

DANTAS, E. H. M.

ALONGAMENTO E FLEXIONAMENTO.

5. ED. RIO DE JANEIRO: SHAPE. 2005. P.119-145.

DANTAS, E. H. M., CARVALHO, J. L. T., FONSECA, R. M.

O PROTOCOLO LABIFIE DE GONIOMETRIA. TREINAMENTO DESPORTIVO.

v.2, p.21 - 34, 1997.

---

Capítulo 4

# **AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE**

### **Elisângela Silva**

---



- Graduada em Educação Física / Escola Superior de Educação Física de Muzambinho – Muzambinho/MG
- Pós-graduada *lato Sensu* em Treinamento Esportivo / Escola Superior de Educação Física de Muzambinho – Muzambinho/MG
- Mestranda em Ciência da Motricidade Humana do Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Ciência da Motricidade Humana (PROCIMH) / Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro
- Vinculada ao Laboratório de Biociência da Motricidade Humana (LABIMH) da Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro
- Professora da Escola Superior de Educação Física de Muzambinho
- CREF 005179-G/MG

### **Wagner Zeferino de Freitas**

---



- Graduado em Educação Física / Escola Superior de Educação Física de Muzambinho – Muzambinho/MG
- Pós-graduado *lato Sensu* em Treinamento Esportivo / Escola Superior de Educação Física de Muzambinho – Muzambinho/MG
- Mestrando em Ciência da Motricidade Humana do Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Ciência da Motricidade Humana (PROCIMH) / Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro
- Vinculado ao Laboratório de Biociência da Motricidade Humana (LABIMH) da Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro
- Professor da Escola Superior de Educação Física de Muzambinho
- CREF 005180-G/MG

# AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE

## INTRODUÇÃO

O conhecimento científico de um fato passa por uma avaliação. Sempre que possível, este processo basear-se-á na mensuração de seus atributos, visando a possibilitar o mapeamento dos padrões e relações existentes entre eles.

A busca da quantificação do fenômeno é capaz de ressaltar princípios generalizadores, leis e tendências de comportamento.

A desejável tendência de aprofundamento do conhecimento das ocorrências físicas, por sua quantificação, apresenta níveis bastante distintos de concretização, especialmente no campo das manifestações motoras do homem. Nesta área de conhecimento, ao se estudar as qualidades físicas, pode-se destacar uma em especial, na qual esta heterogeneidade está bastante acentuada: a Flexibilidade.

A avaliação da Flexibilidade é condicionada, segundo Dantas (1999, p. 123), por alguns óbices:

- Grande número de fatores endógenos e exógenos intervenientes;
- Possibilidade de se medir a Flexibilidade Estática, mas necessidade de se utilizar a Flexibilidade Dinâmica;
- Carência de procedimentos de medida padronizados, exeqüíveis e validados.

López (2003), completando essas restrições, relata ser muito complicado medir a amplitude de somente um movimento articular sem envolver outras articulações circunvizinhas, sendo difícil estabelecer até que ponto umas interferem nas outras.

Marins e Giannichi (2003) ensinam:

*“Os testes existentes para a medição e avaliação da flexibilidade podem ser divididos em três grandes grupos:*

**Testes angulares:** *aqueles que possuem resultados expressos em ângulos (formados entre dois segmentos que se opõem na articulação).*

**Testes lineares:** *[...] os que se caracterizam por expressarem os seus resultados em uma escala de distância. [...].*

**Testes adimensionais:** *[...] constituem-se na interpretação dos movimentos articulares, comparando-os com uma folha de gabarito [...] (p. 127-128)”.*

## Testes Lineares

Os **Testes Lineares** são os mais difundidos devido ao fato de prescindirem de instrumentos específicos para serem realizados. Destes, segundo os mesmos autores (p.128 a 130) destacam-se os elaborados por Johnson e Nelson (1979), apresentados da seguinte forma:

### Sentar-e-Alcançar – *Seat and Reach Test* (JOHNSON; NELSON, 1979)

**Objetivo:** medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores.

**Idade:** dos seis anos até a idade universitária.

**Sexo:** satisfatório para ambos os sexos.

**Fidedignidade:** um “r” de 0,94 foi encontrado quando a melhor das três tentativas executadas foram correlacionadas em diferentes testagens.

**Objetividade:** um “r” de 0,99 foi encontrado quando os resultados de um testador experimentado foi correlacionado com os resultados obtidos por um testador sem experiência.

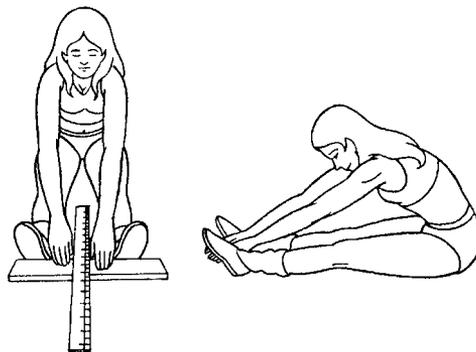
**Validade:** validade evidente foi aceita para este teste.

Jackson e Bader (1986 apud LÓPEZ, 2003) demonstram existir uma correlação de  $r=0,64$  entre o teste e a flexibilidade dos músculos isquiotibiais,  $r=0,70$  em relação a toda musculatura da região dorsal, em relação à parte superior da região dorsal apresentou um  $r=0,16$  e na região lombar um  $r=0,28$ .

**Equipamento:** flexômetro.

**Direções:** assumir a posição assentada, pés apoiados no flexômetro; o testador deve segurar os joelhos do testando, evitando que este se flexione; flexionar o quadril vagarosamente à frente, empurrando o instrumento de medida à frente o máximo que puder, utilizando a ponta dos dedos das mãos.

**Resultado:** é computada a melhor das três tentativas executadas pelo testando.



**Figura 4.1**  
Ilustração do teste Sentar-e-Alcançar.

## **Extensão de Tronco e Pescoço – *Trunk-and-Neck Extension Test* (JOHNSON; NELSON, 1979)**

**Objetivo:** medir a capacidade de extensão do tronco e do pescoço.

**Idade:** dos seis anos até a idade universitária.

**Sexo:** satisfatório para ambos os sexos.

**Fidedignidade:** um “r” de 0,90 foi encontrado quando o melhor dos resultados, de três tentativas executadas, foi correlacionado em diferentes testagens.

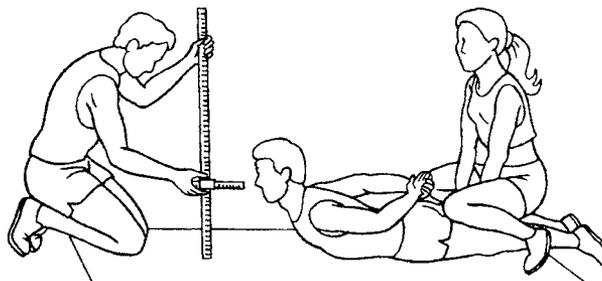
**Objetividade:** um “r” de 0,99 foi encontrado quando os resultados obtidos por um testador experimentado foram correlacionados com os dos testadores inexperientes.

