dados e análises estatísticas foram realizadas através do programa SPSS for Windows - versão 11.0. As associações entre as variáveis de aptidão cardiorrespiratória foram realizadas por meio da correlação linear de Pearson (r) e a comparação de médias pelo teste “ t ” de Student para amostras independentes. Os resultados sugerem uma correlação alta significativa ($r=0,78$; $p<0,01$) para a amostra, apresentando uma correlação alta de significância nas idades de 13 anos ($r=0,72$; $p<0,05$) e 14 anos ($r=0,83$; $p<0,05$). Conclui-se que o teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros apresentou validação concorrente aceitável para escolares de 13 e 14 anos do gênero masculino.

Palavras-chave: Teste cardiorrespiratório. Ergoespirometria. Validade concorrente.

Abstract: The cardiorespiratory endurance has been considered one of the most important components of physical fitness and the maximal oxygen consumption (VO_{2max}) one their most used indexes. The purpose of this study was to verify the construct validity of the maximal multistage 20m shuttle run test from LEGER et al. (1988) as an indicator of the VO_{2max} to males students from 13 to 14 years old. The sample was composed by 15 students matured as self-evaluation (TANNER, 1962). Were collected growth variables (body height and body mass) and body composition variables (triceps and subscapular skinfold) and then calculated the percentage of fat (LOHMAN, 1986). To measure the directly way of VO_{2max} was used a VO2000 ergospirometry device and treadmill. The SPSS program for Windows - 11.0 version was utilized to run data tabulation and statistical analysis. The associations between variables of cardiorespiratory fitness were made by Pearson linear correlation (r) and comparison of means by Student “ t ” test for independent samples. The results suggest a highly significant correlation ($r=0.78$, $p<0.01$) in the sample, showing a correlation of high significance in the age of 13 years ($r=0.72$, $p<0.05$) and 14 years ($r=0.83$, $p<0.05$). It was concluded that maximal multistage 20m shuttle run test presented an acceptable construct validity to males students from 13 to 14 years old.

Keywords: Cardiorespiratory test. Ergospirometry. Construct validity.

1 INTRODUÇÃO

A Capacidade cardiorrespiratória tem servido, nos últimos anos, de base para diversos estudos que enfocam a saúde de crianças e adolescentes, assim como também têm auxiliado nas orientações de atividades físicas para as mais diversas faixas etárias. Por sua vez, o teste do vai-e-vem de 20 metros têm sido amplamente utilizado no Brasil para mensurar a capacidade cardiorrespiratória. Este teste é de fácil aplicação. Através dele podemos analisar a capacidade cardiorrespiratória estimando de forma indireta o volume máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$).

Segundo a ACSM (2000) a capacidade cardiorrespiratória tem sido considerada um dos componentes mais importantes da aptidão físico e o consumo máximo de oxigênio um dos índices mais utilizados, já que aumenta com o treinamento físico e pode quantificar a aptidão física cardiorrespiratória desde pacientes com severas limitações funcionais até atletas de elite.

Os valores de $VO_{2máx}$ podem ser obtidos por métodos diretos, como a ergoespirometria, que permite a exploração integrada das funções pneumo-cardio-muscular e, possui parâmetros para análise da resposta ventilatória, troca gasosa, dinâmica cardiovascular e fornecimento de energia (PUC-PR, 2004); ou por métodos indiretos através de fórmulas matemáticas e testes de campo. Para CYRINO et al. (2002) os métodos diretos são os mais precisos, porém possuem alguns entraves, como a dificuldade de aplicação em larga escala pelo tempo relativamente grande gasto com cada avaliado, necessidades de equipamentos sofisticados e de alto custo operacional, laboratórios e necessidade de pessoal especializado para aplicá-lo. Assim, os testes indiretos tem sido utilizados principalmente pela simplicidade de aplicação, baixos custos e aplicabilidade em grandes populações.

Tendo-se em vista que o consumo de oxigênio aumenta proporcionalmente com a velocidade de corrida, Léger et al. (1988) propuseram o "20m Shuttle -run test", denominado também de teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros ou PACER (Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run), o qual foi aprimorado

por Léger e seus colaboradores após a publicação, estabelecendo normas para escolares e jovens.

