
COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM DE GORDURA EM ESCOLARES DE 6 A 8 ANOS PELOS MÉTODOS DE PERIMETRIA E DOBRAS CUTÂNEAS

Viviane de Fátima Almodóvar Paula Lima

Professora Efetiva da Rede Estadual de Ensino – SP
Especialista em Nutrição Esportiva e Qualidade de Vida – FEFISA-Faculdades Integradas

Waldecir Paula Lima

Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP
Coordenador do Grupo de Estudos em Metabolismo e Exercício – GEMEX; Departamento de Biociências – UNIFESP
Pós-Doutorando em Biologia Celular e Molecular – ICB-USP

Atualmente, o excesso de peso vem acometendo uma grande parcela da população, incluindo as crianças. Uma das formas de identificar se o sujeito apresenta excesso de peso é mensurando sua porcentagem de gordura corporal. Massificar a medida desta variável nas escolas é fundamental para um diagnóstico precoce do sobrepeso e da obesidade infantil. Contudo, os equipamentos para tal análise se apresentam de alto e baixo custo, podendo inviabilizar esta análise nas escolas públicas. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar se ocorre semelhança nos resultados obtidos através das medidas de porcentagem de gordura em escolares por dois métodos indiretos distintos: perimetria (método de baixo custo, porém aplicado à população adulta) e dobras cutâneas (método de custo mais elevado, todavia aplicado a crianças). Para tanto, desenvolveu-se um estudo transversal com amostragem composta por 60 escolares: 30 meninos (6,57±0,53anos) e 30 meninas (6,63±0,56 anos).

Palavras-chave: Composição corporal. Obesidade infantil. Perimetria. Dobras cutâneas.

Currently, the excess weight is affecting a large portion of the population, including children. One way to identify whether the person presents excess weight is measuring your percentage of body fat. Quantify the measure of this variable in schools is the key to early diagnosis of overweight and obesity in children. However, the equipments for this analysis come from the lowest to the highest cost, which can turn this analysis impracticable in public schools. Therefore, this study aim to verify the occurrence of similarity in the results achieved (by the actions of percentage of fat in school), by two separate indirect methods: the perimetry (low-cost method, however, applied to adults) and skinfolds (method of higher costs, however, applied to children). To do so, it has been developed a cross-sectional study with sampling of 60 school students: 30 boys (6.57 ± 0.53 years) and 30 girls (6.63 ± 0.56 years).

Keywords: Body composition. Childhood obesity. Perimetry. Skin fold.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o excesso de massa corporal total vem acometendo uma grande parcela da população, incluindo as crianças. Sabe-se que existe diferença entre obesidade e excesso de peso. Este último é um estado em que a massa corporal vai

além de um padrão baseado na estatura do indivíduo, enquanto que a obesidade é a condição da gordura demasiada, seja geral ou localizada. Apesar de esses termos se confundirem, é possível ser obeso com uma massa corporal total dentro dos limites normais de acordo com tabela-padrão, assim como é possível estar com

sobrepeso sem estar obeso. Observa-se na maioria dos indivíduos que o sobrepeso e a obesidade estão relacionados entre si (TIRAPEGUI, 2000).

Segundo Guyton (1990), obesidade significa deposição excessiva de gordura no corpo, causada pela ingestão de maiores quantidades de alimentos de que o corpo pode utilizar como energia. O excesso alimentar, seja de gorduras, carboidratos ou proteínas, é armazenado como gordura no tecido adiposo para uso posterior como energia.

Para McArdle et al. (1998), a obesidade representa o processo, a longo prazo, de acúmulo de gordura corporal. Acredita-se que a obesidade tenha sua principal causa no excesso de ingestão de comida, o que não é tão simples. Se isso fosse verdade, a obesidade seria facilmente eliminada, como risco de saúde, apenas com limitação da ingestão de alimentos. É óbvio que existem outros fatores atuantes, como influências genéticas, ambientais, sociais e, provavelmente, raciais.

Bouchard (2000) afirma que a obesidade é um depósito excessivo de gordura no tecido adiposo e que a porcentagem de peso corporal relativo ao tecido adiposo é maior do que em condições normais. É um processo generalizado que constitui um estado de má nutrição devido a um distúrbio no balanceamento dos nutrientes, decorrente, entre outros fatores, do excesso alimentar.