**Validade:** validade evidente foi aceita para este teste.

**Equipamento:** flexômetro.

**Direções:** medir o comprimento do tronco e pescoço. Para esta medida, o testando deve estar na posição assentada no chão e pernas em afastamento lateral. A medida é tomada da base do queixo até o chão. O testando deve estar com as costas retas. Antes de efetuar esta medida, o testador deve se certificar, através do flexômetro, se a ponta do nariz e o chão formam um ângulo reto. O flexômetro deve ser colocado entre as pernas do testando; depois de efetuada esta medida, o testando se coloca na posição em decúbito ventral, com as mãos às costas, tocando-se na altura do quadril. O testador deve estar atento verificando se o quadril do testando não perde o contato com o solo no momento da testagem; o teste consiste na elevação do tronco o mais alto possível em relação ao solo. A medida é efetuada através do flexômetro, medindo-se à distância entre o solo e a base do nariz.

**Resultado:** o melhor resultado das três tentativas executadas é subtraído da medida do comprimento do tronco e pescoço, obtendo-se, desta forma, o resultado final do teste. Sendo assim, quanto mais próxima estiver a medida de elevação do tronco da medida do comprimento do tronco e pescoço, melhor será o resultado, ou seja, o resultado igual a 0 seria o ideal.



**Figura 4.2**  
**Ilustração do teste Extensão de Tronco e Pescoço.**

**Teste de Rotação de Ombro – citado por Tristscher (2003, p. 342-343), (JOHNSON; NELSON, 1986).**

**Objetivo:** medir a rotação do ombro.

**Idade:** idade universitária.

**Sexo:** satisfatório para ambos os sexos.

**Fidedignidade:** um “r” de 0,97 foi encontrado quando a melhor das três tentativas foram correlacionadas em diferentes testagens.

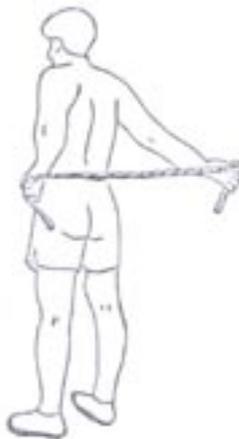
**Objetividade:** “r” de 0,99.

**Validade:** validade evidente foi aceita para este teste.

**Equipamento:** corda de aproximadamente 150 cm de comprimento.

**Direções:** Segurar a corda com a mão esquerda em uma ponta e com a direita alguns centímetros distante. A pessoa estende ambas as mãos na frente do peito com os polegares unidos e lentamente gira a corda por cima da cabeça. Conforme começa a resistência do ombro, deve-se permitir que a corda seja abaixada até tocar as costas. Mantendo os braços travados, o testando retoma o caminho da rotação dos ombros, retornando os braços para a posição inicial; meça a corda entre os polegares; repita mais duas vezes; meça a largura dos ombros, de deltóide a deltóide, medida por trás do indivíduo testado; registre com arredondamento para o meio centímetro mais próximo.

**Resultado:** é a diferença entre o comprimento da corda na melhor tentativa e a largura dos ombros.



---

**Figura 4.3**  
Ilustração do teste de Rotação do Ombro.

## **Afastamento Lateral dos Membros Inferiores - Side Split Test (JOHNSON; NELSON, 1979)**

**Objetivo:** medir a amplitude do afastamento lateral dos membros inferiores.

**Idade:** dos 10 anos até a idade universitária.

**Sexo:** satisfatório para ambos os sexos.

**Fidedignidade:** um "r" de 0,92 foi encontrado quando a melhor das três tentativas foram correlacionadas em diferentes testagens.

**Objetividade:** um "r" de 0,99 foi encontrado quando os resultados de um testador experimentado foram correlacionados com os resultados obtidos por um avaliador sem experiência.

**Validade:** validade evidente foi aceita para este teste.

**Equipamento:** flexômetro.

**Direções:** partindo da posição em pé, afastar os membros inferiores lateralmente, aproximando o quadril o máximo possível do solo. Esta movimentação deve ser executada vagarosamente; tanto a cabeça como o tronco do testando devem permanecer na posição ereta; quando o testando atingir o ponto mais baixo do quadril em relação ao solo, o testador deverá colocar o flexômetro para que seja realizada a leitura; o flexômetro é colocado entre os membros inferiores do testando, formando um ângulo reto com o solo.

**Resultado:** é computado o melhor resultado das três tentativas executadas.

**Pontos adicionais:** os membros inferiores devem permanecer estendidos durante a movimentação; para manter o equilíbrio, é permitido ao testando encostar a região dorsal na parede; o quadril do testando deve permanecer na posição vertical, durante a leitura no flexômetro pelo avaliador.



**Figura 4.4**  
**Ilustração do teste Afastamento Lateral dos Membros Inferiores.**

Como cada um destes testes aferem apenas um arco de movimento, não se consideram instrumentos hábeis para se indicar o grau de flexibilidade de uma pessoa. Além disso, o estudo de Cornbleet e Woolsey (1996) ressalta serem suas medidas influenciadas por fatores antropométricos, capazes de introduzirem imprecisões no resultado, tornando os estudos comparativos entre sujeitos e grupos de sujeitos não muito confiáveis, exceto nos casos de grande homogeneidade antropométrica entre os testados (LÓPEZ, 2003).

## Testes Adimensionais

Os **Testes Adimensionais** são bastante difundidos em nosso país por sua praticidade, sendo o mais utilizado o Flexiteste, de Araújo e Pavel (1987). Marins e Giannichi (2003, p.131-132) explanam da seguinte forma a execução deste protocolo:

O Flexiteste constitui um método de avaliação passiva máxima de vinte movimentos articulares corporais (trinta e seis, se considerados bilateralmente). O método estuda o movimento nas articulações do tornozelo, quadril, tronco, punho, cotovelo e ombro. Oito movimentos são feitos em membros inferiores, três no tronco, sendo os nove restantes nos membros superiores.

Cada um dos movimentos é medido em uma escala crescente de números inteiros, que varia de 0 a 4, perfazendo um total de cinco valores possíveis. A medida é feita através de comparação entre os mapas de avaliação e a amplitude do movimento articular obtido pelo avaliador, no testando. Para a realização da medida, compara-se a amplitude passiva máxima obtida com as figuras dos mapas de avaliação do Flexiteste (conforme o apresentado no Anexo II).

A atribuição dos valores numéricos se dá sempre que a amplitude alcançada é igual à existente no mapa de avaliação. Exemplificando, o valor 1 para a abdução do quadril (ou qualquer outro dos vinte movimentos) é obtido quando o movimento iniciado na posição 0 (zero), atinge a amplitude equivalente à da figura de valor 1, e assim sucessivamente, até o valor 4. Amplitudes menores do que as do valor 1 são medidas, como 0 (zero), e aqueles movimentos cuja amplitude exceda o valor 4, são medidas como 4. Deve-se enfatizar que posições intermediárias entre dois valores quaisquer são medidos pelo menor resultado. Assim, um movimento cuja amplitude se situa entre os valores 2 e 3 é medido como 2. Portanto, a medida não é feita pelo valor que mais se aproxima da amplitude obtida. Pela natureza da escala de medidas, deve-se esperar uma tendência central de resultados de valor 2, para populações de indivíduos saudáveis e não atletas.

Os resultados obtidos nos vinte movimentos isolados, ao serem somados, resultarão no índice global da flexibilidade, denominado de *flexíndice*, cuja escala de classificação está contida na tabela a seguir.

**TABELA 4.1.**  
**CLASSIFICAÇÃO DO FLEXÍNDICE**

Classificação	Somatório dos vinte movimentos
Deficiente	$\leq 20$
Fraco	21 a 30
Médio (-)	31 a 40
Médio (+)	41 a 50
Bom	51 a 60
Excelente	$> 60$

**Fonte: Araújo, 1987.**

Para a realização do Flexiteste é conveniente que o avaliador tenha pelo menos o mesmo peso corporal do testando, de forma a facilitar a execução de movimentos, notadamente na execução dos movimentos de tronco.

