

## **CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

*Elizabeth Aparecida Preimak<sup>1</sup>  
Marcelo Eduardo A. Martins<sup>2</sup>*

### RESUMO

O objetivo do estudo foi de correlacionar os resultados da goniometria com o Teste de Sentar e Alcançar (TSA), TSA corrigido pela medida dos membros superiores (MS), com TSA corrigido pela medida dos membros inferiores (MI) e com o TSA corrigido pelas medidas dos MS e MI. Participaram do estudo 194 crianças. Da análise dos resultados concluiu-se que todas as correlações são significativas, porém a que apresentou a correlação aceitável com o teste da goniometria, para tal amostra, foi o TSA.

Palavras Chave: Goniometria; Flexibilidade; Sentar e alcançar.

### INTRODUÇÃO

A flexibilidade é a capacidade física que determina a amplitude dos movimentos de uma articulação sem lhe ocasionar alguma lesão. É considerada como importante componente de aptidão física relacionada com a saúde e no desempenho atlético (ACHOUR JÚNIOR, 1999).

A falta de flexibilidade ao longo da vida pode permitir a instalação lenta e progressiva de encurtamentos musculares, que limitam a amplitude de movimentação da articulação, ocasionando má-postura, dores lombares, hérnia de disco, entre outros problemas, interferindo no andamento normal da vida, reduzindo a capacidade de trabalho, e levando ao envelhecimento sem qualidade (RAUCHBACH, 2005).

A flexibilidade varia conforme a idade e o nível de atividade física, e as pessoas pouco ativas e com mais idade são, em geral, menos flexíveis, com menor mobilidade articular e elasticidade muscular (Nahas, 2001). As mulheres são mais flexíveis que os homens e a flexibilidade são diferentes de indivíduo para indivíduo e até mesmo no próprio indivíduo (ACHOUR JÚNIOR, 1999).

---

1 Esp. – FACULDADE GUAIRACÁ, preimak@pop.com.br.

2 Professor Mestre em Ciência da Motricidade Humana - UCB-RJ.

**CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

Dantas (1989) relata a importância da flexibilidade pelo seu papel fundamental na capacidade motora do homem, influenciando decisivamente em diversos aspectos, ressaltando que “uma boa flexibilidade permitirá a realização de arcos articulares mais amplos, possibilitando a execução de movimentos e gestos desportivos que de outra forma seriam impossíveis”.

A flexibilidade consiste na capacidade motora relacionada com a amplitude de movimento atingida por cada articulação. A flexibilidade sofre decréscimo com a idade; durante a adolescência, devido ao estirão de crescimento puberal, ocorre considerável perda dessa característica. Sua mensuração tem como objetivo de fornecer informações para a prescrição e controle dos exercícios de alongamento nos diferentes programas de treinamento (CHAGAS & BHERING, 2004).

Com o aumento da flexibilidade muscular, os exercícios podem ser executados com maior amplitude de movimento, maior força, mais rapidamente, mais facilmente, com maior fluência e de modo mais eficaz. Enfim, a falta de flexibilidade é um fator limitante ao desempenho esportivo, sendo um fator facilitador de lesões musculares. Para avaliar a flexibilidade existem diferentes instrumentos e formas de avaliação, e os testes são divididos em três grupos distintos: angulares, adimensionais e lineares (MARINS & GIANNICHI, 1998).

Os testes angulares possuem resultados expressos em ângulos e a medida pode ser feita por diferentes instrumentos, como goniômetros e flexômetros. Como técnica direta de mensuração respeita o aspecto de que a flexibilidade é específica para cada articulação e também é mais precisa. Os testes adimensionais possuem característica à interpretação dos movimentos articulares comparando-os com uma folha de gabarito, determinando pontuação para a amplitude de movimento conseguida. Porém estes testes consomem um determinado tempo e sua aplicação para estudos populacionais é limitada (FARIAS JÚNIOR & BARROS, 2004).