Segundo Pollock e Wilmore (1993), excesso de peso é simplesmente definido como aquela condição em que o peso do indivíduo supera o da média da população, determinada segundo o sexo, a altura e o tipo de compleição física.

Obesidade é muito mais que desordem alimentar, é desordem corporal, desordem do sistema nervoso ou alteração funcional deste. A obesidade pode se manifestar no princípio da vida humana, ou posteriormente após um estresse que desorganize corporalmente um indivíduo equilibrado anteriormente, de alguma forma (BELMONTE, 1986).

Para se obter uma relação simples entre a estatura e a massa do indivíduo, e refletir a composição corporal, Quetelet, citado por Pollock e Wilmore (1993), propôs que o índice de massa corporal (IMC) fosse determinado a partir da fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Peso corporal (em kg)}}{(\text{Estatura - em m})^2}$$

Tabela 1: Índice de massa corpórea.

IMC	Mulheres	Homens
Normal	20 a 25	22 a 27
Acima do peso	26 a 30	28 a 30
Obesidade	31 a 40	31 a 40
Obesidade grave	Acima de 40	Acima de 40

A prevalência da obesidade depende dos critérios utilizados para o diagnóstico. A maioria dos estudos epidemiológicos utiliza o cálculo IMC, que relaciona o peso e a estatura para o diagnóstico (FAUCI et al., 1998).

Segundo Katch e McArdle (1996), a prevalência da obesidade varia com a idade em ambos os sexos, mas entre as mulheres, principalmente, a incidência elevada encontra-se entre a quarta e a quinta décadas. A tendência de ganhar peso aumenta gradativamente com a idade, sendo maior no grupo de 45 a 55 anos, em ambos os sexos, sendo que 37% dos homens e 55% das mulheres apresentam peso corporal acima dos limites esperados.

Na maioria dos países da Europa, a obesidade é definida através do IMC. O IMC superior de 30 kg/m significa obesidade, enquanto o excesso de peso tem IMC entre 25 e 30 kg/m ou 27 e 30 kg/m (FAUCI et al., 1998). Nos Estados

Unidos foi realizado um levantamento nacional que demonstra que a dieta da população, em geral, é extremamente rica em alimentos contendo alto teor de gorduras e composta por aporte calórico acima do necessário. Além disso, o número de indivíduos adultos americanos fisicamente ativos não ultrapassa 20% (GUEDES & GUEDES, 1998).

A obesidade tem se mostrado problema importante também nos países do Terceiro Mundo, devido ao processo de urbanização e às maiores desigualdades sociais (KATCH & MCARDLE, 1996).

No Brasil, apesar da necessidade de estatísticas mais aprimoradas, é cada vez mais evidente a “americanização” dos hábitos alimentares, aliados à gradativa redução de atividade física do cotidiano, devido à mecanização e ao avanço tecnológico de nossa sociedade. Assim, é possível diagnosticar um gradual aumento na prevalência da obesidade e do sobrepeso nos diferentes segmentos da população (GUEDES & GUEDES, 1998).

Segundo levantamento realizado pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, no Brasil, em 1989, a estimativa de prevalência de obesidade (IMC maior que 30) era de 4,8% para homens e 11,7% para mulheres. Na categoria de sobrepeso (IMC 25-29,9), a prevalência foi de 22,6% para homens e 26,5% para mulheres. Comparando a população urbana e a rural, com faixa salarial superior a 2,2 salários mínimos, os valores estimados para a população urbana de homens foram de 34,84% (IMC 25-29,9) e 7,98% (IMC maior que 30), e para a rural de 44,97% e 7,3%, respectivamente. De acordo com o Ministério da Saúde, de 1976 a 1991 o número de homens obesos aumentou em 30% e o de mulheres em 43% (GUEDES & GUEDES, 1998).

Por outro lado, Wilmore e Costil (2001) acreditam que a prevenção está em identificar o problema na infância. Uma das formas de identificar o excesso de peso é a mensuração da porcentagem de gordura corporal. Existem vários métodos para

estabelecer essa variável, classificados em diretos e indiretos. Os mais acessíveis são os indiretos, embora necessitem de aparelhagem específica. Reconhecendo que a maioria dos indivíduos nesta faixa etária está freqüentando as escolas públicas, existe a necessidade de se massificar este tipo de trabalho entre os professores de Educação Física, utilizando-se de métodos cujos materiais sejam de valor adequado à realidade da educação pública.

