

Avaliação da Composição Corporal

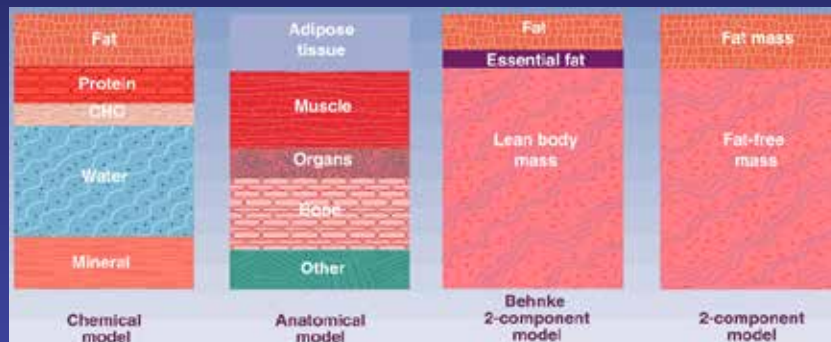


Ricardo Martins de Souza
2014

Avaliação da Composição Corporal

A análise da composição corporal é a quantificação dos principais componentes estruturais do corpo humano. O tamanho e a forma corporais são determinados basicamente pela carga genética e formam a base sobre a qual são dispostos, em proporções variadas, os três maiores componentes estruturais do corpo humano: osso, músculo e gordura. Esses componentes são também as maiores causas da variação da massa corporal (MALINA, 1969).

Avaliação da Composição Corporal



Avaliação da Composição Corporal

Massa de gordura (MG) – Todos os lipídios extraídos do tecido adiposo e outros tecidos do corpo.

Massa livre de gordura (MLG) ou massa corporal livre de gordura (MCLG) – Todos os tecidos e resíduos livres de lipídeos incluindo água, músculos, ossos, tecidos conjuntivos e órgão internos.

Massa corporal magra – MLG mais lipídeos essenciais.

Lipídeos essenciais – Lipídeos compostos (fosfolipídeos) necessários para a formação da membrana celular (~10% dos lipídeos corporais totais).

Avaliação da Composição Corporal

Gordura subcutânea – Tecido adiposo acumulado sob a pele

Gordura visceral – Tecido acumulado dentro e em volta dos órgãos das cavidades torácica (coração, pulmões) e abdominal (fígado, rins e etc.).

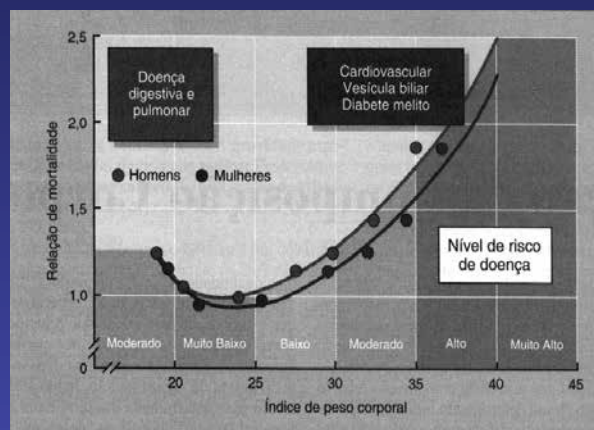
Gordura intra abdominal – Gordura visceral na cavidade abdominal.

Gordura abdominal – Gordura subcutânea e visceral na região abdominal.

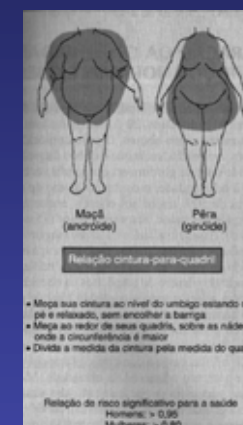
Avaliação da Composição Corporal

	Homens	Mulheres
Risco	$\leq 5\%$	$\leq 8\%$
< Média	6 – 14 %	9 - 22 %
Média	15%	23%
> Média	16 – 24%	24-31%
Risco	$\geq 25\%$	$\geq 32\%$

Avaliação da Composição Corporal



Avaliação da Composição Corporal



Métodos de Avaliação: Indireto

Balança Hidrostática

Métodos de Avaliação: Indireto

O termo densitometria refere-se ao procedimento de se estimar a composição corporal através da densidade corporal.

