

## CONCORDÂNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS PARA FLEXIBILIDADE DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ESTABELECIDOS PELA *PHYSICAL BEST* E *FITNESSGRAM*

### AGREEMENT BETWEEN THE CRITERIA FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS' FLEXIBILITY ESTABLISHED BY THE *PHYSICAL BEST* AND THE *FITNESSGRAM*

Gustavo Aires de Arruda\*  
Arli Ramos de Oliveira\*\*

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a concordância entre dois critérios para flexibilidade de crianças e adolescentes, bem como entre os testes utilizados. A amostra foi composta por 59 meninos e 54 meninas, com idades entre oito e dezesseis anos, de uma mesma escola estadual de Londrina, Paraná - Brasil. Na coleta dos dados foram utilizados o Teste de "Sentar-e-alcançar" (*PHYSICAL BEST*) e o de "Sentar-e-alcançar" alternado (*FITNESSGRAM*) em um banco de dimensões específicas. Os resultados indicaram uma concordância moderada entre os critérios para meninas ( $K=0,594$ ,  $P<0,001$ ) e boa para os meninos ( $K=0,619$ ,  $P<0,001$ ). O atendimento dos critérios foi menor entre os meninos com o uso da *PHYSICAL BEST*. A concordância dos resultados nos testes esteve dentro de limites aceitáveis (média das diferenças de -0,38 a 1,38 cm), e foi verificada correlação de forte a muito forte ( $r=0,844$  a  $r=0,914$ ). A classificação nos critérios e os resultados obtidos nos testes parecem semelhantes.

**Palavras-chave:** Amplitude de movimento articular. Aptidão física. Teste de "sentar-e-alcançar".

#### INTRODUÇÃO

A necessidade de obter informações quanto às capacidades motoras de crianças e adolescentes é evidenciada pelos inúmeros estudos que procuraram desenvolver baterias de testes para sua avaliação e acompanhamento (ROSS; GILBERT, 1985; AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE, 1988; COMMITTEE FOR THE DEVELOPMENT OF SPORT, 1988; MEREDITH; WELK, 2007). Na análise das capacidades referentes à aptidão física relacionada à saúde, algumas baterias têm obtido destaque, como a *PHYSICAL BEST* proposta pela *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE, 1988) e a *FITNESSGRAM* proposta pelo *Cooper Institute for Aerobics Research* (MEREDITH; WELK, 2007), sendo que ambas apresentam a

característica peculiar de proposição de critérios relacionados à saúde.

A flexibilidade é uma das capacidades motoras avaliadas nessas baterias. Bons índices de flexibilidade são importantes, independente da idade, pois possibilitam movimentos com maior segurança numa extensão completa do movimento (ADAMS; O'SHEA, P.; O'SHEA, K., 1999). A manutenção de parâmetros adequados de flexibilidade na região dos isquiotibiais parece ser uma das condições fundamentais para prevenção das lombalgias. Este fato é de grande importância, pois dores na região lombar na adolescência podem apresentar taxas de incidência de 17,2%, e em alguns casos, levar à incapacidade de realizar as atividades normais, ou mesmo ao uso de medicamentos (FELDMAN et al., 2001).

Na análise das condições de aptidão física relacionada à saúde, as avaliações referenciadas por critérios têm sido utilizadas para o estabelecimento das condições adequadas a cada indivíduo. Neste sentido, foram desenvolvidos

\* Mestre. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, Londrina-PR, Brasil.

\*\* Doutor. Professor do Departamento de Ciências do Esporte da Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil.

critérios para a flexibilidade com foco na região lombar e isquiotibial. O critério proposto pela *PHYSICAL BEST* (AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE, 1988) utilizou o Teste de “Sentar-e-alcançar”, já o critério proposto pela bateria de testes *FITNESSGRAM* (MEREDITH; WELK, 2007) utiliza o Teste de “Sentar-e-alcançar” alternado, com base em indicativos de que este poderia ser um teste mais seguro para a coluna lombar.

Não obstante, estudos que buscaram investigar aspectos relativos à segurança (LIEMOHN; SHARPE; WASSERMAN, 1994), validade e confiabilidade destes testes (PATTERSON et al., 1996) parecem não mostrar evidências que justifiquem o uso de um critério em vez do outro, embora haja indícios de que um mesmo indivíduo poderia ser classificado de forma diferente quanto à sua aptidão física pelos diferentes critérios, ou ainda apresentar desproporção entre os membros que somente seriam indicadas por um teste realizado de forma unilateral. Ademais, pouco se sabe quanto à concordância de critérios para a flexibilidade entre propostas e entre os hemisférios direito e esquerdo. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi verificar a concordância entre os critérios estabelecidos pela *PHYSICAL BEST* e *FITNESSGRAM* (hemisférios direito e esquerdo) para a flexibilidade de crianças e adolescentes, bem como analisar a relação entre os resultados dos testes utilizados.

## METODOLOGIA

### Aspectos éticos

Anteriormente à realização do estudo, todos os sujeitos receberam e entregaram, assinado por eles e pelos seus pais ou responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde constavam todos os procedimentos a serem realizados, bem como formas de contato para o esclarecimento de possíveis dúvidas. O estudo foi desenvolvido em conformidade com as instruções contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, para estudos com seres humanos e

aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, conforme o Parecer n.º 233/08.

### Delineamento e amostra

A amostra foi selecionada de forma intencional. Todos eram participantes do Projeto Perobal, o qual atende crianças e adolescentes residentes na região oeste de Londrina (envolvendo os bairros Maracanã, João Turquino, Olímpico, Avelino Vieira, Columbia e Universitário) e matriculadas em uma mesma escola estadual. O projeto é desenvolvido no Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina, Paraná, em parceria com o Instituto Ayrton Senna/Unibanco, de São Paulo-SP.

