

# ALIMENTAÇÃO, OBESIDADE E CONTROLE DE PESO CORPORAL

Julio Wilson dos Santos<sup>1</sup>  
Márcio Pereira da Silva<sup>2</sup>  
Osvaldo Tadeu da Silva Junior<sup>3</sup>  
Dagnou Pessoa de Moura<sup>4</sup>  
Henrique Santos da Silva<sup>5</sup>  
Maria Alice Rostom de Melo<sup>6</sup>

## Introdução

A alimentação está presente na vida do homem como uma necessidade fisiológica básica, garantindo a sobrevivência e conservação da espécie humana. As sociedades primitivas dependiam da caça de animais e da coleta de alimentos vegetais, como raízes, gramíneas, frutas e folhas para sua base alimentar.

Esta rotina diária, segundo registros históricos, era dependente de altos níveis de atividade física, superior a 8 horas por dia, para colher e transportar os alimentos por longas distâncias, favorecendo o gasto de energia. A evolução histórica na produção de alimentos pode ser observada desde as sociedades primitivas, marcadas pela caça e coleta de alimentos, até o período dos agricultores, como uma das principais bases econômicas da sociedade, marcada pelo início da redução do trabalho físico e criação dos primeiros aglomerados urbanos.

Posteriormente, surgem as sociedades tipicamente industrializadas, impulsionadas pelo desenvolvimento de novos aditivos (conservantes e estabilizantes, dentre outros) como uma nova forma tecnológica de armazenamento e conservação dos alimentos. O novo estilo de vida tipicamente mais sedentário se inicia neste

---

1 Licenciado em Educação Física Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, FC/Unesp/Bauru. E-mail: santos@fc.unesp.br.

2 Licenciado em Educação Física Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, FC/Unesp/Bauru. Email: mpsilva@fc.unesp.br.

3 Professor do UNISALESIANO, Lins - SP; Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru. E-mail: osvaldo.tadeu@gmail.com.

4 Professor do UNISALESIANO, Lins/SP; Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru. E-mail: dagnou@hotmail.com.

5 Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru.

6 Bióloga Prof<sup>ª</sup>. Doutora do Departamento de Educação Física, IB/Unesp/Rio Claro. E-mail: mellomar@rc.unesp.br.

período, onde o ambiente de cultivo normalmente mais próximo das habitações, aliado a modernidade e à mecanização das tarefas, facilitou o trabalho minimizando o esforço físico que antes favorecia o gasto de energia.

O surgimento de uma população urbana industrializada, aliado à nova forma de executar o trabalho, com pouca ou nenhuma oportunidade de desenvolver atividade física, pode ser considerado um dos fatores que contribuíram de forma significativa na redução de energia despendida durante o dia. O novo estilo de vida também provocou alterações no padrão alimentar do homem moderno, o aumento na produção de alimentos processados, de fácil acessibilidade e denso em calorias, pobre em fibras, rico em gorduras e açúcares simples, tornou-se parte da mesa civilizada. Por outro lado, o consumo de verduras, legumes e fibras diminuiu drasticamente, acompanhado pelo crescimento no consumo de refrigerantes e bebidas alcoólicas, mostrando uma nítida alteração nos hábitos alimentares das pessoas, fato este determinante para o aumento de ingestão calórica.

Historicamente, o período industrial é muito importante na compreensão dessa mudança nos hábitos alimentares na maioria da população ou nos lugares onde as condições econômicas são favoráveis ao acesso de alimento. A relação entre sedentarismo e as doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade, tem como uma das fontes de origem a alimentação inadequada, tornando-se mais compreensível quando analisamos esta alteração de hábitos alimentares.

A obesidade é uma doença caracterizada pelo excesso de gordura corporal armazenada no tecido adiposo subcutâneo e visceral. Sua principal causa é o baixo nível de atividade física e o consumo de dietas hipercalóricas. Mesmo não sendo uma doença diretamente transmissível, a obesidade passou a ser considerada uma epidemia que alcança proporções mundiais. O caráter epidemiológico da obesidade pode ser atribuído aos fatores ambientais que influenciam a população com hábitos não saudáveis.

Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, ou em desenvolvimento, como o Brasil, os índices de obesidade têm aumentado tanto na população adulta como infantil. A relação direta da obesidade com doenças crônico-degenerativas e, consequentemente, a redução da qualidade e expectativa de vida das pessoas, transformou-a em um problema de saúde pública de custo elevado.

