

Validação do teste de flexibilidade da AAHPERD para idosos brasileiros

Validation of the flexibility component of the AAHPERD Functional Fitness Assessment in Brazilian older adults

Daniel Rogério Petreça¹
Tânia R. Bertoldo Benedetti²
Diego Augusto Santos Silva²

Resumo – A flexibilidade é um componente indispensável para realizar as atividades da vida diária. O teste de flexibilidade proposto pela *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) é de fácil aplicação e necessita de poucos equipamentos. Assim, o presente estudo pretende verificar indicadores de validade do teste de flexibilidade da bateria de testes da AAHPERD para os idosos brasileiros. A amostra foi composta de 330 idosos (278 mulheres e 52 homens), com média de idade de 69,45 (\pm 6,19) anos, participantes do programa de atividade física para a Terceira Idade. O instrumento considerado como padrão de referência foi o Flexômetro de Leighton. Empregaram-se o Coeficiente de Correlação de Pearson (r), a regressão linear simples e a plotagem de gráficos Bland-Altman. Os resultados de correlação obtidos entre o teste da bateria AAHPERD e o flexômetro de Leighton, foram de $r = 0,93$ e $r = 0,86$ ($p < 0,01$), para homens e mulheres, respectivamente. O teste da bateria AAHPERD foi capaz de explicar a variação do flexômetro de Leighton FLEXO em 74,3% no sexo feminino e 86,6% no masculino. Pode-se concluir que o teste de flexibilidade da AAHPERD reflete adequada avaliação dos níveis de flexibilidade da região lombar e do quadril em idosos brasileiros.

Palavras-chave: Amplitude de Movimento Articular; Estudos de Validação; Flexibilidade; Idoso.

Abstract – Flexibility is an indispensable component of the ability to carry out activities of daily living. The flexibility test proposed by the *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) is easy to administer and requires little equipment. Thus, the present study sought to ascertain the validity of the flexibility component of the AAHPERD Functional Fitness Assessment in Brazilian older adults. The study sample comprised 330 subjects (278 women and 52 men), with a mean age of 69.45 \pm 6.19 years, who took part in a physical activity program for older adults. The Leighton Flexometer was chosen as a comparator instrument. The Pearson correlation coefficient (r), simple linear regression, and Bland-Altman plots were used for statistical analysis. The correlation between AAHPERD Functional Fitness Assessment and Leighton flexometer findings was $r = 0.93$ and $r = 0.86$ ($p < 0.01$) for males and females respectively. The AAHPERD Functional Fitness Assessment explained 74.3% of variance in Leighton flexometer findings in female participants and 86.6% in male participants. We conclude that the flexibility component of the AAHPERD Functional Fitness Assessment provides adequate estimation of lumbar and hip flexibility in Brazilian older adults.

Key words: Aged; Flexibility; Pliability; Range of motion; Validation studies.

¹ Universidade do Contestado. Núcleo de Educação Física. Campus Mafra, SC. Brasil.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos. Programa de Pós Graduação em Educação Física. Florianópolis, SC. Brasil

Recebido em 07/12/10
Revisado em 14/04/11
Aprovado em 10/06/11



INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo observável em todos os seres vivos. No ser humano, com o processo de envelhecimento ocorre o declínio físico que se expressam na diminuição das qualidades físicas ao longo da vida, pela influência de diferentes variáveis, como as genéticas, danos acumulados e estilo de vida, além de alterações psico-emocionais¹.

Dentre as qualidades físicas: a força, a resistência aeróbia, o equilíbrio e a flexibilidade estão diretamente relacionados à saúde do idoso². Durante a vida, os adultos diminuem o nível de flexibilidade na região lombar e no quadril, em torno de 8 a 10 centímetros por década a partir dos 60 anos³. A diminuição dos níveis de flexibilidade pode ser causada pelo envelhecimento, e acontece fundamentalmente pelo decréscimo da elasticidade muscular, a deterioração da cartilagem, dos ligamentos, dos tendões, do fluido sinovial e dos músculos.