Como não foram encontrados artigos que tivessem investigado a concordância ou correlação entre os testes de SA e SA alternado apresentando os parâmetros necessários para o cálculo amostral, este cálculo foi realizado com base na menor correlação encontrada entre o teste de SA alternado e o inclinômetro no movimento de flexão de quadril entre meninos e meninas com idade de seis a doze anos, sendo de  $r=0,42$  (HARTMAN; LOONEY, 2003), assumindo um valor de  $\alpha=0,05$  e  $\beta=0,2$ . Foi indicado um número mínimo de 42 indivíduos para cada grupo (HOPKINS, 2006). Os dados foram coletados em dois momentos, com um intervalo de doze meses. A amostra foi composta por 113 indivíduos, sendo 59 meninos (2008:  $n=30$  e 2009:  $n=29$ ) e 54 meninas (2008:  $n=23$ ; 2009:  $n=31$ ). Cada sujeito participou dos testes apenas em um momento.

### Idade cronológica e antropometria

A idade foi calculada em sua forma milesimal, conforme os procedimentos de Healy et al. (1981). As medidas antropométricas mensuradas foram: massa corporal, com uma balança digital da marca Plenna com precisão de 100 gramas; e estatura, com um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1cm, conforme as recomendações descritas por Gordon, Chumlea e Roche (1988), e posteriormente foi calculado o índice de massa corporal (IMC).

### Testes de “Sentar-e-alcançar” e “Sentar-e-alcançar” alternado

Para análise da flexibilidade foram utilizados os testes de “Sentar-e-alcançar” (SA) da *PHYSICAL BEST* (AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE, 1988), bem como o seu critério (meninos e meninas em todas as idades: 25 cm), e o teste de “Sentar-e-alcançar” alternado, com o hemisfério direito (SA-D) e o hemisfério esquerdo (SA-E) da *FITNESSGRAM* (MEREDITH; WELK, 2007), bem como os seus critérios (meninos de todas as idades: 20 cm; meninas de 5 a 10 anos: 23cm; de 11 a 14 anos: 25,5cm; e acima dos 15 anos: 30,5 cm).

Para o enquadramento nos critérios foi utilizado o maior resultado de três tentativas para ambas as propostas. Na proposta da *FITNESSGRAM* considerou-se o atendimento do critério primeiramente de forma simultânea. Posteriormente, para uma melhor compreensão da concordância, foi averiguado o atendimento de maneira isolada para cada hemisfério.

Em ambos os testes foi utilizada uma caixa de madeira especialmente construída para esta finalidade, com dimensões de 30 cm x 30 cm, parte superior plana com 56 cm de comprimento, uma escala de medida fixada sobre ela com amplitude até 50 cm, de tal forma que o valor 23 coincidia com a linha onde o avaliado posicionava os pés. Todos os participantes foram submetidos primeiramente ao Teste de SA, e após um período de aproximadamente sete dias, ao Teste de SA alternado, para evitar alguma influência da ordem de realização dos testes devido ao aquecimento. No teste de SA alternado a ordem foi aleatória, mas as proporções foram balanceadas, sendo que metade dos sujeitos realizou primeiramente o teste de SA-D e a outra metade, o SA-E. Os testes foram realizados em uma quadra coberta e no mesmo horário (entre as 14 e 16 horas).

### Análise estatística

O Teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para análise da normalidade. A estatística descritiva foi empregada para caracterização da amostra (média e desvio-padrão), e o Teste “t” de *Student* independente, para comparação da idade

e características morfológicas entre os sexos. A esfericidade foi verificada pelo teste de Mauchly, e *ANOVA* para medidas repetidas foi utilizada para verificação de diferenças entre os testes (SA x SA-D x SA-E) separadamente para cada sexo. A identificação das diferenças foi realizada por meio do Teste *post hoc* de *Bonferroni*.

A concordância da classificação nos critérios associados à saúde foi verificada por meio do Índice *Kappa*, e sua interpretação foi realizada conforme Svanholm et al. (1989), em que  $\leq 0,20$  = Pobre; 0,21 a 0,40 = Regular; 0,41 a 0,60 = Moderada; 0,61 a 0,80 = Boa;  $> 0,80$  = Muito boa. Uma vez que as diferenças entre os testes de flexibilidade (Teste A – Teste B), bem como suas médias (Teste A + Teste B / 2) apresentaram distribuição normal a concordância foi testada por meio da plotagem de *Bland-Altman* (valores numéricos) utilizando a média das diferenças e seus respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC95%), e o viés entre os testes foi indicado pela elevação ao quadrado do Coeficiente de Correlação de *Pearson* ( $r^2$ ). O Coeficiente de Correlação de *Pearson* também foi utilizado para verificar a correlação entre os testes de flexibilidade e seus respectivos IC95% foram calculados. A interpretação foi realizada conforme Tritschler (2003), em que  $< 0,30$  = pouca ou nenhuma correlação; 0,30 a 0,49 = fraca; 0,50 a 0,69 = moderada; 0,70 a 0,89 = forte;  $> 0,90$  = muito forte. Valores positivos e negativos são interpretados da mesma forma e a significância adotada foi de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas a análise descritiva dos sujeitos, a comparação da idade, as características morfológicas entre os sexos e a comparação entre os testes de SA, SA-D e SA-E separadamente para cada sexo. No presente estudo não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos para idade, massa corporal, estatura e IMC; porém foram encontradas diferenças significativas entre os resultados do SA-D e SA-E, tendo o hemisfério direito apresentado valores maiores em ambos os sexos. Também foi

verificada diferença significativa para os meninos entre SA e SA-E, com valor mais elevado no teste de SA.

**Tabela 1** - Idade, características morfológicas e resultados nos testes de SA e SA alternado em meninos e meninas de Londrina-PR, 2008 - 2009.

