

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
(Universidade do Brasil)**

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS



Antropometria

PROFª DRª FÁTIMA PALHA DE OLIVEIRA

Professor Adjunto IV – UFRJ

Doutora em Ciências de Engenharia Biomédica – COPPE-UFRJ

Mestre em Educação Física – UFRJ

JOSÉ NEY FERRAZ GUIMARÃES (Ms)

Professor Assistente – UFRJ

Mestre em Educação Física – UFRJ

Alunos co-autores:

Fabício Nascimento Freire (Bolsista PROFAG -UFRJ)

Patrícia dos Santos Vigário (Iniciação científica)

Agradecimento a:

Renata Silva Vieira (Iniciação científica)

Vanessa Oximenes Alves (Bolsista PIBIC-CNPq-UFRJ)

Debora da Silva Ferreira (Bolsista FAPERJ)

Escola de Educação Física e Desportos

Avenida Pau-Brasil nº 540, Ilha da Cidade Universitária, CEP 210

Tel: 2562 6850; Fax: 2562 6801

Janeiro, 2003

SUMÁRIO

Capítulo 1: INTRODUÇÃO	6
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	6
A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ANTROPOMETRIA	6
RECOMENDAÇÕES INICIAIS	7
PONTOS ANATÔMICOS.....	7
Capítulo 2: EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM ANTROPOMETRIA.....	11
Capítulo 3: MEDIDA DE MASSA CORPORAL.....	12
DEFINIÇÃO	12
PROCEDIMENTOS	12
Capítulo 4: MEDIDAS DE ALTURAS CORPORAIS.....	13
ORIENTAÇÕES GERAIS	13
ESTATURA.....	13
ALTURA TOTAL	14
ALTURA TRONCO-CEFÁLICA	15
Capítulo 9: PRECISÃO DAS MEDIDAS	22
Altura de Tronco.....	22
Altura Acromial.....	23
Altura Radial.....	23
Altura Estiloidal.....	24
Altura Dactiloidal.....	25
Altura Trocantérica.....	25
Altura Tibial.....	26
Altura Maleolar.....	26
Capítulo 5: MEDIDAS DE COMPRIMENTOS CORPORAIS	
Orientações Gerais.....	27
Comprimento de Braço.....	27
Envergadura.....	28
Comprimento de Antebraço.....	29
Comprimento de Mão.....	30
Comprimento de Membro Inferior.....	30
Comprimento de Coxa.....	31
Comprimento de Perna.....	31
Comprimento de Pé.....	31
Capítulo 6: MEDIDAS DE DIÂMETROS CORPORAIS	
Orientações Gerais.....	33
Diâmetro Biacromial.....	33
Diâmetro Transverso do Tórax.....	34
Diâmetro Ântero-Posterior do Tórax.....	34
Diâmetro Biliocristal.....	35
Diâmetro Biestilóide.....	35
Diâmetro Biepicondiliano de Úmero.....	36
Diâmetro Bitrocanteriano.....	36
Diâmetro Biepicondiliano de Fêmur.....	37
Diâmetro Bimaleolar.....	37

Capítulo 7: MEDIDAS DE PERÍMETROS CORPORAIS

Orientações Gerais.....	38
Perímetro de Cabeça.....	38
Perímetro de Pescoço.....	39
Perímetro de Braço Relaxado.....	40
Perímetro de Braço Contraído.....	40
Perímetro de Antebraço.....	41
Perímetro de Punho.....	41
Perímetro de Tórax.....	42
Perímetro de Cintura.....	43
Perímetro de Abdômen.....	43
Perímetro de Quadril.....	44
Perímetro Proximal de Coxa.....	44
Perímetro Medial de Coxa.....	44
Perímetro Distal de Coxa.....	45
Perímetro de Perna.....	46
Perímetro de Tornozelo.....	46

Capítulo 8: MEDIDAS DE DOBRAS CUTÂNEAS

Orientações Gerais.....	47
Dobra Cutânea de Tríceps.....	49
Dobra Cutânea de Bíceps.....	49
Dobra Cutânea Subescapular.....	50
Dobra Cutânea de Peitoral.....	50
Dobra Cutânea Axilar Média.....	51
Dobra Cutânea Supra-Ilíaca.....	52
Dobra Cutânea de Abdominal.....	52
Dobra Cutânea de Coxa.....	54
Dobra Cutânea de Perna.....	55