Para mensurar a flexibilidade existem testes específicos. A flexão do tronco é comumente utilizada para mensurar a flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais, devido à possíveis disfunções e lesões causadas que podem alterar a flexibilidade. Além das lesões musculares, há alterações biomecânicas que levam a disfunção fêmur-patelar, pubalgia, dor lombar, tendinite e desvios posturais⁴.

Vários instrumentos e procedimentos diretos e indiretos foram desenvolvidos para mensurar a flexibilidade, sendo os equipamentos mais utilizados: goniômetros, banco de Wells, flexímetros, flexômetro de *Leighton* e flexiteste. O flexômetro de *Leighton* é um equipamento de alta precisão, sendo considerado um bom critério de referência para mensurar a flexibilidade. Ele tem o formato de um relógio, com uma alça, a qual é utilizada para posicionar no local a ser avaliado. Este equipamento atua com a força da gravidade e mensura a amplitude de movimento de várias articulações, em diferentes ações conjuntas, tanto nos aspectos relacionados à saúde, na reabilitação ou em atletas⁵. Sua principal limitação é o alto custo do equipamento e o tempo para mensurar.

Entre os vários testes de campo, o teste sentar e alcançar (sit-and-reach test)⁶ é um dos mais conhecidos e aplicados⁷⁻⁹. O objetivo é mensurar a flexibilidade que envolve a musculatura isquiotibial e a região lombar⁹. A *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) desenvolveu o teste de flexibilidade baseado no teste de sentar e alcançar. A flexibili-

dade é a primeira valência física a ser mensurada na bateria da AAHPERD, seu procedimento é dinâmico, fácil, com materiais acessíveis. No entanto, não encontramos relato na literatura brasileira dos indicadores de validade desse teste para pessoas idosas.

Assim, este estudo tem como objetivo verificar indicadores de validade concorrente do teste de flexibilidade da Bateria de testes da AAHPERD para os idosos brasileiros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Comitê de Ética para Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) aprovou o estudo sob processo n.º. 050/05. Todos os idosos foram informados sobre o objetivo da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

População e Amostra

A população deste estudo foram os participantes do programa de atividade física para a terceira idade, oferecido pelo Centro de Desportos – CDS/UFSC. O programa, em 2007, atendia 515 idosos de ambos os sexos, com idades entre 55 a 91 anos de idade, sendo 480 idosos com mais de 60 anos.

A amostra foi intencional, sendo adotados os seguintes critérios de inclusão: idosos com idade igual e superior a 60 anos; praticantes de exercício físico por pelo menos seis meses; ter realizado todos os testes de flexibilidade da Bateria AAHPERD e o flexômetro *Leighton*. Neste sentido, participaram do estudo 330 idosos, sendo 278 mulheres e 52 homens, com a média de idade de 69,45 (DP=6,19) anos.

Instrumentos

A Universidade Federal de Santa Catarina, dentre outras universidades, realiza avaliação da aptidão funcional dos idosos, utilizando como instrumento a Bateria de Testes desenvolvidos pela AAHPERD. A confiabilidade da referida bateria de testes foi publicada em 1990, quando foi reportada consistência interna para os testes de flexibilidade, de força e de coordenação e equilíbrio. Para o teste de flexibilidade, a consistência interna foi de $r > 0,90$, e o coeficiente de estabilidade $r = 0,91^{10}$.

Para realizar a validação do teste de flexibilidade da bateria de testes da AAHPERD, para idosos brasileiros, foi utilizado como padrão de referência o flexômetro de *Leighton*.

A seguir a descrição dos instrumentos utilizados:

1) Teste de flexibilidade da bateria AAHPERD¹⁰ (teste a ser validado)

A organização do instrumento corresponde a uma fita adesiva de 50,8 cm afixada no solo e uma fita métrica de metal também afixada no solo perpendicularmente, com a marca de 63,5 cm diretamente colocada sobre a fita adesiva. São realizadas duas marcas equidistantes 15,2 cm do centro da fita métrica. O participante, descalço, posiciona-se sentado no solo com as pernas estendidas, os pés afastados 30,4 cm entre si, os artelhos apontando para cima e os calcanhares centrados nas marcas da fita adesiva. O zero da fita métrica aponta para o participante. O participante, com as mãos sobrepostas, desliza-as sobre a fita métrica tão distante quanto puder, permanecendo na posição final por 2 segundos. O avaliador segura o joelho do participante para não permitir a flexão. São oferecidas duas tentativas de prática, seguidas de duas tentativas de teste. O resultado final é dado pela melhor das duas tentativas anotadas. O teste apresentou reprodutibilidade de 0,97 e 0,98 para homens e mulheres, respectivamente, com idade acima de 60 anos¹¹.