	Meninos (n=59)		Meninas (n=54)	
	MD	DP	MD	DP
Idade (anos)	12,58	1,66	12,54	1,65
Massa corporal (kg)	42,71	12,76	44,48	11,36
Estatuta (cm)	150,31	11,16	150,46	7,77
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,69	4,15	19,41	3,98
SA (cm)	26,33†	7,14	28,30	7,29
SA-D (cm)	26,55*	6,70	28,68*	6,50
SA-E (cm)	25,19	7,35	27,30	6,64

\*=  $P < 0,001$ , diferença significativa entre SA-D e SA-E no grupo; †=  $P < 0,05$ , diferença significativa entre SA e SA-E no grupo; SA= "sentar-e-alcançar"; SA-D= "sentar-e-alcançar" hemicorpo direito; SA-E= "sentar-e-alcançar" hemicorpo esquerdo; MD= média; DP=desvio-padrão.

A Tabela 2 indica a contingência 2x2 entre os critérios da *PHYSICAL BEST* e *FITNESSGRAM* para a aptidão física relacionada à saúde quanto ao componente flexibilidade. Verificou-se entre os meninos uma concordância boa ( $K=0,619$ ;  $P < 0,001$ ) os critérios concordaram em 48 (valores em negrito) dos 59 casos. Entre as meninas a concordância foi moderada ( $K=0,594$ ;  $P < 0,001$ ): concordaram na classificação 44 (valores em negrito) dos 54 casos.

Os casos discordantes da Tabela 2 para os meninos ocorreram entre as idades de nove e 15 anos, com resultados no SA entre 20 e 25 cm e resultados no SA alternado de 20 a 28 cm. As diferenças entre os hemicorpos foram inferiores a 4 cm. Entre as meninas de dez anos houve um caso que atendeu ao *PHYSICAL BEST*, com 33cm, e não atendeu ao *FITNESSGRAM*, devido ao hemicorpo esquerdo com resultado de 22 cm (hemicorpo direito 31,5 cm). Nas idades entre onze e catorze anos os casos discordantes obtiveram resultados entre 22 e 26 cm no SA e resultados de 24 a 30 cm no SA alternado; as diferenças entre os hemicorpos para cada caso foram inferiores a 4,5 cm. Entre as meninas de quinze anos, dois casos atenderam ao *PHYSICAL BEST*, com resultados de 33 e 35,5 cm no SA, mas não atenderam ao SA alternado, com resultados entre 26 e 33 cm e diferenças entre os hemicorpos inferiores a três cm.

**Tabela 2** - Contingência 2x2 para meninos (n=59) e meninas (n=54) entre os critérios relacionados à saúde estabelecidos para flexibilidade pela *PHYSICAL BEST* e *FITNESSGRAM* (Londrina-PR, 2008 - 2009).

		Fitnessgram		
		Atende	Não atende	Total
		<b>Meninos</b>		
<b>Physical best</b>	Atende	<b>31</b>	0	31
	Não	11	<b>17</b>	28
	Total	42	17	59
		<b>Meninas</b>		
<b>Physical best</b>	Atende	<b>30</b>	5	35
	Não	5	<b>14</b>	19
	Total	35	19	54

Na Tabela 3 pode-se observar a contingência 2x2 para SA, SA-D e SA-E. Verifica-se que para os meninos os testes SA e SA-D concordaram em 37 dos 59 casos (valores em negrito no quadrante superior esquerdo); a concordância na classificação entre as propostas foi regular ( $K=0,223$ ;  $P=0,007$ ). Entretanto verificou-se uma correlação muito forte entre os resultados dos testes ( $r=0,902$ ; IC95%: 0,840 - 0,940), indicando que os indivíduos que apresentavam os maiores ou menores resultados em um dos testes geralmente também os obtinham no outro teste. Os testes de SA e SA-E concordaram em 46 dos 59 casos (valores em negrito no quadrante superior direito), com uma

moderada concordância ( $K=0,548$ ;  $P<0,001$ ). A correlação entre os resultados dos testes de SA e SA-E foi forte ( $r=0,882$ ; IC95%: 0,809 - 0,928).

Entre as meninas (Tabela 3), SA e SA-D concordaram na classificação de 43 dos 54 casos (valores em negrito no quadrante inferior esquerdo); essa concordância foi moderada ( $K=0,525$ ;  $P<0,001$ ). Não obstante, a correlação entre os resultados dos testes foi forte ( $r=0,844$ ; IC95%: 0,745 - 0,906). O Teste de SA e SA-E concordou em 45 dos 54 casos (valores em negrito no quadrante inferior direito), indicando uma boa concordância ( $K=0,630$ ;  $P<0,001$ ) e a correlação entre os resultados dos testes foi forte ( $r=0,894$ ; IC95%: 0,824 - 0,937).

**Tabela 3** - Contingência 2x2 para meninos (n=59) e meninas (n=54) nos testes de “Sentar-e-alcançar” com os critérios da *PHYSICAL BEST* e “Sentar-e-alcançar” alternado com os critérios da *FITNESSGRAM* (Londrina-PR, 2008 - 2009).

		SA-D			SA-E		
		Atende	Não	Total	Atende	Não	Total
SA	Atende	<b>31</b>	0	31	<b>31</b>	0	31
	Não	22	<b>6</b>	28	13	<b>15</b>	28
	Total	53	6	59	44	15	59
		Meninas			Meninas		
	Atende	<b>32</b>	3	35	<b>31</b>	4	35
SA	Não	8	<b>11</b>	19	5	<b>14</b>	19
	Total	40	14	54	36	18	54

SA= “Sentar-e-alcançar”; SA-D= “Sentar-e-alcançar” alternado com o hemisfério direito; SA-E= “Sentar-e-alcançar” alternado com o hemisfério esquerdo.

