



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DE RIBEIRÃO PRETO
EEFERP - USP

Composição Corporal Antropometria I

REF0063 - Medidas e Avaliação em Educação Física e Esporte
Prof. Dr. Dalmo Roberto Lopes Machado

MÚSCULOS

GORDURA

COMPOSIÇÃO CORPORAL

ÓSSOS

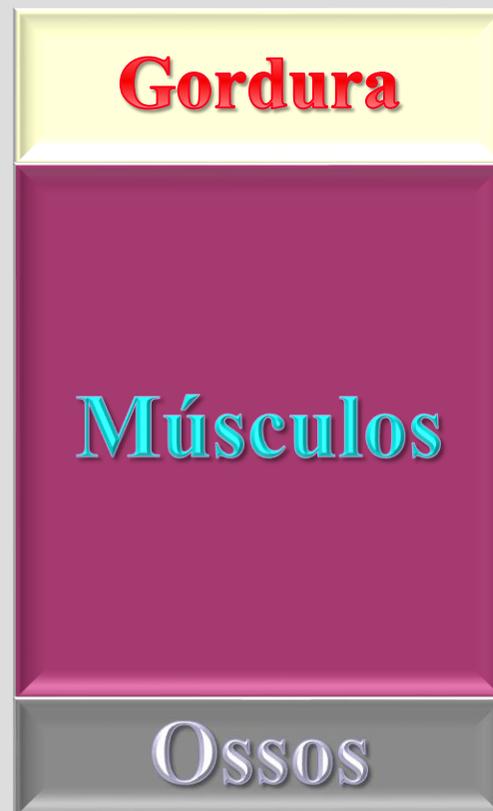
RESÍDUOS

Composição corporal

A



B



Quem teria melhor desempenho físico?
Quem apresentaria menores riscos à saúde?



Se mexer
mais um
ponteiro
pra cima,
morre!