Devido ao pequeno espaço físico oferecido pelas escolas, ao restrito acesso à tecnologia e à precariedade de pessoal especializado para a realização de testes dessa natureza, uma alternativa de qualidade para se avaliar a capacidade cardiorrespiratória é a utilização de testes indiretos para a obtenção do $VO_{2máx}$. Dentro deste contexto, um dos testes que melhor se encaixa é o teste aeróbio de vai-e-vem de 20 metros, pois pode ser realizado em qualquer quadra poliesportiva ou saguão, desde que se tenha um pouco mais de 20 metros, não necessitando de pista de corrida ou grande espaço físico para tal. No entanto, este teste ainda não foi validado para crianças e adolescentes brasileiros e sim apenas para indivíduos adultos por Duarte e Duarte (2001). Sendo assim, o presente estudo pretende contribuir tanto para sua validação como para sua difusão no meio escolar e científico.

Desta forma resolveu-se verificar qual a validade concorrente do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros como indicador do consumo máximo de oxigênio para escolares de 13 e 14 anos do gênero masculino e investigar as variáveis envolvidas em relação aos critérios de saúde relacionados à este teste.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização do Estudo

Este é um estudo descritivo-correlacional, uma vez que explora relações existentes entre variáveis (THOMAS; NELSON, 2002).

2.2 População e Amostra

A população utilizada foi escolares de 13 e 14 anos do município de Marechal Cândido Rondon, do gênero masculino já maturados sexualmente.

A seleção da amostra foi realizada de forma voluntariada, ou seja, alunos que se comprometeram a realizar todos os testes e procedimentos decorrentes deste estudo. Os responsáveis legais assinaram um termo de

compromisso livre e esclarecido conforme normatiza a lei que trata de pesquisas com seres humanos autorizando assim a participação dos menores neste estudo.

A amostra se constituiu de 15 escolares do gênero masculino, sendo 8 referentes à faixa etária de 13 anos e 7 escolares na faixa etária de 14 anos.

2.3 Instrumentos de Coleta dos Dados

a) A maturação sexual foi realizada pelo método de auto-avaliação da maturação sexual através das fichas fotográficas de estágios de desenvolvimento da pilosidade pubiana de rapazes conforme Tanner (1962). A legitimidade da auto-avaliação da maturação sexual masculina já foi realizada por Martin et al. (2001), e os resultados apontam que os adolescentes são capazes de realizarem a avaliação precisa de seu próprio estágio de desenvolvimento de acordo com os estágios apresentados por desenhos ou fotos, sendo que a auto-avaliação da pilosidade pubiana mostrou-se mais eficaz.

b) Para a realização da medida de estatura (EST) foi utilizado um estadiômetro, com fita métrica metálica e escala de 0,1 centímetro, seguindo recomendações do protocolo de Gordon et al. (1991).

c) A medida de massa corporal (MC) foi obtida utilizando-se uma balança eletrônica da marca Toledo, modelo 2096-PP, fabricada em 2002, com carga máxima de 150 quilos e intervalo de medida de 50 gramas, conforme protocolo de Gordon et al. (1991).

d) Para a obtenção das variáveis de composição corporal (espessura das dobras cutâneas - tricipital e subescapular), foi utilizado um compasso específico (adipômetro) da marca Sanny, com escalas de 0,1 e pressão constante aproximada de 10g/mm² independente de sua abertura. Foram realizadas três medidas consecutivas em cada ponto anatômico. As mensurações das dobras cutâneas tricipital (TR) e subescapular (SE), foram realizadas sempre no hemitórax direito, conforme protocolo de Harrison et al. (1991).

e) Para se calcular o percentual de gordura (%G) utilizou-se a equação sugerida por Lohman (1986). A constante (C) de 5.4 é sugerida por este mesmo autor para meninos de 13 anos e a constante de 5.7 é sugerida por Pires Neto e

Petroski (1996) para meninos de 14 anos.

$$\%G = 1,35(TR + SE) - 0,012(TR + SE)^2 - C$$

f) Para se obter os valores de VO₂máx foi utilizada a equação preditiva proposta por Léger et al. (1988), para pessoas de 6 a 18 anos, que se baseia no estágio e na velocidade.

$$Y = 31,025 + (3,238.X) - (3,248.A) + (0,1536.(A.X))$$

Onde:

Y = Valor do VO₂máx em ml/kg/min;

X = Velocidade da corrida de acordo com o estágio em km/h (Léger et al., 1988);

A = Idade dos avaliados em anos.

A *FITNESSGRAM* (1999) estabelece critérios para a classificação da aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes.