Na Tabela 4 verifica-se a contingência 2x2 para SA-D e SA-E. Pode-se observar que, para os meninos, SA-D e SA-E concordaram em 46

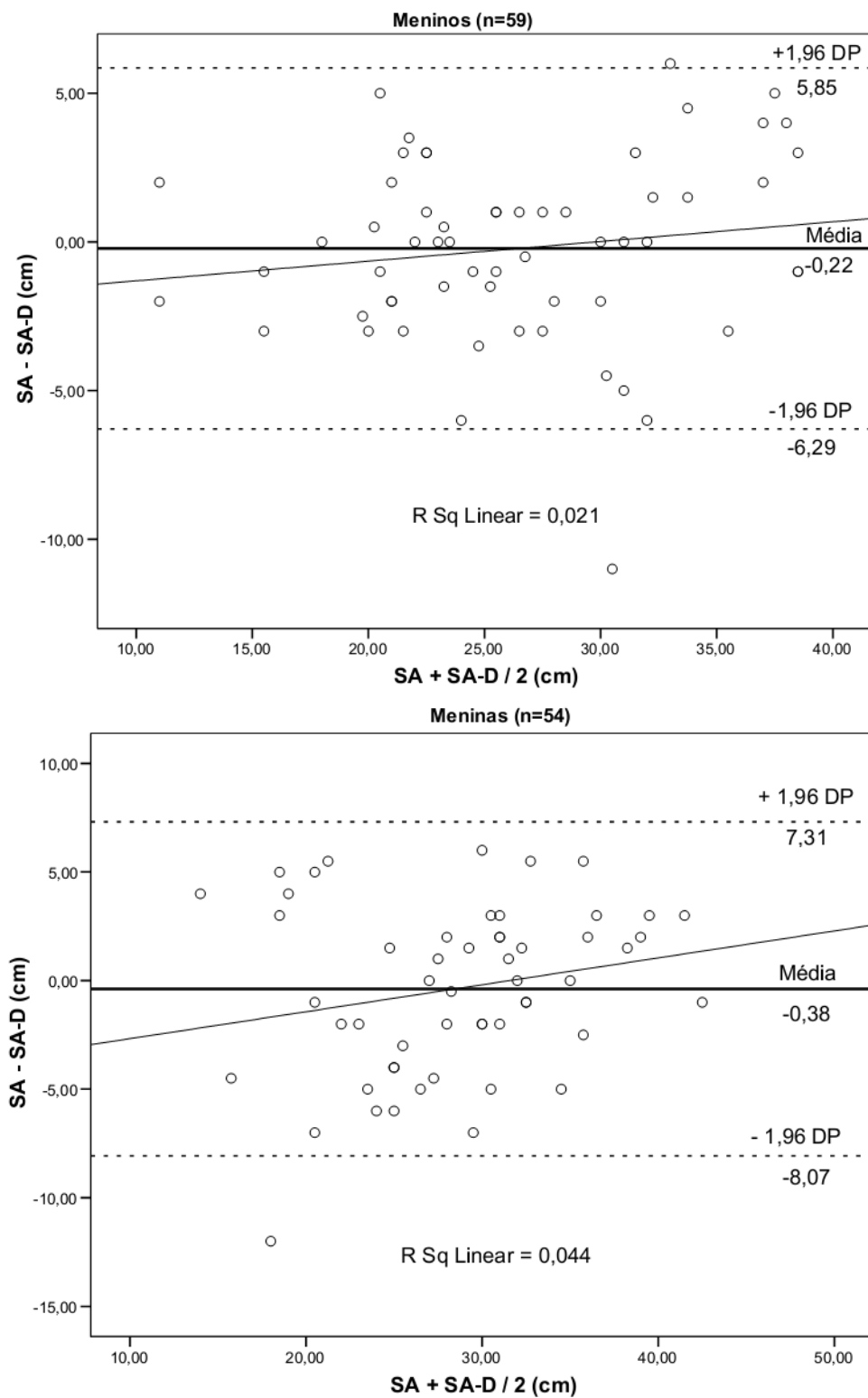
dos 59 casos (valores em negrito no quadrante superior), indicando uma concordância regular ( $K=0,276$ ;  $P=0,014$ ) e a correlação entre os resultados dos testes foi muito forte ( $r=0,914$ ; IC95%: 0,859 - 0,948). Entre as meninas, SA-D e SA-E concordaram em 48 dos 54 casos (valores em negrito no quadrante inferior), indicando uma concordância boa ( $K=0,735$ ;  $P<0,001$ ) e a correlação entre os resultados dos testes foi forte ( $r=0,893$ , IC95%: 0,822 - 0,936).

**Tabela 4** - Contingência 2x2 para meninos (n=59) e meninas (n=54) dos critérios estabelecidos para flexibilidade pela *FITNESSGRAM*, classificação para o hemisfério direito e hemisfério esquerdo (Londrina - PR, 2008 - 2009).