2) Teste de flexibilidade - Flexometer Leighton⁵ (FLEXO)

A flexibilidade no teste que se considerou como critério de referência (padrão ouro), foi mensurada por meio do flexômetro *Leighton - Flexometer and Flexibility Test*⁵. Este teste se aplica em diferentes amplitudes de movimento e articulações. O instrumento tem o formato de um relógio, sendo que o ponteiro opera livremente pela ação da gravidade. Os zeros dos dois discos do aparelho coincidem quando na posição horizontal e na posição de repouso. Fixa-se o aparelho no avaliado e o indivíduo movimenta a articulação na máxima amplitude, registrando-se o movimento em graus⁵. Neste estudo, o movimento utilizado foi à flexão de quadril.

Coleta de dados

A aplicação dos testes ocorreu no mês de dezembro de 2007, no Ginásio de Esportes do Centro de Desportos da UFSC. Foi realizado por uma equipe previamente treinada.

Os dados de flexibilidade da bateria de testes da AAHPERD e do flexômetro de *Leighton* foram coletados simultaneamente por dois avaliadores. Foram seguidos os protocolos de ambos os testes^{5,10}.

Análise Estatística

Os dados coletados foram organizados no programa Microsoft Office Excel, sendo transportados e analisados no programa estatístico SPSS 13.0 para Windows. As análises foram realizadas estratificadas por sexo.

Para verificar as características da amostra, foi realizada análise descritiva dos dados e para estabelecer diferenças entre os sexos, o teste “t” de *Student* para amostras independentes. Calculou-se o coeficiente de variação (C.V) para identificar a variabilidade dos dados. Foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson (*r*) para análise da associação entre o teste a ser validado e o critério de referência (padrão ouro). Estimaram-se equações de regressão para predição dos valores do flexômetro de *Leighton* por meio do teste de flexibilidade da bateria da AAHPERD utilizando a análise de regressão linear simples e os respectivos coeficientes de determinação (*R*²). Para analisar a validade concorrente do teste de flexibilidade da bateria AAHPERD, empregou-se a plotagem do diagrama de Bland-Altman¹². Para tal, foi necessário empregar a fórmula do escore Z em ambos os testes de flexibilidade, tendo em vista que eles apresentam unidades diferentes, sendo a do flexômetro de *Leighton* em graus e o teste de flexibilidade da bateria AAHPERD em cm. Com o cálculo do escore Z, foi possível anular as unidades e plotar o diagrama de Bland-Altman. A fórmula para o cálculo do escore Z foi a seguinte: $Z = (X - \mu) / S.D.$ Em que Z = escore Z; X = escore bruto da variável; μ = média da variável na população do estudo; S.D. = desvio padrão da variável na população do estudo. Em todas as análises, foi considerado nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A amostra foi constituída 330 idosos, sendo 278 (84,24%) mulheres e 52 (15,76%) homens. A idade mínima foi de 60 anos e a máxima 91 anos não havendo diferença estatística entre idades e sexo (p-valor=0,26).

Ao analisar o nível de flexibilidade as mulheres apresentaram maiores valores que os homens em todos os testes (Tabela 1). Além disso, pode-se observar que o teste mais consistente, com menor variabilidade dos dados foi no teste de flexibilidade da bateria AAHPERD, tanto para o sexo feminino (C.V = 19,8%) quanto masculino (C.V = 27,5%).

Tabela 1. Valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação dos testes de flexibilidade de acordo com o sexo.