Capítulo 9: PRECISÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Precisão da Medida.....	56
Cálculo da Variabilidade Intra e Inter Avaliador.....	57
Cálculo do ETM pelo Método das Diferenças.....	58
Transformando o ETM Absoluto em ETM Relativo.....	60
Qual o ETM Aceitável.....	61
Aplicação do ETM.....	62

Capítulo 10: SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DECIMAL

Utilização da medida de somatotipo.....	66
Cálculo dos três componentes do somatotipo antropométrico decimal.....	67
Cálculo do 1º componente – endomorfismo.....	68
Cálculo do 2º componente – mesomorfismo.....	69
Cálculo do 3º componente – ectomorfismo.....	70
Análise dos resultados.....	70
Categorias do somatotipo baseadas na área da somatocarta.....	72

Capítulo 11: MODELO DE FICHA ANTROPOMÉTRICA	
Modelo de ficha para registro de dados antropométricos.....	73
Capítulo 12: NOVIDADE EM MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	
3D Body Scanner.....	75
Capítulo 13: SUGESTÃO DE PÁGINAS NA INTERNET RELACIONADAS AO TEMA DA APOSTILA	
Endereços eletrônicos	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
Referências.....	79

Capítulo 1: INTRODUÇÃO

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Essa apostila visa introduzir o leitor ao estudo das medidas antropométricas, familiarizando-o com as padronizações segundo a Sociedade Internacional para o Progresso da Cineantropometria (International Society for Advancement in Kinanthropometry - ISAK). Serão descritos as medidas de massa corporal, alturas, comprimentos, diâmetros, perímetros e dobras cutâneas.

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ANTROPOMETRIA

A antropometria tem grande aplicação no acompanhamento do crescimento e desenvolvimento de crianças, na verificação das adaptações ao treinamento, na seleção de atletas e em estudos de caracterização étnica. Quando as medidas são feitas periodicamente, obtém-se informações precisas da resposta do organismo a estímulos dados.

O acompanhamento das variações antropométricas fornece importantes informações que auxiliam o clínico no acompanhamento de respostas a tratamentos, na verificação do estado nutricional e de anormalidades do desenvolvimento físico dos indivíduos.

Em engenharia as medidas antropométricas são indispensáveis, pois norteiam o desenvolvimento de projetos ergonômicos que visem a projeção de máquinas, ferramentas e utensílios adaptados às características humanas.

A confecção de materiais médicos da mesma forma tem que ser baseado em estudos antropométricos populacionais para que muletas, bengalas, andadores, etc, se ajustem perfeitamente às características dos pacientes. Pesquisas em Bioengenharia têm utilizado medidas antropométricas na otimização e fabricação de próteses ortopédicas e em equipamentos para testar o produto desenvolvido.

Na indústria de vestimentas e calçados, o conhecimento das características antropométricas é necessário para que os produtos contemplem as diferentes características físicas populacionais. Estudos antropométricos relativos aos futuros usuários dos produtos projetados tornam-se, portanto, indispensáveis.

RECOMENDAÇÕES INICIAIS

Antes de iniciar o protocolo de medidas, é importante observar algumas regras básicas para garantir a maior precisão aos resultados:

- Um bom avaliador se faz com muito treinamento. Toda a equipe tem que estar exaustivamente treinada para que se diminua a probabilidade de erros na aplicação dos testes;
- É importante que se tenha grande familiarização com os pontos anatômicos e equipamentos (escalas, forma de funcionamento e manuseio);
- Deve-se obter a confiabilidade no teste: o avaliador obtém medidas repetidas em, pelo menos, 20 pessoas, e compara os resultados (variação intra-avaliador); e a objetividade do teste: avaliadores diferentes realizam medidas em um mesmo grupo de sujeitos e os resultados são comparados (variação interavaliadores). Quanto mais próximo de 1 for o coeficiente de correlação ($r = 1$) entre as medidas, melhor a precisão da medida;
- O local onde será feita a avaliação antropométrica deve permitir o livre deslocamento do profissional em torno do avaliado, sendo a temperatura ambiente confortável;
- O plano da base sobre o qual se posiciona o indivíduo ou o equipamento deve estar nivelado;
- Não devemos esquecer também que os equipamentos usados devem ser freqüentemente aferidos;
- O avaliado deve ser esclarecido quanto às medidas que serão feitas para que se sinta mais a vontade. Ele deve ser orientado a comparecer para o teste usando roupas de banho (calção / biquíni) que facilitam a localização dos pontos anatômicos;
- Para realizar a avaliação, a postura do avaliado será a posição anatômica, com as variações necessárias em algumas medidas;
- É importante que os pontos anatômicos sejam identificados e marcados (lápiz dermográfico) antes de se iniciar a rotina de mensuração. Esse procedimento garante, principalmente ao iniciante, uma maior precisão na determinação dos pontos anatômicos.