Quando o avaliador é experiente e ele próprio registra suas observações, o tempo médio para a execução dos movimentos é de aproximadamente 5 a 6 minutos.

Recomenda-se que os movimentos sejam feitos de forma lenta, a partir da posição demonstrada na figura base (usualmente a figura de valor 0), indo até o ponto de surgimento de dor ou de grande restrição mecânica ao movimento. Finalmente, deve-se enfatizar que não se deve fazer nenhum aquecimento para a realização do teste.

Porém, apesar de sua extrema praticidade, o fato de expressar o grau de flexibilidade por intermédio de uma categoria ou variável discreta (variando de 0 a 4), e não através de variável contínua, prejudica sua utilização em estudos que requeiram maior grau de precisão (SAFRIT; WOOD, 1989, p. 15). Para alguns atletas como os de ginástica olímpica, que são dotados de uma flexibilidade extrema, este tipo de teste carece do grau de discriminação necessária, o que contra-indica seu emprego. Outro aspecto digno de nota é o fato de que a variação inter-avaliador (objetividade), nos testes de estimação visual, torna-se significativamente menor que nas medidas angulares (YODAS; BOGARD; SUMAN, 1993; LAMB; et al., 1991).

## Testes Angulares

Restariam como opção os Testes Angulares, que segundo Moras (1992 apud ARREGUI; MARTINEZ, 2001) são os mais recomendados por não serem afetados pelos segmentos corporais, e seus resultados podem ser comparados entre os sujeitos e com ele mesmo. Estes testes são divididos em dois grupos: os invasivos e os não-invasivos. Ao primeiro grupo pertencem as medidas angulares realizadas sobre radiografias ou imagens de Ressonância Magnética (IRM). Esta é a forma aceita como o padrão de referência na medida do arco máximo de movimento. (BIGGEMANN; et al. 1996; HERRMANN, 1990;

EGAN; et al., 1997; Ensink; et al., 1996; FLINN; et al., 2003; BROSSEU; et al., 2002; LAMONTAGNE; et al., 1996 e outros). O segundo grupo é composto pelas medidas angulares, efetuadas por meio de goniômetros e clinômetros (ou inclinômetros).

A goniometria (e em menor grau a clinometria) vem sendo bastante estudada, segundo Neves e Santos (2003), devido ao seu baixo custo e acurados resultados. Os trabalhos existentes (BALMER; et al. 2001; BALMER; et al., 1997; BUCHHOLTZ; WELLMAN, 1997; CHEN, E.; et al., 1997; CROWELL; CUMMINGS; WALKER; TILLMAN, 1994; FISCH; WINGATE, 1985; BELL; HOSHIZAKE, 1984; LOW, 1976; NORKIN; WHITE, 1995; COWIESON; ROME, 1996 e outros) estabeleceram a validade deste método para encontrar a medida da flexibilidade de diversos movimentos do corpo humano.

Para se determinar a cientificidade de um protocolo de testagem, segundo Kiss (1987, p. 23-24), faz-se necessária a observância dos seguintes critérios: “validade, fidedignidade, objetividade, padronização de instruções e, preferencialmente, padrões”.

A validade é o grau no qual um teste realmente mede o que se destina a medir (MORROW; JACKSON; DISCH; MOOD, 1995, p. 90).

A fidedignidade é o grau de consistência do teste. Reflete o grau em que a medida é livre de erros intra-avaliação (THOMAS; NELSON, 1990, p. 349). É determinada quando o mesmo avaliador realiza um reteste, em idênticas condições do teste inicial, no mesmo grupo, de três a 15 dias depois.

A objetividade é o grau de reprodutibilidade do teste por diversos aplicadores diferentes. Reflete o nível em que a medida pode ser afetada por erros interavaliadores (MORROW; JACKSON; DISCH; MOOD, 1995, p. 78).

A padronização de instruções ou protocolo, segundo Kiss (1987), caracteriza-se pela seguinte forma:

*“Envolve a descrição do teste, com sua fonte de referência original, sua validade, fidedignidade para o grupo e objetividade, bem como detalhes do objetivo, da descrição e das condições de realização do teste, incluindo local, vestimenta, formas de motivação para obtenção de resultados reais, cuidados a serem tomados e os erros mais freqüentes a serem evitados (p. 26)”.*

Por fim, os “padrões” ou parâmetros de normalidade são, conforme a mesma autora, “valores obtidos através de amostras específicas da população”, variando de acordo com idade e sexo. A finalidade dos parâmetros de normalidade está em possibilitar a avaliação dos resultados aferidos no teste, em função da distribuição normal dos escores.

## GONIOMETRIA

A goniometria é amplamente aceita, conforme as referências já apresentadas, como a forma mais precisa de se medir a amplitude máxima de movimentos. No entanto, seu uso não se difundiu muito, por ser deficiente o acesso dos profissionais da área às informações técnicas pertinentes.

Este trabalho procura iniciar o caminho à solução do problema aqui exposto, tornando disponível aos profissionais da área de Biociências um protocolo completo, acessível e cientificamente preciso para medir a flexibilidade, baseado na goniometria não-invasiva.

Busca-se popularizar uma nova opção de mensuração da flexibilidade, que fuja tanto dos procedimentos invasivos, nem sempre exequíveis devido à carência de recursos ou impossibilidade de utilização na amostra (por exemplo, em estudos com gestantes), quanto das técnicas baseadas na estimacão visual, devido aos óbices apresentados.

Conforme se explanou na Introdução, um teste, a fim de ser considerado possuidor de um nível adequado de cientificidade, deve apresentar: validade, fidedignidade, objetividade, padronizacão de instruções e, preferencialmente, padrões.

Desde 1992, a Equipe do Laboratório de Biometria e Fisiologia do Esforço (LABIFIE), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, já se utiliza de um protocolo de goniometria (DANTAS; CARVALHO; FONSECA, 1997), constituído pelas medidas padronizadas de 17 movimentos, com resultados plenamente satisfatórios. Os movimentos foram escolhidos pela frequência com que eram indicados por técnicos e preparadores físicos, ao solicitarem os testes que deveriam integrar a “bateria” a que seriam submetidos seus atletas.

O modelo de goniometria apresentado é o citado protocolo.

### Validade, Fidedignidade e Objetividade

Estes parâmetros, essenciais para o estabelecimento do grau de confiabilidade científica de um teste, podem ser verificados no quadro a seguir.

**TABELA 4.2.**  
VALORES DE “R” PARA VALIDADE, FIDEDIGNIDADE E OBJETIVIDADE DAS  
MEDIDAS GONIOMÉTRICAS, POR ARTICULAÇÃO

Articulação	Validade	Fidedignidade	Objetividade
Ombro	< 0,90	0,94 - 0,98	0,88 - 0,90
Cotovelo		< 0,90	< 0,90
Punho		0,90	0,89 - 0,93
Quadril		0,75 - 0,85	0,55 - 0,74
Joelho		0,97 - 0,98	0,86 - 0,90
Tornozelo		0,92 - 0,96	–
Coluna Cervical	–	0,76 - 0,93	0,80 - 0,91
Coluna Lombar e Torácica	0,75 - 0,97	0,91	0,88 - 1,0

Adaptado de Norkin e White, 1995.