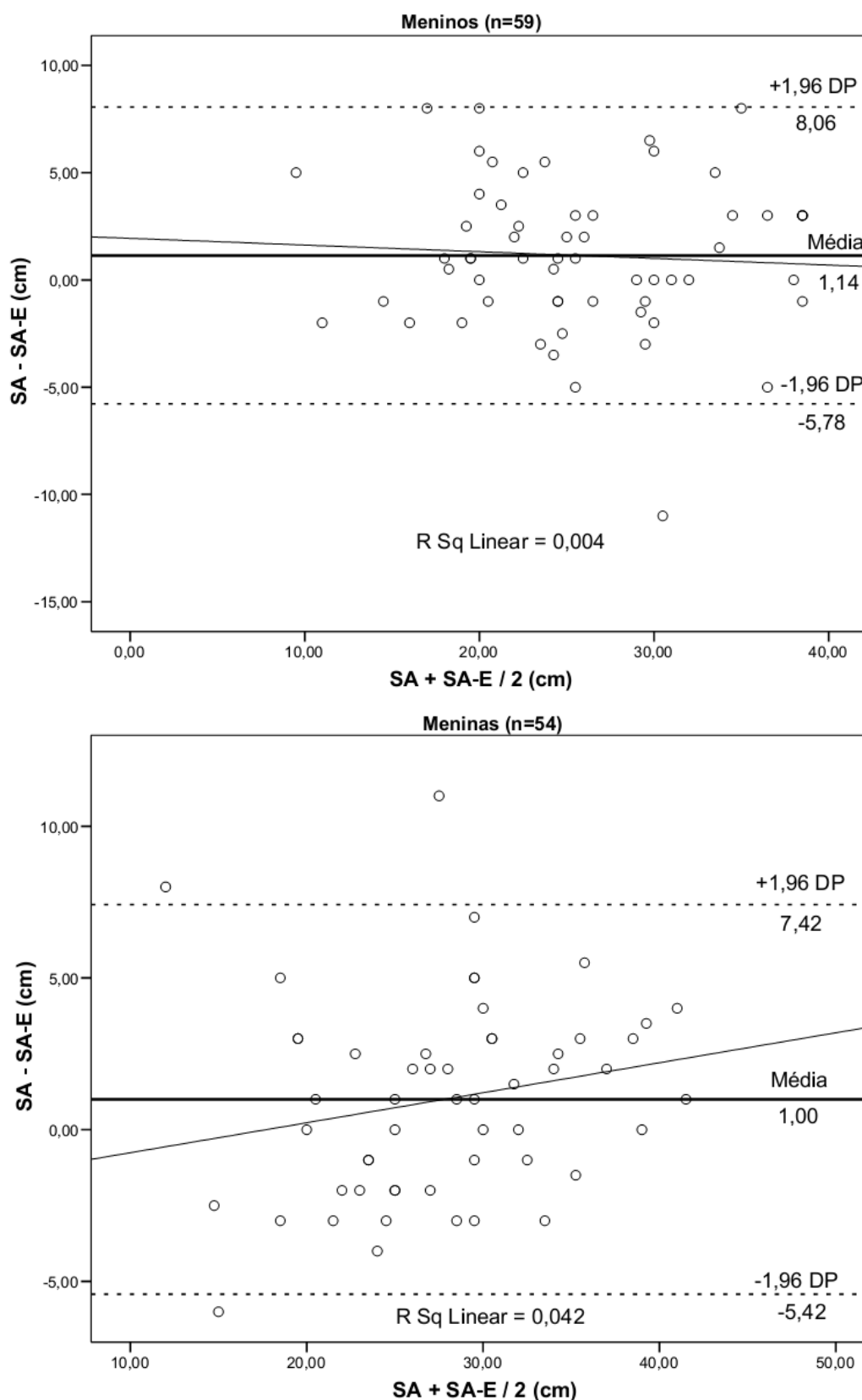
		SA-E		
		Atende	Não	Total
SA-D	Atende	<b>42</b>	11	53
	Não	2	<b>4</b>	6
	Total	44	15	59
		Meninas		
	Atende	<b>35</b>	5	40
SA-D	Não	1	<b>13</b>	14
	Total	36	18	54

SA-D= “Sentar-e-alcançar” alternado hemisfério direito; SA-E= “Sentar-e-alcançar” alternado hemisfério esquerdo.

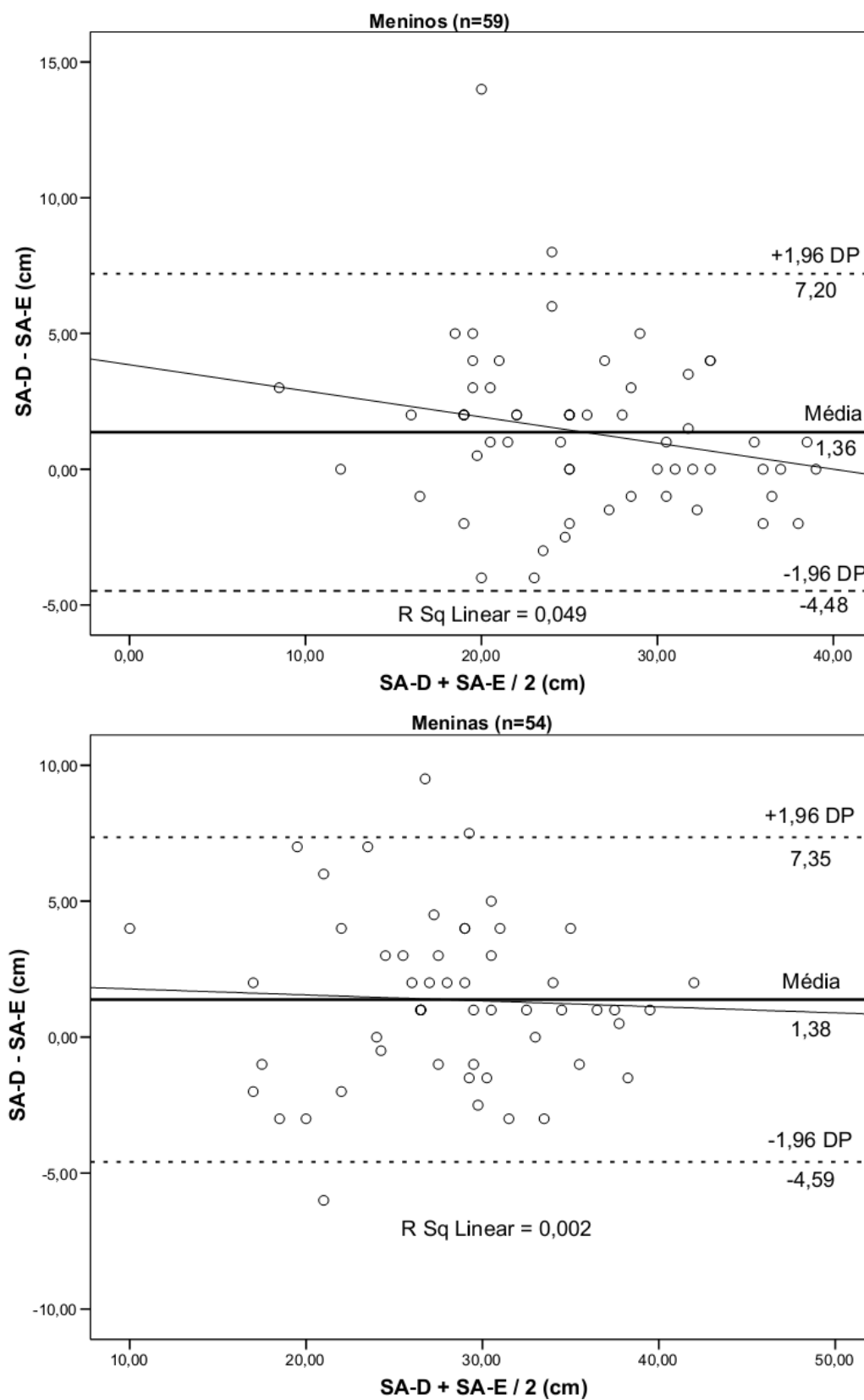
A concordância entre os escores nos testes de flexibilidade foi verificada por meio da plotagem de Bland-Altman. A maior média das diferenças encontrada foi de 1,38 (IC95%: -4,59; 7,35) cm para os testes de SA-D e SA-E das meninas (Figura 3), e de forma geral, não foram observadas tendências de grande magnitude para as diferenças entre os testes de acordo com os escores obtidos.