Modelos 2-C

Massa Gorda

**Massa
Magra**

Modelos 4-C

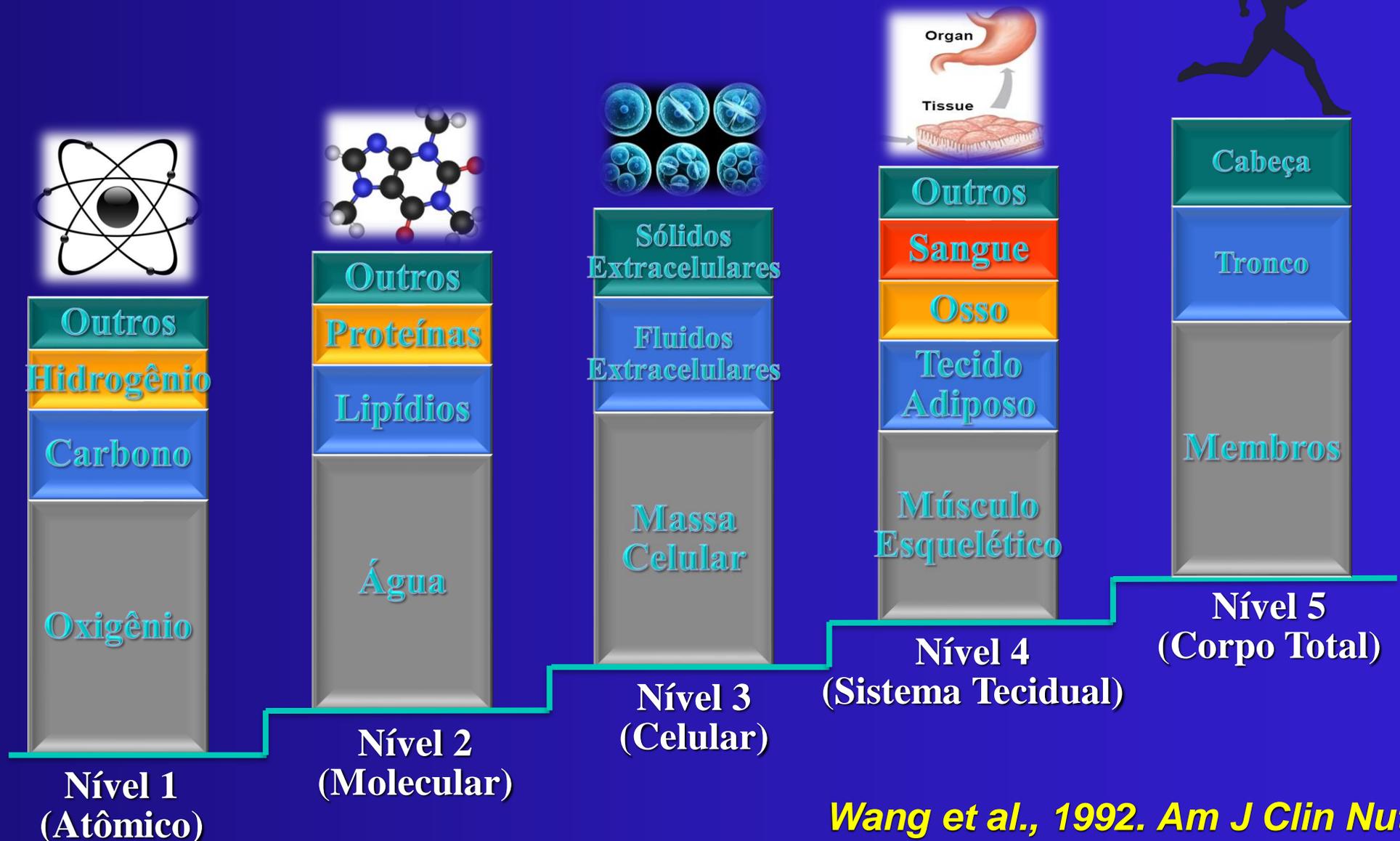
Lipídeos

Fluídos

Minerais

Outros

Fundamentação e organização dos vários métodos de avaliação da composição corporal





Ferramentas de medidas da composição corporal por níveis

Nível	Mais atuais	Outros métodos
Atômico	<ul style="list-style-type: none">▪ Ativação de Nêutrons	<ul style="list-style-type: none">▪ Contagem de K^{40} de corpo total▪ Marcadores por diluição
Molecular	<ul style="list-style-type: none">▪ Bioimpedância e ADP▪ DXA▪ Modelos Multi-compartimentais	<ul style="list-style-type: none">▪ Pesagem hidrostática▪ Marcadores por diluição e por gás
Celular	<ul style="list-style-type: none">▪ Bioimpedância espectral	<ul style="list-style-type: none">▪ Marcadores por diluição
Sistema Tecidual	<ul style="list-style-type: none">▪ Tomografia Axial Computadorizada▪ Ressonância Nuclear Magnética	<ul style="list-style-type: none">▪ Ultra-sonografia▪ Excreção de creatinina▪ Excreção de 3-metil-histidina
Corpo Total	<ul style="list-style-type: none">▪ Modelos multicompartimentais	<ul style="list-style-type: none">▪ Antropometria

Avaliação da Composição Corporal

Diretos

- Dissecção macroscópica ou extração lipídica
- Estudos animais (cadáver)

Indiretos

- Pesagem hidrostática, pletismografia, hidrometria, espectrometria, tomografia computadorizada, avaliação de nêutrons, ultra-som, DXA

Duplamente indiretos

- Interactância de raios infra-vermelhos, condutividade elétrica, antropometria, bio-impedância



PROCEDIMENTOS DIRETOS

Dissecação Macroscópica



PROCEDIMENTOS INDIRETOS

Pesagem Hidrostática



**Princípio de
Arquimedes**

$$D_c = M_c/V_c$$

Avaliação da Composição Corporal

Técnica

- Adequada com referenciais mais próximos da realidade da sua população

Instrumentos

- O mais preciso e exato possível
- Custo x benefício justificáveis

Treinabilidade

- Do avaliador e determinação do erro

ACSM Body Composition (% Body Fat) For Men and Women

Male	AGE				
Fitness Category	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Essential Fat	2 - 5	2 - 5	2 - 5	2 - 5	2 - 5
Excellent	7.1 - 9.3	11.3 - 13.8	13.6 - 16.2	15.3 - 17.8	15.3 - 18.3
Good	9.4 - 14	13.9 - 17.4	16.3 - 19.5	17.9 - 21.2	18.4 - 21.9
Average	14.1 - 17.5	17.5 - 20.4	19.6 - 22.4	21.3 - 24	22 - 25
Below Average	17.4 - 22.5	20.5 - 24.1	22.5 - 26	24.1 - 27.4	25 - 28.4
Poor	>22.4	>24.2	>26.1	>27.5	>28.5

Classificação a partir do percentual de gordura

Female	AGE				
Fitness Category	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Essential Fat	10 - 13	10 - 13	10 - 13	10 - 13	10 - 13
Excellent	14.5 - 17	15.5 - 17.9	18.5 - 21.2	21.6 - 24.9	21.1 - 25
Good	17.1 - 20.5	18 - 21.5	21.3 - 24.8	25 - 28.4	25.1 - 29.2
Average	20.6 - 23.6	21.6 - 24.8	24.9 - 28	28.5 - 31.5	29.3 - 32.4
Below Average	23.7 - 27.6	24.9 - 29.2	28.1 - 32	31.6 - 35.5	32.5 - 36.5
Poor	>27.7	>29.3	>32.1	>35.6	>36.6

What is a 'normal' % body fat?