Tabela 1 - Critérios de saúde estipulados pela *FITNESSGRAM* para o teste de resistência cardiorrespiratória (vai-e-dem de 20m - em número de voltas), para o gênero masculino na faixa etária de 13 e 14 anos.

Faixa etária	Critérios estipulados
	Masculino
13 anos	41 à 72 voltas
14 anos	41 à 83 voltas

Fonte: *Cooper Institute for Aerobics Research - FITNESSGRAM* (1999).

g) Para se mensurar o VO₂máx de forma direta, utilizou-se um aparelho de ergoespirometria (VO₂₀₀₀), da marca *Med Graphs*, auto-calibrável, compacto e leve, projetado para operar via computador; uma esteira ergométrica da marca *Ecafifx 750X* e um freqüencímetro da marca POLAR, todos do LADESP (Laboratório de Desempenho Esportivo da UNIOESTE).

O *Med Graphs* analisa micro amostras da expiração (VO₂ - Volume de Oxigênio consumido; VCO₂ - Volume de Dióxido de Carbono produzido e VE - Volume de Ar expirado, todos em litros por minuto, e *Heart Rate* - Média de batimentos cardíacos por minuto) pelo método de ciclos respiratórios ou por seleção de

tempo, a cada 20 segundos. Estes dados metabólicos são enviados para o computador, em tempo real, via porta serial e, através destes, o software externo Aerograph calcula os diversos parâmetros relativos, utilizando-se dos dados mencionados, tais como: RQ (Coeficiente respiratório); $O_2\%$ (Percentual de oxigênio expirado); $CO_2\%$ (Percentual de dióxido de carbono expirado); O_2/HR (Pulso de oxigênio); O_2/Kg (Oxigênio por kg de peso corporal); %FAT (Percentual de gordura utilizado durante o teste); %CHO (Percentual de carboidrato utilizado como substrato durante o teste); GrFat (Gramas de gordura); GrCHO (Gramas de carboidrato); METS (Gasto energético); BRR (Breath Repetition Rate) e (Frequência Respiratória).

O teste era interrompido quando o avaliado declarava, através de gestos, ter chegado ao seu máximo rendimento; quando a frequência cardíaca ultrapassasse os 95% da frequência cardíaca máxima para a idade (220 - idade); quando o aluno já demonstrava um platô (estabilidade) de VO_2 através dos gráficos, ou por outro problema que pudesse concorrer para a saúde dos avaliados.

O Protocolo utilizado para este teste foi um protocolo incremental, estruturado (Tabela 2) visando-se garantir uma adaptação maior à esteira, uma vez que a grande maioria da amostra declarou nunca ter usado uma esteira antes.

Tabela 2 - Estrutura do Protocolo Incremental utilizado para a mensuração do VO_2 máx de forma direta, baseado na Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002).

Velocidade (km/h)	Tempo (min)	Finalidade
4	2	Adaptação
5	2	Adaptação
6	2	Adaptação
7	2	Teste máximo
8	2	Teste máximo
9	2	Teste máximo
10	1	Teste máximo
11	1	Teste máximo
12	1	Teste máximo

Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002).

2.4 Procedimentos de Coleta

Os testes foram realizados em três momentos distintos. Primeiramente, após a entrega do termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado por um dos pais ou responsável, eram realizados as mensurações morfológicas (MC, EST e dobras cutâneas SE e TR), que posteriormente serviram de base para a determinação da composição corporal. Após era realizado o PAR-Q (TRITSCHLER, 2003, p.282) visando a segurança dos avaliados, então era realizado o teste ergoespiométrico. Ainda neste primeiro momento foi realizado o teste de maturação sexual. Os meninos realizaram sua auto-avaliação nas dependências da UNIOESTE, divididos em grupos de 7 a 8 alunos. A avaliação foi feita individualmente sendo acompanhado por um dos pesquisadores e orientados para este fim.

No segundo momento foi realizado o teste de ergoespiometria. Os alunos foram divididos em grupos de quatro alunos por dia (uma dupla por vez), sendo agendado em dias diferentes.

Finalmente, no terceiro momento, foi realizado o teste de vai-e-vem de 20 metros. Para tal, os alunos foram agendados em grupos de quatro a seis alunos, conforme as possibilidades dos mesmos.

Tanto para a coleta dos dados do teste de ergoespiometria como do teste de vai-e-vem de 20 metros foi realizado o controle da temperatura ambiente que em todas as coletas variou entre 22°C e 30°C.