Os testes lineares, considerados como técnicas indiretas para medir a flexibilidade, caracterizam-se por expressar seus resultados em uma escala de distância, normalmente em centímetros. O teste linear de sentar e alcançar mais difundido e utilizado, principalmente em estudos populacionais é o teste proposto por Wells & Dillon, mas que também recebe críticas em seus resultados (FARIAS JÚNIOR & BARROS, 2004).

Segundo Guedes & Guedes (1997), várias adaptações foram feitas à proposta inicial de Wells & Dillon na tentativa de oferecer uma medida com um mais elevado índice de reprodutibilidade, pois os mesmos podem ser influenciados pela largura e extensão dos segmentos corporais e pela estatura.

Kruchelski & Rauchbach (2005), fizeram uma adaptação ao “banco de Wells”, foi construído um novo instrumento com o intuito de manter as características iniciais como também a facilidade na construção. A principal

orientação para a criação dessa proposta, segundo os autores, foi motivada pela percepção de que boa parte das pessoas iniciava o teste no “banco de Wells” sem alcançar ou achando estar muito longe para alcançar (ponto de início fixo). Essa nova idéia recebeu o nome de “banco KR” e consiste em um instrumento composto por uma caixa-base de madeira de 30x30x30 cm com uma peça de madeira móvel de altura de 42 cm que desliza sobre uma plataforma de 60 cm centralizada sobre a caixa-base, e nesta plataforma encontrasse lateralmente uma régua móvel para a medição final.

Cureton (1941) um dos pesquisadores pioneiros no estabelecimento das relações entre a flexibilidade e aptidão física no esporte, sugeriu que atletas, em geral, seriam mais flexíveis que a média da população de não-atletas. Desde então, busca-se estabelecer a natureza dessas relações, com resultados controversos. Uma razão contribui para a diversidade e, podemos afirmar certa carência nos métodos de avaliação não padronizados na determinação da flexibilidade.

Cattelan & Mota (2002) em estudo demonstra um resultado significativo no aumento da flexibilidade do quadril nos atletas de futsal pela técnica FNP, em comparação com o grupo que realizou o alongamento pela técnica estática, quando mensurados pelo goniômetro e não apresentou diferença quando mensurado pelo teste linear sentar e alcançar de Wells e Dilon (1952).

Dessa forma o objetivo deste estudo foi de correlacionar os resultados da goniometria com o TSA, TSA corrigido pela medida dos membros superiores, com o TSA corrigido pela medida dos membros inferiores e com o TSA corrigido pelas medidas dos membros superiores e membros inferiores.

## METODOLOGIA

A amostra foi composta por 194 crianças de uma escola do ensino fundamental, entre 6 e 13 anos de idade. Avaliou-se a flexibilidade em 2 movimentos, o teste (1) goniometria e teste (2) sentar e alcançar. As variáveis antropométricas medidas foram peso e estatura – obtidos em uma balança digital da marca Tec 130 Techline com capacidade de 130 Kg. Com crianças vestindo roupas leves, descalços, onde, o deverá posicionar-se em pé e em posição ereta no centro da balança, zerando-a a cada nova avaliação. O peso foi expresso em quilogramas (FERNANDES FILHO, 1999).

Para a aferição da estatura (ES) foi utilizada uma fita métrica metálica, de fabricação brasileira, da marca Sanny, com largura de 0,5 cm e com precisão de 0,1 cm. Os avaliados deverão posicionar-se ortotasticamente, estarem descalços os pés unidos, os calcanhares encostados contra a parede vertical da fita métrica, realizar

uma apnéia inspiratória, posicionar a cabeça orientada pelo plano de Frankfurt, ou seja, paralela ao solo (FERNANDES FILHO, 1999).

Para aferir o membro superior e inferior foi utilizada uma fita métrica metálica de fabricação brasileira, da marca Sanny, com largura de 0,5 cm e com precisão de 0,1 cm.