Atualmente a incidência de obesidade atinge proporções epidêmicas, o que demanda um alto custo, tanto econômico quanto social. A prevenção terciária, com vista ao tratamento do obeso, onde as complicações já ocorreram, é, ainda hoje, a que mais consome os investimentos prejudicando o desenvolvimento econômico dos países. Na prevenção secundária os esforços estão voltados para a conscientização com o propósito de cuidados aos pacientes ainda sem complicações. Já a prevenção primária, de interesse mais recente aos serviços de saúde, tem como objetivo impedir ou amenizar a gravidade de alguns casos da doença, por meio de orientação nutricional e da prática de atividade física.

Neste contexto, a educação física por meio da prescrição de atividade física é reconhecida como uma importante ferramenta na melhora da qualidade de vida de indivíduos obesos, mostrando-se eficaz no controle das consequências relacionadas a essa doença, pela sua capacidade de melhorar o perfil metabólico e inflamatório dessa população.

Assim, nesse texto serão abordadas as principais características da alimentação, obesidade por meio de uma linguagem acessível à população como forma de educação, provocando o leitor quanto as seguintes questões: o impacto da má alimentação em nossa correria diária e como a ciência pode nos ajudar.

## **Obesidade**

### **Causas da obesidade**

A causa da obesidade pode estar relacionada a diversos fatores, o que a caracteriza como doença multifatorial. No entanto, o primeiro passo para prevenção e tratamento da obesidade é entender sua etiologia, uma vez que suas causas variam de pessoa para pessoa e pode haver mais de um fator determinante. A obesidade pode estar relacionada a fatores endógenos: distúrbios genéticos, endócrinos, metabólicos e psicológicos, ou fatores exógenos: sedentarismo, o consumo de dietas hipercalóricas e o uso de medicamentos. Esses fatores ainda sofrem influências sócio-culturais e do estresse, e resultam em um balanço energético positivo entre a relação ingestão/demanda energética.

Dentre os fatores mais determinantes no aumento da obesidade, o sedentarismo e a dieta hipercalórica são responsáveis por mais de 95% dos casos de obesidade. Apesar da intervenção em ambos os fatores ser fundamental para a redução e o controle do peso corporal, a atuação de uma equipe multidisciplinar de profissionais da área de saúde é fundamental para controlar melhor a obesidade e aumentar a probabilidade de sucesso no tratamento dessa doença.

### **Desenvolvimento do tecido adiposo**

O acúmulo de gordura no organismo pode ocorrer de duas formas. Por hiperplasia, que representa o aumento do número de células adiposas, ou por hipertrofia, onde os adipócitos existentes aumentam de volume. A capacidade limítrofe do adipócito de armazenar gordura é em torno de 0,5-1 µg/célula, mas mesmo assim, quando alcançado esse limite, novas células podem ser formadas a partir de pré-adipócitos. Pessoas obesas apresentam valores de correlação mais altos com o número de células (hiperplasia) do que com o volume de gordura dos adipócitos (hipertrofia). Por isso, o controle da hiperplasia é um fator muito importante no combate à obesidade e manutenção do peso corporal.

Em algumas fases da vida há maior desenvolvimento do número de células adiposas. A primeira fase compreende os meses finais da gestação, onde há grande desenvolvimento fetal e conseqüentemente do tecido adiposo. Após o nascimento, durante os dois primeiros anos de vida e o estirão de crescimento há uma grande proliferação do número de adipócitos, sendo que na população obesa, esse aumento é muito mais acentuado nessas duas últimas fases. Além dessas características, segundo Suliga (2009), existe ainda outra diferença quando observada a fase pré-púbere. Nessa fase as crianças obesas apresentam aumento no número de adipócitos mais precocemente,

entre 6-8 anos, enquanto que nos não-obesos o aumento do número de adipócitos ocorre entre 10-12 anos. Mesmo assim, não é possível assumir que há um período crítico para determinação da obesidade, mas sim que o acúmulo de gordura nesses períodos da vida representa um dos principais fatores que determina a obesidade na idade adulta.

Considerando que a principal diferença estrutural na massa de tecido adiposo entre obesos e eutróficos é o número de células e que as células adiposas adquiridas permanecem por toda a vida, evitar a proliferação do número de adipócitos durante as fases de crescimento é muito importante no controle da obesidade. A prática do exercício físico e uma alimentação balanceada, durante as fases de crescimento, são uma maneira eficaz para evitar o aumento do volume e do número de adipócitos. Tais hábitos devem ser incorporados desde a infância, pois são os meios mais eficazes e naturais de evitar a obesidade na infância e reduzir sua prevalência na idade adulta.