Testes	Feminino		Masculino	
	μ (IC95%)	C.V	μ (IC95%)	C.V
FLEXO (graus)	33,7 (32,3-35,0)*	33,8%	25,1 (21,6-28,4)	48,2%
AAHPERD (cm)	58,1 (56,7-59,4)*	19,8%	47,2 (43,5-50,8)	27,5%

FLEXO: flexômetro de Leighton; AAHPERD: teste de flexibilidade da bateria AAHPERD; μ : média; IC95%: intervalo de confiança de 95%; C.V: coeficiente de variação. * $p < 0,05$ (diferença entre os sexos – teste “t” para amostras independentes)

A relação entre as variáveis dos testes de flexibilidade para o sexo feminino está representada por meio do gráfico de dispersão (Figura 1a), sendo que cada ponto do gráfico corresponde ao par ordenado

(variáveis correlacionadas) de cada idoso avaliado. Os resultados indicaram uma associação positiva e significativa entre os testes realizados com o flexômetro de Leighton e o da bateria AAHPERD (Coeficiente de Correlação de Pearson, $r = 0,86$, $p < 0,01$). A Figura 1b ilustra a validade concorrente do teste de flexibilidade da bateria AAHPERD, comparado com o flexômetro de Leighton. Pela análise do gráfico, verifica-se que a maior parte das observações encontra-se dentro do nível de concordância de 95% ($\pm 1,96$ DP) e que a diferença média do escore Z de ambos os testes foi igual a zero.

Entre as variáveis dos testes de flexibilidade para o sexo masculino está representada por meio do gráfico de dispersão (Figura 2a). Os resultados indicaram uma

Feminino

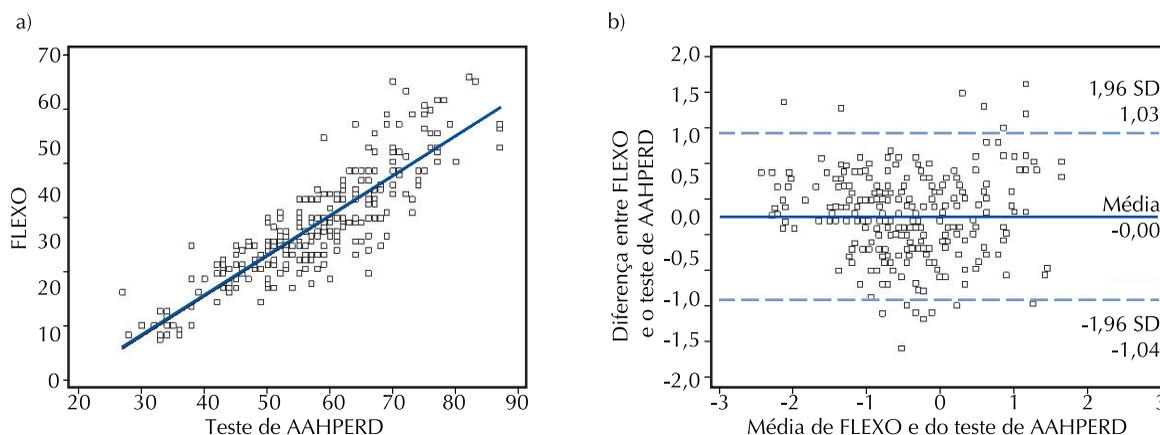


Figura 1. Mostra a dispersão a) dos valores do flexômetro de *Leighton* (FLEXO) e do teste de flexibilidade da AAHPERD para o sexo feminino ($r = 0,86$, $p < 0,01$). Bland-Altman b) da validade concorrente na estimação da flexibilidade, a partir flexômetro de *Leighton* e o teste da bateria AAHPERD. As linhas pontilhadas, superior e inferior, representam o nível de concordância (média $\pm 1,96$ DP); a linha contínua central representa a diferença média entre os dois métodos.