PONTOS ANATÔMICOS

A tomada de medidas antropométricas requer o conhecimento prévio dos pontos anatômicos usados para padronizar essas medidas. Esses pontos anatômicos devem ser corretamente identificados por palpação e marcados com lápis dermográfico para que a colocação do instrumento de medida seja feita no ponto padronizado. Os principais pontos anatômicos empregados em antropometria estão listados abaixo e apresentados na Figura 2.

Vértex:

É a parte mais alta do crânio. Sua identificação está condicionada à manutenção do plano horizontal de Frankfurt.

Plano Horizontal de Frankfurt: A cabeça é posicionada de modo que a linha imaginária que liga a pálpebra inferior (Orbitale) à parte mais alta do lóbulo da orelha (Trago) esteja paralela em relação ao solo (Figura 1).



Figura 1: Plano Horizontal de Frankfurt

Cervical:

É o ponto mais posterior do processo espinhoso da sétima vértebra cervical.

Mesoesternal:

É o ponto médio do esterno. Esse ponto localiza-se na direção da quarta articulação cômndrio-esternal. Lembrar que as articulações são identificadas a partir da junção manúbrio-esternal, que corresponde ao segundo arco costal.

Mesoumeral:

É o ponto médio da distância entre o ponto acromial e o ponto radial.

Mesofemural:

É o ponto médio da distância entre o ponto trocantérico e o tibial medial.

Acromial:

É o ponto mais lateral do bordo superior e externo do processo acromial.

Radial:

É o ponto mais alto do bordo superior e lateral da cabeça do rádio, com o braço estendido ao lado do corpo.

Estiloidal:

É o ponto mais distal do processo estilóide do rádio com o braço estendido ao lado do corpo.

Dactiloidal:

É o ponto mais distal da extremidade do dedo médio da mão, com o braço estendido ao lado do corpo.

Iliocristal:

É o ponto mais lateral do bordo superior da crista ilíaca.

Epicôndilos:

Proeminências existentes acima de cada côndilo do fêmur e do úmero.

Trocantérico:

É o ponto mais superior do trocanter maior do fêmur.

Tibial:

É o ponto mais superior do bordo da cabeça da tíbia, podendo ser medial ou lateral.

Maleolar:

Situa-se no ponto mais inferior do maléolo tibial.

Pternial:

É o ponto mais posterior do calcânhar.