2.5 Análise dos Dados

A tabulação dos dados e as análises estatísticas foram realizadas através do programa computadorizado SPSS for Windows - versão 11.0.

A estatística descritiva (média, desvio padrão e distribuição em frequência e percentual), foi utilizada para caracterizar os escolares por gênero, idade, crescimento físico e aptidão cardiorrespiratória.

As associações entre as variáveis de aptidão cardiorrespiratória foram realizadas por meio da correlação linear de Pearson (r) e para a comparação de médias utilizou-se o teste "t" de Student para amostras

independentes.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para caracterizar a amostra, utilizaram-se variáveis associadas ao crescimento físico (MC e EST), bem como de composição corporal (%G).

Com o objetivo de verificar se os participantes deste estudo encontravam-se em um padrão de desenvolvimento normal em relação à MC e EST, optou-se por compará-los com os indicadores crescimento do NCHS (2002) e o %G optamos por compará-lo com os critérios de saúde estabelecidos pela *FITNESSGRAM* (1999). A Tabela 3 nos mostra os valores médios para cada faixa etária. Observando estes valores médios verificamos uma aproximação dos valores de MC e EST com os percentis da NCHS (2002) para este gênero, ficando os mesmos muito próximos dos percentis 50 em ambas as variáveis. Já em relação ao %G, percebe-se que ambas as idades atendem as recomendações da *FITNESSGRAM* (1999) que estabelece valores entre 10 a 20% como

ótimos quando observados em relação à saúde.

Para melhor caracterizar a amostra, procurou-se realizar o exame da maturação sexual. Conforme Cyrino et al. (2002) nem sempre a idade cronológica corresponde exatamente à idade biológica, sendo que uma análise funcional através dos diferentes estágios maturacionais parece ser o mais adequado para se avaliar crianças e adolescentes, já que muitas diferenças tendem a ocorrer tanto intra-gêneros como inter-gêneros. Esta avaliação foi realizada na forma de auto-avaliação da maturação sexual através dos estágios de desenvolvimento dos pêlos pubianos.

A Figura 1 mostra que a maior parte dos escolares que compõe a amostra encontram-se no estágio 4 de desenvolvimento dos pêlos pubianos (f=10), seguido pelo estágio 3 (f=4) e pelo estágio 5 (f=1), o que os caracteriza como maturados.

Quanto aos testes de aptidão cardiorrespiratória, mais especificamente do VO_{2max} , tanto pelo método direto, através da ergoespirometria, como indireto, através do vai-e-dem de 20 metros, podemos visualizar os resultados obtidos a seguir.

Tabela 3: Caracterização da amostra para o gênero masculino, em massa corporal (MC), estatura (EST) e percentual de gordura (%G), apresentando média e desvio-padrão.

GRUPO ETÁRIO	N	MASCULINO		
		MC(kg)	EST(cm)	%G
13	8	45,48±8,81	157,8±8,80	11,69±2,07
14	7	54,29±7,63	169,96±10,53	14,11±4,16
Total	15	49,59±9,19	163,48±11,21	12,82±3,33

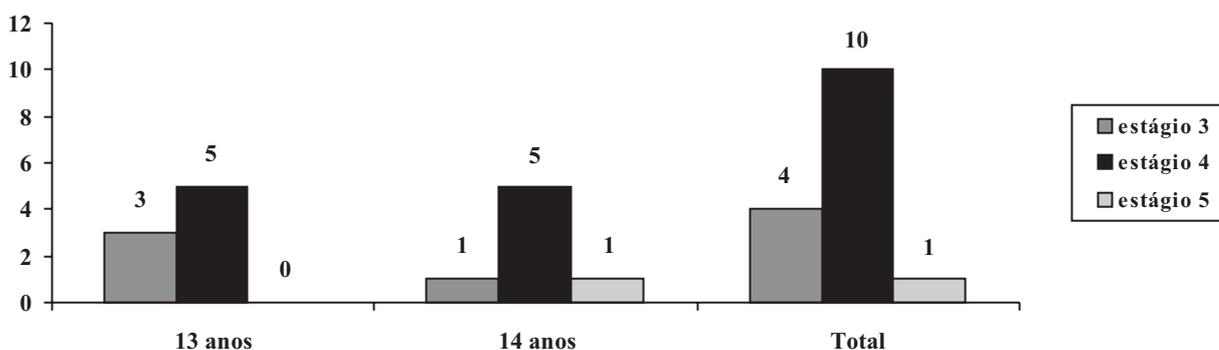


Figura 1 - Estágios maturacionais dos pêlos pubianos para o gênero masculino.