<u>Classification</u>	<u>Males</u>	<u>Females</u>
Unhealthy range (too low)	≤ 5%	≤ 8%
Acceptable range (lower end)	6-15%	9-23%
Acceptable range (higher end)	16-24%	24-31%
Unhealthy (too high)	≥ 25%	≥ 32%

Nieman, 1999 (p195)

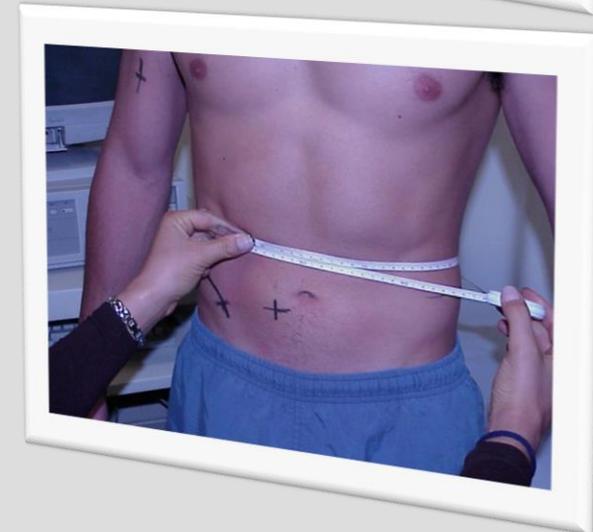
Antropometria

(Morfologia de superfície)

Dobras cutâneas

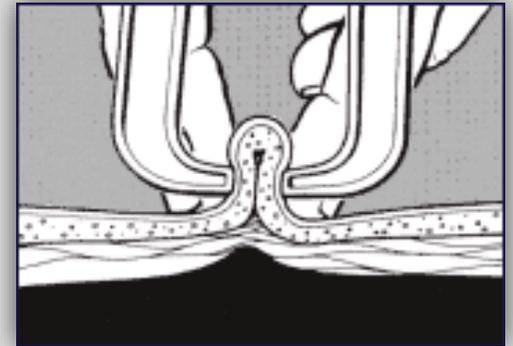


Perímetros



Protocolo de Avaliação das Dobras Cutâneas

- **As medições devem ser efetuadas do lado direito**
- **Destacar a pele e o tecido subcutâneo adjacente**
- **Para destacar a dobra, os 2 dedos devem estar a 8 cm (usar como referência o tamanho do indicador)**
- **Polegar e indicador a 1cm do local da medição**



Protocolo de Avaliação das Dobras Cutâneas (cont.)

- Aguardar $\cong 3$ segundos antes de fazer a leitura no adipômetro
- Efetuar 3 medições em cada local e registrar a mediana
- Se a diferença entre 2 medições $> 5\%$ → efetuar novas medições
- Medições alternadas (rotacional) é melhor para permitir recuperação da espessura e textura da pele



Dobra Tricipital

- **Meia distância (posterior) entre a projeção externa do acrômio e o olécrano**
- **dobra vertical**



Dobra Subescapular

- Encontrar o bordo mais interno e inferior da omoplata e marcar o ponto
- Marcar a linha oblíqua sobre a linha de clivagem natural da própria pele
- O ponto vai servir de orientação para a marcação da linha vertical e horizontal sobre a linha de clivagem
- A dobra é destacada obliquamente numa inclinação de $\pm 45^\circ$



Dobra Peitoral

Segundo Lohman et al. (1988)

- Na linha axilar anterior (homens e mulheres)
- Deve estar alinhada com o mamilo
- dobra oblíqua

Segundo Jackson & Pollock (1978)

- $\frac{1}{2}$ da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo (nos homens)
- $\frac{1}{3}$ da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo (nas mulheres)

Nota - deve ser destacada antes do início da mama



Dobra Supra-ilíaca

- Encontrar a crista ilíaca
- Marcar linha horizontal paralela à linha de clivagem
- Marcar linha vertical na continuação da linha axilar média (mas perpendicular à linha horizontal)
- Dobra oblíqua