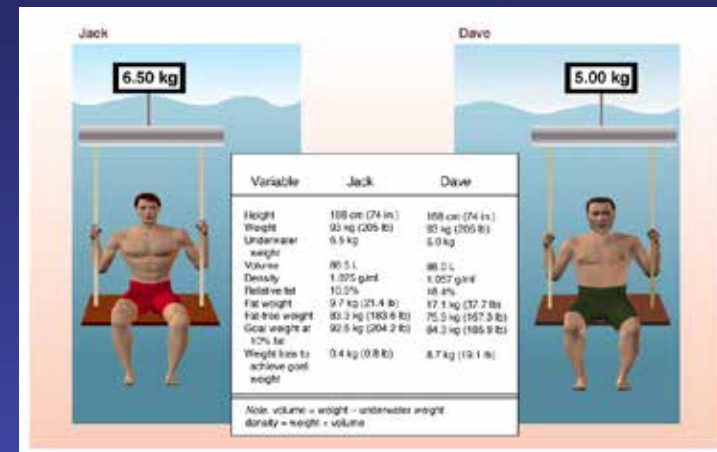
A densidade do corpo humano (D_c) como em qualquer material é equivalente à razão de sua massa e volume:

$$D_c = \text{Massa} / \text{Volume}.$$

Métodos de Avaliação: Indireto



Métodos de Avaliação: Indireto



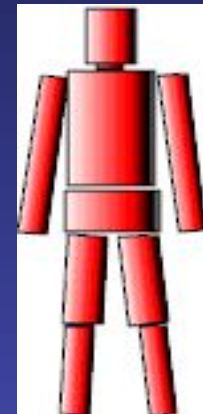
Métodos de Avaliação: Indireto

Bioimpedância

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

A bioimpedância baseia-se na análise da estimativa da composição corporal através da condutibilidade e da resistência promovida pelos diversos tecidos corporais a variação da frequência da corrente elétrica.

O formato do corpo humano assemelha-se a um cilindro com comprimento e área de secção transversal uniformes.

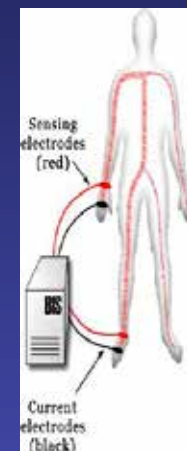
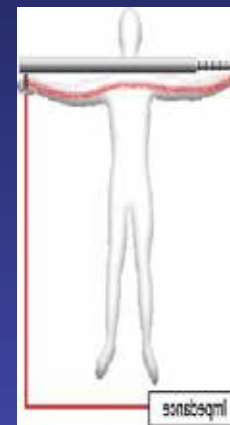


Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Partindo do pressuposto que o corpo seja um cilindro perfeito, o fluxo de corrente através do corpo é diretamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional a sua secção transversal.

Tecidos que contenha mais água e eletrólitos como o fluido cérebro-espinhal, sangue, músculos, são altos condutores elétricos, contudo gordura, ossos, e o ar que preenche alguns espaços do corpo (pulmão) são de alta resistência à corrente elétrica.

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

A condutibilidade dos tecidos biológicos é praticamente iônica ou seja as cargas elétricas são transferidas pela ionização dos sais, bases, ácidos dissolvidos no fluido corporal. Portanto a condutibilidade biológica é diretamente proporcional a quantidade do volume de fluido corporal.



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Manter-se em jejum pelo menos nas 4 horas que antecedem o teste;

Não realizar atividades físicas extenuantes nas 24 horas anteriores ao teste;

Urinar pelo menos 30 minutos antes do teste;

Não ingerir bebidas alcoólicas nas 48 horas anteriores ao teste;

Não utilizar medicamentos diuréticos nos 7 dias que antecedem o teste.