Para mensurar a flexão da articulação do quadril foi utilizado o teste da goniometria, que registra a amplitude do movimento em graus e pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon (1952), que mensura o alcance do movimento de forma linear.

O primeiro procedimento de avaliação consistiu na execução do teste de flexibilidade no banco de Wells vendido pela empresa Cardiomed, também conhecido como teste de sentar e alcançar. Nesse teste, o indivíduo foi posicionado sentado sobre um colchonete, com os pés em pleno contato com a face anterior do banco e os membros inferiores com extensão de joelhos e com os quadris fletidos. Posteriormente ao correto posicionamento, os indivíduos foram orientados a mover o escalímetro do banco ao máximo que conseguissem, realizando uma flexão de tronco. O valor obtido para cada tentativa foi expresso em centímetros (cm) e foi imediatamente anotado pelo avaliador.

O segundo método de avaliação consistiu no mesmo movimento realizado pelo teste de sentar e alcançar e aplicado o teste angular de avaliação da flexibilidade pelo protocolo LABIFIE de goniometria flexão do quadril (FQ) com a utilização de um goniômetro de metal da marca (Baseline Stainless), sua medida é expressa em graus. O avaliado foi previamente informado sobre os procedimentos executados e o goniômetro foi seguro firmemente por suas hastes, para que o eixo não saísse do ponto marcado.

Flexão da articulação de quadril (FQ) - o goniômetro foi colocado com o seu eixo central sobre o ponto trocantério, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco, sobre o prolongamento da linha axilar, e a outra na face externa da coxa em sua linha mediana; em seguida, realizou-se a flexão da articulação do quadril (DANTAS, 1995).

Antes da realização dos testes o grupo recebeu instruções de como realizar o teste para eliminar o viés de inexperiência e foram realizados treinamentos da execução.

## RESULTADOS

Os resultados da estatística descritiva de máximo, mínimo, média e desvio padrão referentes à caracterização da amostra quanto à idade, massa corporal e estatura encontram-se na TABELA 1:

Elizabeth Aparecida Preimak

Marcelo Eduardo A. Martins

**CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

TABELA 1 – Estatística descritiva da amostra quanto à idade, massa corporal, estatura, membros superiores e membros inferiores.

	Amostra	Mínimo	Máximo	Média	DP
Massa corporal (kg)	194	15,30	70,20	28,87	8,81
Estatura (m)	194	109,0	165,0	131,74	11,48
Idade (anos)	194	5,99	13,19	8,88	1,74
Braço	194	42,50	73,20	55,11	5,71
Perna	194	53,00	95,00	70,37	7,80

Os resultados da estatística descritiva da amostra quanto ao resultado do teste de TSA, Goniometria, membros superiores (MS) e TSA, membros inferiores (MI) e TSA estão na TABELA 2.

TABELA 2 - Estatística descritiva da amostra quanto ao resultado do TSA, Goniometria, membros superiores (MS) e TSA, membros inferiores (MI) e TSA e membros superior e inferior e TSA.

	n	Mínimo	Máximo	Média	DP
TSA	194	12,20	39,00	27,90	5,24
GON	194	35,00	71,00	56,04	6,78
MS – TSA	194	9,50	51,90	27,29	8,90
MI – TSA	194	20,00	68,50	42,37	10,56
MSMI TSA	194	-6,80	27,10	12,70	6,73

Todas as amostras foram testadas estatisticamente, quanto à normalidade das distribuições, pelo teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov, o qual apresentou que todos os testes realizados têm distribuição normal (TSA: K-S = 1,011 para  $p = 0,258$ ; GON: K-S = 1,210 para  $p = 0,107$ ; MS - TSA: K-S = 0,687 para  $p = 0,732$ ; MI – TSA: K-S = 0,946 para  $p = 0,332$ ; MS- MI – TSA: K-S = 0,878 para  $p = 0,424$ ).