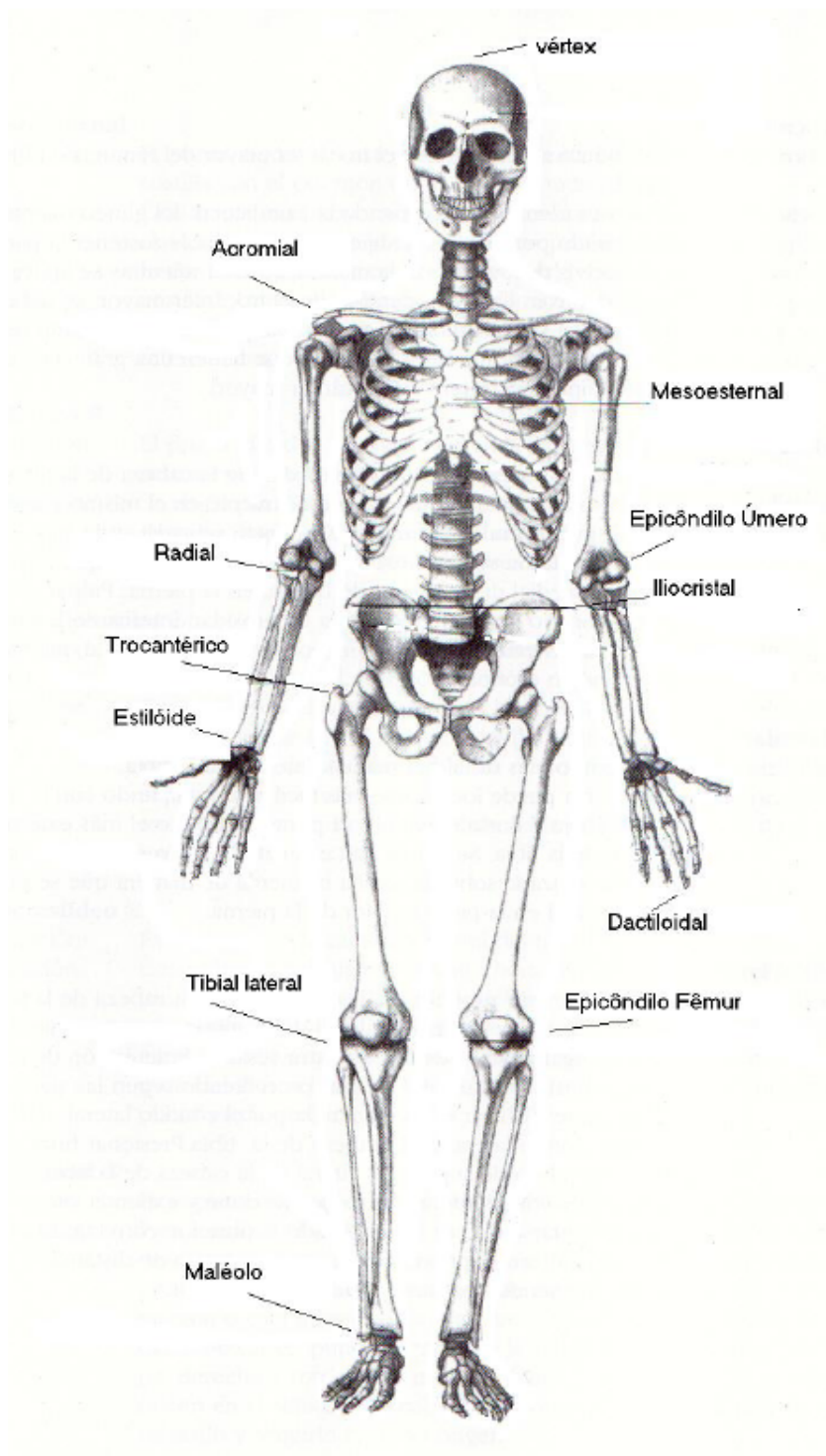


Figura 2: Localização dos Pontos Anatômicos

Capítulo 2: ANTROPOMETRIA

EQUIPAMENTOS

UTILIZADOS EM

COMPASSOS PARA DOBRAS CUTÂNEAS



BALANÇA COM ESCALA VERTICAL



ANTROPÔMETRO PONTA RETA (paquímetro)



Usado em medidas de
diâmetros ósseos e
comprimentos corporais

ANTROPÔMETRO



Usado em medidas de
diâmetros ósseos,
comprimentos e alturas
corporais.

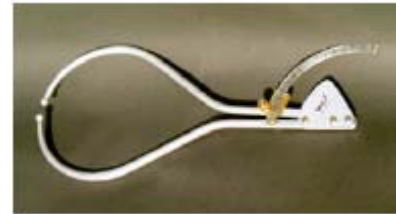
FITA METÁLICA FLEXÍVEL



FIGURA 1. Cintas antropométricas

Usada para medir
perímetros corporais.

COMPASSO DE PONTA CURVA



Usado para diâmetros maiores e
quando é necessário contornar
maior quantidade de tecido
corporal

Capítulo 3: MEDIDA DE MASSA CORPORAL

DEFINIÇÃO

A medida da massa corporal permite o acompanhamento do processo de crescimento e desenvolvimento da criança, o controle das variações da massa corporal em função de intervenções como dietas ou treinamento físico, ou ainda, no controle do restabelecimento físico. Essa é uma medida antropométrica que está relacionada com a idade, sexo, estado nutricional, nível de condicionamento físico, entre outras variáveis. O equipamento usado na sua quantificação é uma balança que mede a força (peso) com que a massa corporal é atraída pela terra.