Sendo assim, apresenta-se como problemática do estudo: será que utilizando-se o método de perimetria, desenvolvido em adultos, obter-se-iam resultados semelhantes na medida de porcentagem de gordura corporal, quando comparado ao método de dobras cutâneas em escolares de 6 a 8 anos?

Face ao problema apresentado, o presente estudo tem como objetivo verificar se ocorre semelhança nos resultados das medidas de porcentagem de gordura em escolares de 6 a 8 anos por dois métodos distintos: perimetria e dobras cutâneas, uma vez que o método de perimetria desenvolveu-se para a população adulta.

A justificativa deste estudo decorre do fato de as crianças pertencentes à rede pública de ensino necessitarem de um acompanhamento mais minucioso por parte dos professores de Educação Física, principalmente no que se refere à composição corporal. Em contrapartida, sabe-se que os recursos disponíveis nas escolas públicas são diminutos, não permitindo que sejam empregadas técnicas mais atualizadas para determinadas mensurações e acompanhamentos dos alunos, uma vez que estas técnicas exigem equipamentos mais sofisticados. A literatura traz várias opções para a mensuração da porcentagem de gordura corporal, porém, para faixa etária de 6 a 8 anos, não é conhecida nenhuma estratégia que utilize recursos materiais mais simples, como a fita métrica (método: perimetria). Sendo assim, verificar se algum método de perimetria (mesmo que desenvolvido para faixa etária adulta)

apresenta resultado semelhante a algum método que necessite de recursos mais sofisticados, como o de dobras cutâneas. Isso contribuirá substancialmente para que os professores de Educação Física que trabalham com crianças nesta faixa etária possam otimizar o acompanhamento das mesmas sem a necessidade de equipamentos mais sofisticados. Além disto, para os professores que já utilizam a perimetria como forma de medir a porcentagem de gordura de crianças de 6 a 8 anos, este estudo vem oferecer suporte técnico/científico para validar ou não esta prática.

2 HIPÓTESES

H0: Ocorre diferença nos resultados da porcentagem de gordura corporal quando esta variável é mensurada por perimetria e por dobras cutâneas em crianças de 6 a 8 anos;

H1: Não ocorre diferença nos resultados da porcentagem de gordura corporal quando esta variável é mensurada por perimetria e por dobras cutâneas em crianças de 6 a 8 anos.

3 METODOLOGIA

De acordo com Gil (1996), a presente pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois tem como objetivo descrever as características de uma população ou fenômeno, ou ainda as relações entre as variáveis.

Para Köche (2003, p.124), na pesquisa descritiva “não há manipulação *a priori* das variáveis. É feita a constatação de sua manifestação *a posteriori*”. Cervo e Bervian (1996) afirmam que a pesquisa descritiva desenvolve-se principalmente nas ciências humanas e abordam dados e problemas que necessitam ser estudados e dos quais não há registros.

A pesquisa assume, em alguns momentos, características da pesquisa

desenvolvimental. De acordo com Thomas e Nelson (2002), ela também é descritiva, mas através de estudos transversais.

A pesquisa também assume características da pesquisa observacional, uma vez que obtém dados quantitativos ou qualitativos sobre as pessoas, como caracterizam Thomas e Nelson (2002).

Na pesquisa será utilizada como método a abordagem quantitativa que, segundo Oliveira (2000), é muito empregada em pesquisas observacionais. Além de ter uma precisão dos resultados, evitando duplas interpretações. Oliveira (2000, p.115) também afirma que tal método procura “quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também com o emprego de recursos e técnicas de estatísticas [...]”.

Para Thomas e Nelson (2002), na pesquisa observacional devem-se adotar algumas considerações básicas que “incluem os comportamentos que serão observados, quem será observado, onde as observações serão conduzidas e quantas observações serão feitas”.

A amostra estudada foi formada por 60 crianças, sendo 30 do sexo masculino com idade média de $6,57 \pm 0,53$ e 30 do sexo feminino também com idade média de $6,63 \pm 0,56$. A amostra caracterizou-se por escolares da rede pública estadual, da cidade de São Paulo, de classe média, que freqüentam a escola nos períodos matutino e vespertino.