Os coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) para TSA, Goniometria, TSA corrigido por membro superior, TSA Corrigido por membro inferior e TSA corrigido por membros superiores e inferiores estão na TABELA 3:

Elizabeth Aparecida Preimak

Marcelo Eduardo A. Martins

**CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

TABELA 3 - coeficientes de correlação de Pearson (r) para TSA, Goniometria, TSA corrigido por membro superior, TSA Corrigido por membro inferior e TSA corrigido por membros superiores e inferiores.

	TSA	GON	MS -TSA	MI -TSA	MS-MI -TSA
TSA	X	- 0,718**	- 0,772**	- 0,698**	0,870**
GON	- 0,718**	X	0,582**	0,496**	- 0,581**

\*\*p= 0,001, todas são significativas.

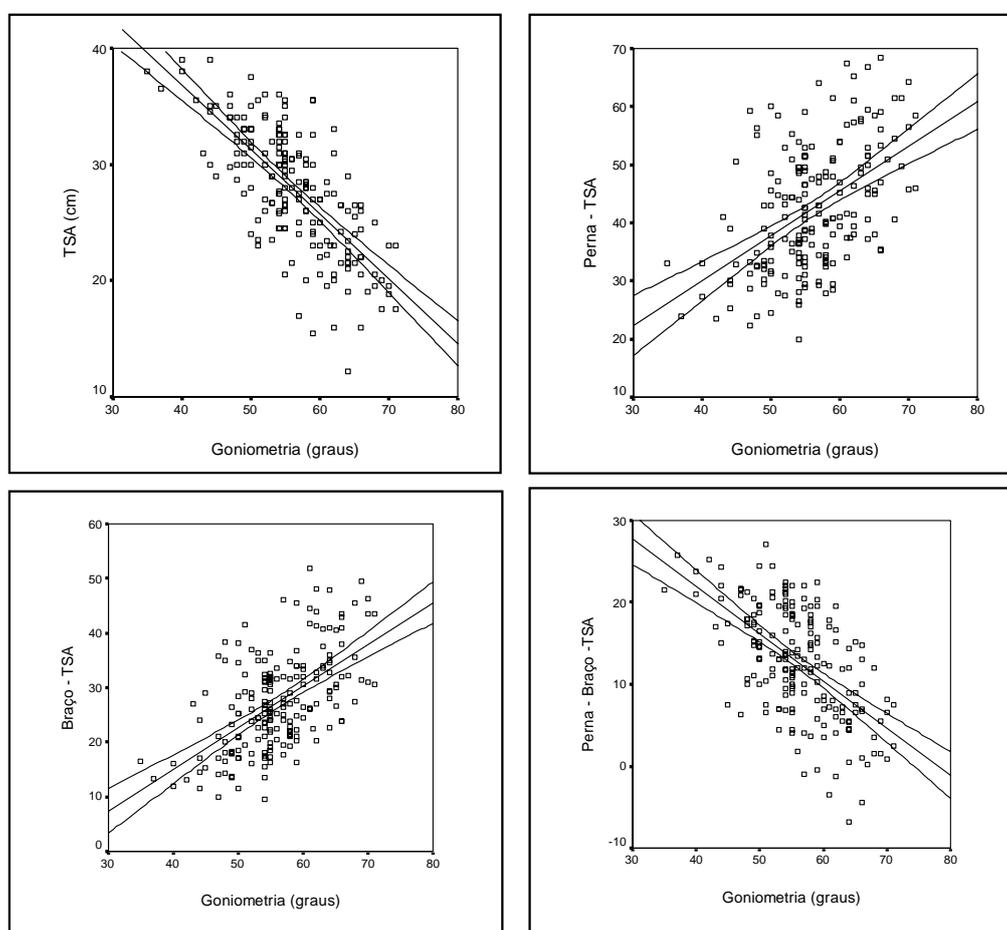


FIGURA 1 – Correlação de Pearson (r) para TSA, Goniometria, TSA corrigido por membro superior, TSA corrigido por membro inferior e TSA corrigido por membros superiores e inferiores.

**CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

## DISCUSSÃO

O intuito deste estudo foi buscar uma forma de melhor verificar a flexibilidade, visto que o TSA é bastante utilizado por ser prático e rápido de averiguar a qualidade física flexibilidade além de fácil confecção do aparelho (ACHOUR JUNIOR, 1994). Porém recebe críticas em seus resultados. Diferentes TSA e suas modificações foram estudados no intuito de oferecer uma medida com um mais elevado índice de reprodutibilidade, segundo Guedes & Guedes (1997).

Acredita-se que alguns fatores possam alterar o resultado do TSA: diferenças de proporções entre comprimento dos membros superiores e inferiores possam influenciar nos resultados.

No presente estudo foi feita uma correlação entre o teste da goniometria e TSA, TSA corrigido por membro superior, TSA corrigido por inferior e TSA corrigido por membro superior e inferior, na tentativa de averiguar a maior correlação entre os testes, onde obtivemos os seguintes resultados de correlação dos coeficientes de Pearson (r) para TSA= - 0,718, para o MS – TSA= 0,582 menor que o TSA puro e , MI – TSA= 0,496 e MS-MI-TSA= - 0,581, podemos observar a maior correlação com o TSA puro.

Ao testar as variáveis quanto à normalidade verificou-se que mesmo corrigindo as variáveis pelas medidas dos membros selecionados a normalidade permaneceu inalterada garantindo uma possibilidade de correlação e estatística paramétrica (TSA: K-S = 1,011 para p = 0,258; GON: KS = 1,210 para p = 0,107; MS - TSA: K-S = 0,687 para p = 0,732; MI – TSA: KS= 0,946 para p= 0,332; MS- MI – TSA: K-S = 0,878 para p= 0,424).

A correlação aceitável ocorrida entre TSA e GON nos mostra que não precisamos corrigir os testes pelas dimensões corporais, pois as proporções do corpo da criança na idade em questão são muito homogêneas. As grandes mudanças realmente ocorrerão na fase pubertária, onde talvez aplique-se melhor a correção.

Outro fator que pode ter influenciado o resultado foram as alterações físicas apresentadas pelas meninas que muitas vezes iniciam o processo maturacional sexual dos 8 aos 13 anos de idade enquanto que os meninos iniciam por volta dos 12 anos. A aceleração do crescimento dos membros ocorre antes da do tronco, permanecendo durante algum tempo as pernas mais compridas que o tronco, porém um ano após este crescimento o tronco já torna-se proporcional novamente (SEARS & FELDMAN, 1981).

A aplicação em adultos, utilizando essa mesma correção pode permitir a averiguação de interferências corporais na flexibilidade. Também observamos que o

teste leva em consideração apenas as medidas dos membros superiores e inferiores e não leva em consideração o ângulo formado pela coluna vertebral.

## CONCLUSÃO

O propósito deste trabalho caracterizou-se por verificar a correlação entre goniometria e TSA, TSA corrigido por MS, TSA corrigido por MI e TSA corrigido por MS e MI. Diante do exposto conclui-se que todas as correlações foram significativas porém apenas a correlação entre tsa e goniometria apresentaram valor aceitável (TSA:  $r = -0,718$ ). Novos estudos que levem em consideração os membros superiores e inferiores e o ângulo formado pela articulação do quadril no momento do teste seria interessante para verificar se existe uma maior correlação entre eles.