### **Efeito do número de células adiposas**

Por que o excesso de células adiposas adquiridas ao longo da vida pode influenciar no controle da obesidade? Um mecanismo que pode explicar, em parte, essa teoria é a relação entre a quantidade de tecido adiposo e o controle do apetite. O tecido adiposo produz diversas substâncias fisiológicas denominadas adipocinas, as quais atuam neste tecido e em outros sistemas. Dentre estas adipocinas, destacamos a leptina e a adiponectina, que atuam como sinalizadores da quantidade de gordura corporal. A leptina, age no hipotálamo, regulando a liberação de neurotransmissores que promovem a inibição do apetite, quando os estoques de gordura são repostos. A adiponectina, por sua vez, age no cérebro estimulando o apetite, quando ocorre redução dos estoques de gordura. Logo, com menor número de células adiposas a ingestão calórica pode ser regulada para baixo e, conseqüentemente, contribuir no controle da obesidade. Antagonicamente, indivíduos com grande massa adiposa necessitam de maior ingestão calórica para manter seus níveis de gordura corporal, liberar leptina e se saciarem. Esse efeito representa apenas um dos mecanismos que ajuda a entender o problema da hiperplasia e a dificuldade que indivíduos com grande número de células adiposas apresentam em perder e controlar o peso corporal. Outro mecanismo fisiológico relacionado à saciedade é a menor sensibilidade à leptina que o hipotálamo pode apresentar em algumas pessoas obesas, assim como baixos níveis de adiponectina. Cabe ressaltar que além da leptina e da adiponectina, várias outras substâncias atuam no cérebro de modo a controlar o apetite, ainda que não produzidas pelo tecido adiposo, tais como a grelina, a colecistocinina, e neuropeptídeos como o NPY, CART, POMC,  $\alpha$ MSH, MCH, PRGA, entre outros.

### **Distribuição e perda da gordura corporal localizada**

A distribuição da gordura corporal é influenciada geneticamente e o armazenamento de triglicerídeos nos adipócitos é facilitado pela ação da enzima lipase lipoprotéica (LLP). Essa enzima apresenta maior atividade em diferentes

regiões do corpo. Na mulher, as regiões das coxas e do quadril apresentam alta atividade dessa enzima, enquanto que no homem a LLP é mais ativa na região central, principalmente no abdômen. Essas diferenças no acúmulo de gordura localizada caracterizam a obesidade gnóide, formato de pêra na mulher, e andróide, formato de maçã no homem.

Apesar da preocupação das pessoas em reduzir a gordura localizada, não existem evidências científicas que comprovem que isso seja possível, mesmo através da prática do exercício localizado. A lipólise acontece por meio da estimulação hormonal e tem a enzima lipase sensível a hormônio (LSH) como catalizadora dessa reação. Qualquer dos hormônios que estimulam a lipólise, glucagon, cortisol, adrenalina ou hormônio do crescimento, age no tecido adiposo de todo organismo e não apenas nas regiões que são exercitadas. As regiões de maior acúmulo de gordura e/ou atividade da enzima LSH são os locais onde a lipólise ocorrerá em maior proporção para suprir a demanda energética.

No processo de emagrecimento, independente do local onde ocorra a lipólise, a redução da gordura corporal acontece exclusivamente por meio da atrofia dos adipócitos, ou seja, ocorre apenas redução do volume de gordura sem perda do número dessas células. O número de adipócitos permanece no organismo, mesmo quando há redução dos estoques de gordura.

### **Obesidade e suas co-morbidades**

A obesidade não deve ser encarada como uma doença isolada, pois ela influencia o desenvolvimento de outras doenças crônico-degenerativas não-transmissíveis. Estas doenças incluem hipertensão, cardiopatias, aterosclerose, distúrbios endócrinos e metabólicos, problemas respiratórios, diabetes tipo II, alguns tipos de câncer, síndrome plurimetabólica, além de problemas psicológicos e sociais, que surgem em função da rejeição do próprio corpo e do preconceito criado pelos padrões de beleza que enaltecem os mais magros. O acúmulo de gordura na região abdominal, obesidade andróide, apresenta maior risco à saúde, pois esta associada ao desenvolvimento de aterosclerose, hipertensão, aumento da sensibilidade à insulina, diabetes tipo II e é um dos indicadores da síndrome plurimetabólica.