Tabela 4: VO₂máx direto (ergoespirometria) e indireto (vai-e-vem de 20 metros) para ambos os gêneros, apresentando valor médio e desvio-padrão.

GRUPO ETÁRIO	MASCULINO	
	VO ₂ máx direto (ml/kg/min ⁻¹)	VO ₂ máx indireto (ml/kg/min ⁻¹)
13 Anos	47,80±5,19	49,33±4,07
14 Anos	47,80±7,93	47,90±6,11
Total	47,80±4,98	48,66±4,98

Vale ressaltar que, em relação aos critérios estabelecidos para a saúde pela *FITNESSGRAM* (1999) para a realização do teste de resistência cardiorrespiratória (vai-e-vem de 20), na idade de 13 anos, 7 avaliados se encontraram dentro do critério de saúde (87,5%) e 1 (12,5%) ultrapassou este critério, chegando na volta 89 do referido teste e, na idade de 14 anos, 2 (28,57%) encontrara-se dentro dos critérios de saúde e outros 2 (28,57%) superaram este critério alcançando as voltas 85 e 88. Porém, 3 sujeitos nesta faixa etária (42,86%) não alcançaram os critérios de saúde, que

são critérios mínimos já que não visam o desempenho atlético, alcançando as voltas 35, 37 e 40.

Para avaliar a correlação entre o teste direto e o indireto, recorreu-se a correlação linear de *Pearson* (*r*), cujos valores são observados a seguir.

Pode-se observar na Tabela 5 que a amostra apresentou correlação significativa em todas as idades ($p < 0,05$), sendo que para a amostra total observa-se uma significância de maior magnitude ($p < 0,01$), uma vez que o número de pessoas aumentou em relação aos mesmos dados.

Tabela 5: Correlação Linear de *Pearson* (*r*) e Coeficiente de Explicação (*r*²) entre VO₂máx direto (ergoespirometria) e VO₂máx indireto (vai-e-vem de 20 metros) para o gênero masculino.

	MASCULINO		
	Total	13 Anos	14 Anos
Correlação de <i>Pearson</i> (<i>r</i>)	0,78*	0,72**	0,83**
Coeficiente de Explicação (<i>r</i> ²)	60,84%	51,84%	68,89%

* $p < 0,01$ e ** $p < 0,05$

Para afirmar que o teste de corrida do vai-e-vem de 20 metros possui validade concorrente para medir o VO₂máx, é preciso que ele expresse valores semelhantes ao teste ergoespirométrico, ou seja, que as diferenças eventuais entre os valores obtidos por um e outro teste não apresentem diferenças significativas ($p < 0,05$), expressando assim valores estatisticamente iguais.

Os resultados apresentados pela amostra, cuja correlação se evidenciou significativa e cujos valores de VO₂máx encontrados se apresentaram estatisticamente

iguais, demonstram que o teste de vai-e-vem de 20m é um teste que alcança os objetivos a que se propõe.

Alguns estudos internacionais também demonstram a validação deste teste para adolescentes.

No estudo de Armstrong et al. *apud* Duarte e Duarte (2001) a correlação encontrada foi de $r = 0,54$ ($p < 0,01$). Este estudo foi realizado com 77 meninos de 11 a 14 anos e apresentou uma variância de 29%, que segundo a autora é praticamente a mesma relatada em outros testes de campo.

Tabela 6: Comparação entre o VO₂máx direto (ergoespirometria) e VO₂máx indireto (vai-e-vem de 20 metros) através do Teste "t" de *Student* para amostras independentes.

GRUPO ETÁRIO	Teste "t" de <i>Student</i> Masculino
13 Anos	-1,22*
14 Anos	-0,08*
Total	-0,89*

* $p < 0,05$

Alguns estudos procuraram, da mesma forma, correlacionar os testes apresentando valores tanto de meninas como de meninos. Em seu estudo, McVeigh et al analisaram a validade do teste aeróbio de corrida de vai-e-dem de 20 metros em 33 crianças de 13 e 14 anos, sendo 15 meninos e 18 meninas, obtendo uma correlação de, respectivamente, $r=0,60$ e $0,65$. Já Liu et al. avaliaram 22 meninos e 26 meninas com o mesmo objetivo e encontraram valores de $r=0,65$ para os meninos e $r=0,51$ para as meninas. Estudo semelhante foi realizado por Cunningham et al com 30 escolares (15 meninos e 15 meninas) de 11 a 14 anos, cujo resultado foi de $r=0,88$ (DUARTE; DUARTE, 2001).