OBS.: A diversidade no valor de “r” é devida aos diferentes movimentos e estudos considerados

## INSTRUMENTOS DE MEDIDA

O protocolo LABIFIE de goniometria utiliza o goniômetro universal como instrumento para realização de suas medidas. Segundo Norkin e White (1997), este goniômetro foi chamado por Moore (1942) de “universal” devido a sua versatilidade. Normalmente eles são constituídos de um corpo que se assemelha a um transferidor, e por duas hastes, uma móvel e outra fixa. As escalas de medidas estão localizadas no corpo do goniômetro, apresentando-se de 0–180 graus e de 180–0 graus, ou de 0–360 graus e 360–0 graus em goniômetros de círculo completo, e de 0–180 graus e de 180–0 graus em instrumentos de meio círculo.

Em relação a suas hastes, podemos descrever a haste fixa como parte da estrutura do corpo do goniômetro, enquanto que a móvel é a haste que se move livremente acompanhando o segmento corporal na realização do movimento avaliado. Seu comprimento varia, e deve ser considerado no momento da seleção do goniômetro que será utilizado durante o teste. Os goniômetros universais com hastes longas deverão ser utilizados para medir o movimento de grandes articulações, como a flexão e extensão do quadril, joelho, entre outros, enquanto que os instrumentos com hastes pequenas deverão ser utilizados para medir o movimento de pequenas articulações, como a extensão e a flexão do punho.

Atualmente encontramos os goniômetros eletrônicos, que apresentam um mostrador digital, facilitando a leitura da medida, além de armazenarem os dados obtidos, transferindo-os posteriormente para um computador, possibilitando assim, uma redução do tempo gasto no teste.



Figura 4.5 – goniômetros

## REGISTRO DA GONIOMETRIA

As medidas goniométricas, obtidas após a aplicação do protocolo de LABIFIE, poderão ser registradas em uma tabela numérica ou ficha de avaliação, que forneça informações suficientes, que permitam interpretar a medida (como a apresentada do anexo III). Esta tabela deverá conter nome, idade e gênero do testado; nome do avaliador; fabricação e tipo do goniômetro usado; articulação e movimento que está sendo medido; no caso

dos membros, informar qual o lado está sendo testado; toda e qualquer informação subjetiva, tal como desconforto ou dor, referida pelo sujeito durante o teste.

A coluna central da ficha de avaliação apresentada no Anexo III contém os movimentos articulares utilizados no protocolo de LABIFIE. Os espaços à esquerda e à direita da coluna central são reservados, respectivamente, para as medidas realizadas do lado esquerdo e direito do corpo do sujeito. O nome do avaliador e as datas dos testes devem ser anotados no topo das colunas de medidas.

## **NORMATIZAÇÃO DE INSTRUÇÕES**

Para a realização da goniometria deve-se observar as seguintes precauções:

- Tomar as medidas sempre à mesma hora do dia;
- O testado não deverá haver realizado atividade física na hora anterior ao teste;
- O testado deverá estar com a pele limpa e seca;
- Previamente, o testado deverá ser informado sobre os procedimentos que se executarão, ser solicitado a remover o máximo de roupa possível e a prender os cabelos;
- Os pontos de reparo utilizados deverão ser marcados com lápis dermatográfico;
- O avaliado deverá manter-se calmo, procurando permanecer o mais relaxado possível;
- As medidas serão tomadas sempre no lado direito, exclusive as dos membros, que serão bilaterais;
- O goniômetro deverá ser seguro firmemente por suas hastes, para que o eixo não saia do ponto marcado;
- Cada movimento deverá ser levado até o final do arco articular, no momento antes da dor, sem ajuda ou resistência por parte do avaliado.

A seguir, mostra-se a técnica para a medida da flexibilidade, em cada articulação.

## **PADRONIZAÇÃO DAS MEDIDAS**

### **a. Rotação da Coluna Cervical**

**Ponto utilizado:** Vértex

**Posição inicial:** O testado deverá estar de pé na posição ortostática, ou sentado, com a cabeça no plano de Frankfurt.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser colocado com o seu eixo central sobre o Vértex. As hastes deverão estar alinhadas sobre uma linha imaginária, traçada do Vértex até o ponto Acromial (Figura 4.6). Em seguida, o testado deverá realizar a Rotação da Coluna Cervical, sem que sua cabeça sofra uma inclinação. Ao término do movimento,

uma das hastes deverá ser deslocada e alinhada com a linha do nariz e a outra deverá permanecer alinhada com o ponto Acromial (Figura 4.7).

Leitura do aparelho\*: O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 90º, isto é, pela angulação proveniente do ponto neutro até a linha do nariz, no final do movimento.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

**OBS.:** O avaliador deverá encontrar-se em um plano mais alto do que o do testado, para que o mesmo possa obter uma visão superior deste movimento.



Figura 4.6



Figura 4.7

## b. Flexão Horizontal da Articulação do Ombro



Figura 4.8



Figura 4.9

**Ponto utilizado:** Acromial.

**Posição inicial:** O testado deverá estar sentado, os joelhos estendidos e a coluna erecta, o braço direito abduzido formando um ângulo de  $90^\circ$  com o tronco, o cotovelo estendido com a palma da mão voltada para baixo. **Técnica:** O goniômetro deverá ser posto com o seu eixo central sobre o ponto Acromial, uma das hastes fixa nas costas do avaliado, no sentido transversal, sobre uma linha traçada entre os pontos Acromiais, e a outra na face externa do braço, sobre uma linha traçada do ponto Acromial até o ponto Radial (Figura 4.8) e, em seguida, far-se-á a Flexão Horizontal da Articulação do Ombro (Figura 4.9).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $180^\circ$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Flexão Horizontal da articulação do ombro.

**Exemplo:** após uma avaliação deste movimento, verificou-se na leitura do goniômetro o valor de  $75^\circ$ . Utilizando a regra acima citada, obteremos o seguinte resultado:  $180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$ , que representa a máxima flexão horizontal da articulação do ombro.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments.

### c. Extensão Horizontal da Articulação do Ombro



Figura 4.10

**Ponto utilizado:** Acromial.

**Posição inicial:** O testado deverá estar sentado, as pernas estendidas, formando um ângulo de  $90^\circ$  com o tronco, o braço direito abduzido também num ângulo de  $90^\circ$  em relação ao tronco, o cotovelo estendido e a palma da mão voltada para baixo (Figura 4.8).

**Técnica:** A colocação do goniômetro é idêntica à Flexão Horizontal da Articulação do Ombro, exceto que o movimento a avaliar-se será o de Extensão Horizontal da Articulação do Ombro (Figura 4.10).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $180^{\circ}$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Extensão Horizontal da Articulação do Ombro.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments.

CUIDADOS A SEREM TOMADOS:

- Não deixar que a coluna do testado fique curvada ou inclinada;
- As pernas do testado, por padronização, devem estar estendidas;
- Na Flexão Horizontal, o testado deve erguer o queixo para que não atrapalhe o movimento.