PROCEDIMENTOS

Para medida de massa corporal é necessário que o avaliado vista pouca roupa e esteja descalço. A balança deve ser periodicamente calibrada. Quando estiver usando uma balança com pesos (p.ex Fillizola), antes de iniciar a medida, deve-se perguntar ao avaliado a sua massa corporal aproximada, e deslocar o peso da balança para esse valor, para então, pedir para que ele suba na plataforma da balança. O avaliado deverá colocar-se no centro da plataforma da balança, de frente para o avaliador e em posição ortostática. Desloca-se o cilindro menor até que se obtenha o nivelamento dos ponteiros guias. Trava-se a balança pedindo para o avaliado descer da plataforma e faz-se a leitura da medida de massa corporal do avaliado.

O solo onde se encontra a balança deve estar bem nivelado para não causar erro na medida. Recomenda-se registrar a hora em que foi feita a medida de modo que possa repeti-la no mesmo horário. Esse cuidado deve-se à variação que essa medida sofre ao longo do dia.

Posição ortostática: O indivíduo encontra-se em pé, na posição ereta, com os pés afastados à largura do quadril, apoiado sobre os dois pés, com os ombros descontraídos e os braços ao lado do corpo.

Capítulo 4: MEDIDAS DE ALTURAS CORPORAIS

ORIENTAÇÕES GERAIS

As alturas são medidas lineares realizadas no sentido vertical. Essas medidas podem ser obtidas com um estadiômetro (plano horizontal com escala métrica vertical), compasso ou com o Antropômetro de Martin, portátil e desmontável. Em algumas medidas, pode-se utilizar uma fita métrica metálica. Recomenda-se que todas as medidas de altura sejam feitas duas vezes, e se os resultados diferirem, uma terceira medida deverá ser feita, descartando-se a mais discrepante e fazendo-se a média das duas mais próximas.

Todas as medidas de alturas devem ser feitas do lado direito do avaliado. É necessária a marcação prévia dos pontos anatômicos para a correta obtenção da medida.

ESTATURA

É a medida entre o vértex e a região plantar. O avaliado deve ficar na posição ortostática, pés descalços e paralelos, procurando pôr as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida (que pode ser um antropômetro ou uma fita métrica metálica presa em uma parede lisa). A cabeça deve estar orientada no plano horizontal de Frankfurt. O cursor desliza transversalmente (90°) à escala usada até encostar-se ao vértex. A medida é feita ao final de uma inspiração, com o avaliador estando ao lado direito do avaliado, em condições de fazer a leitura da medida sem alterar o cursor. Se for preciso, o avaliador deve subir em um banco para fazer a leitura. Recomenda-se registrar a hora em que foi feita a medida, de modo que, se for necessário a sua repetição em outra ocasião, o mesmo horário seja mantido. Esse cuidado deve-se à variação que a estatura sofre durante o dia, devido ao achatamento dos discos vertebrais decorrente da pressão exercida sobre eles ao longo do dia (Figuras 3 e 4).



Figura 3: Medida de estatura Vista Frontal



Figura 4: Medida de Estatura Vista Lateral

ALTURA TOTAL

A altura total compreende a distância entre o ponto dactiloidal da mão direita e a região plantar, estando o membro superior desse lado, elevado acima da cabeça. O avaliado deve estar na posição ortostática, com braço direito elevado e estendido acima da cabeça, formando um ângulo de 180° com o tronco (Figura 5). A leitura é feita quando o cursor encontra o dactílio. O avaliador deve ficar próximo à escala, subir em um banco para fazer a leitura, quando necessário e, a cada medida, pedir que o avaliado saia e retorne à posição. Recomenda-se o registro da hora da avaliação.