### **Relação com o ambiente**

A obesidade é em grande parte, estimulada pelo ambiente em que vivemos nos dias atuais. O estilo de vida urbano, com grande carga de horário de trabalho e pouco tempo para o lazer, é uma das razões. Populações com menor nível educacional e maior grau de pobreza estão entre as que têm maior taxa de aumento da obesidade. Essa associação deve-se pela influência do paladar e baixo custo de alimentos de grande densidade energética. O consumo de alimentos com alta densidade calórica, alta palatabilidade, baixo poder sacietógeno e de fácil absorção e digestão, tem aumentando nas últimas décadas, favorecendo o desequilíbrio energético.

## Classificação da obesidade

### Índice de Massa Corporal em adultos

Classificar a obesidade ou estipular uma nota de corte para o peso ideal apenas com base na estatura é uma medida limitada com pouca fundamentação. No entanto, a utilização da estatura em conjunto com o peso corporal, por meio da determinação do índice de massa corporal (IMC), tem sido mais aceita para a classificação da obesidade em níveis populacionais.

O IMC é o indicador antropométrico mais utilizado para medir o excesso de peso e a obesidade, por ser um método fácil e rápido para determinar índices de obesidade na população, que permite avaliar rapidamente um grande número de pessoas. Por esses motivos e por apresentar relação com riscos de mortalidade, o IMC tem sido bastante utilizado, principalmente no controle epidemiológico da obesidade.

O IMC é calculado dividindo-se a massa corporal pela altura elevada ao quadrado. A seguir é dado um exemplo de como determinar o índice de massa corporal (IMC) para uma pessoa com 70 Kg e 1,70 m.

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa corporal (Kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

$$\text{IMC} = \frac{70}{1,70 \cdot 1,70} \rightarrow \frac{70}{2,89} \rightarrow \text{IMC} = 24,2 \text{ kg/m}^2$$

No exemplo citado anteriormente, um IMC de 24,2 está dentro da faixa de peso considerada normal (Tabela 1), segundo a WHO (2004).

**Tabela 1.** Classificação da obesidade para adultos, com base no índice de massa corporal (IMC) e o risco em desenvolver doenças.

Classificação	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Riscos associados à saúde
Baixo peso	< 18,5	Baixo (mas com alguns risco de problemas clínicos)
Normal - eutrófico	18,5 - 24,9	Médio
Sobrepeso - pré-obeso	25 - 29,9	Aumentado
Obesidade - nível I	30 - 34,9	Moderadamente aumentado
Obesidade - nível II	35 - 39,9	Severamente aumentado
Obesidade - nível III (mórbida)	> 40	Muito Severamente aumentado

Fonte: adaptado da WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2004).

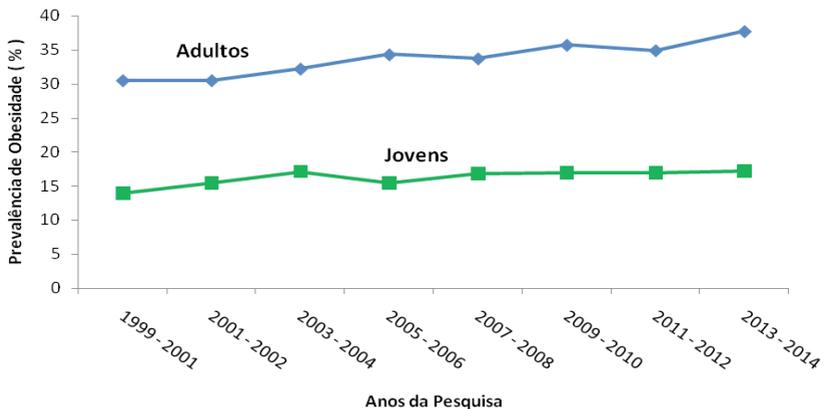
Devido ao aspecto multifatorial da obesidade, além de determinar o nível de obesidade, é importante classificá-la de acordo com diferentes parâmetros (Tabela 2), para entender melhor o quadro clínico da doença e atuar de forma mais efetiva em seu tratamento.