#### d. Abdução da Articulação do Ombro



Figura 4.11



Figura 4.12

**Ponto utilizado:** Acromial.

**Posição inicial:** O testado deverá estar de pé ou sentado, o braço direito ao longo do tronco, o cotovelo estendido.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser colocado tendo o seu eixo central alinhado com o ponto Acromial na face posterior do braço; uma das hastes se fixará na parte posterior do braço, sobre uma linha traçada do ponto Acromial até o Processo Olecraniano; a outra estará fixada nas costas do avaliado, no sentido transversal, sobre a linha traçada entre os pontos Acromiais (Figura 4.11). Depois, é só realizar o movimento (Figura 4.12).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $270^{\circ}$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Abdução da articulação do ombro.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

## e. Flexão da Articulação do Ombro



Figura 4.13



Figura 4.14

**Ponto utilizado:** Acromial

**Posição inicial:** O testado deverá estar de pé, o braço direito ao longo do tronco, com o cotovelo estendido.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser posicionado na face externa do braço, com seu eixo principal sobre o ponto acromial (Figura 4.13); em seguida, realiza-se o movimento, ficando uma das hastes fixa no braço e a outra, na direção da linha axilar (Figura 4.14).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela angulação proveniente da posição inicial até a máxima flexão da articulação do ombro, ou seja, até o final do movimento. Caso o movimento ultrapasse o valor final de  $180^\circ$ , o resultado será obtido pela diferença do ângulo de  $180^\circ$  e o resultado obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima flexão da Articulação do ombro, devendo-se acrescentar  $180^\circ$  ao resultado obtido desta diferença.

Exemplo: durante esta medida, verificou-se que o movimento ultrapassou os  $180^\circ$ , e o valor obtido na leitura do goniômetro foi de  $160^\circ$ . Utilizando a regra acima citada, obteremos o seguinte resultado:  $180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$ , acrescidos de  $180^\circ$ , teremos:  $200^\circ$  como resultado final da máxima flexão da articulação do Ombro.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments.

## f. Rotação Interna e Rotação Externa da Articulação do Ombro

**Ponto utilizado:** Processo Olecraniano.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito dorsal, o braço direito abduzido, produzindo um ângulo de  $90^\circ$  com o tronco, o cotovelo flexionado; o antebraço formando um ângulo de  $90^\circ$  com o braço; a palma da mão estará voltada para frente, perpendicular ao solo.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser colocado com seu eixo central sobre o Processo Olecraniano, as hastes frouxas; uma delas estará sobre uma linha traçada do Stylon até o Processo Olecraniano e a outra, solta e perpendicular ao solo, sofrendo a ação da gravidade, ou sobre uma reta já traçada previamente (Figura 4.15); em seguida, realizar-se-á a Rotação Interna (Figura 4.16) e Externa (Figura 4.17) da Articulação Glenoumeral.

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular destes movimentos será obtido pela diferença do ângulo de  $180^{\circ}$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Rotação Interna ou Externa da Articulação do Ombro.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

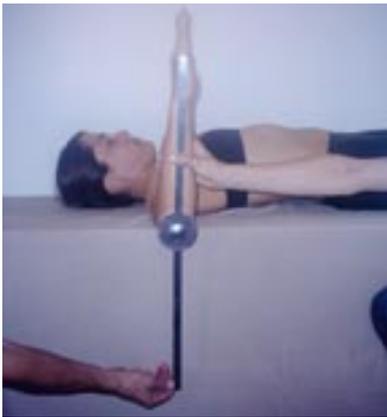


Figura 4.15



Figura 4.16



Figura 4.17

## g. Flexão da Articulação do Cotovelo

**Ponto utilizado:** Radial

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito dorsal, as pernas estendidas, os braços ao longo do tronco, os cotovelos estendidos.

**Técnica:** O goniômetro deverá colocar-se com o seu eixo central sobre o ponto Radial, uma das hastes fixada no antebraço sobre uma linha traçada do ponto Radial até o Stylon (Figura 4.18); a outra, fixada no braço, na sua face externa, sobre uma linha traçada do ponto Radial até o ponto Acromial; far-se-á em seguida a Flexão da Articulação do Cotovelo (Figura 4.19).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $180^{\circ}$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Flexão da Articulação do Cotovelo.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments.



Figura 4.18



Figura 4.19

## h. Flexão e Extensão da Articulação do Punho

**Ponto utilizado:** Stylon

**Posição inicial:** O testado deverá manter o antebraço apoiado e imóvel em uma mesa ou similar, a mão formando um ângulo de  $180^{\circ}$  com o antebraço.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser posto com o seu eixo central sobre o ponto Stylon, uma das hastes sobre uma linha traçada do Stylon até o ponto Radial e a outra, fixada na face lateral da mão sobre o 5º metacarpo (Figura 4.20), realizando-se, em seguida, a Flexão (Figura 4.21) e a Extensão da Articulação do Punho (Figura 4.22).

**Leitura do Aparelho:** Para obtenção destas medidas, dever-se-á utilizar um goniômetro de 8 polegadas, graduado de  $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ . O resultado do ângulo articular destes movimentos será o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Flexão e/ou Extensão da Articulação do Punho.



Figura 4.20



Figura 4.21

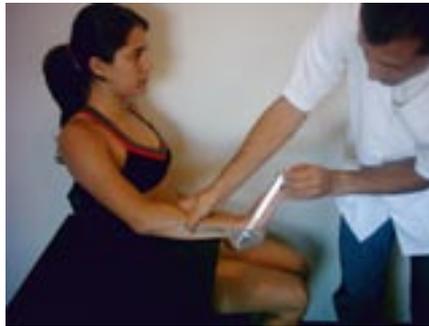


Figura 4.22

### i. Flexão da Coluna Lombar



Figura 4.23



Figura 4.24

Ponto utilizado: Trocântérico.

**Posição inicial:** O testado deverá estar sentado, as pernas estendidas formando um ângulo de  $90^\circ$  com o tronco, os braços relaxados ao lado do mesmo.

**Técnica:** O eixo central do goniômetro deverá posicionar-se sobre o ponto Trocantérico, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco, sobre o prolongamento da linha axilar e a outra, na parte lateral da coxa, em seu prolongamento (Figura 4.23); em seguida, efetuar-se-á a Flexão da Coluna Lombar (Figura 4.24).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $90^\circ$  e o valor obtido na leitura do goniômetro ao final da máxima flexão da coluna lombar.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

**OBS.:** O avaliador deverá estar atento para que não haja uma anteverção da cintura pélvica do avaliado, durante o movimento.

## j. Flexão da Articulação do Quadril

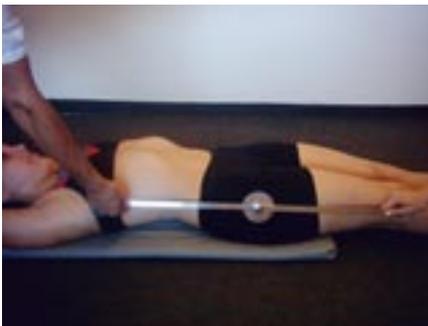


Figura 4.25



Figura 4.26

**Ponto utilizado:** Trocântérico.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito dorsal, as pernas estendidas.

**Técnica:** O goniômetro deverá colocar-se com o seu eixo central sobre o ponto Trocântérico, 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 (Figura 4.25); em seguida, realizar-se-á a Flexão da Articulação do Quadril (Figura 4.26).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de  $180^\circ$  e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Flexão da Articulação do Quadril.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

**OBS.:** Este movimento poderá ser aferido com o joelho do segmento corporal referente, estendido ou flexionado, de acordo com o protocolo utilizado.

## I. Extensão da Articulação do Quadril



Figura 4.27



Figura 4.28

**Ponto utilizado:** Trocântérico.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito ventral, as pernas estendidas.