Masculino

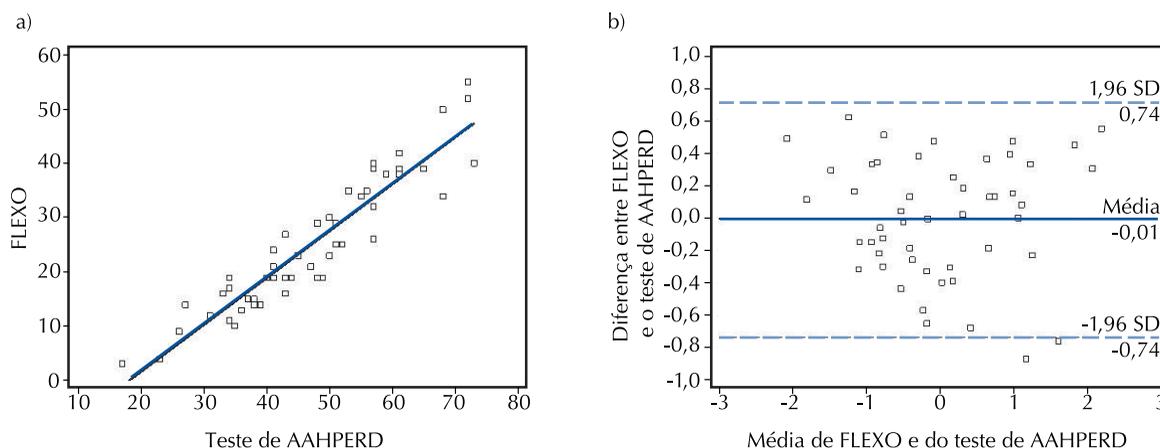


Figura 2. Mostra a dispersão a) dos valores do flexômetro de *Leighton* (FLEXO) e do teste de flexibilidade da AAHPERD para o sexo masculino ($r = 0,93$, $p < 0,01$). Bland-Altman b) para testar a validade concorrente na estimação da flexibilidade entre os testes. As linhas pontilhadas, superior e inferior, representam o nível de concordância (média $\pm 1,96$ DP); a linha contínua central representa a diferença média entre os dois métodos.

associação positiva e significativa entre o flexômetro de Leighton (FLEXO) e o teste da bateria AAHPERD (Coeficiente de Correlação de Pearson, $r = 0,93$, $p < 0,01$). A Figura 2b ilustra a validade concorrente do teste de flexibilidade da AAHPERD, comparado ao flexômetro de Leighton. Pela análise do gráfico de Bland-Altman, verifica-se que a maior parte das observações encontra-se dentro do nível de concordância de 95% ($\pm 1,96$ DP) e que a diferença média do escore Z de ambos os testes foi igual a $-0,01$.

A Tabela 2 apresenta as equações de regressão para estimativa dos valores do flexômetro de Leighton a partir do teste de flexibilidade da AAHPERD, de acordo com o sexo feminino e masculino. A equação para o sexo feminino é capaz de explicar o flexômetro de Leighton em 74,3%. Por outro lado, a equação para o sexo masculino é capaz de explicar o flexômetro de Leighton em 86,6%.

Tabela 2. Equações estimadas por meio de regressão linear para predição dos valores de flexibilidade do flexômetro de Leighton a partir do teste de flexibilidade da AAHPERD para idosos brasileiros.

	Equações de regressão	R ²	p-valor
Feminino	FLEXO = $-16,074 + 0,856 \times \text{FLEX}$	74,3%	<0,01
Masculino	FLEXO = $-15,716 + 0,864 \times \text{FLEX}$	86,6%	<0,01

R²: coeficiente de determinação; FLEXO: valor do flexômetro de Leighton em graus de amplitude; AAHPERD: valor do teste de flexibilidade da AAHPERD em cm.

DISCUSSÃO

O principal achado desse estudo foi que o teste de flexibilidade da AAHPERD demonstrou indicadores satisfatórios de associação e validade concorrente com o flexômetro de Leighton em idosos brasileiros. Esse resultado indica que, utilizando um teste de aplicação fácil, rápida e com baixo custo, pode-se verificar os níveis de flexibilidade da população idosa do Brasil.