Após determinação destes critérios básicos para a realização da pesquisa, define-se a amostragem como não probabilística intencional, já que certas características foram estabelecidas no plano de pesquisa e devem ser obedecidas. De acordo com Gil (1999, p.104), a amostragem não probabilística intencional é aquela que “[...] consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa a ser considerado representativo de toda população”.

Os participantes foram inquiridos e medidos quanto aos quesitos: idade, estatura, perímetros no abdômen, braço e antebraço (sexo masculino) e no abdômen e quadril (sexo feminino) e dobras cutâneas nas regiões tricipital e subescapular (em ambos os sexos).

Os materiais utilizados foram:

3.1 Fita métrica: utilizou-se para medir a estatura (improvisada em uma parede retilínea) e perímetros dos segmentos corporais previamente elencados, objetivando calcular o percentual de gordura dos sujeitos;

3.2 Adipômetro: utilizou-se para mensurar a espessura das dobras cutâneas, para posteriormente realizar os cálculos que predizem o percentual de gordura corporal dos indivíduos. O adipômetro é da marca Sanny.

O percentual de gordura dos sujeitos foi determinado de duas formas distintas:

- a. Dobras cutâneas
- b. Perimetria

Costa (2001) apresenta as equações de Slaughter et al. (1988, apud COSTA, 2001, p.131) para crianças do sexo masculino e de Slaughter et al. (1988, apud COSTA, 2001, p.133) para crianças do sexo feminino, que calculam a porcentagem de gordura corporal a partir da medida das dobras cutâneas tricipital e subescapular.

3.3 Crianças do sexo masculino:

$$\% G = 1,21 \times (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 \times (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 1,7$$

3.4 Crianças do sexo feminino:

$$\% G = 1,33 \times (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,013 \times (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,5$$

Heyward e Stolarczyk (2000) apresentam na Tabela 2 os locais padronizados para as medições destas dobras cutâneas:

Tabela 2: Locais padronizados para medições das dobras cutâneas tricipital e subescapular.

LOCAL	DIREÇÃO DA DOBRA	REF. ANATÔMICA	MEDIDA
Triceps	longitudinal	Face posterior do braço, no 1/3 médio (ápice do bíceps)	A dobra é destacada com medida tomada 1 cm abaixo dos dedos.
Subescapular	obliquo	Ângulo inferior da escápula	A dobra é destacada 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.

Adaptado de: HEYWARD, V. H; STOLARCZYK, L. M. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.

Costa (2001) também apresenta as equações de Katch e McArdle (1973, apud COSTA, 2001, p.143) para adultos do sexo masculino que calcula a densidade corporal a partir da medida dos perímetros abdominal médio e do braço e do antebraço e de Tran e Weltman (1989, apud COSTA, 2001, p.142) para adultos do sexo feminino, que calcula a densidade corporal a partir da medida dos perímetros abdominal médio e do quadril, estatura e idade.

Estas equações permitem calcular somente a densidade corporal, necessitando transformar esses valores em percentual de gordura. Guedes (2003), em sua obra, apresenta a equação de Siri (1961 apud GUEDES, 2003, p.57), que permite o cálculo matemático desse percentual:

$$\% \text{ gordura} = \left(\frac{4,95}{D} - 4,5 \right) \times 100$$

Porém, neste estudo, foi utilizada uma adaptação desenvolvida por Lohman em 1986 (apud COSTA, 2001, p.25) que levou em consideração idade e sexo. Desta forma, empregou-se para cálculo de porcentagem de gordura masculina a partir da densidade corporal obtida: $[(5.38/D) - 4,97] \times 100$ e para cálculo de porcentagem de gordura feminina a partir da densidade corporal obtida: $[(5.43/D) - 5,03] \times 100$.

3.5 Análise estatística

Após desenvolvimento de média e erro padrão da média dos grupos analisados, foi aplicado, para comparação dos resultados obtidos, o teste T Student, adotando-se como nível de significância $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Não houve diferença significativa em relação à idade dos dois grupos.

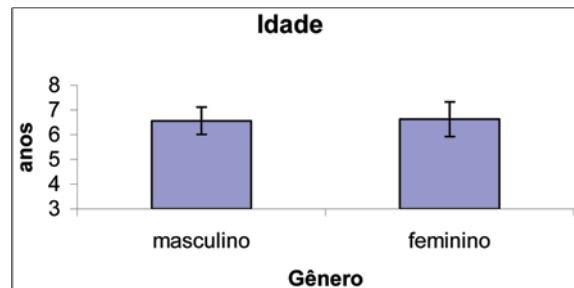


Figura 1: Idade.