Permanecer, pelo menos, 5 a 10 minutos deitado em decúbito dorsal, em total repouso antes da execução do teste.

(Heyward & Stolarczyk, 2000; Costa, 2001)

FATOR	EFEITO NA RESISTÊNCIA	EFEITO NA MLG (kg)	REFERÊNCIA
Tipo de analisador <i>Vithalla vs. RLL</i>	↑ 16 – 18 *	↓ 1,0 – 1,3	Graves <i>et al.</i> (1989)
Comer ou beber nas últimas 4 h	↑ 13 - 17	↓ 1,5	Deurenberg <i>et al.</i> (1988)
Desidratação	↑ 40	↓ 5,0	Lukaski (1986)
Exercício Aeróbico Baixa Intensidade	SM	SM	Deurenberg <i>et al.</i> (1988)
Moderada a alta intensidade	↓ 50 - 70	↑ 12,0	Khaled <i>et al.</i> (1988) Lukaski (1986)
Ciclo menstrual <i>Follicular vs. pré-menstrual</i>	↓ 5,8 ^o	SM	Gleichauf & Rose (1989)
<i>Menstrual vs. follicular</i>	↑ 7 ^o	SM	
Colocação do Eletrodo	↑ 10 ↑ 70	SM 11	Elgen <i>Et al.</i> (1985) Lukaski (1986)
Configuração do Eletrodo			
Ipsilateral Vs. contralateral	SM	SM	Lukaski (1986)
Lado direito vs. esquerdo	SM	SM	Graves <i>et al.</i> (1989)
Temperatura do Ambiente 14°C vs 35°C	↑ 35 ^o	↓ 2,2	Caton <i>et al.</i> (1988)

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Vantagens

- Não requer um alto grau de habilidade do avaliador.
- É confortável e não-invasiva.
- Pode ser utilizada na avaliação da composição corporal de indivíduos obesos.
- Possui equações específicas a diferentes grupos populacionais.

(Heyward & Stolarczyk, 2000; Costa, 2001)

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Desvantagens

- Depende de grande colaboração por parte do avaliado.
- Apresenta custo mais elevado que a outras técnicas duplamente indiretas.
- É altamente influenciado pelo estado de hidratação do avaliado.
- Nem sempre os equipamentos dispõem das equações adequadas aos indivíduos que pretendemos avaliar.

(Heyward & Stolarczyk, 2000; Costa, 2001)

Formula Composição Corporal pela Perimetria

Homens:

$$\%G = 0,31457 (\text{Abd}) - 0,10969 (\text{P}) + 10,8336$$

Mulheres:

$$\%G = 0,11077 (\text{Abd}) - 0,17666 (\text{A}) + 0,14354 (\text{P}) + 5,103301$$

Abd em cm

Peso em kg

Altura em m

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Perimetria

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Parte superior da
sobancelha,
protuberância
occipital e borda
superior da aurícula



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Parte inferior da
proeminência da
laringe (Pomo de
Adão)



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Maior volume dos
deltóides



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Sobre a quarta
articulação
costo-esternal.
Para homens
pode-se adotar
a linha de
referência dos
mamilos.



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Referência da
dobra cutânea
do tríceps



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Maior perímetro
do braço com
contração
máxima do
bíceps



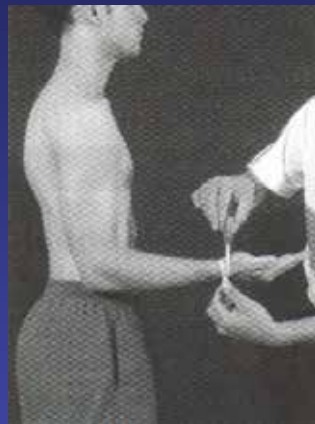
Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Maior perímetro
do antebraço



