

ANÁLISE DO PERFIL DA FLEXIBILIDADE DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES MENSURADA POR MEIO DE DOIS TESTES

ANALYSIS OF THE FLEXIBILITY PROFILE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS MEASURED BY TWO TESTS

Hugo Cesar Martins-Costa*
Sílvia Ribeiro Santos Araújo**
Fernando Vitor Lima***
Hans-Joachim Menzel****
Amanda Paula Fernandes*****
Mauro Heleno Chagas*****

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi mensurar a flexibilidade de crianças e adolescentes de ambos os sexos (7 aos 15 anos de idade), utilizando o teste de Sentar-e-Alcançar (TSA) e outro teste (Banco para a Avaliação da Flexibilidade - BAFLEX) que possibilite controlar as influências das características antropométricas individuais. Participaram do estudo 250 escolares do sexo masculino e feminino, agrupados em cinco faixas etárias: 7, 9, 11, 13, 15 anos. Quando testados pelo TSA, foi verificado um comportamento similar entre os sexos, destacando-se uma diminuição da flexibilidade até os 13 anos e estabilização aos 15 anos de idade. Em relação ao BAFLEX, não foi detectada redução do desempenho, mas sim um aumento da flexibilidade com o avanço da idade. Adicionalmente, as voluntárias apresentaram maiores níveis de flexibilidade que os indivíduos do sexo masculino na faixa etária de 13 anos. O comportamento da flexibilidade foi diferente entre os testes utilizados, reforçando a expectativa de que os resultados do TSA são influenciados por características antropométricas.

Palavras-chave: Aptidão Física. Flexibilidade. Crianças. Adolescentes.

INTRODUÇÃO

Flexibilidade, força muscular, resistência aeróbica e composição corporal são reconhecidos como componentes da aptidão física que exercem influência na saúde dos indivíduos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011). Por causa dessa relevância, considerável atenção tem sido dada à compreensão do desenvolvimento de tais componentes da aptidão física ao longo da vida,

especialmente durante a infância e adolescência (BUSTAMANTE; BEUNEN; MAIA, 2012; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; GUEDES, D.; GUEDES, J., 1993; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; MELO et al., 2011). Em relação à caracterização da flexibilidade no período da infância e adolescência, a maior parte das informações disponíveis é derivada da aplicação de testes de campo, sendo que o Teste de Sentar-e-Alcançar

* Mestre. Professor do Departamento de Educação Física da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

** Mestre. Professora da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

*** Doutor. Professor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

**** Doutor. Professor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

***** Mestre. Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

***** Doutor. Professor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

(TSA) é um dos mais utilizados (ARRUDA; OLIVEIRA, 2012; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; PLOWMAN, 2013).

O TSA apresenta baixo custo, sua aplicação é simples e também demonstra altos valores de confiabilidade em sua medida ($r > 0,90$) (AYALA et al., 2012; LOPES-MINARRO; RODRIGUEZ-GARCIA, 2010; PLOWMAN, 2013). Em sua versão original (WELLS; DILLON, 1952), a flexibilidade do indivíduo é mensurada na posição sentada, com ambos os joelhos estendidos, de forma que o indivíduo testado alcance com as mãos sobrepostas a maior distância em uma escala métrica acoplada numa caixa de madeira colocada à frente do mesmo. Desta forma, o TSA se propõe a mensurar simultaneamente a flexibilidade do quadril e coluna (REESE; BANDY, 2010).

Embora o TSA represente uma alternativa prática e confiável para a medida da flexibilidade, tem-se sugerido que o resultado de sua medida seja influenciado por questões antropométricas, como diferenças no tamanho dos segmentos corporais (membros superiores, inferiores e tronco) dos indivíduos avaliados (CHAGAS; BHERING, 2004; CORNBLEET; WOOLSEY, 1996; HOEGER et al., 1990). Nesse sentido, sujeitos que apresentam um menor comprimento dos membros inferiores poderiam demonstrar vantagem de desempenho no teste (HOEGER et al., 1990), o que não reflete necessariamente maiores níveis de flexibilidade. Esse problema é ainda potencializado se considerarmos que no período da infância e adolescência o crescimento dos segmentos corporais não ocorre de forma proporcional (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004), podendo assim gerar maior dificuldade de interpretação dos reais níveis de flexibilidade desse grupo de indivíduos. Alguns estudos realizados com o TSA identificaram, por exemplo, uma diminuição do desempenho de flexibilidade dos voluntários no início da adolescência (BUSTAMANTE; BEUNEN; MAIA, 2012; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; SAUKA et al., 2011). No entanto, é possível que este resultado não seja explicado pela redução dos níveis de flexibilidade, mas sim pelo maior crescimento dos membros inferiores em relação aos outros segmentos corporais durante este período (LAMARI et al., 2010; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004).