**Técnica:** O goniômetro deverá ser posto com o seu eixo central sobre o ponto Trocântérico, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco, no prolongamento da linha axilar e a outra na face externa da coxa, em sua linha mediana (Figura 4.27); em seguida, realizar-se-á a Extensão da Articulação do Quadril (Figura 4.28).

**Leitura do Aparelho:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 180º e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima extensão da articulação do quadril.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments

### CUIDADOS A SEREM TOMADOS:

- Não deixar que as articulações dos joelhos se flexionem, na execução da Flexão da Coluna Lombar;
- Na Flexão da Articulação do Quadril, a articulação do joelho da perna que está fixa no solo não poderá se flexionar;
- Evitar que a cintura pélvica realize uma anteroversão durante o movimento de Extensão da Articulação do Quadril.

## m. Abdução de Membros Inferiores

### 1ª Variante

**Ponto utilizado:** Crista íliaca.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito dorsal.

**Técnica:** Uma das hastes do goniômetro deverá posicionar-se sobre uma linha traçada entre as duas cristas ilíacas, e a outra sobre a face anterior da coxa em sua linha mediana (Figura 4.29); em seguida, realizar-se-á o movimento de Abdução do Quadril, com a haste fixada na coxa (Figura 4.30).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do valor resultante da leitura do goniômetro e o ângulo de  $90^\circ$ , ao final da máxima Abdução da Articulação do Quadril. Caso o valor obtido na leitura do goniômetro ultrapasse os  $180^\circ$ , o resultado será dado pela diferença do ângulo de  $180^\circ$  e o resultado obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Abdução da Articulação do Quadril, acrescidos de  $90^\circ$ .

Exemplo: durante esta medida, verificou-se que o movimento ultrapassou os  $180^\circ$ , e o valor obtido na leitura do goniômetro foi de  $170^\circ$ . Utilizando a regra acima citada, obteremos o seguinte resultado:  $180^\circ - 170^\circ = 10^\circ$ , acrescidos de  $90^\circ$ , teremos:  $100^\circ$  como resultado final da máxima Abdução da Articulação do Quadril.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por *Lafayette Instruments*.



Figura 4.29



Figura 4.30

## 2ª Variante

**Ponto utilizado:** Cóccix.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito ventral.

**Técnica:** O goniômetro deverá posicionar o seu eixo central sobre o Cóccix, com as hastes paralelas e sobre um plano traçado, a partir do prolongamento do eixo longitudinal da coluna vertebral (Figura 4.31); em seguida, realizar-se-á o movimento de Abdução dos Membros Inferiores; ao término deste movimento, as hastes deverão ser colocadas sobre a linha mediana das coxas (Figura 4.32).

**Leitura:** O resultado do ângulo articular deste movimento será o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima Abdução dos Membros Inferiores, ou seja, até o final do movimento.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por *Lafayette Instruments*.



Figura 4.31



Figura 4.32

#### n. Flexão da Articulação do Joelho



Figura 4.33



Figura 4.34

**Ponto utilizado:** Tibial Lateral.

**Posição inicial:** O testado deverá estar deitado em decúbito ventral, as pernas estendidas.

**Técnica:** O goniômetro deverá colocar-se com seu eixo central sobre o ponto Tibial Lateral, uma das hastes fixada na face externa da coxa sobre uma linha traçada do ponto trocantérico até o ponto Tibial, e a outra na face externa da perna, sobre uma linha traçada do ponto Tibial até o ponto Sphirion (Figura 4.33); em seguida, realizar-se-á o movimento de Flexão da Articulação do Joelho (Figura 4.34).

**Leitura do Aparelho\*:** O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 1800 e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima flexão da articulação do joelho.

\* goniômetro de 14 polegadas fabricado por Lafayette Instruments.

## o. Flexão Plantar e Flexão Dorsal da Articulação do Tornozelo



Figura 4.35



Figura 4.36



Figura 4.37

**Ponto utilizado:** Sphirion.

**Posição inicial:** O avaliado deverá sentar-se com as pernas e os pés relaxados.

**Técnica:** O goniômetro deverá posicionar-se com o seu eixo central sobre o ponto Sphirion, uma das hastes fixa na face externa da perna sobre uma linha traçada do ponto Sphirion até o ponto Tibial, e a outra sobre uma linha traçada no prolongamento do 4º metatarso (Figura 4.35), formando um ângulo de 90º; em seguida, realizar-se-á o movimento de Flexão Plantar (Figura 4.36) e de Flexão Dorsal (Figura 4.37) da Articulação do Tornozelo.

**Leitura do Aparelho:** Para obtenção destas medidas, dever-se-á utilizar um goniômetro de 8 polegadas, graduado de 0º-180º. O resultado do ângulo articular destes movimentos será obtido pela diferença do ângulo de 90º e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima flexão plantar ou dorsal da articulação do tornozelo.

Sugere-se, para realização do protocolo LABIFIE de goniometria, que se estabeleça uma seqüência de movimentos como segue: “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “i”, “g”, “j”, “n”, “l”, “m”, “f”, “h” e “o”, desta maneira solicitado que ocorra mínimas mudanças de posição do testado.

**OBS.:** Encontra-se no Anexo IV um quadro resumido, contendo as explicações pertinentes à leitura do goniômetro, em todos os movimento do Protocolo de LABIFIE.

## PADRÕES

Embora ainda se tenham poucos dados disponíveis referentes aos padrões de normalidade na população brasileira, segue abaixo alguns estudos realizados de acordo com o protocolo de LABIFIE (1997) de goniometria, com indivíduos brasileiros do sexo masculino e feminino, divididos em dois grupos, dentro das faixas etárias da “idade adulta jovem (15 a 30 anos)” e da “idade madura (31 a 45 anos)”, segundo a classificação da OMS, citada por Weineck (1991, p. 330).

**TABELA 4.3.**  
**AMPLITUDES MÉDIAS, EM GRAUS, DE MOVIMENTOS ARTICULARES**  
**BRASILEIRAS DO SEXO FEMININO COM IDADES DE 15 A 30 ANOS E 31 A 45 ANOS**

Articulação	Movimentos	Bifurcadas		Uniaxial		Planas		Múltiplas Planas	
		15-30	31-45	15-30	31-45	15-30	31-45	15-30	31-45
Ombro	Extensão/Abdução	≤ 100	≤ 90	60 - 90	45 - 75	90 - 120	75 - 90	> 100	> 90
	Abdução	≤ 100	≤ 100	100 - 210	100 - 100	210 - 200	100 - 210	> 200	> 110
Quadril	Flexão	≤ 70	≤ 60	70 - 90	60 - 80	90 - 120	80 - 100	> 120	> 100
	Abdução/Extensão	≤ 90	≤ 60	90 - 100	80 - 90	100 - 110	90 - 100	> 110	> 100

Fonte: Silva; Freitas e Dantas, 2004.

**TABELA 4.4.**  
**AMPLITUDES MÉDIAS, EM GRAUS, DE MOVIMENTOS ARTICULARES**  
**BRASILEIROS DO SEXO MASCULINO COM IDADES DE 15 A 30 ANOS E 31 A 45 ANOS**

Articulação	Movimentos	Bifurcadas		Uniaxial		Planas		Múltiplas Planas	
		15-30	31-45	15-30	31-45	15-30	31-45	15-30	31-45
Ombro	Extensão/Abdução	≤ 70	≤ 60	70 - 90	60 - 80	90 - 120	80 - 100	> 100	> 100
	Abdução	≤ 100	≤ 100	100 - 210	100 - 170	210 - 200	170 - 190	> 200	> 170
Quadril	Flexão	≤ 50	≤ 70	50 - 60	70 - 90	60 - 100	90 - 110	> 100	> 100
	Abdução/Extensão	≤ 90	≤ 60	90 - 100	80 - 100	100 - 100	100 - 110	> 100	> 110

Fonte: Freitas; Silva e Dantas, 2004.