O teste de flexibilidade da bateria AAHPERD foi criado, tendo como base o teste de sentar e alcançar, desenvolvido por Wells e Dillon⁶. Alguns estudos identificaram valores de confiabilidade e validade satisfatórios ao comparar o teste de sentar e alcançar com outros testes de flexibilidade em adolescentes¹³, adultos¹⁴ e idosos^{15,16}. Lemmink *et al.*¹⁵ analisaram a validade concorrente do teste de sentar e alcançar por meio de goniômetro em indivíduos de meia idade e idosos da Holanda. Os autores relataram associação moderada ($r = 0,57$) para o sexo feminino, e alta ($r = 0,74$) para o masculino entre o teste de sentar e alcançar e um teste proposto pela *American Academy of Orthopaedic Surgeons*¹⁷, o *Hamstring Flexibility*. Analisar o teste de sentar e alcançar de Wells e Dillon⁶ não

era objetivo da presente investigação, mas verificou-se a forte e significativa associação entre o teste “sentar e alcançar” e o teste utilizando o flexômetro de Leighton ($r = 0,84$ para o sexo feminino e $r = 0,91$ para o masculino) e teste da AAHPERD ($r = 0,97$ para o sexo feminino e $r = 0,95$ para o masculino).

No presente estudo, o teste da AAHPERD apresentou uma associação forte e significativa com o flexômetro de Leighton (FLEXO), tanto para homens ($r = 0,93$) quanto para mulheres ($r = 0,86$), indicando que o teste da AAHPERD apresenta fidedignidade suficiente para o que se propõe. No estudo de Jones *et al.*¹⁶, foi investigado indicadores de validade de diferentes adaptações do teste de sentar e alcançar, dentre eles o da AAHPERD¹⁰. Os autores encontraram que na população estudada (76 idosos dos Estados Unidos, com média de 70,5 anos de idade), o teste da AAHPERD apresentou coeficiente de correlação de $r = 0,71$ e $0,74$, para mulheres e homens, respectivamente.

Os testes de aptidão física da AAHPERD foram relacionados com testes físicos e cognitivos em idosos japoneses¹⁸. Os indicadores demonstraram boa reprodutibilidade ($r = 0,805$) e baixa validade de constructo nas escalas de dimensão social e cognitiva ($r = 0,012$), nas de atividades da vida diária ($r = -0,001$), e intelectual ($r = 0,010$).

A pesquisa de Jones *et al.*¹⁶ foi a primeira a identificar indicadores de validade concorrente do teste da AAHPERD em idosos, embora somente utilizaram o Coeficiente de Correlação de Pearson.

O Coeficiente de Correlação de Pearson é uma medida de associação linear entre duas variáveis quantitativas e varia entre -1 e 1 , indicando o grau de associação entre as variáveis. Por convenção, sugere-se que r menor $0,2/-0,2$ indica associação muito baixa; entre $0,2/-0,2$ e $0,3/-0,3$ baixa; entre $0,4/-0,4$ e $0,69/-0,69$ moderada; entre $0,7/-0,70$ e $0,89/-0,89$ alta; e entre $0,9/-0,9$ e $1/-1$ muito alta¹⁹. Portanto, somente o coeficiente de Pearson não é adequado para verificar validade entre testes e sim o grau de associação.

O presente estudo verificou o grau de associação entre os dois testes e indicadores de validade concorrente por meio da plotagem de Bland-Altman¹². Essa plotagem permite avaliar a concordância entre duas variáveis (X, Y) e é possível avaliar o viés (o quanto as diferenças se afastam do valor zero), o erro (a dispersão dos pontos das diferenças ao redor das médias), *outliers* e tendência. De acordo com os dados, pôde-se observar que os testes apresentaram boa concordância, pois a maior parte dos pontos está no intervalo de 95% e a média das diferenças entre os dois métodos foi zero (sexo feminino), ou bem próxima de zero (sexo masculino).

O presente estudo também se propôs a verificar o grau de variabilidade dos dados dos dois testes por meio do coeficiente de variação. O teste da bateria AAHPERD apresentou variabilidade menor do que o flexômetro de Leighton. Sabe-se que testes de medida direta, como o flexômetro de Leighton, indica maior precisão da flexibilidade. Assim, é desejável que um teste indireto, como o da bateria AAHPERD tenha uma variabilidade de resultados menor que o critério referência, o que indica boa precisão do teste indireto. Caso o teste da bateria AAHPERD apresentasse um coeficiente de variação maior que o flexômetro de Leighton sugere-se investigar se ele apresentaria baixa precisão.