Por causa das influências antropométricas associadas ao TSA (HOEGER et al., 1990), Chagas e Bhering (2004) propuseram outro teste (Banco para Avaliação da Flexibilidade – BAFLEX) para o monitoramento da flexibilidade. Esses autores concluíram que o BAFLEX permite minimizar a influência das características antropométricas, mantendo a execução da mensuração da flexibilidade de forma relativamente simples, além de apresentar alta confiabilidade tanto para medidas realizadas no mesmo dia (CCI= 0,98-0,99; $p < 0,01$) quanto para as medidas separadas por um intervalo de seis semanas (CCI= 0,88; $p < 0,01$). Nesse sentido, devido às diferenças existentes entre o TSA e BAFLEX, é possível que as medidas fornecidas por estes testes também sejam distintas.

Levando em conta tais limitações apresentadas pelo TSA, parece ser necessário que o desenvolvimento da flexibilidade durante o período da infância e adolescência seja investigado por meio de outro teste que permita minimizar as influências antropométricas anteriormente mencionadas. Desta forma, a execução de um estudo que forneça dados que possam representar o desempenho de flexibilidade sem influências antropométricas permitirá agregar um entendimento diferenciado sobre como este componente da aptidão física se comporta ao longo do período da infância e adolescência. Portanto, o objetivo do presente estudo foi mensurar a flexibilidade de crianças e adolescentes de ambos os sexos (7 aos 15 anos de idade), utilizando a versão original do TSA e outro teste (i.e. BAFLEX) que possibilite controlar as influências das características antropométricas individuais.

MÉTODOS

Amostra

Participaram desta pesquisa 250 voluntários (125 do sexo masculino e 125 do feminino), todos estudantes do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino da região metropolitana de Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil). Para cada sexo, cinco subgrupos de 25 indivíduos foram organizados em cada uma das seguintes faixas etárias: 7, 9, 11, 13 e 15 anos. A

faixa etária de 7 anos, por exemplo, foi composta por indivíduos que apresentassem idade ≥ 7 e < 8 anos. A seleção da escola foi por conveniência e os voluntários foram escolhidos aleatoriamente. O critério de inclusão foi que o voluntário deveria estar dentro da faixa etária previamente definida. Adotou-se como critérios de exclusão: i) a presença de histórico de problemas ortopédicos ou neurológicos relacionados com os membros inferiores, pelve, coluna lombar ou cintura escapular; ii) a não obtenção de autorização dos pais ou responsáveis; iii) a recusa em participar do estudo. Os voluntários tinham aulas de Educação Física duas vezes por semana e foi recomendado que não realizassem nenhum tipo de alongamento no dia da coleta. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética local da Universidade (protocolo 047265/2013), respeitando normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos dentro de padrões internacionais. Os responsáveis e voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Cada voluntário compareceu apenas uma vez para a realização dos procedimentos. Antes da execução dos testes de flexibilidade, foram obtidas as medidas antropométricas (massa e estatura), utilizando uma balança e estadiômetro com precisão de 0,10 kg e 0,50 cm, respectivamente. Logo em seguida, a flexibilidade de cada indivíduo foi mensurada por meio de dois testes: o TSA e o Banco para a Avaliação da Flexibilidade (BAFLEX). Um intervalo de 5 minutos foi utilizado entre os testes. A ordem de aplicação dos testes ocorreu de forma balanceada dentro de cada sexo e faixa etária, ou seja, dentro de cada um dos 10 grupos formados (5 faixas etárias, 2 sexos), houve uma alternância na sequência da execução dos testes. Quatro avaliadores participaram da coleta de dados, sendo previamente familiarizados com os testes e treinados em um estudo piloto. Dois desses indivíduos foram individualmente responsáveis pela aplicação dos testes (um avaliador para cada teste), enquanto pelo menos um dos outros avaliadores os auxiliava na observação de movimentos indesejáveis realizados pelos voluntários.