4 CONCLUSÕES

Podemos através dos dados coletados estimar que a amostra encontra-se em níveis normais quanto ao percentual de gordura, estatura e massa corporal. Este fato pode estar relacionado ao tipo de seleção da amostra (voluntariada), uma vez que, alunos obesos tendem a não apresentar prontidão à testes de campo que envolvem corrida.

Em relação à maturação sexual, a amostra, conforme a literatura atingiu o nível de maturação, não apresentando nenhum escolar que pudesse se caracterizar como pré-adolescente ou pré-púbere.

Quanto ao teste de resistência cardiorrespiratória (vai-e-dem de 20 metros), no que se refere aos valores de VO_2 máx observados, o que nos chama a atenção é o fato de que 3 sujeitos desta amostra não alcançaram o critério de saúde estipulado pela FITNESSGRAM. Não devemos esquecer que este é um critério mínimo. Este fato sugere que estes sujeitos possuem níveis de aptidão cardiorespiratória relativamente baixos.

Ainda considerando os dados de VO_2 máx obtidos através do teste aeróbio de corrida de vai-e-dem de 20 metros, correlacionados com esta mesma variável medida de forma direta pela ergoespirometria, podemos observar correlações significativas. Estes mesmos dados analisados quanto à comparação de médias do VO_2 máx não apresentaram diferenças significativas para a amostra, assim estima-se que ambos os testes servem para

a mesma finalidade considerando este gênero e faixa etária.

Com base nos presentes dados pode-se concluir que o teste aeróbio de corrida de vai-e-dem de 20 metros apresentou uma validade concorrente aceitável para o grupo de escolares púberes do gênero masculino de 13 e 14 anos.

5 REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

BRACCO, M. M. et al. Gasto energético entre crianças de escola pública obesas e não obesas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v.10, n.3, p. 29-35, jul., 2002.

CYRINO, E. S. et al. Aptidão aeróbia e sua relação com os processos de crescimento e maturação. **Revista da Educação Física/UEM**. Maringá, v.13, n.1, p.17-26, 1. Sem., 2002.

DUARTE, M. F.S; DUARTE, C. R. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-dem de 20 metros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v.9, n.3, p.07-14, jul., 2001.

FITNESSGRAM. **Test Administration Manual**. 2. ed. The Cooper Institute for Aerobics Research. Dallas: Human Kinetics, 1999.

GORDON, C. C; SHUMLEA, W. C; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1991.

GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desenvolvimento motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 2002.

HARRISON, G. G. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1991.

LÉGER, L. et al. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, p. 93-101, 1988.

LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**. v.58, n.9, p.98-102, 1986.

MARTIN, R. H. C. et al. Auto-avaliação da Maturação Sexual Masculina por meio da Utilização de Desenhos e Fotos. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, v.15, n.2, p.212-222. jul./dez., 2001.

NCHS. National Center for Health Statistics. **2 to 20 years: girls – boys. Stature-for-age and Weight-for-age percentiles.** Methods and Development. s.11, n. 246. Vital and Health Statistics, may 2002.

PIRES NETO, C. S.; PETROSKI, E. L. Assuntos sobre as equações da gordura corporal relacionadas à crianças e jovens. In: CARVALH, S. (org.). **Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física.** Santa Maria: UFSM, 1996.

PUC-PR. **Laboratório de Pneumologia.** Disponível em: <www.pucpr.br/saude/laboratorios/pneumologia/ergoespirometria.htm>. Acesso: 25 de setembro de 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 78, supl. II, 2002.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence.** 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TRITSCHLER, K. A. **Medida e avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & McGee.** Barueri: Manole, 2003.

Correspondência:

Autor: Sandro Márcio Ströher

Endereço: Travessa Sergipe, 264. Cep. 79980-000. Tapajós, Mundo Novo – MS.

E-mail: smstroher@hotmail.com

Recebido em: 19/05/2009

Revisado em: 18/07/2009

Aceito em: 07/12/2009