**Figura 1** - Plotagem de Bland-Altman para o valor médio das diferenças entre os testes de “Sentar-e-alcançar” (SA) e “Sentar-e-alcançar” hemis corpo direito (SA-D) de meninos (figura superior) e meninas (figura inferior); DP= Desvio-padrão.



**Figura 2** - Plotagem de Bland-Altman para o valor médio das diferenças entre os testes de “Sentar-e-alcançar” (SA) e “Sentar-e-alcançar” hemicorpo esquerdo (SA-E)” de meninos (figura superior) e meninas (figura inferior); DP= Desvio-padrão.



**Figura 3** - Plotagem de Bland-Altman para o valor médio das diferenças entre os testes de “Sentar-e-alcançar” hemicorpo direito (SA-D)” e “Sentar-e-alcançar” hemicorpo esquerdo (SA-E) de meninos (figura superior) e meninas (figura inferior); DP= Desvio-padrão.



## DISCUSSÃO

Embora a concordância entre critérios para a aptidão física relacionada à saúde já tenha sido investigada para a composição corporal, força/resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória (BEETS; PITETTI, 2006; IHMELS et al., 2006; SHERMAN; BARFIELD, 2006), até o presente período nenhum estudo foi encontrado na literatura para os critérios de flexibilidade da *PHYSICAL BEST* e *FITNESSGRAM*, apesar do grande número de trabalhos que os têm utilizado. O conhecimento da concordância entre as propostas possibilitaria saber se a escolha pode se basear em aspectos como a praticidade do teste ou interesse em informações como a diferença entre os membros, além de fornecer subsídios para a comparação das informações obtidas entre estudos que utilizaram as diferentes propostas.

O teste de SA parece apresentar alta confiabilidade e moderada validade como indicador da flexibilidade dos isquiotibiais (JACKSON; BAKER, 1986; JACKSON; LANGFORD, 1989), e achados semelhantes foram obtidos para o Teste de SA alternado, que é priorizado pela *FITNESSGRAM* (PATTERSON et al., 1996). Cumpre ressaltar a utilidade desses testes para estudos epidemiológicos, visto que a manutenção de parâmetros adequados de flexibilidade na região dos isquiotibiais parece ser um dos aspectos de fundamental importância para prevenção das lombalgias (FELDMAN et al., 2001).

Fator limitante a ser levado em consideração no presente estudo é a ampla faixa etária estudada, pois é possível existirem diferenças na concordância entre as idades. A concordância nas diferentes faixas etárias é um aspecto relevante a ser analisado em estudos posteriores.

A concordância de critérios para a flexibilidade foi investigada por Cornbleet e Woolsey (1996), entretanto nesse estudo foi considerado o critério da *PHYSICAL BEST* no SA (25 cm) e angulação  $\geq 80^\circ$  na flexão do quadril. Ressalta-se a maior dificuldade de utilizar essa proposta em estudos epidemiológicos, devido a aspectos como a experiência do avaliador, o instrumento e o tempo demandados. Foi verificado que 6% das crianças atenderam à *PHYSICAL BEST*, mas não alcançaram a flexão do quadril esperada,

indicando encurtamento dos isquiotibiais e maior contribuição da coluna em detrimento da articulação do quadril. De modo inverso, 12% das crianças alcançaram a angulação para flexão do quadril, indicando comprimento normal dos isquiotibiais, mas não atenderam à *PHYSICAL BEST*, o que pode ter sido influenciado por fatores antropométricos (membros inferiores longos e braços e tronco curtos).

No presente estudo, os critérios da *PHYSICAL BEST* e *FITNESSGRAM* demonstraram uma discordância de 18,7% para meninos e 18,5% para meninas. As discordâncias parecem ocorrer principalmente devido aos diferentes valores dos critérios, mas também pelos protocolos de realização dos testes, os quais, mesmo que de forma discreta, influenciaram as distâncias alcançadas. Essa influência apenas discreta talvez se deva ao fato de os fatores capazes de influenciar os resultados parecerem semelhantes para ambos os testes. Tais fatores são as desproporções antropométricas, posição da cabeça no teste, contribuição das regiões lombar, isquiotibial e dos músculos gastrocnêmios (SMITH; MILLER, 1985; JACKSON; BAKER, 1986; JACKSON; LANGFORD, 1989; HOEGER et al., 1990; CARDOSO et al., 2007).

Corroborando a possibilidade de maior influência dos critérios, foi verificado que as médias das diferenças foram baixas [-0,38 (IC95%: -8,07; 7,31) a 1,38 (IC95%: -4,59; 7,35) cm]. Resultados semelhantes foram observados por Chillón et al. (2010), com média das diferenças (SA alternado - SA) de 0,41 cm. Além disso, no presente estudo não foram indicadas tendências de grande magnitude pela plotagem de Bland-Altman. No entanto, foram encontradas diferenças entre o SA-D e o SA-E a favor do hemisfério direito para ambos os sexos, e entre os meninos o SA foi maior que o SA-E. Isto pode ser atribuído aos menores resultados obtidos no SA-E, e sendo assim, ao realizar o SA o hemisfério com menor flexibilidade parece restringir o movimento.