Instrumentos e procedimentos

Teste de Sentar-e-Alcançar. No presente estudo foi utilizada a versão original do TSA (WELLS; DILLON, 1952), executada em uma caixa de madeira com 30 cm de altura e 60 cm de largura. Na parte superior da caixa de madeira havia uma escala métrica com 60 cm, sendo que o valor 30 cm coincidia com o ponto no qual o indivíduo deveria acomodar os pés.

Na posição inicial, o voluntário ficava sentado no chão mantendo os joelhos estendidos, os pés descalços (apoiados na caixa de madeira) e com a articulação do tornozelo em neutro. Os membros superiores eram posicionados à frente do tronco, com os ombros flexionados, cotovelos estendidos e mãos sobrepostas, mantendo as palmas voltadas para baixo. Partindo dessa posição inicial, o voluntário deveria ativamente projetar o seu tronco para frente, tentando alcançar com as mãos sobrepostas a maior distância na escala métrica com a extremidade anterior dos dedos, permanecendo nesta posição por dois segundos. Foram realizadas três tentativas, sendo a primeira utilizada como familiarização. O desempenho final foi calculado pela média do alcance das duas últimas tentativas.

Banco para Avaliação da Flexibilidade. O segundo teste utilizado no estudo foi o BAFLEX (CHAGAS; BHERING, 2004), que permite ajustes individualizados visando minimizar as influências antropométricas presentes no TSA. O BAFLEX é constituído por uma plataforma de madeira, contendo uma haste vertical que serve de suporte para uma escala métrica. Essa haste é regulável tanto vertical como horizontalmente, possibilitando ser ajustada ao membro superior e ao tronco. A escala métrica se encontra fixada na haste vertical e foi colocada ligeiramente inclinada com o objetivo de induzir uma projeção do tronco no sentido oblíquo superior. Um indicador acoplado na escala métrica pretende medir, através do deslocamento do mesmo, o nível de flexibilidade do indivíduo.

Na posição inicial, o executante ficava sentado no BAFLEX, com a coluna lombar, torácica e pelve apoiadas em um encosto vertical. O joelho do membro inferior testado encontrava-se em extensão com ajuda de uma cinta fixadora e o tornozelo em neutro auxiliado por um suporte. O membro inferior não testado permanecia em 45° de abdução e o pé apoiado no solo. A haste vertical foi ajustada de acordo

como a altura do ombro do executante e, então, os braços são posicionados em 90° de flexão, com os cotovelos estendidos e palmas das mãos unidas e apoiadas na escala métrica. A haste vertical foi posicionada de modo que a extremidade dos dedos coincidissem com o ponto zero da escala métrica.

A partir da posição inicial, foi solicitado ao executante que realizasse uma movimentação no sentido ântero-superior, buscando empurrar o mais distante possível o indicador da escala métrica por meio do contato dos dedos, mantendo os cotovelos sempre estendidos. Quando a amplitude de movimento máxima era alcançada, a posição deveria ser sustentada por dois segundos. Esta foi considerada a primeira etapa da realização do teste.

Assim como já relatado na versão original do TSA, o movimento realizado na primeira parte do teste BAFLEX pode ser influenciado pelo grau de mobilidade escapular (HOEGGER et al., 1990). Nesse sentido, foi também realizada uma segunda etapa do teste, na qual se objetivou mensurar a abdução escapular. Partindo da posição inicial, o voluntário executou o movimento protusão dos ombros de forma ativa e lenta, deslocando o indicador da escala métrica, sem que a coluna perdesse o contato com o encosto vertical. Para garantir que esse movimento indesejado não ocorresse, apoiou-se a mão direita do avaliador na região do osso esterno do voluntário e a mão esquerda na região torácica da coluna durante a mensuração da abdução das escápulas. Esse procedimento está de acordo com as orientações de execução feitas na proposta original do teste (CHAGAS; BHERING, 2004).