**Tabela 2.** Diferentes formas de classificação da obesidade.

Classificação	Características
Etiológica	Origem endócrina ou exócrina
Desenvolvimento do adipócito	Predominância de hiperplasia ou hipertrofia
Regiões de Acúmulo da Gordura	Andróide ou Ginóide
Obesidade Abdominal (RCQ e CC)	Risco em desenvolver doenças crônico-degenerativas
Índice de Massa Corporal (IMC)	Níveis de obesidade
Nível de Gordura	Percentual de gordura e massa livre de gordura

RCQ = razão da circunferência da cintura/quadril; CC = circunferência da cintura;  
IMC = índice de massa corporal.

De 1999 a 2001 até 2013/2014, um significativo aumento na obesidade entre adultos e jovens foi registrado (Figura 1). Vários outros países acompanharam a semelhante propagação da obesidade no mesmo período, indicando que alterações no estilo de vida apresentam real impacto sobre esta epidemia nas últimas décadas.



**Figura 1.** Tendência na prevalência de obesidade entre adultos maiores de 20 anos e jovens entre 2 e 19 anos nos Estados Unidos. Fonte: Taxa de prevalência de obesidade entre adultos e jovens ao longo das últimas décadas segundo o National Health and Nutrition Examination Surveys - NHANES (OGDEN, et al., 2015).

## Índice de Massa Corporal em crianças e adolescentes

A classificação de sobrepeso e da obesidade pelo IMC em crianças e adolescentes tem sido realizada por meio de um sistema classificatório estatístico com base nos percentis 85º e 95º, respectivamente. Contudo, Cole et al. (2000), realizaram um estudo com crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos e determinaram valores de corte para sobrepeso e obesidade, baseados na referência de adultos para sobrepeso e obesidade, IMC > 25 e > 30 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Nesse estudo os autores avaliaram mais de 190 mil crianças e adolescentes de diferentes etnias, em seis países: Brasil, Estados Unidos, Hong Kong, Holanda, Cingapura e Inglaterra (Tabela 3). Pelo tamanho da amostra e pelas diferenças étnicas da mesma, esse estudo é uma boa referência para identificar o sobrepeso e obesidade na população infanto-juvenil mundial.

**Tabela 3.** Valores de referência do IMC para classificação do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos de idade do sexo masculino e feminino.

Idade (anos)	Masculino		Feminino	
	Sobrepeso	Obesidade	Sobrepeso	Obesidade
2	18,4	20,1	18,0	20,1
2,5	18,1	19,8	17,8	19,5
3	17,9	19,6	17,6	19,4
3,5	17,7	19,4	17,4	19,2
4	17,6	19,3	17,3	19,1
4,5	17,5	19,3	17,2	19,1
5	17,4	19,3	17,1	19,2
5,5	17,5	19,5	17,2	19,3
6	17,6	19,8	17,3	19,7
6,5	17,7	20,2	17,5	20,1
7	17,9	20,6	17,8	20,5
7,5	18,2	21,1	18,0	21,0
8	18,4	21,6	18,3	21,6
8,5	18,8	22,2	18,7	22,2
9	19,1	22,8	19,1	22,8
9,5	19,5	23,4	19,5	23,5
10	19,8	24,0	19,9	24,1
10,5	20,2	24,6	20,3	24,8
11	20,6	25,1	20,7	25,4
11,5	20,9	25,6	21,2	26,1
12	21,2	26,0	21,7	26,7
12,5	21,6	26,4	22,1	27,2
13	21,9	26,8	22,6	27,8
13,5	22,3	27,2	23,0	28,2
14	22,6	27,6	23,3	28,6
14,5	23,0	28,0	23,7	28,9
15	23,3	28,3	23,9	29,1
15,5	23,6	28,6	24,2	29,3
16	23,9	28,9	24,4	29,4
16,5	24,2	29,1	24,5	29,6
17	24,5	29,4	24,7	29,7
17,5	24,7	29,7	24,8	29,8
*18	25	30	25	30

\*Acima de 18 anos considerar a tabela para o IMC para adulto. Adaptado de Cole et al. (2000).