Não houve diferença significativa em relação à estatura dos grupos analisados.

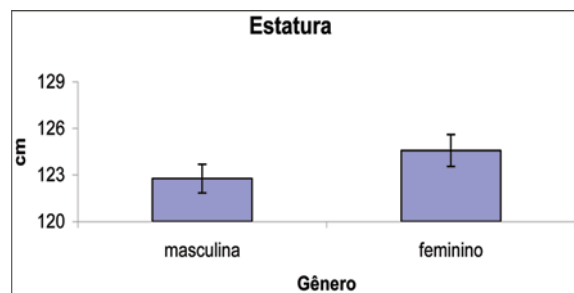
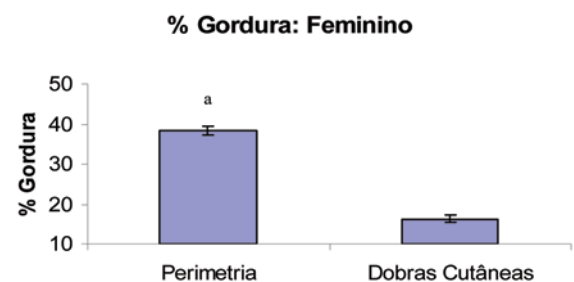


Figura 2: Estatura.

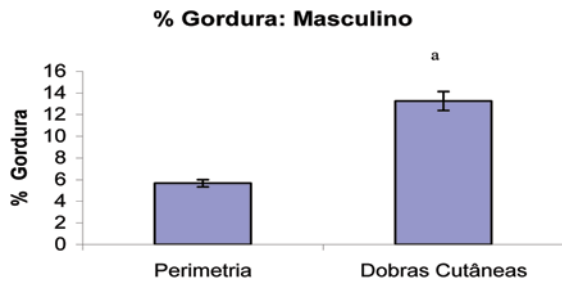
Houve diferença significativa ($p=0,0001$) em relação ao percentual de gordura corporal, quando comparados os métodos através das medidas por perimetria e dobras cutâneas.



A diferença em relação a % G dobras cutâneas femininas ($p=0,0001$).

Figura 3: Percentual feminino de gordura corporal.

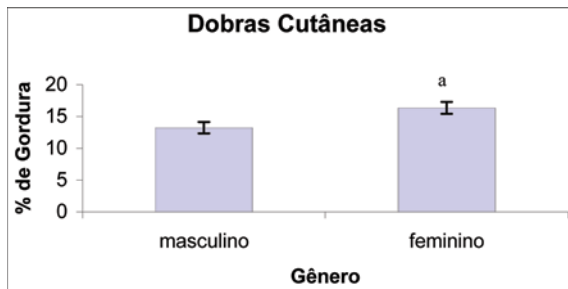
Houve diferença significativa ($p=0,0001$) em relação ao percentual de gordura corporal, quando comparados os métodos através das medidas por perimetria e dobras cutâneas.



A a diferença em relação a % G perimetria masculina ($p=0,0001$).

Figura 4: Percentual masculino de gordura corporal.

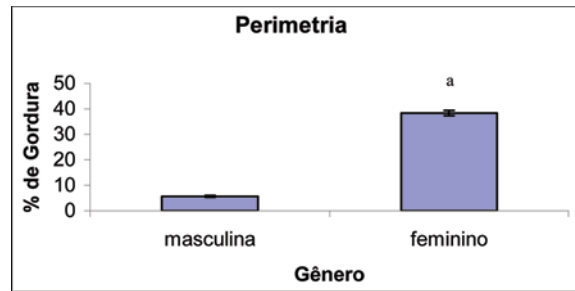
Houve diferença significativa ($p=0,02$) em relação ao percentual de gordura corporal, quando comparados os meninos e as meninas através das medidas por dobras cutâneas.



A diferença em relação a % G masculina ($p=0,02$).

Figura 5: Resultados do percentual (masculino e feminino) de gordura corporal através da medida de dobras cutâneas.

Houve diferença significativa ($p=0,0001$) em relação ao percentual de gordura corporal, quando comparados os meninos e as meninas através das medidas por perimetria, embora protocolos distintos tenham sido utilizados para coleta.