O presente estudo apresenta algumas limitações, entre elas: 1) a impossibilidade de saber se os idosos se esforçaram o máximo durante o teste da bateria AAHPERD; 2) a análise de dois testes que apresentam unidades diferentes, o que poderia limitar as análises de Bland-Altman. Por outro lado, o cálculo do escore Z, possibilitou a análise concorrente entre esses testes.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o teste de flexibilidade da AAHPERD apresentou associação positiva, significativa com o Flexômetro de Leighton para ambos os sexos. Além disso, o teste da AAHPERD apresentou indicadores satisfatórios de validade concorrente. Portanto, sua utilização em idosos brasileiros é adequada para avaliar níveis de flexibilidade da região lombar e do quadril. Ademais, equações de regressão propostas pelo presente estudo podem ser utilizadas para estimar o grau de flexibilidade da região do quadril utilizando uma avaliação rápida, simples e de baixo custo como o teste da AAHPERD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guedes RML. Motivação de idosos praticantes de atividades físicas. In: Guedes OC, organizador. Idoso, Esporte e Atividades Físicas. João Pessoa: Editora Idéia; 2001. p.129-154.
- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge 6. JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C, American College of Sports Medicine, American Heart Association. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116(9):1094-105.
- Shepard RJ. Aging and exercise. *Encyclopedia of Sports Medicine and Science*. Internet Society for Sport Science. 1998. Available from: <<http://sportssci.org>> [2010 set 16].
- Barlow A, Clarke R, Johnson N, Seabourne B, Thomas D, Gal J. Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit-and-reach test. *Br J Sports Med* 2004;38:349-51.
- Leighton JR. *Manual of instruction for Leighton Flexometer*. New York; 1987.
- Wells KF, Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Res Q Exerc Sport* 1952;23:115-8.
- Hoeger WW, Hopkins DR. A comparison of the sit and reach and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in women. *Res Q Exerc Sport* 1992; 63:191-5.
- Hui SSC, Yuen PY. Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: a comparison with other protocols. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(9):1655-9
- Minkler SA, Patterson P. The validity of the modified sit-and-reach test in college-age students. *Res Q Exerc Sport* 1994;65:189-92.
- Osness WH, Adrian M, Clark B, Hoeger W, Raab D, Wiswell R. *Functional fitness assessment for adults over 60 years*. Reston: AAHPERD;1990:1-24.
- Shaulis D, Golding LA, Tandy RD. Reliability of the AAHPERD functional fitness assessment across multiple practice sessions in older men and women. *J Aging Phys Act* 1994;2:273-279.
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1(8476):307-10.
- Castro-Piñero J, Chillón P, Ortega FB, Montesinos JL, Sjöström M, Ruiz JR. Criterion-related validity of sit-and-reach and modified sit-and-reach test for estimating hamstring flexibility in children and adolescents aged 6-17 years. *Int J Sports Med* 2009;30(9):658-62.
- Hui SS, Yuen PY. Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: a comparison with other protocols. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(9):1655-9.
- Lemmink KA, Kemper HC, de Greef MH, Rispens P, Stevens M. The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Res Q Exerc Sport* 2003;74(3):331-6.
- Jones CJ, Rikli RE, Max J, Noffal G. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exerc Sport* 1998;69(4):338-43.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. *Joint motion: method of measuring and recording*. Edinburgh, UK: Levingstone; 1966.
- Yaguchi K, Furutani M. An applicability study of the aahperd's functional fitness test for elderly american adults to elderly Japanese adults. *Environ Health Prev Med* 1998;3(3):130-40.
- Pestana MH, Gageiro JN. *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS, 1a ed.* Lisboa: Edições Sílabo; 2005.

Endereço para correspondência

Daniel Rogério Petreça
Rua São João Maria, 439
Bairro: Centro
CEP: 89300-000 Mafra - SC
Fone: (47)3641-5573 Fax: (47)9947 1777
e-mail: profdaniel@globomail.com