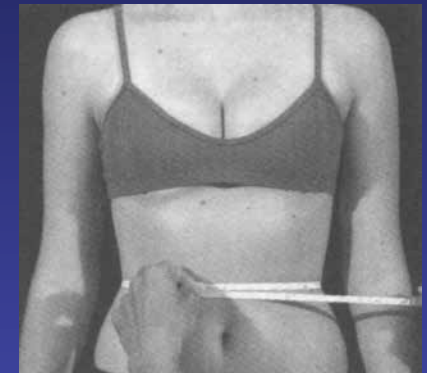
Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Após os processos
estilóides do rádio e
da ulna



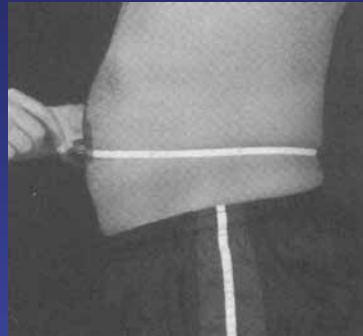
Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Região
abdominal, em
seu menor
perímetro. A
medida é feita
após uma
expiração
normal



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Região abdominal
em seu maior
perímetro,
geralmente à
altura da
cicatriz
abdominal



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Maior porção da
região glútea



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Imediatamente
abaixo da prega
glútea



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Ponto médio
entre a prega
inguinal e a
borda superior
da patela (como
na medida da
dobra cutânea)



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Três centímetros
acima da borda
superior da
patela



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Região da
panturrilha, em
sua maior
porção



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

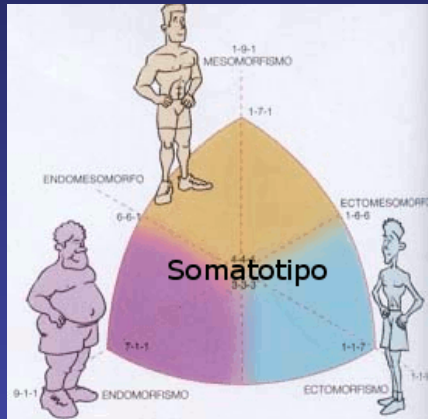
Menor perímetro
próximo ao eixo dos
maléolos



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Somatotipo

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Dobras Cutâneas

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Por volta de 1930 um compasso de espessura foi usado para se medir gordura subcutânea em alguns locais do corpo humano, com relativa precisão (Katch & McArdle, 1996).

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

Medição indireta da espessura do tecido adiposo subcutâneo.

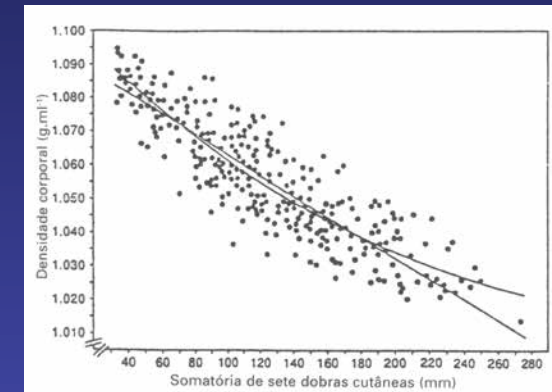
A sua utilização se baseia em alguns pressupostos:

- A Dobra cutânea é uma boa medida da gordura subcutânea
- Distribuição de gordura subcutânea e interna é igual para todos.
- A soma de dobras pode ser utilizada para estimar a gordura total.

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

- Tomar todas as medidas do lado direito do corpo
- Cuidadosamente identificar, medir e marcar o local da dobra cutânea, especialmente tratando-se de um avaliador novato
- Segurar firmemente a dobra cutânea entre o polegar e o indicador da mão esquerda. A dobra é destacada 1 cm acima do local a ser medido
- Destacar a dobra, colocando o polegar e o indicador a uma distância de 8 cm, em uma linha perpendicular ao eixo longo da dobra. O eixo longo é paralelo em relação às linhas naturais da pele. Entretanto, para indivíduos com dobras cutâneas extremamente grandes, o polegar e o indicador precisarão se separar por mais de 8 cm para que se consiga destacá-la