Figura 5: Medida de Altura Total

ALTURA TRONCO-CEFÁLICA

(altura sentada)

Essa medida é feita entre o ponto mais alto da cabeça (vértex) e o plano de apoio da bacia (espinhas esquiáticas), sendo importante a observação do plano horizontal de Frankfurt. O avaliado deve sentar num banco de altura conhecida (50 cm) e o avaliador se colocar em pé ao seu lado (Figura 6). A medida deve ser feita com o avaliado prendendo a inspiração profunda (apneuse inspiratória). A escala métrica pode estar estendida na parede começando na altura do banco ou no solo. Na segunda opção, é importante não esquecer de descontar, do valor lido para altura tronco cefálica, a altura correspondente ao banco usado. É importante verificar se o avaliado está corretamente sentado, com a coluna ereta. Registrar a hora em que foi feita a medida.



Figura 6: Altura Tronco Cefálica

ALGUMAS MEDIDAS QUE CONSTAM NA APOSTILA:

PERÍMETRO PROXIMAL DE COXA

O avaliado deve estar em posição ortostática, com os pés ligeiramente afastados. O avaliador colocar-se, agachado, ao lado do avaliado e passar a fita contornando a coxa direita. A fita deve estar perpendicularmente ao eixo longitudinal do fêmur, a 1 cm da prega glútea (Figura 1).

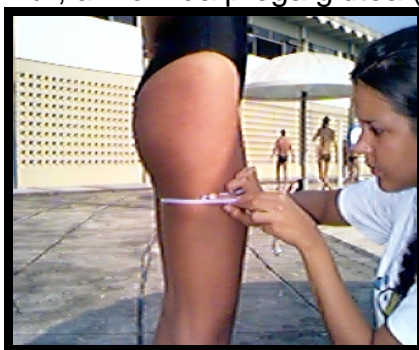


Figura 7: Perímetro proximal de coxa

MEDIAL DE COXA

O avaliado deve estar em posição ortostática, com os pés ligeiramente afastados. O avaliador colocar-se ao lado do avaliado. A fita deve contornar a coxa direita, perpendicularmente ao eixo longitudinal do fêmur, no ponto mesofemural (ponto médio entre o trocânter maior do fêmur e o ponto tibial medial) (Figura 2).



Figura 8: Perímetro medial de coxa

DISTAL DE COXA

O avaliado deve estar em posição ortostática com os pés ligeiramente afastados. O avaliador colocar-se ao lado do avaliado. A fita contorna a coxa direita, perpendicularmente ao eixo longitudinal do fêmur, 10 cm acima da patela (Figura 43).



Figura 9: Perímetro distal de coxa

DOBRA CUTÂNEA PEITORAL

O avaliado deve estar em posição ortostática com os braços relaxados ao longo do corpo. O avaliador colocar-se ao lado do avaliado. A medida será feita no primeiro terço (proximal) da linha entre a axila anterior e o mamilo, para as mulheres, (Figura 49) e no terço medial, para os homens (Figura 50).



Dobra cutânea peitoral feminina



Dobra cutânea peitoral masculina

DOBRA CUTÂNEA AXILAR MÉDIA

O avaliado deve estar em posição ortostática com o braço direito relaxado e deslocado para trás. O avaliador colocar-se ao lado do avaliado. A dobra cutânea será feita em sentido oblíquo, na direção do apêndice xifóide, na linha média da axila (Figura 51).



Figura 51: Dobra cutânea axilar média

DOBRA CUTÂNEA ABDOMINAL

O avaliado deve estar em posição ortostática com os braços relaxados ao longo do corpo. O avaliador colocar-se à frente do avaliado. A dobra é feita no sentido vertical, e a medida será feita ao lado da cicatriz umbilical (a 1cm) (Figura 53). Em caso de maior acúmulo de gordura, recomenda-se manter a dobra sobre pressão pois esta dobra tende a escapar da mão do avaliador.

Outra opção, no caso da dobra cutânea abdominal com grande volume, é solicitar a ajuda de um assistente (Figura 54) que poderá pinçar a dobra com as duas mãos, tendo maior facilidade de comprimir o tecido, e o avaliador poderá fazer a medida da dobra com o compasso.



Dobra cutânea abdominal



Dobra cutânea abdominal realizada com auxílio de um assistente

DOBRA CUTÂNEA DE COXA

A marcação do ponto mesofemural, onde é medida a dobra cutânea de coxa, pode ser de duas formas:

1. Com a fita métrica no sentido longitudinal do fêmur, localiza-se o ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela, estando o avaliado sentado (Figura 55);
2. Com a fita métrica estendida do trocânter maior do fêmur até o ponto tibial medial, localiza-se o ponto médio (Figura 56).