No quadro a seguir, apresentam-se alguns padrões internacionais para este tipo de protocolo de medida.

**TABELA 4.5.**  
**AMPLITUDES MÉDIAS, EM GRAUS, DE MOVIMENTOS ARTICULARES**

Articulação	Movimento	American Academy of Orthopaedic Surgeons	KENDALL & McCREARY	HOPPENFELD	American Medical Association
Ombro	Flexão	0 - 180	0 - 180	0 - 90	0 - 150
	Extensão	0 - 60	0 - 54	0 - 45	0 - 50
	Abdução	0 - 180	0 - 180	0 - 180	0 - 180
	Rotação Medial	0 - 70	0 - 70	0 - 55	0 - 90
	Rotação Lateral	0 - 90	0 - 90	0 - 45	0 - 90
Cotovelo	Flexão	0 - 150	0 - 154	0 - 150	0 - 140
Ante-braço	Pronação	0 - 80	0 - 90	0 - 90	0 - 80
	Supinação	0 - 80	0 - 90	0 - 90	0 - 80
Punho	Extensão	0 - 70	0 - 70	0 - 70	0 - 60
	Flexão	0 - 80	0 - 80	0 - 80	0 - 60
	Desvio Radial	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20
	Desvio Ulnar	0 - 30	0 - 35	0 - 30	0 - 30
Quadril	Flexão	0 - 120	0 - 125	0 - 135	0 - 100
	Extensão	0 - 30	0 - 10	0 - 30	0 - 30
	Abdução	0 - 45	0 - 45	0 - 50	0 - 40
	Adução	0 - 30	0 - 10	0 - 30	0 - 20

Quadril	Rotação Lateral	0 - 45	0 - 45	0 - 45	0 - 40
	Rotação Medial	0 - 45	0 - 45	0 - 35	0 - 50
Joelho	Flexão	0 - 135	0 - 140	0 - 135	0 - 150
Tornozelo	Flexão Dorsal	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20
	Flexão Plantar	0 - 50	0 - 45	0 - 50	0 - 40
	Inversão	0 - 35	0 - 35	–	0 - 30
	Eversão	0 - 15	0 - 20	–	0 - 20
Coluna Cervical	Flexão	0 - 45	0 - 45	Queixo toca o peito	0 - 60
	Extensão	0 - 45	0 - 45	Olhar o teto	0 - 75
	Flexão Lateral	0 - 60	–	0 - 45	0 - 80
	Rotação	–	Queixo alinhado com os ombros		–
Coluna Lombar e Torácica	Flexão	0 - 80	–	–	–
	Extensão	0 - 25	–	–	–
	Flexão Lateral	0 - 45	–	–	–

Adaptado de Norkin e White, 1997.

**OBS.:** o primeiro valor apresentado, na tabela acima, como padrão de normalidade para cada movimento, refere-se à posição inicial e o segundo refere-se à posição final, ou seja, a amplitude total do movimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS e bibliografia consultada

ALTER, M. J. **Science of stretching**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 1996.

ANDERSON, B.; BURKE, E. R. Scientific, medical, and practical aspects of stretching. **Clinics in Sports Medicine**, Philadelphia, v. 10, n. 1, p. 63-68, Jan. 1991.

ARAÚJO, C. G. S. Medida e avaliação da flexibilidade da teoria à prática. 220 f. 1987. Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação do Instituto de Biofísica. Faculdade de Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

BALOGUN, J. A. et al. Inter- and intratester reliability of measuring neck motions with tape measure and myrin gravity - reference goniometer. **Journal of Orthopaedics & Sports Physical Therapy**, Baltimore, v. 10, n. 7, p. 248-253, July 1996.

BRANCH, T. P. et al. The role of glenohumeral capsular ligaments in internal and external rotation of the humerus. **American Journal of Sports Medicine**, Waltham, v. 23, n. 5, p. 632-37, Sep./Oct. 1995.

BROSSEAU, L. et al. Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, Chicago, v. 82, n. 3, p. 396-402, Mar. 2001.

BROSSEAU, L. et al. Intratester and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for active knee flexion in healthy subjects. **Physiotherapy research international**, Londres, v. 2, n. 3, p. 150-166, July/Sept. 1997.

BUCHHOLTZ, B.; WELLMAN, H. Practical operation of a biaxial goniometer at the wrist joint. **Sports Sciences & Medicine**, Santa Monica, v. 39, n. 1, p. 119-129, Mar. 1997.

CHEN, S. P. C. et al. Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip-joint angle. **Sports Science & Medicine**, Alexandria, v. 76, n. 8, p. 850-855, Aug. 1996.

CROWELL, R. D. et al. Intratester and intertester reliability and validity of measures of innominate bone inclination. **The Journal of Orthopaedics & Sports Physical Therapy**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 88-97, Feb. 1994.

DANTAS, E. H. M. **Flexibilidade, alongamento e flexionamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1999.

DANTAS, E. H. M.; CARVALHO, J. L.T.; FONSECA, R. M. O protocolo LABIFIE de goniometria. **Revista Treinamento Desportivo**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 21-34, jul./dez. 1997.

ELLENBECKER, T. S. et al. Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. **Sports Science & Medicine**, Baltimore, v. 24, n. 6, p. 336-341, Dec. 1996.