Dobra Axilar Média

- Marcar linha vertical na continuação da linha axilar média
- Marcar linha horizontal a nível do plano do apêndice xifóide
- Essa linha horizontal deve Cruzar com a linha vertical já identificada
- Dobra horizontal (de acordo com Lohman et al. (1988))
- Dobra vertical (de acordo com Jackson & Pollack (1985))



Dobra Abdominal

Segundo Lohman et al. (1988)

- 3 cm para a direita e 1 cm abaixo do ponto médio do umbigo
- dobra horizontal



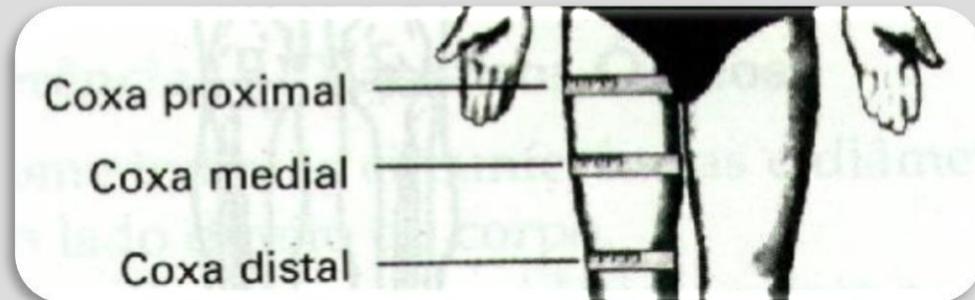
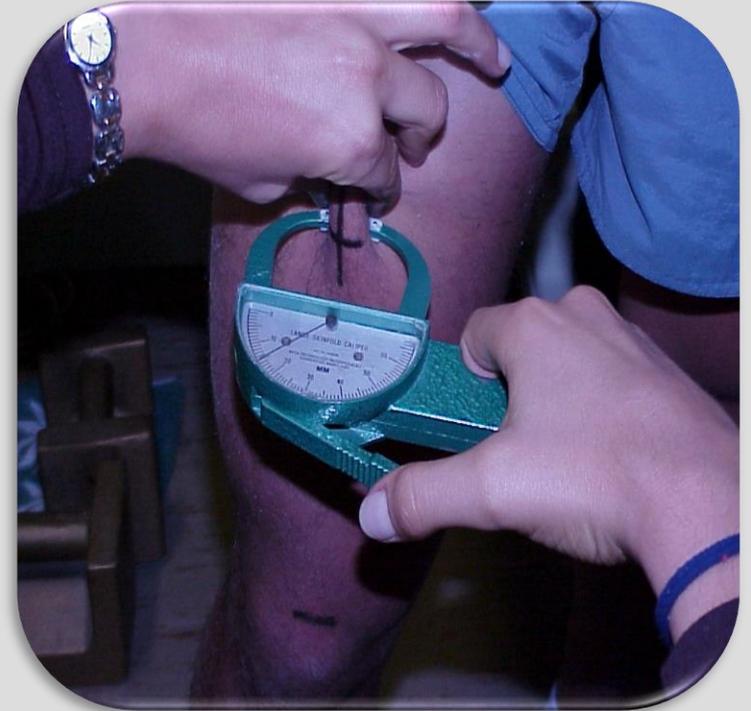
Segundo Jackson & Pollock(1985)

- 2 cm para a direita do umbigo
- Dobra vertical



Dobra Coxa

- Sujeito sentado para a marcação do local da medição - meia-distância entre o sulco inguinal e o início da patela
- Em pé o sujeito deve apoiar o corpo sobre a outra perna relaxando a que vai ser avaliada
- Dobra vertical
- Proximal – medial - distal



Dobra Panturrilha

- **Medição na zona de maior volume da perna**
- **Parte interna e média**
- **Dobra vertical**



Soluções para Adultos Normoponderais ou com Sobrepeso

Homens (18-61 anos):

$$\sum 3\text{Dobras} = \text{Pt} + \text{Ab(v)} + \text{Cx} \quad (r=0,905; EPE=0,008\text{g/cm}^3; \pm 3,6\%MG)$$


Pt
Ab(v)
Cx

$$\text{DensCorp(g/cm}^3\text{)} = 1,1093800 - 0,0008267 * (\sum 3\text{Dobras}) + 0,0000016 * (\sum 3\text{Dobras})^2 - 0,0002574 * (\text{Idade})$$

$$\%MG = [(4,95 / \text{DensCorp}) - 4,50] * 100 \quad (\text{Siri, 1961}) \quad \text{Jackson \& Pollock, 1978, Br J Nutr}$$