A diferença em relação a % G perimetria masculina ($p=0,0001$).

Figura 6: Resultados do percentual de gordura corporal (masculino e feminino) através da medida de dobras cutâneas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste estudo motivou-se em função de atingir o seguinte objetivo: verificar se há semelhança nos resultados das medidas de porcentagem de gordura em escolares de 6 a 8 anos por dois métodos distintos: perimetria e dobras cutâneas, uma vez que o método de perimetria desenvolveu-se para a população adulta. Importante ressaltar que, enquanto o método de dobras cutâneas se desenvolve a partir de um plicômetro (compasso), o método de perimetria depende apenas de uma fita métrica.

Acredita-se que foi de suma importância estudar este tema, uma vez que grande parte das crianças nesta faixa etária freqüenta escolas da rede pública e possui poucos recursos financeiros, o que inviabiliza um acompanhamento mais adequado da sua composição corporal/porcentagem de gordura por parte dos professores de Educação Física.

Outra situação digna de nota diz respeito ao fato de vários professores

Tabela 3: Resultados das variáveis idade, estatura, % G perimetria e dobras cutâneas nos meninos e nas meninas.

	MASCULINO (n=30)	FEMININO (n=30)
IDADE (anos)	6,57 ± 0,12	6,63 ± 0,10
ESTATURA (cm)	122,77 ± 0,93	124,58 ± 1,03
% G (Perimetria)	5,66 ± 0,33	38,34 ^{a,b} ± 1,07
% G (Dobras Cutâneas)	13,25 [#] ± 0,90	16,36 [*] ± 0,95

A diferença em relação a % G perimetria masculina ($p=0,0001$); b diferença em relação a %G dobras cutâneas femininas ($p=0,0001$);

* diferença em relação a dobras cutâneas masculinas ($p=0,02$); # diferença em relação a % G perimetria masculina ($p=0,0001$).

da rede pública utilizarem inúmeros protocolos de perimetria para quantificar a porcentagem de gordura destes escolares, embora a literatura não apresente nenhum protocolo de perimetria voltado para esta faixa etária.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, foram obtidos os seguintes resultados:

- Existe diferença significativa no resultado da porcentagem de gordura em meninos ($p=0,0001$) e meninas ($p=0,0001$) quando utilizados os protocolos de perimetria e dobras cutâneas, mostrando que os protocolos de perimetria utilizados neste estudo não são eficientes para medir esta variável, corroborando com H_0 ;
- Através dos dois métodos utilizados, observou-se que as meninas apresentam uma maior porcentagem de gordura que os meninos (perimetria: $p=0,0001$ e dobras cutâneas: $p=0,02$).

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE. *Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

BELMONTE, T. *Emagrecimento não é só dieta: uma questão psicológica, corporal, social e energética*. 4.ed., São Paulo: Agora, 1986.

BOUCHARD, C. *Physical activity and obesity*. USA: 2000

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. A pesquisa: noções gerais. In: *Metodologia científica*. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

COSTA, R.F. *Composição corporal: teoria e prática da avaliação*. São Paulo: Manole, 2001.

FAUCI, A.S. et al. *Medicina interna*. 14.ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 1998

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. *Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição*. 2.ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J. E. R. *Controle de peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição*. Londrina: Midiograf, 1998.

GUYTON, A. *Tratado de Fisiologia Médica*. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.

KATCH, F.I. MCARDLE, W.D. *Nutrição, exercício e saúde*. 4.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1996.

KÖCHE, J.C. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação da pesquisa*. 21.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

OLIVEIRA, S.L. *Tratado de metodologia científica*. 2.ed., São Paulo: Atlas, 2000.

POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H.
Exercício na saúde e na doença.
2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993,
p.399-402.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H.;
FOX III, S. M. Função músculo
esquelética. In: *Exercício na saúde e
na doença*. Rio de Janeiro: Medsi, 1986,
p.135-153.

TIRAPÉGUI, J. *Nutrição: fundamentos
e aspectos atuais*. São Paulo: Atheneu,
2000, p.60, 2000.

THOMAS, J. R; NELSON, J. K.
*Métodos de pesquisa em atividade
física*. 3.ed. São Paulo: Artmed, 2002.

WILMORE, J.H.; COSTIL, D.L.
Fisiologia do exercício e do esporte.
São Paulo: Manole, 2001.