Foram realizadas três tentativas tanto na primeira quanto na segunda etapa do teste. Assim como no TSA, a primeira execução foi utilizada como familiarização e então obteve-se a média das duas últimas tentativas. O desempenho final obtido no BAFLEX foi calculado pela média do alcance da primeira etapa subtraída pela média da protusão dos ombros.

Análise estatística

Os dados foram apresentados em média e desvio-padrão. Após verificar a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, a comparação do desempenho de flexibilidade (variável dependente) entre faixas etárias e sexos

(variáveis independentes) foi feita por meio de uma análise de variância do tipo fatorial (5 x 2) em cada um dos testes aplicados no presente estudo. Para a identificação de diferenças significativas, utilizou-se o *post-hoc Student-Newman-Keuls* (SNK). A fim de verificar a confiabilidade das medidas realizadas pelos dois avaliadores principais dentro de cada sessão de coleta, calculou-se também o coeficiente de correlação intraclasse (CCI 3.1) a partir das duas medidas obtidas em cada teste, sendo verificados valores satisfatórios (TSA = 0,96; BAFLEX = 0,97). Adicionalmente, valores do tamanho do efeito (η_p^2) foram reportados para refletir a magnitude das diferenças entre cada tratamento, adotando-se valores indicados por Cohen (1988): pequeno = 0,01; médio = 0,06; grande = 0,14. Em todas as análises foi adotado o valor de $p < 0,05$. Os dados foram armazenados e analisados no programa estatístico SPSS 15.0.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas da amostra.

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Faixa etária (anos)	Masculino				Feminino			
	Massa (kg)		Estatura (cm)		Massa (kg)		Estatura (cm)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
7	24,59	3,33	124,44	6,03	26,63	6,14	124,16	5,19
9	29,28	5,69	133,47	6,72	28,83	5,20	134,20	5,52
11	35,46	6,79	143,28	6,23	38,65	6,01	146,22	5,60
13	48,02	8,19	160,42	8,21	48,14	9,39	158,12	5,05
15	57,84	8,66	169,98	7,50	52,40	6,58	160,38	5,99

Nota: M = Média; DP = desvio padrão.

Fonte: Os autores.

Os resultados do desempenho de flexibilidade obtidos pelo TSA estão mostrados na Figura 1. A análise de variância demonstrou efeito significativo para o fator idade ($F_{[1,240]} = 6,26$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,095$), mas não para o fator sexo ($F_{[1,240]} = 0,39$; $p = 0,52$; $\eta_p^2 = 0,002$) ou para a interação ($F_{[4,240]} = 0,52$; $p = 0,72$; $\eta_p^2 = 0,009$). De forma geral, verificou-se que os voluntários apresentaram maiores níveis de flexibilidade nas faixas etárias iniciais. O grupo mais jovem (7 anos) demonstrou maior desempenho que os colegas pertencentes às três últimas faixas etárias

(11 anos, $p = 0,008$; 13 anos, $p = 0,00008$; 15 anos, $p = 0,006$). Adicionalmente, observou-se que os voluntários aos 9 anos de idade também alcançaram maior flexibilidade que os colegas aos 13 anos de idade ($p = 0,006$).

A Figura 2 apresenta o desempenho obtido pelos escolares no teste BAFLEX. Foram

encontrados efeitos principais significativos para os fatores idade ($F_{[1,240]} = 10,33$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,147$) e sexo ($F_{[1,240]} = 11,59$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,046$), bem como na interação entre eles ($F_{[4,240]} = 3,66$; $p = 0,03$; $\eta_p^2 = 0,042$).