Mulheres (18-55 anos):

$$\sum 3\text{Dobras} = \text{Tr} + \text{Si} + \text{Cx} \quad (r=0,84; EPE=0,009\text{g/cm}^3; \pm 3,9\%MG)$$


Tr
Si
Cx

$$\text{DensCorp(g/cm}^3\text{)} = 1,0994921 - 0,0009929 * (\text{TR} + \text{SI} + \text{CX}) + 0,0000023 * (\text{TR} + \text{SI} + \text{CX})^2 - 0,0001392 * (\text{Idade})$$

$$\%MG = [(5,01 / \text{DensCorp}) - 4,57] * 100 \quad (\text{Lohman, 1986}) \quad \text{Jackson et al., 1980, Med Sci Sports Exerc}$$

Soluções para Adultos

(fórmula desenvolvida a partir de um modelo a 4C)

Homens (18-56 anos):

$$\Sigma 4\text{Dobras} = \text{[Image 1]} + \text{[Image 2]} + \text{[Image 3]} + \text{[Image 4]} \quad (R=0,78; EPE=4,6\%MG)$$

$$\%MG = 20,94878 + (\text{Idade} * 0,1166) - \text{Estatura,cm} * 0,11666 + (\text{Tri} + \text{Cx} + \text{Sup} + \text{Sub}) * 0,42696 - (\text{Cx} + \text{Supil} + \text{Sub} + \text{Tric})^2 * 0,00159$$

Mulheres (18-56 anos):

$$\Sigma 4\text{Dobras} = \text{[Image 1]} + \text{[Image 2]} + \text{[Image 3]} + \text{[Image 4]} \quad (R=0,84; EPE= 5\%MG)$$

$$\%MG = 22,18945 + (\text{Id} * 0,06368) + \text{IMC} * 0,60404 - \text{Estatura,cm} * 0,14520 + (\text{Tric} + \text{Cx} + \text{Sup} + \text{Sub}) * 0,30919 - (\text{Tric} + \text{Cx} + \text{Sup} + \text{Sub})^2 * 0,00099562$$

Soluções Práticas - Crianças

Utilização das equações de *Slaughter e al. (1988)*, desenvolvidas a partir de um modelo a 4C com base na avaliação de Dobras Cutâneas:



Moças:

$$\%MG = 0,610 * (\Sigma \text{ Dobras:Tricipital} + \text{Panturrilha}) + 5,1$$

($r=0,88$; $SEE=3,80\%$)

Rapazes:

$$\%MG = 0,735 * (\Sigma \text{ Dobras:Tricipital} + \text{Panturrilha}) + 1,0$$

($r=0,88$; $SEE=3,80\%$)

Soluções Práticas - Crianças

$$\Sigma 2 \text{ DC} = \text{[Image of child's chest being measured]} + \text{[Image of child's back being measured]}$$

($r=0,88$; $SEE=3,80\%$)

Moças:

$$\%MG = 0,546\Sigma(\text{Tric}+\text{Sub})+9,7 \quad (\Sigma >35 \text{ mm})$$

$$\%MG = 1,33\Sigma(\text{Tric}+\text{Sub})-0,013 (\Sigma\text{Tric}+\text{Sub})^2-2,5 \quad (\Sigma <35 \text{ mm})$$

Rapazes:

$$\%MG = 0,783\Sigma(\text{Tric}+\text{Sub})+1,6 \quad (\Sigma >35 \text{ mm})$$

$$\%MG = 1,21\Sigma(\text{Tric}+\text{Sub})-0,008 (\Sigma\text{Tric}+\text{Sub})^2- I^* \quad (\Sigma <35 \text{ mm})$$

* I = Prepub (Cauc=1,7; Black=3,5)
Pub (Cauc=3,4; Black=5,2)
PosPub (Cauc=5,5; Black=6,8)

Soluções Práticas – Crianças & Adolescentes



Research Article

The Multicomponent Anthropometric Model for Assessing Body Composition in a Male Pediatric Population: A Simultaneous Prediction of Fat Mass, Bone Mineral Content, and Lean Soft Tissue

Dalmo Machado,¹ Sérgio Oikawa,² and Valdir Barbanti¹

¹ *School of Physical Education and Sport of Ribeirão Preto, University of Sao Paulo, Ribeirão Preto, Brazil*

² *Department of Statistic, Faculty of Science and Technology, Paulista State University, Presidente Prudente, Brazil*