## Limitações do Índice de Massa Corporal

O IMC é um instrumento de avaliação importante em estudos epidemiológicos e muito utilizado como referência para a população, pois permite associar a obesidade e o excesso de peso com o risco em desenvolver doenças, tais como: diabetes, hipertensão, dislipidemia e problemas respiratórios. Apesar disso, e da facilidade para sua determinação, o IMC não é um indicativo do nível de gordura corporal e apresenta limitações, tais como: (i) não discriminar a composição corporal, ou seja, a massa muscular e o tecido adiposo; (ii) pode classificar pessoas com grande massa muscular e de maior densidade óssea como obesas, como no caso de alguns atletas, que apresentam baixo percentual de gordura e (iii) no caso de adultos, não há consideração entre o sexo masculino e feminino. Por esses motivos, atletas ou não, uma avaliação específica que determine o percentual de gordura é mais indicada para identificar os níveis de gordura corporal e fazer o acompanhamento das alterações na composição corporal.

## Índices de obesidade abdominal em adultos

O acúmulo de gordura na região abdominal apresenta alta relação com doenças crônico-degenerativas, tais como hipertensão, hiperinsulinemia, hipercolesteronemia. Em função dessa associação, a razão entre as circunferências da cintura e do quadril (RCQ) pode ser tomada com um indicador de risco de doenças associadas à obesidade. Mais recentemente, apenas a circunferência da cintura (CC) passou a ser utilizada como indicador do risco de doenças crônico-degenerativas. Os valores de corte da RCQ e CC relacionados a doenças crônico-degenerativas e síndrome metabólica, que sofrem influência do sobrepeso e obesidade estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Índices de determinação do risco de doenças crônico-degenerativas, síndrome metabólica, baseados na razão entre as circunferências da cintura e do quadril (RCQ) e na circunferência da cintura (CC).

	RCQ	CC (cm)	
		Nível 1	Nível 2
Homem	0,90	≥ 94	≥ 102
Mulher	0,85	≥ 80	≥ 88

Fonte: ABESO (2009/2010). Nível 1 tem como ponto de referência o IMC 25 Kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso).

Nível 2 tem como ponto de referência o IMC 30 Kg/m<sup>2</sup> (obesidade).

O nível 1 representa um indicativo de “alerta” quanto à obesidade e os problemas relacionados com outras doenças crônico-degenerativas. Acima do nível 2, a pessoa é classificada em “estado de intervenção”, onde os riscos em desenvolver outras doenças começam a ser mais proeminentes e a intervenção faz-se necessária.

## Percentual de gordura em adultos

A determinação dos níveis de excesso de gordura corporal por meio do cálculo do percentual de gordura permite uma avaliação mais precisa e um acompanhamento detalhado das alterações na composição corporal, o que não é possível por meio de medidas antropométricas, como na determinação do IMC, RCQ ou CC.

Existem várias técnicas para determinação do percentual de gordura corporal, como a pesagem hidrostática, tomografia computadorizada, absorvometria por raio-x de dupla energia (DEXA), impedância bioelétrica, água duplamente marcada e as medidas das dobras cutâneas.

A medida das dobras cutâneas é uma das técnicas mais utilizadas para a determinação do percentual de gordura, principalmente pela facilidade e pelo baixo custo. Existem vários protocolos, como os de Falkner, Jackson e Pollock, Guedes e Guedes, além de outros, que utilizam medidas das dobras cutâneas de diferentes regiões corporais para estimar o percentual de gordura corporal. Independentemente do protocolo utilizado, é possível determinar os percentuais de gordura e de massa livre de gordura, assim como os respectivos valores absolutos.

A partir da determinação da composição corporal, é possível estipular os objetivos e acompanhar melhor as alterações da composição corporal, por meio do percentual de gordura e da massa livre de gordura. Os valores de referência do percentual de gordura para adultos são de 15% para o homem e 25% para a mulher. Até 5% acima desses valores é caracterizada a condição de sobrepeso e a acima de 20 e 30% de gordura caracteriza-se a obesidade para o homem e a para mulher, respectivamente.

Considerando-se que com o avanço da idade existe uma tendência do organismo em conservar maior percentual de gordura, os valores de normalidade podem sofrer alterações. Pollock e Wilmore (1993) apresentam uma classificação do percentual de gordura segundo valores desejáveis na composição corporal de acordo com a faixa etária (Tabela 5).