Figura 55: Marca ponto medial de coxa (1)

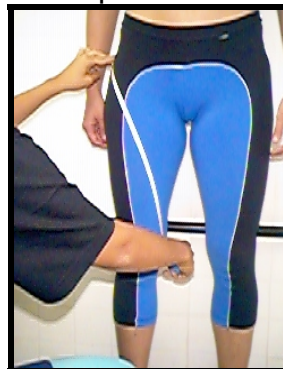


Figura 56: Marca ponto medial de coxa (2)



Figura 57: Medida de dobra cutânea de coxa

A medida de dobra cutânea de coxa deve ser feita com o avaliado em posição de pé, com o joelho direito semiflexionado, apoiando-se sobre a perna esquerda (Figura 57). O avaliador colocar-se à frente do avaliado. A dobra é feita no sentido vertical.

Obs: Essa região, muitas vezes, oferece dificuldade para se fazer a dobra, sobretudo em mulheres que apresentam maior espessura de tecido gorduroso subcutâneo. Algumas vezes o avaliador depara-se com a dificuldade de pinçar a dobra de coxa devido ao fato do tecido gorduroso local ser menos compressível, podendo solicitar a ajuda do assistente como no caso da dobra abdominal.

A medida de dobra cutânea de coxa deve ser feita com o avaliado em posição de pé, com o joelho direito semiflexionado, apoiando-se sobre a perna esquerda (Figura 57). O avaliador colocar-se à frente do avaliado. A dobra é feita no sentido vertical.

Obs: Essa região, muitas vezes, oferece dificuldade para se fazer a dobra, sobretudo em mulheres que apresentam maior espessura de tecido gorduroso subcutâneo. Algumas vezes o avaliador depara-se com a dificuldade de pinçar a dobra de coxa devido ao fato do tecido gorduroso local ser menos compressível, podendo solicitar a ajuda do assistente como no caso da dobra abdominal.

PERNA

O avaliado deve estar sentado com os pés apoiados no solo e o avaliador agachar-se ao lado do avaliado. A dobra é feita no sentido vertical, na face medial da perna, no ponto de maior perímetro (Figura 58).



Figura 58: Dobra cutânea de perna

Capítulo 9: PRECISÃO DAS MEDIDAS

ANTROPOMÉTRICAS

Quando se trata de repetição de medidas antropométricas, variações biológicas podem interferir nos resultados, mas a maior parte da variabilidade observada deve-se à inconsistência da técnica antropométrica. Mesmo marcando os pontos anatômicos a serem medidos, a localização de uma dobra cutânea, por exemplo, pode variar ligeiramente de uma medição para outra. A calibração do equipamento também pode sofrer pequenas alterações entre uma medida e a outra. Então, para se obter medidas antropométricas mais precisas, a preocupação em minimizar a variabilidade das medidas tem que ser permanente. Para tal, é necessário o controle da precisão, da confiabilidade e da validade das medidas.

PRECISÃO DA MEDIDA

Ao se afirmar que um antropometrista apresenta uma alta precisão nas medições que faz, significa que a variabilidade entre medidas repetidas por ele, em um mesmo sujeito, é pequena. Nesse caso, é a variabilidade intra-avaliador que está sendo aferida. Quando são comparadas medidas feitas por avaliadores diferentes, em um mesmo grupo de sujeitos, é a variabilidade interavaliador que está sendo aferida.

CÁLCULO DA VARIABILIDADE INTRA E INTER AVALIADOR

Seguindo a nomenclatura adotada por Pederson e Gore (2000), o desvio padrão entre medidas repetidas será denominado Erro Técnico de Medição (ETM). A obtenção dessa informação permitirá ao antropometrista estimar intervalos de confiança para o valor real esperado para medidas posteriores e verificar se, alterações em medidas repetidas feitas após um período de treinamento, são decorrentes desse treinamento ou apenas resultado da variação relativa do método.

A APOSTILA PODE SER ENCOMENDADA PELO e-mail:

palha@ufrj.br