Correspondence should be addressed to Dalmo Machado; dalmo@usp.br

Received 20 November 2012; Revised 8 February 2013; Accepted 8 February 2013

Academic Editor: Analiza M. Silva

Copyright © 2013 Dalmo Machado et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

The aim of this study was to propose and cross-validate an anthropometric model for the simultaneous estimation of fat mass (FM), bone mineral content (BMC), and lean soft tissue (LST) using DXA as the reference method. A total of 408 boys (8–18 years) were included in this sample. Whole-body FM, BMC, and LST were measured by DXA and considered as dependent variables. Independent variables included thirty-two anthropometrics measurements and maturity offset determined by the Mirwald equation. From a multivariate regression model (${}_n Y_m = {}_n X_{(r+1)(r+1)} \beta_m + {}_n \varepsilon_m$), a matrix analysis was performed resulting in a multicomponent anthropometric model. The cross-validation was executed through the sum of squares of residuals (PRESS) method. Five anthropometric variables predicted simultaneously FM, BMC, and LST. Cross-validation parameters indicated that the new model is accurate with high R^2_{PRESS} values ranging from 0.94 to 0.98 and standard error of estimate ranging from 0.01 to 0.09. The newly proposed model represents an alternative to accurately assess the body composition in male pediatric ages.

$${}_n Y_m = {}_n X_{(r+1)(r+1)} \beta_m + {}_n \varepsilon_m.$$

Soluções Práticas – Crianças & Adolescentes



$$FM = -0.0857 \text{ Height} + 0.3139 \text{ weight} + 0.1970 \text{ SkSi} + 0.2350 \text{ SkHab} - 0.6571 \text{ PHV},$$

($r^2 = 0,98$; $SEE = 1,66 \text{ kg}$)

$$BMC = 0.0032 \text{ Height} + 0.0392 \text{ weight} - 0.0095 \text{ SkSi} - 0.0105 \text{ SkHab} + 0.0525 \text{ PHV},$$

($r^2 = 0,99$; $SEE = 0,19 \text{ kg}$)

$$LST = 0.0820 \text{ Height} + 0.6419 \text{ weight} - 0.1964 \text{ SkSi} - 0.2321 \text{ SkHab} + 0.7047 \text{ PHV},$$

($r^2 = 0,99$; $SEE = 1,75 \text{ kg}$)

TABLE 5: A worked example for predicting fat mass (FM), bone mineral content (BMC), and lean soft tissue (LST) for a boy.

Variables	Measures	FM	Product	BMC	Product	LST	Product
Height (cm)	148.3	-0.0857	-12.71	0.0032	0.48	0.0820	12.16
Weight (kg)	40.0	0.3139	12.56	0.0392	1.57	0.6419	25.68
Skinfolds (mm)							
Sk suprailiac	18.7	0.1970	3.68	-0.0095	-0.18	-0.1964	-3.67
Sk horiz. abdom	20.0	0.2350	4.70	-0.0105	-0.21	-0.2321	-4.64
Maturation (years)							
PHV	-1.6	-0.6571	1.05	0.0525	-0.08	0.7047	-1.13
Total (kg)		Sum (FM) = 9.28		Sum (BMC) = 1.57		Sum (LST) = 28.40	

FM: fat mass, BMC: bone mineral content; LST: lean soft tissue; Sk: skinfold; PHV: age for peak height velocity. Against original values measured by DXA (FM = 9.30; BMC = 1.50; LST = 28.50).

Soluções Práticas – Crianças & Adolescentes

Machado et al. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* (2017) 9:23
DOI 10.1186/s13102-017-0088-7

BMC Sports Science,
Medicine and Rehabilitation

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Anthropometric multicompartamental model to predict body composition In Brazilian girls



Dalmo Machado^{1*}, Analiza Silva², Luis Gobbo³, Paula Elias⁴, Francisco J. A. de Paula⁴ and Nilo Ramos⁵

Abstract

Background: Anthropometric models remain appropriate alternatives to estimate body composition of peripubertal populations. However, these traditional models do not consider other body components that undergo major changes during peripubertal growth spurt, with restrictions to a multicompartamental approach as a quantitative growth. DXA has great potential to determine pediatric body composition in more than one component (3-C), but has limited use in field settings. Thus, the aim of this study was to propose and validate an anthropometric model for simultaneous estimation of lean soft tissue (LST), bone mineral content (BMC) and fat mass (FM) in healthy girls, from a multivariate approach of densitometric technique, as the criterion method.