Ao utilizar o goniômetro na flexão de quadril, Patterson et al. (1996) verificaram correlação moderada para meninos com o SA-D ( $r=0,68$ ) e forte correlação com o SA-E ( $r=0,72$ ); entre as meninas as correlações foram moderadas para SA-D ( $r=0,52$ ) e SA-E ( $r=0,51$ ).

Cornbleet e Woolsey (1996), utilizando um inclinômetro, observaram forte correlação ( $r=0,76$ ) entre o SA e a angulação na flexão da articulação do quadril de meninos e meninas. Por sua vez, Hartman e Looney (2003) verificaram correlações moderadas do SA ( $r=0,66$  a  $r=0,67$ ) e SA alternado ( $r=0,67$  a  $r=0,69$ ) com o mesmo método em meninos. Nas meninas foram verificadas fracas correlações com o SA ( $r=0,47$  a  $r=0,49$ ) e SA alternado ( $r=0,42$  a  $r=0,48$ ).

No tocante à correlação entre os testes de SA e SA alternado, o presente estudo indicou que a correlação entre SA e SA-D foi muito forte para os meninos e forte para as meninas, e para o SA e SA-E foi forte para meninos e meninas. Entre o SA-D e SA-E a correlação foi muito forte para os meninos e forte para as meninas. A magnitude das correlações parecem serem maiores em crianças e adolescentes quando comparadas a adultos. Baltaci et al. (2003), investigando mulheres jovens observaram correlação moderada do SA com o SA-D ( $r=0,65$ ) e fraca com o SA-E ( $r=0,45$ ); e entre o SA-D e SA-E a correlação foi moderada ( $r=0,66$ ). No presente estudo todas as correlações foram superiores para as crianças e adolescentes.

O presente estudo verificou que a porcentagem de meninos (47,46%) e meninas (35,19%) abaixo do critério estabelecido para o teste de SA foi similar à encontrada em estudos anteriores - nos quais 41,9% dos meninos e 31,2% das meninas não atenderam ao critério (ARRUDA et al., 2010) - e bastante próxima do percentual encontrado em estudo com adolescentes rurais e urbanos do sexo masculino, no qual aproximadamente 39,53% dos rapazes também não atenderam ao critério de saúde para flexibilidade (GLANER, 2005). Ao realizar a análise com o teste proposto pela *FITNESSGRAM*, verificou-se que a proporção de meninos (28,81%) que não conseguiram atender aos critérios foi menor e a das meninas (35,19%) foi bastante similar.

O Teste de SA alternado é conceitualmente semelhante ao teste de SA tradicional, mas tem a intenção de ser mais seguro para a região lombar, restringindo um pouco o movimento de flexão do tronco. No SA tradicional, o que se observa com o movimento de flexão do tronco

com as pernas estendidas é uma tal aproximação da porção anterior das vértebras que os discos se salientam, estirando-se os músculos, fâscias e ligamentos da região lombar e uma anteversão da pélvis e sacro estendendo os isquiotibiais (PLOWMAN, 2008). Apesar dessas alterações durante o movimento, não há relatos conhecidos sobre ocorrência de lesões durante a realização do teste de SA tradicional (ARRUDA et al., 2010; JACKSON; LANGFORD, 1989; JACKSON; BAKER, 1986; PATTERSON et al., 1996).

Quanto à possibilidade de analisar a assimetria entre os membros, neste estudo, dos 59 casos nos meninos, 44 atenderam aos critérios com o hemicorpo esquerdo, e destes, dois não atenderam com o direito; já com o hemicorpo direito, 53 atenderam, e destes, 11 não atenderam com o esquerdo. Assim, 13 dos 59 casos atenderam ao critério com um hemicorpo, mas falharam com o outro. Dos 54 casos nas meninas, 35 atenderam com ambos os hemicorpos. Com o hemicorpo direito, 40 casos atenderam, e destes, seis não atenderam com o hemicorpo esquerdo. Para o hemicorpo esquerdo, dos 36 casos que atenderam, somente um não atendeu com o hemicorpo direito. Assim, entre as meninas, seis dos 54 casos atenderam com um hemicorpo, mas não atenderam com o outro.

Neste mesmo sentido, Patterson et al. (1996), estudando 42 meninos e 46 meninas, verificaram que três meninos e quatro meninas atenderam ao teste com um hemicorpo e falharam com o outro. Por conseguinte, a vantagem prática do uso do SA alternado é que ele poderia detectar alguma diferença na flexibilidade entre os membros que o teste tradicional de SA não demonstraria, o que, conforme Patterson et al. (1996), permitiria a indicação de exercícios para corrigir algum desequilíbrio, que poderia levar a potencial lesão ou distúrbio postural.

## CONCLUSÕES

A concordância entre os critérios para a flexibilidade foi moderada para as meninas e boa para os meninos, sugerindo que a classificação é realizada de maneira semelhante; porém a proporção de indivíduos que atenderam

a proposta da *PHYSICAL BEST* foi menor entre os meninos. A concordância dos resultados nos testes esteve dentro de valores aceitáveis e a correlação verificada foi de forte a muito forte, sugerindo que os resultados dos testes também são semelhantes.

O teste preconizado pela *PHYSICAL BEST* parece mais simples, demandando menor tempo

para sua aplicação, enquanto o SA alternado recomendado pela *FITNESSGRAM* proporcionou informações quanto a casos de assimetria entre os membros. Portanto, na escolha da proposta a utilizar podem ser considerados aspectos como a facilidade de administração, informações de interesse e a possibilidade de uso comparativo com outros estudos.