- ENSINK, F. B. M et al. Lumbar range of motion-influence of time of day and individual factors on measurements. **Sports Science & Medicine**, Philadelphia, v. 21, n. 11, p. 1339-1343, Jun. 1996.
- FISH, D. R.; WINGATE, L. Sources of goniometric error at the elbow. **Physical Therapy**, New York, v. 65, n. 11, p. 1666-1670, Nov. 1985.
- FREITAS, W. Z.; SILVA, E.; DANTAS, E. H. M. Goniometria: valores de referência nacional de indivíduos do sexo masculino. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 03, n. 05, jul-ago., 2004.
- FROBIN, W. et al. Precision-measurement of segmental motion from flexion-extension radiographs of the lumbar spine. **Sports Science & Medicine**, England, v. 11, n. 8, p. 457-465, Dec. 1996.
- HERRMANN, D. B. Validity study of head and neck flexion-extension motion comparing measurements of pendulum goniometer and roentgenograms. **Journal of Orthopaedics and Physical Therapy**, Baltimore, v. 11, n. 9, p. 414-418, Sept. 1990.
- HOSHIZAKE, T. B.; BELL, R. D. Factor analysis of seventeen joint flexibility measures. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 2, n. 2, p. 97-103, Feb. 1984.
- JOHNSON, L. Patterns of shoulder flexibility among college baseball players. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v.27, n. 1, p. 44-5, 48-9, Jan./Mar. 1992.
- JOHNSON, B. L.; NELSON, J. K. Practical Measurement for Evaluation in Physical Education. 4. ed. Edina: Burgess, 1996.
- KISS, M. A. P. D. M. **Avaliação em Educação Física**. São Paulo: Manole, 1987.
- LÓPEZ, E. J. M. La flexibilidad. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado. *Efdeportes*, Buenos Aires, v.8, n.58, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd58/flex.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2003.
- LOW, J. L. The reliability of joint measurement. **Physiotherapy**, London, v. 62, n. 7, p.227-229, June 1976.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático**. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- MILTON, J. Reliability of 3 lumbar sagittal motion measurements methods- surface inclinometers. **Sports Science & Medicine**, Baltimore, v. 39, n. 3, p. 217- 223, Mar. 1997.
- MORINI, S. et al. Functional anatomy of the shoulder: first reliefs with polyarticular goniometer. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 31, n. 4, p. 632-638, Dec. 1991.
- MORROW Jr., J. R. et al. **Measurement and Evaluation in Human Performance**. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- NEVES, C. E. B.; SANTOS, E. L. **Avaliação Funcional**. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
- NILSSON, N.; HARTVIGSEN, J.; CHRISTENSEN, H. W. Normal ranges of passive cervical motion for women and men 20-60 years old. **Journal Manipulative Physiological Therapy**, Odense, v. 19, n. 5, p. 306-9, June 1996.
- NORKIN, C. C.; WHITE, J. D. **Measurement of joint motion: a guide to goniometry**. 2. ed. Philadelphia: F.A. Davies, 1995.
- ROME, K.; COWIESON, F. A reliability study of the universal goniometer, fluid goniometer, and electrogoniometer for the measurement of ankle dorsiflexion. **Sports Science & Medicine**, Baltimore, v.17, n. 1, p. 28-32, Jan. 1996.
- ROUKIS, T. S.; SCHERER, P. R.; ANDERSON, C. F. Position of the first ray and motion of the first metatarsophalangeal joint. **Journal of American Pediatric Med Assoc**, San Francisco, v. 86, n. 11, p. 538-46, Nov. 1996.
- SAFRIT, M. J.; WOOD, T. M. **Measurement concepts in physical education and exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1989.
- SAMO, D. G. et al. Validity of 3 lumbar sagittal motion measurement methods - surface inclinometers compared with radiographs. **Sports Science & Medicine**, Baltimore, v.39, n. 3, p. 209- 216, Mar. 1997.
- SAUR, P. M. M. et al. Lumbar range of motion- reliability and validity of inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. **Sports Science & Medicine**, Philadelphia, v. 21, n. 11, p. 1332- 1338, June 1996.
- SILVA, E.; FREITAS, W. Z.; DANTAS, E. H. M. Goniometria: valores de referência nacional de indivíduos do sexo feminino. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 03, n. 04, jul-ago., 2004.
- SOLVEBORN, S.; OLERUD, C. Radical epicondylalgia (tennis elbow): measurement of range of motion of the wrist and the elbow. **The Journal of Orthopaedics & SportsPhysical Therapy**, Uppsala, v. 23, n. 4, p. 251-257, Apr. 1996.
- SPRIGLE, S. et al. Development and testing of a pelvic goniometer designed to measure pelvic tilt and hip flexion. *Clinical Biomechanics*, Oxford, v. 18, n. 5, p. 462-465, June 2003.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Research methods in physical activity**. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 1990.
- TOUSIGNANT, M. et al. Validity study for the cervical range of motion device used for lateral flexion in patients with neck pain. *Spine*, Hagerstown, v. 27, n. 8, p. 812-817, Apr. 2002.
- TRISTSCHER, K. Medida e avaliação em Educação Física e esportes: de Barrow & McGee. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.
- WATKINS, M. A. et al. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 90-96, Feb. 1991.
- WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WILLEMS, J. M.; JULL, G.A; NG, J. K. F. An in-vivo study of the primary and coupled rotations of the thoracic spine. **Sports Science & Medicine**, England, v.11, n.6, p. 311-316, Sept. 1996.

WRETENBERG, P. Passive knee muscle movement arms measured in-vivo with MRI. **Clinical Biomechanics**, Oxford, v. 11, n. 8, p. 439-446, Aug. 1996.

YODAS, J. W.; BOGARD, C. L.; SUMAN, V. J. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of ankle joint active range of motion obtained in a clinical setting. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 74, n. 10, p. 1113-1118, Oct. 1993.

### ANEXO III

### FICHA DE AVALIAÇÃO DA GONIOMETRIA

AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE										
Nome :					Idade :			Sexo :		
Esquerdo					Avaliador	Direito				
Data										
Coluna Cervical										
Rotação										
Ombro										
Flexão Horizontal										
Extensão Horizontal										
Abdução										
Flexão										
Rotação Interna										
Rotação Externa										
Cotovelo										
Flexão										
Punho										
Flexão										
Extensão										
Coluna Lombar										
Flexão										
Quadril										
Flexão										
Extensão										
Abdução (Posterior)										
Abdução (Anterior)										
Joelho										
Flexão										
Tornozelo										
Flexão Plantar										
Flexão Dorsal										
Observações:										

- No caso de medidas unilaterais realizar somente o lado direito;
- Preencha anexo do centro para o exterior.

**ANEXO IV****GONIOMETRIA: LEITURA DO APARELHO**

MOVIMENTOS	LEITURA DO APARELHO
- Rotação da Coluna Cervical	O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 90°, isto é, pela angulação proveniente do ponto neutro até a linha do nariz, no final do movimento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão Horizontal da Articulação do Ombro</li> <li>- Extensão Horizontal da Articulação do Ombro</li> <li>- Flexão da Articulação do Ombro**</li> <li>- Rotação Interna da Articulação do Ombro</li> <li>- Rotação Externa da Articulação do Ombro</li> <li>- Flexão da Articulação do Cotovelo</li> <li>- Flexão da Articulação do Quadril</li> <li>- Extensão da Articulação do Quadril</li> <li>- Flexão da Articulação do Joelho</li> </ul>	O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro ao final do movimento.
- Abdução da Articulação do Ombro	O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 270° e o valor obtido na leitura do goniômetro ao final da máxima Abdução da articulação do ombro
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão da Articulação do Punho*</li> <li>- Extensão da Articulação do Punho*</li> <li>- Abdução de Membros Inferiores (2ª variante)</li> </ul>	O resultado do ângulo articular deste movimento será o valor obtido na leitura do goniômetro ao final do movimento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexão da Coluna Lombar</li> <li>- Abdução de Membros Inferiores (1ª variante)***</li> <li>- Flexão Plantar da Articulação do Tornozelo*</li> <li>- Flexão Dorsal da Articulação do Tornozelo*</li> </ul>	O resultado do ângulo articular deste movimento será obtido pela diferença do ângulo de 90° e o valor obtido na leitura do goniômetro ao final do movimento.

\* Exceto os movimentos de Flexão e Extensão da Articulação do Punho e os de Flexão Plantar e Dorsal da Articulação do Tornozelo que utilizam o goniômetro de 8 polegadas, todos os outros movimentos acima citados utilizam o goniômetro de 14 polegadas fabricado por *Lafayette Instruments (EUA)*.

\*\* Caso o valor obtido na leitura do goniômetro ultrapasse os 180°, o resultado será obtido pela diferença do ângulo de 180° e o resultado obtido na leitura do goniômetro ao final da máxima Flexão da Articulação do Ombro, devendo-se acrescentar 180° ao resultado obtido desta diferença.

\*\*\* Caso o valor obtido na leitura do goniômetro ultrapasse os 180°, o resultado será dado pela diferença do ângulo de 180° e o resultado obtido na leitura do goniômetro ao final da máxima Abdução da Articulação do Quadril, acrescidos de 90°.