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

- Manter a dobra pressionada enquanto a medida é realizada
- Colocar as hastes do adipômetro perpendiculares à dobra, aproximadamente 1 cm abaixo do polegar o do indicador, e soltar pressão das hastes lentamente
- Tomar as medições das dobras 2 segundos após a pressão ter sido aplicada Petroski (1999)
- Afastar as hastes do adipômetro para remove-lo do local. Fechar as hastes lentamente para prevenir danos ou perda de calibragem

Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

SUBESCAPULAR

Dobra ao longo da linha natural da pele, logo abaixo do ângulo inferior da escápula com o apidômetro aplicado a 1 cm abaixo dos dedos



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

TRICIPITAL

Destacada no ponto médio entre o processo acromial e o processo do olécrano da ulna



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

BICIPITAL

Destacada sobre o ventre do bíceps ao nível da marcação para o tríceps.



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

PEITORAL

Dobra destacada entre a prega axilar anterior e o mamilo, medida 1 cm abaixo dos dedos



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

AXILAR MÉDIA

Destacada na linha média axilar ao nível da junção xifo-esternal



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

SUPRAILÍACA

Destacada posteriormente à linha à linha média axilar e sobre a crista ilíaca, ao longo da linha natural da pele



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

ABDOMINAL

Dobra destacada a 3 cm lateral mente e 1 cm abaixo da cicatriz umbilical (vertical ou horizontal)



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

COXA MEDIAL

Ponto média entre a linha inguinal e a borda proximal da patela. O peso do corpo é transferido para o pé esquerdo



Métodos de Avaliação: Duplamente Indireto

PANTURRILHA

Destacada ao nível da circunferência máxima da panturrilha, no aspecto medial, com o joelho flexionado a 90°.



Fórmulas para cálculo da composição corporal

POLLOCK 3 DOBRAS

Dobras:

Tríceps + Supra-iliaca + Coxa
*idade em anos

Fórmula:

$((4,95 / \text{Densidade Corporal}) - 4,5) \times 100$

Densidade Corporal Feminina:

$(1,0994921 - (0,0009929 \times \text{Dobras})) + (0,0000023 \times (\text{Dobras})^2) - (0,0001393 \times \text{idade})$

Densidade Corporal Masculina:

$(1,10938 - (0,0008267 \times \text{Dobras})) + (0,0000016 \times (\text{Dobras})^2) - (0,0002574 \times \text{idade})$

Fórmulas para cálculo da composição corporal

FAULKNER 4 DOBRAS

Dobras:

Tríceps + Subescapular + Supra-iliaca + Abdominal

Fórmula:

$(\text{Dobras}) \times 0,153 + 5,783$

Fórmulas para cálculo da composição corporal

SIRI&BROZECK 4 DOBRAS

Dobras:

Tríceps + Subescapular + Abdominal + Coxa

*idade em anos

Fórmula Feminina:

$(0,29669 \times \text{Dobras}) - (0,00043 \times \text{Dobras}^2) + (0,02963 \times \text{idade}) + 1,4072$

Fórmula Masculina:

$(0,29288 \times \text{Dobras}) - (0,0005 \times \text{Dobras}^2) + (0,15845 \times \text{idade}) - 5,76377$

Fórmulas para cálculo da composição corporal

YUHANZ 6 DOBRAS

Dobras:

Tríceps + Subescapular + Supra-iliaca + Abdominal + Peito + Coxa

Fórmula Feminina:

$(4,56 + \text{Dobras}) \times 0,143$

Fórmula Masculina:

$(3,64 + \text{Dobras}) \times 0,097$

Fórmulas para cálculo da composição corporal

POLLOCK 7 DOBRAS

Dobras:

Tríceps + Subescapular + Supra-iliaca + Abdominal + Axilar Média + Peito + Coxa

Densidade Corporal Feminina:

$(1,097 - (0,0004697 \times \text{Dobras})) + (0,00000056 \times (\text{Dobras})^2 - (0,00012828 \times \text{idade}))$

Fórmula Masculina:

$(1,112 - (0,00043499 \times \text{Dobras})) + (0,00000055 \times (\text{Dobras})^2 - (0,00012882 \times \text{idade}))$