---

#### AGREEMENT BETWEEN THE CRITERIA FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS' FLEXIBILITY ESTABLISHED BY THE *PHYSICAL BEST* AND THE *FITNESSGRAM*

##### ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the agreement between two criteria for flexibility on children and adolescents and between the tests results. The sample involved 59 boys and 54 girls in the age range from 8 to 16 years old, belonging to the same elementary school from the city of Londrina, Parana, Brazil. The data collection used the "Sit-and-Reach" Test (*PHYSICAL BEST*) and the Back Saver "Sit-and-Reach" Test (*FITNESSGRAM*) using a bench with specific dimensions. The results indicated a moderate agreement level between the criteria for girls ( $K=0.594$ ,  $P<0.001$ ) and good for boys ( $K=0.619$ ,  $P<0.001$ ). The passing rates of the criteria were lower in boys using the *PHYSICAL BEST*. The agreement of tests results were within acceptable levels (mean difference of -0.38 to 1.38 cm) and it were found a strong to very strong relationship ( $r=0.844$  to  $r=0.914$ ). The criteria classification and the obtained results in the tests were similar.

**Keywords:** Joint range of motion. Physical fitness. "Sit-and-reach" test.

---

##### REFERÊNCIAS

ADAMS, K.; O'SHEA, P.; O'SHEA, K. L. Aging: Its effects on strength, power, flexibility and bone density. **Strength and Conditioning Journal**, Jacksonville, v. 21, no. 2, p. 65-77, 1999.

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE. **Youth Fitness Test Manual**. Reston, 1988.

ARRUDA, G.A. et al. Avaliação da composição corporal e desempenho motor referenciada por normas e critérios em meninas e meninos. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga v.18, n.2, p.50-57, 2010.

BALTACI, G. et al. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 37, n. 1, p. 59-63, 2003.

BEETS, M. W.; PITETTI, K. H. Criterion-referenced reliability and equivalency between the PACER and 1-Mile Run/Walk for high school students. **Journal of Physical Activity & Health**, Champaign, v. 3, p. 21-33, 2006. Supplement 2.

CARDOSO, J. R. et al. Intra and interobserver reliability of the angular kinematic analysis of the hip during the Sit-and-Reach Test for measuring the length of hamstring muscles in university students. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.11, p.119-123, 2007.

CHILLÓN, P. et al. Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. **Journal of Sports Sciences**, England, v. 28, no. 6, p. 641-648, 2010.

COMMITTEE FOR THE DEVELOPMENT OF SPORT. **Handbook for the EUROFIT Tests of Physical Fitness**. Rome: Council of Europe, 1988.

CORNBLEET, S. L.; WOOLSEY, N. B. Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the Sit-and-Reach Test and the inclinometer measure of hip joint angle. **Physical Therapy**, Albany, v. 76, n. 8, p. 850-855, 1996.

FELDMAN, D. E. et al. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, v.154, no.1, p. 30-36, 2001.

GLANER, M. F. Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes rurais e urbanos em relação a critérios de referência. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 13-24, 2005.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Illinois: Champaign, 1988. p. 3-8.

HARTMAN, J. G.; LOONEY, M. Norm-referenced and criterion-referenced reliability and validity of the Back-Saver Sit-and-Reach. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, Mahwah, v. 2, no. 7, p. 71-87, 2003.

HEALY, M. J. R. et al. The individual and the group. In: WEINER, J. S.; LONNIE, J. A. (Ed.). **Practical Human Biology**. New York: Academic Press, 1981. p. 11-23.

HOEGER, W. W. K. et al. Comparing the sit and reach with the modified sit and reach in measuring flexibility in adolescents. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 2, p.156-162, 1990.

- HOPKINS, W. G. Estimating sample size for magnitude-based inferences. **Sportscienc**, Auckland, v. 10, p. 63-70, 2006.
- IHMELS, M. et al. The reliability and convergent validity of field tests of body composition in young adolescents. **Journal of Physical Activity & Health**, Champaign, v. 3, p. 67-77, 2006. Supplement 2.
- JACKSON, A.; LANGFORD, N. J. The criterion-related validity of the sit and reach test: Replication and extension of previous findings. **Research Quarterly for Exercise And Sport**, Reston, v. 60, no. 4, p. 384-387, 1989.
- JACKSON, A. W.; BAKER, A. A. The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility in young females. **Research Quarterly For Exercise And Sport**, Reston, v. 57, no. 3, p.183-186, 1986.
- LIEMOHN, W. P.; SHARPE, G. L.; WASSERMAN, J. F. Lumbosacral movement in the sit-and-reach and in Cailliet's protective-hamstring stretch. **Spine**, Philadelphia, v. 19, p. 2127-2130, 1994.
- MEREDITH, M. D.; WELK, G. J. **Fitnessgram Activitygram Test Administration Manual**. 4th ed. Dallas: The Cooper institute. 2007.
- PATTERSON, P. et al. The validity and reliability of the back saver sit-and-reach test in middle school girls and boys. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 67, no. 4, p. 448-451, 1996.
- PLOWMAN, S. A. Muscular Strength, Endurance and Flexibility Assessments. In: WELK, G. J., MEREDITH, G. J. (Ed.). **Fitnessgram/Activitygram Reference Guide**. Dallas: The Cooper Institute, 2008. p. 129-168.
- ROSS, J. G.; GILBERT, G. G. National children and Youth Fitness Study – NCYFS: Summary of Findings. **JOPERD**, Reston, v. 56, no. 1, p. 45-50, 1985.
- SHERMAN, T. BARFIELD, J. P. Equivalence reliability among the FITNESSGRAM® upper-body tests of muscular strength and endurance. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, Mahwah, v.10, no. 4, p. 241–254, 2006.
- SMITH, J. F.; MILLER, C. V. The effect of head position on sit and reach performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 56, no. 1, p. 84-85, 1985.
- SVANHOLM, H. et al. Reproducibility of histomorphologic diagnoses with special reference to the Kappa statistic, **APMIS**, Denmarkv, 97, no. 8, p. 689-698, 1989.
- TRITSCHLER, K. **Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.

Recebido em 11/04/2011

Revisado em 26/09/2011

Aceito em 22/11/2011

---

**Endereço para correspondência:** Gustavo Aires de Arruda. Rua Jorge Velho, 550, Apto. 304, Vila Larsen, CEP 86010-600, Londrina-PR, Brasil. E-mail: arrudaga@yahoo.com.br