## REFERÊNCIAS

- ACHOUR JUNIOR, A. Bases para exercícios de alongamento. 2 ed. Londrina: Phorte, 1999.
- ACHOUR JÚNIOR A. Flexibilidade. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina 1994;9(6):43-52.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for exercise test and prescription. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 2000.
- CATTELAN, A. V. & MOTA, C. B. Estudo das técnicas de alongamento estático e por facilitação neuromuscular proprioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de Futsal, 2002.
- CHAGAS, M.H.; BHERING, E. L. Nova proposta para avaliação da flexibilidade. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*. 18 (3), 2004. (pp. 239 – 248).
- CURETON, K. Flexibility as an aspect of physical fitness. *Research Quaterly*. v.12, p.381-390, 1941.
- DANTAS, E. H. M. Flexibilidade: Alongamento & Flexionamento. Rio de Janeiro: Shape, 1995.
- DANTAS E. H. M., Carvalho J. L.T., FONSECA R.M. O protocolo Labifie de goniometria. *Rev Trein Des* 1997;2:21-34.
- FARIAS JUNIOR, J.C.; BARROS, M.V.G. Flexibilidade e aptidão física relacionada à saúde. (on line) disponível em: <http://www.upe.br/corporis3/artigo4.html> (acessado em 23 de novembro de 2007).
- FARINATTI, P.T.V.; MONTEIRO, W.D. Fisiologia e Avaliação Funcional. 4.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- FERNADES FILHO, J. A Prática da Avaliação Física. Rio de Janeiro: Shape, 2002.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro, 1997.

KRUCHELSKI, S.; RAUCHBACH, R. Programa Curitibativa, perfil de saúde e aptidão física da população curitibana. *Ação & movimento*. Rio de Janeiro, v.1, n.3, p. 167-174, jul./ago. 2004.

Magee DJ. Quadril In: Magee, DJ, editor. *Disfunção Musculoesquelética*. 3 ed. São Paulo: Manole; 2002. p.525- 619. 3. Palmer, LM.; Epler, ME. Quadril: In: Palmer, LM.; Epler, ME. *Fundamentos das Técnicas de Avaliação Musculoesquelética*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.250-274.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R.S. *Avaliação & Prescrição de atividade física, guia prático*. 2 ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

MARQUES A. P. Ângulos articulares dos membros inferiores. In: *Manual de Goniometria*. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003. p.34-39.

NAHAS, M. V. *Atividade física, saúde e qualidade de vida. Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. Londrina: Midiograf, 2001.

PHYSICAL TEST FOR WINDOWS. *Avaliação Física e Nutricional Computadorizada – Versão 2.5. Manual do Usuário*, 1996.

RAUCHBACH, R. A cidade envelhece. In KRUCHELSKI, S.; RAUCHBACH, R. (ORGS). *Curitibativa: gestão nas cidades voltada à promoção da atividade física, esporte, saúde e lazer*. Curitiba: RRauchbach, 2005. (pp. 85 – 105).

SEARS, R. R., FELDMAN, S. Shirley. *As 7 Idades do Homem. Um Estudo do Desenvolvimento Humano: Corpo, Personalidade, Capacidades*. Rio de Janeiro: 2 ed. Zahar Editores 1981. p. 41-47.

WELLS. K. F., DILLON, E. K. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Res Q Exerc Sport*. 1952;23:115-8.

*Elizabeth Aparecida Preimak*

*Marcelo Eduardo A. Martins*

**CORRELAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE DE SENTAR E ALCANÇAR PURO E CORRIGIDO PELOS SEGMENTOS CORPORAIS COM O MÉTODO DA GONIOMETRIA**

**CORRELATION TEST FLEXIBILITY SIT AND REACH PURE AND CORRECTED BY SEGMENTS WITH THE METHOD BODY GONIOMETRY**

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to correlate the results of goniometry with the TSA, TSA adjusted the measure of the upper limbs (MS), as corrected by the TSA as the lower (LL) and the TSA corrected by the measures of MS and MI . The study included 194 children. Analysis of the results concluded that all correlations are significant, but showed the acceptable correlation with the test goniometry, for this sample, the TSA.

Keywords: Goniometer; flexibility, sit and reach.

**Recebido em 08 de dezembro de 2010; aprovado em 20 de dezembro de 2010.**