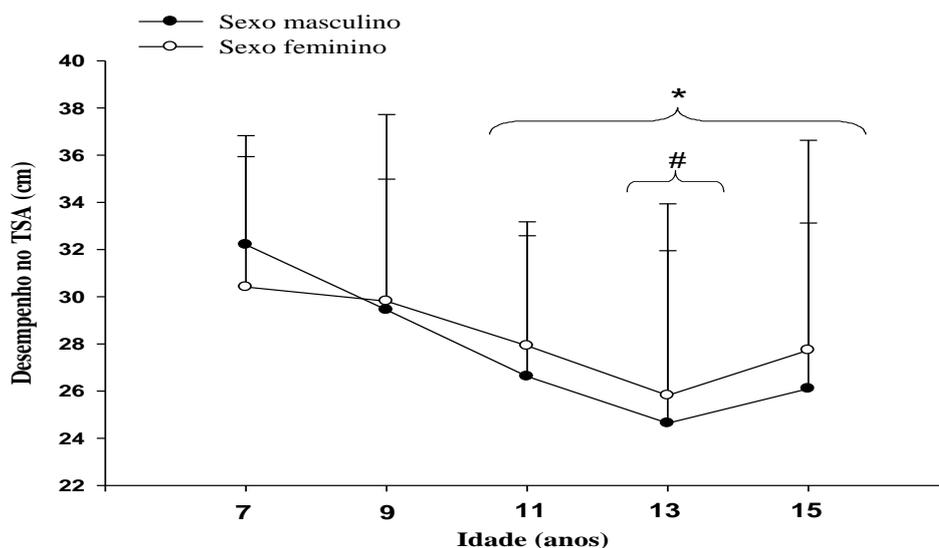


Figura 1 - Desempenho de flexibilidade mensurado no TSA. * diferente da faixa etária 7 anos ($p < 0,01$); # diferente da faixa etária 9 anos ($p < 0,01$).

Fonte: Os autores.

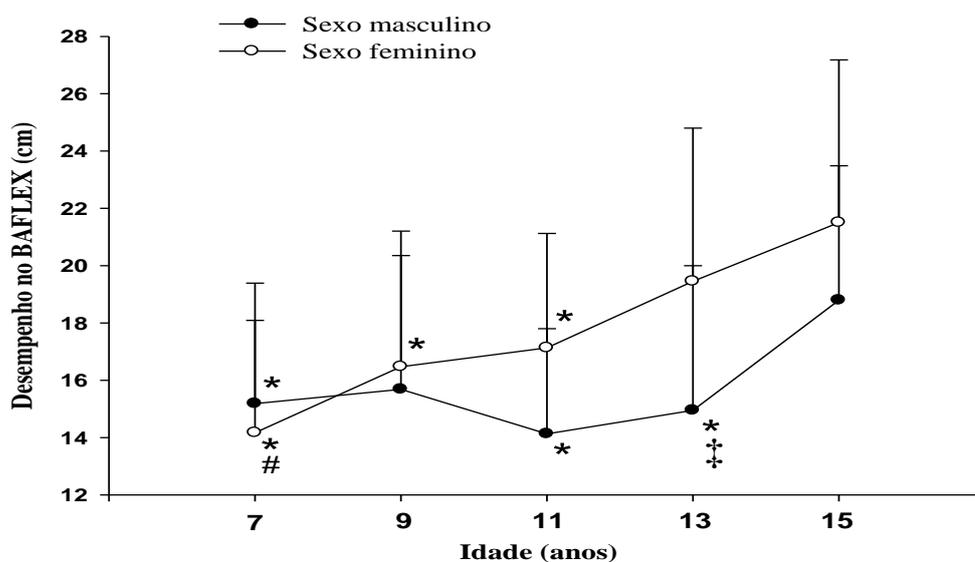


Figura 2 - Desempenho de flexibilidade mensurado no BAFLEX. * diferente da faixa etária 15 anos quando comparado com indivíduos do mesmo sexo ($p < 0,01$); # diferente da faixa etária 13 anos quando comparado com indivíduos do mesmo sexo ($p < 0,001$); ‡ diferente do sexo feminino quando comparado com a mesma faixa etária ($p < 0,01$).

Fonte: Os autores.

Diferentemente do TSA, não foi verificada diminuição no desempenho de flexibilidade dos voluntários. Os indivíduos do sexo masculino pertencentes à faixa etária 15 anos apresentaram maior desempenho que seus colegas aos 7 ($p = 0,04$), 11 ($p = 0,008$) e 13 anos ($p = 0,03$), indicando um aumento da flexibilidade principalmente no período da adolescência. Já em relação ao sexo feminino, voluntárias aos 15 anos demonstraram superioridade em relação às colegas nas faixas etárias 7 ($p = 0,00001$), 9 ($p = 0,001$) e 11 anos ($p = 0,004$). Adicionalmente, as escolares na faixa etária de 13 anos também foram superiores que suas colegas aos 7 anos de idade ($p = 0,001$), indicando um aumento da flexibilidade mais cedo que o observado entre os estudantes do sexo masculino. Na comparação entre sexos dentro da mesma faixa etária, as voluntárias dos grupos 13 anos ($p = 0,01$) demonstraram maior flexibilidade que seus pares do sexo masculino