Methods: A sample of 84 Brazilian girls (7-17 years) was defined by chronological age and maturity offset. Whole total and regional DXA body scan were performed and, the components were defined (LST, BMC and FM) and considered as dependent variables. Twenty-one anthropometric measures were recorded as independent variables. From a multivariate regression, an anthropometric multicompartamental model was obtained.

Results: It was possible to predict DXA body components with only four predictive measurements: body weight (BW); supra-iliac skinfold (SiSk); horizontal abdominal skinfold (HaSk) and contracted arm circumference (CaCi) with high coefficients of determination and low estimation errors (**LST = 0.6662657 BW - 0.2157279 SiSk - 0.2069373 HaSk + 0.3411678 CaCi - 1.8504187; BMC = 0.0222185 BW - 0.1001097 SiSk - 0.0064539 HaSk - 0.0084785 CaCi + 0.3733974 and FM = 0.3645630 BW + 0.1000325 SiSk - 0.2888978 HaSk - 0.4752146 CaCi + 2.8461916**). The cross-validation was confirmed through the sum of squares of residuals (PRESS) method, presenting accurate coefficients (Q_{PRESS}^2 from 0.81 to 0.93) and reduced error reliability (S_{PRESS} from 0.01 to 0.30).

Conclusions: When sophisticated instruments are not available, this model provides valid estimates of multicompartamental body composition of girls in healthy Brazilian pediatric populations.

Soluções Práticas – Crianças & Adolescentes

$$LST = 0.6662657 BW - 0.2157279 SiSk - 0.2069373 HaSk + 0.3411678 CaCi - 1.8504187$$

$$BMC = 0.0222185 BW - 0.1001097 SiSk - 0.0064539 HaSk - 0.0084785 CaCi + 0.3733974$$

$$FM = 0.3645630 BW + 0.1000325 SiSk - 0.2888978 HaSk - 0.4752146 CaCi + 2.8461916$$

$$RT = BW - (LST + BMC + FM)$$

($r^2 = 0,94$; $SEE = 2,04$ kg)

($r^2 = 0,86$; $SEE = 0,10$ kg)

($r^2 = 0,91$; $SEE = 2,23$ kg)

Where: *LST* = lean soft tissue; *BMC* = bone mineral content; *FM* = fat mass; *RT* = residual tissue; *BW* = body weight (kg); *SiSk* = supra-iliac skinfold (mm); *HaSk* = horizontal abdominal skinfold (mm); *CaCi* = contracted arm circumference (cm).



	β LST (kg)	β BMC (kg)	β FM (kg)	F num.	p (>F) Pillai	Sig.
Cross-validation				(>) VIF	Eigenvalue	
PRESS	329.300	0.809	392.852	7.282	89.000	
Q ² PRESS	0.9272	0.8112	0.8872			
S _{PRESS}	0.2718	0.0142	0.2966			

LST = lean soft tissue; BMC = bone mineral content; FM = fat mass; Sig. = 0,000 '***'; 0,001 '**'; 0,05 '*'; SiSk = supra-iliac skinfold; HaSk = horizontal abdominal skinfold; CaCi = contracted arm circumference; r^2 = coefficient of determination (observed and cross-predicted); r^2 (adj) = adjusted coefficient of determination; SEE = residual standard error of estimate; PRESS = sum of squares of residuals; Q²PRESS = press coefficient of determination; SEE_{PRESS} = press standard error of estimate; VIF = variance inflation factor; Eigenvalue = characteristic values of regression.

Cálculo da %MG – Homens atletas (18-29 anos)

Fórmula 7 Dobras (para homens):

**Peitoral + Abdominal(vertical) + Coxa + Suprailíaca + Subescapular +
Tricipital + Axilar Média (vertical) *(r=0,84;EPE=0,009g/cm³; ±3,9%MG)***

$Dc(g/cm^3) = 1,112 - 0,00043499 * (\sum 7Dobras) + 0,00000055 * (\sum 7Dobras)^2 - 0,00028826 * (Idade)$

$\%MG = [(4,95/Dc) - 4,50] * 100$ *(Siri, 1961)*

Cálculo da %MG – Mulheres Atletas (18 – 29 anos)

Fórmula 4 Dobras (para mulheres):

Tricipital + Suprailíaca + Abdominal(vertical) + Coxa

(r=0,89;EPE=0,008g/cm³; ±3,6%MG)

$$Dc(g/cm^3) = 1.096095 - 0,0006952 * (\sum 4Dobras) + 0,0000011 * (\sum 4Dobras)^2 - 0,0000714 * (Idade)$$

$$\%MG = [(5,01/Dc) - 4,57] * 100 \quad (Siri, 1961)$$

Jackson et al., 1980, Br J Nutr

Cálculo da %MG – Atletas (18-34 anos)

Equação desenvolvida com base num modelo a 4C como método de referência:

Fórmula 3 Dobras Cutâneas (DC):

Abdominal(horizontal)+Tricipital+Coxa

$$\%MG = 8,997 + 0,24658 \times (3DC) - 6,343 \times (\text{Sexo}) - 1,998 \times (\text{Etnia})$$

r=0,80; EPE=3,66%

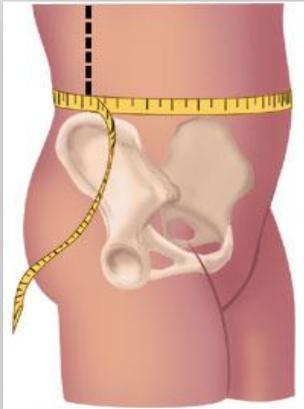
*Sexo: 0=mulher, 1=homem;
Etnia: 0=Cauc; 1=Negro*

Soluções Práticas - Idosos

Mulheres:

$$\%MG = 0,439 * \text{Perímetro Cintura} + 0,221 * \text{Idade} - 9,4$$

($r=0,84$; $EPE=4,7\%$)



Homens:

$$\%MG = 0,567 * \text{Perímetro Cintura} + 0,101 * \text{Idade} - 31,8$$

($r=0,88$; $EPE=4,1\%$)

Soluções Práticas - Obesos

¹Homens (24-68 anos): (r=0,54; EPE=2,88%)

$$\%MG = 0,31457 \times (\text{PerAbd}) - 0,10969 \times \text{Peso} + 10,8336$$

²Mulheres (20-60 anos): (r=0,76; EPE=2,9%)

$$\%MG = 0,11077 \times (\text{PerAbd}) - 0,17666 \times \text{Estatura(cm)} + 0,14354 \times \text{Peso} + 51,03301$$



Perímetro Abdominal
AB1- Medido na meia
distância entre apêndice
xifoíde e umbigo



Perímetro Abdominal
AB2- Medido ao nível do
umbigo

$$\text{PerAbd (cm)} = \text{Média da} \\ \text{circunferência} \\ \text{abdominal} = (\text{AB1} + \text{AB2}) / 2$$

¹Weltman et al 1987, Hum Biol

²Weltman et al 1987, Am J Clin Nutr

Massa corporal esperada

$$\text{Massa Corporal}_{\text{ideal}} = \text{Massa magra (kg)} / (1 - \%G_{\text{ideal}})$$

$$\text{Gordura}_{\text{absoluta}} = (\text{Massa corporal} \times \%G_{\text{atual}}) / 100$$

$$\text{Gordura}_{\text{absoluta}} = (80 \times 20) / 100 = \mathbf{16 \text{ kg}}$$

$$\text{Massa magra} = \text{Massa corporal} - \text{Gordura}_{\text{absoluta}}$$

$$\text{Massa magra} = 80 - 16 = \mathbf{64 \text{ kg}}$$

Exemplo:

Massa corporal = 80 kg

$\%G_{\text{atual}} = 20\%$



$$\text{Gordura}_{\text{absoluta}} = 16 \text{ kg}$$

$$\text{Massa magra} = 64 \text{ kg}$$

Massa corporal esperada

$$\text{Massa Corporal}_{\text{ideal}} = \text{Massa magra (kg)} / (1 - \%G_{\text{ideal}})$$

15%

$$(1 - (0,15)) = 0,85$$

$$\text{Massa corporal}_{\text{ideal}} = 64 / 0,85 = \mathbf{75,3 \text{ kg}}$$

Exemplo:

Massa corporal = 80 kg

$\%G_{\text{atual}} = 20\%$

Gord. Absol. = 16 kg

Massa Magra = 64 kg

$$\text{Massa corporal}_{\text{excesso}} = \text{Massa corporal}_{\text{atual}} - \text{Massa corporal}_{\text{ideal}}$$

$$\text{Massa corporal}_{\text{excesso}} = 80 - 75,3 = \mathbf{4,7 \text{ kg}}$$

Prescrição para emagrecimento = **4,7 kg** de gordura

Massa corporal esperada

15%

Exemplo:

Massa corporal = 80 kg

%G = 20%

Gord. Absol. = 16 kg

Massa Magra = 64 kg

Massa corporal_{ideal} = 75,3 kg

Massa corporal_{excesso} = 4,7 kg

Prescrição para emagrecimento = 4,7 kg de gordura

É isso aí pepepessoal!