DISCUSSÃO

A dinâmica da flexibilidade entre os escolares para o TSA foi caracterizada principalmente por uma redução do desempenho com o avanço da idade, ocorrendo uma aparente estabilização na última faixa etária analisada. Tomando como referência a literatura consultada que descreve simultaneamente a flexibilidade do quadril e da coluna, tal comportamento parece se aproximar dos resultados mais frequentemente observados entre escolares do sexo masculino (BUSTAMANTE; BEUNEN; MAIA, 2012; GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; KENDALL; KENDALL, 1948; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; SAUKA et al., 2011). Isto é, tem sido verificada uma diminuição da flexibilidade até por volta dos 11 aos 13 anos, seguido de aumento do desempenho e manutenção do mesmo ao final da adolescência. No entanto, deve-se ressaltar que alguns estudos com escolares do sexo masculino já indicaram também uma manutenção do desempenho ao longo da infância e adolescência (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2008; GUEDES, D.; GUEDES, J., 1993). No que diz respeito ao desenvolvimento da flexibilidade entre indivíduos do sexo feminino, por outro lado,

parece haver menor concordância na literatura. Enquanto também existem indicações da ocorrência de uma diminuição do desempenho por volta dos 10 anos até os 13 anos (BUSTAMANTE; BEUNEN; MAIA, 2012; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; KENDALL; KENDALL, 1948; SAUKA et al., 2011), outros autores já demonstraram uma estabilização da flexibilidade dos 8 aos 17 anos (MINATTO et al., 2010) ou mesmo uma manutenção do desempenho na infância e um aumento durante a adolescência (GUEDES, D.; GUEDES, J., 1993; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004).

A diminuição da flexibilidade tem sido associada ao estirão de crescimento (aumento da taxa crescimento longitudinal) que ocorre no período de maturação pubertária (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). De acordo com esta hipótese, a taxa de crescimento da estrutura óssea tende a ser maior que a dos tecidos moles durante este período de vida, trazendo um encurtamento momentâneo da unidade músculo-tendínea. No entanto, há questionamentos em relação a tal diminuição da flexibilidade em decorrência do estirão de crescimento (FELDMAN et al., 1999; KANBUR et al., 2005). No estudo longitudinal realizado por Feldman et al. (1999), ao acompanharem o crescimento e a flexibilidade de um grupo de adolescentes, verificou-se que o crescimento não interferiu no desempenho de quatro diferentes tipos de testes de flexibilidade realizados no decorrer de um ano. Desta forma, é possível que outros fatores, como a própria sequência do crescimento dos diferentes segmentos corporais, possam justificar a redução do desempenho normalmente identificada durante a puberdade pelo TSA, uma vez que este teste demonstra ser influenciado por diferenças nas proporções corporais (HOEGER et al., 1990; LAMARI et al., 2010). Como descrito pela literatura (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004), a relação altura sentado/estatura alcança seus menores valores por volta dos 12 a 14 anos de idade em indivíduos do sexo masculino. Isso significa que a contribuição do comprimento dos membros inferiores para a estatura total do indivíduo nesta faixa etária é maior que em outros períodos da vida. Ainda de acordo com Malina, Bouchard e Bar-Or (2004), esse fator poderia interferir no desempenho de

flexibilidade, uma vez que membros inferiores maiores poderiam dificultar o alcance na escala métrica do TSA.

Quando analisada a dinâmica do desempenho de flexibilidade com o avanço da idade a partir do BAFLEX, verificou-se um aumento dos escores para ambos os sexos, sendo que diferenças significativas foram verificadas um pouco mais cedo no grupo feminino. Considerando que o BAFLEX procura eliminar os problemas associados às questões antropométricas (CHAGAS; BHERING, 2004), como as diferenças entre o tamanho dos segmentos corporais, é possível que os resultados deste teste representem melhor a flexibilidade da amostra estudada. Isso pode ser reforçado pelo fato de não ter ocorrido redução da flexibilidade em nenhum dos grupos estudados, levando em conta que essa diminuição identificada normalmente no início da puberdade tem sido associada às questões antropométricas anteriormente descritas (LAMARI et al., 2010; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004). Portanto, os resultados do presente estudo indicam a importância de que a análise da evolução da flexibilidade entre crianças e adolescentes ocorra a partir de testes que minimizem problemas antropométricos, tanto em pesquisas transversais quanto longitudinais. Desta forma, fica evidente a importância dessa informação para estudos futuros que tenham como objetivo comparar o desempenho de flexibilidade entre indivíduos, assim como, a relevância dos resultados encontrados para o entendimento das limitações da utilização do TSA.

Outro resultado que merece ser ressaltado é que, embora tanto os voluntários do sexo masculino quanto o feminino tenham demonstrado aumento da flexibilidade no decorrer das faixas etárias analisadas a partir do BAFLEX, o desenvolvimento da flexibilidade não foi idêntico entre os grupos estudados. Além disso, na faixa etária 13 anos, as voluntárias apresentaram maior desempenho que seus colegas do sexo masculino. Mesmo existindo indicações de que diferenças em aspectos socioculturais, bem como alterações morfológicas e funcionais específicas poderiam explicar a dinâmica da flexibilidade durante a infância e adolescência distintamente em cada sexo (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR,

2004; MELO et al., 2011), argumentações mais consistentes ainda são escassas, necessitando portanto, de estudos que fundamentem melhor as causas desse comportamento.

É importante mencionar que os dados apresentados neste estudo se referem ao grupo testado, necessitando assim de uma caracterização com amostra mais abrangente (BUSTAMANTE; BEUNEN; MAIA, 2012; GUEDES; MIRANDA NETO; SILVA, 2011; RIBEIRO et al., 2010; SAUKA et al., 2011), uma vez que fatores diversos, como o próprio ambiente no qual o indivíduo está inserido, podem também interferir na aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes (PETROSKI et al., 2012). Como este é um estudo transversal, os dados coletados também estão limitados às condições referentes aquele período de coleta dos dados, representando assim uma limitação inerente a este tipo de estudo. Portanto, sugere-se que estudos futuros analisem o desempenho da flexibilidade utilizando instrumentos como o BAFLEX em um grupo maior de voluntários, a fim de se aumentar a possibilidade de generalização dos resultados aqui observados e até mesmo desenvolver valores de referência semelhantes àqueles atualmente disponíveis para o TSA.

CONCLUSÃO

O comportamento da flexibilidade ocorreu de forma distinta entre os testes de flexibilidade utilizados. Enquanto o TSA apresentou uma diminuição do desempenho dos voluntários no decorrer das faixas etárias avaliadas, o BAFLEX detectou aumento da flexibilidade. Essas diferenças foram esperadas, uma vez que a medida de desempenho de flexibilidade com o TSA é influenciada por características antropométricas do indivíduo, diferentemente do BAFLEX. Nesse sentido, foi possível concluir que os resultados associados ao BAFLEX representariam de maneira mais adequada o perfil do comportamento da flexibilidade de crianças e adolescentes. Além disso, na realização de estudos futuros com o objetivo de investigar o comportamento da flexibilidade ao longo da infância e adolescência, deve se considerar a seleção de testes que minimizem a influência das características dos testes utilizados.

ANALYSIS OF THE FLEXIBILITY PROFILE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS MEASURED BY TWO TESTS
ABSTRACT

The aim of this study was to measure the flexibility of children and adolescents of both sexes (7 to 15 years old), using the Sit-and-Reach (SRT) and other test (Bench for Flexibility Assessment - BFA) that allows controlling the influences of individual anthropometric characteristics. The study included 250 male and female students, grouped into five age groups: 7, 9, 11, 13, and 15 years old. When tested by the SRT, there was similar pattern between the sexes, especially a reduction in the flexibility up to 13 years and then stabilizing the performance at 15 years old. With regard to BFA, this test did not detect a reduction in performance, but an increase in the flexibility with advancing age. Additionally, the female volunteers had higher levels of flexibility than males aged 13 years old. The flexibility behavior was different between the tests used, supporting the expectation that SRT results are influenced by anthropometric characteristics.

Keywords: Physical Fitness. Flexibility. Children. Adolescents.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 43, no. 7, p. 1334-1359, 2011.
- ARAÚJO, S.; OLIVEIRA, A. C. Aptidão Física em Escolares de Aracaju. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 271-276, 2008.
- ARRUDA, G. A.; OLIVEIRA, A. R. Concordância entre os critérios para flexibilidade de crianças e adolescentes estabelecidos pela Physical Best e Fitnessgram. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 183-194, 2012.
- AYALA, F. et al. Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. **Physical Therapy in Sport**, Edinburgh, v. 13, no. 4, p. 219-226, 2012.
- BUSTAMANTE, A.; BEUNEN, G.; MAIA, J. Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, Lima, v. 29, n. 2, p. 188-197, 2012.
- CHAGAS, M. H.; BHERING, E. L. Nova proposta para avaliação da flexibilidade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 239-248, 2004.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 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**, Alexandria, v. 76, no. 8, p. 850-855, 1996.
- FELDMAN, D. et al. Adolescent growth is not associated with changes in flexibility. **Clinical Journal of Sport Medicine**, New York, v. 9, no. 1, p. 24-29, 1999.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. Crescimento e desempenho motor em escolares do município de Londrina, Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 58-70, 1993. Supl 1.
- GUEDES, D. P.; MIRANDA NETO, J. T.; SILVA, A. J. Desempenho motor em uma amostra de escolares brasileiros. **Motricidade**, Santa Maria da Feira, v. 7, n. 2, p. 25-38, 2011.
- HOEGER, W. et al. Comparing the sit and reach with the modified sit and reach in measuring flexibility in adolescents. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 2, no. 2, p. 156-162, 1990.
- KANBUR, N. O. et al. Do sexual maturation stages affect flexibility in adolescent boys aged 14 years? **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Roma, v. 45, no. 1, p. 53-57, 2005.
- KENDALL, H. O.; KENDALL, F. P. Normal flexibility according to age groups. **Journal of Bone and Joint Surgery**, Boston, v. 30A, no. 3, p. 690-694, 1948.
- LAMARI, N. M. et al. Intervening factors in forward flexibility of the trunk in adolescents in sitting and standing position. **Minerva Pediatrica**, Turin, v. 62, no. 4, p. 353-361, 2010.
- LOPES-MINARRO, P.; RODRIGUEZ-GARCIA, P. Hamstring muscle extensibility influences the criterion-related validity of sit-and-reach and toe-touch tests. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 24, no. 4, p. 1013-1018, 2010.
- MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation and physical activity**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.
-

MELO, S. I. L. et al. Estudo comparativo de amplitudes de movimentos articulares em crianças de diferentes gêneros entre os 7 e os 12 anos de idade. **Motricidade**, Santa Maria da Feira, v. 7, n. 1, p. 13-20, 2011.

MINATTO, G. et al. Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 151-158, 2010.

PETROSKI, E. L. et al. Associação entre baixos níveis de aptidão física e fatores sociodemográficos em adolescentes de área urbanas e rurais. **Motricidade**, Santa Maria da Feira, v. 8, n. 1, p. 5-13, 2012

PLOWMAN S. A. Muscular strength, endurance and flexibility assessments. In: PLOWMAN S. A; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram/Activitygram Reference Guide**. 4. ed. Dallas, TX: The Cooper Institute, 2013. Disponível em: <<http://www.cooperinst.org/reference-guide/>>. Acesso: 25 out. 2014.

REESE, N.; BANDY, W. **Joint Range of Motion and Muscle Length Testing**. St. Louis: Saunders Elsevier, 2010.

RIBEIRO, C. et al. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 12, n. 6, p. 415-421, 2010.

SAUKA, M. et al. Physical fitness in northern European youth: reference values from the Latvian Physical Health in Youth Study. **Scandinavian Journal of Public Health**, Oslo, v. 39, no. 1, p. 35-43, 2011.

WELLS, K. F.; DILLON, E. K. The sit and reach – a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly in Exercise and Sports**, Washington, v. 23, p. 115-118, 1952.

Recebido em 16/02/2014

Revisado em 06/10/2014

Aceito em 05/01/2015

Endereço para correspondência: Mauro Heleno Chagas. Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 Campus Pampulha - Belo Horizonte - MG CEP 31270-901. E-mail: mauroufmg@hotmail.com.