**Tabela 5.** Classificação do percentual de gordura na composição corporal

Nível	Idade				
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65
Excelente	4 a 6	8 a 11	10 a 14	12 a 16	13 a 18
Bom	8 a 10	12 a 15	16 a 18	18 a 20	20 a 21
Acima da média	12 a 13	16 a 18	19 a 21	21 a 23	22 a 23
Média	14 a 16	18 a 20	21 a 23	24 a 25	24 a 25
Abaixo da média	17 a 20	22 a 24	24 a 25	26 a 27	26 a 27
Ruim	20 a 24	24 a 28	27 a 29	28 a 30	28 a 30
Muito ruim	26 a 36	28 a 36	30 a 39	32 a 38	32 a 38

**MULHERES percentual de gordura (G%)**

Nível	Idade				
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65
Excelente	13 a 16	14 a 16	16 a 19	17 a 21	18 a 22
Bom	17 a 19	18 a 20	20 a 23	23 <sup>a</sup> 25	24 a 26
Acima da média	20 a 22	21 a 23	24 a 26	26 a 28	27 a 29
Média	23 a 25	24 a 25	27 a 29	29 a 31	30 a 32
Abaixo da média	26 a 28	27 a 29	30 a 32	32 a 34	33 a 35
Ruim	29 a 31	31 a 33	33 a 36	35 a 38	36 a 38
Muito ruim	33 a 43	36 a 49	38 a 48	39 a 50	39 a 49

Classificação segundo Pollock e Wilmore (1993).

**Percentual de gordura em crianças e adolescentes**

Devido às variações na densidade dos tecidos corporais entre as fases de maturação, Slaughter et al. (1988) propuseram equações específicas para determinação do percentual de gordura em crianças. Nesse estudo foram avaliadas as dobras cutâneas de nove segmentos corporais. A somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, do segmento corporal direito, foi a que melhor estimou o percentual de gordura corporal (tabelas 5 e 6). A classificação foi feita de acordo com o nível de maturação, segundo a escala de Tanner (pré-púbere; púbere; pós-púbere e adulto) e as diferenças entre as etnias branca e negra, e entre gêneros masculino e feminino também foram consideradas na análise.

Entre as participantes do sexo feminino, não houve diferença significativa na interação entre níveis de maturação e entre a etnia, quando a soma das dobras cutâneas foi  $\leq 35$  mm (tabela 4). Quando a soma das duas dobras cutâneas foi  $> 35$  mm não houve diferença entre os níveis de maturação e entre a etnia em ambos os sexos (tabela 5). Por esses motivos essas equações são únicas para qualquer nível de maturação e etnia.

**Tabela 6.** Equações para prever o percentual de gordura (%G) em crianças e adolescentes, de acordo com o nível de maturação, etnia e o gênero, quando a soma das dobras cutâneas subscapular e do tríceps não forem  $\leq 35$  mm.

Nível de Maturação	Etnia	Equação para prever o percentual de gordura corporal ( $\Sigma_2 \leq 35$ mm)
		Masculino
Pré-púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 1,7$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,2$
Púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,4$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 5,2$

Pós-púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 5,5$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 6,8$

**Feminino**

Qualquer Nível Maturacional	Branca ou Negra	$\%G = 1,33 (\Sigma_2) - 0,013 (\Sigma_2)^2 - 2,5$
-----------------------------------	-----------------------	----------------------------------------------------

$\Sigma_2$  = somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, quando  $\Sigma_2 \leq 35$  mm.

Adaptado de Slaughter et al. (1988).

**Tabela 7.** Equações para prever o percentual de gordura (%G) em crianças e adolescentes, para qualquer nível de maturação, independente da etnia, quando a soma das dobras cutâneas subscapular e do tríceps forem  $> 35$  mm.

Nível de Maturação	Etnia	Equação para prever o percentual de gordura corporal ( $\Sigma_2 > 35$ mm)
<b>Masculino</b>		
Qualquer Nível Maturacional	Branca	$\%G = 0,783 (\Sigma_2) + 1,6$
	Negra	
<b>Feminino</b>		
Qualquer Nível Maturacional	Branca	$\%G = 0,546 (\Sigma_2) + 9,7$
	Negra	

$\Sigma_2$  = somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, quando  $\Sigma_2 > 35$  mm.

Adaptado de Slaughter et al. (1988).

## Níveis de obesidade em crianças e adolescentes

O aumento da obesidade no mundo não ficou restrito apenas à população adulta. Nos últimos anos a obesidade infantil duplicou em alguns países desenvolvidos, como a Grã-Bretanha (1991= 5,4% e em 2000 = 9,2%). O Brasil vem passando uma fase de transição nutricional, com redução da desnutrição infantil (1975 =19,8% e 1989 = 7,6%) e aumento da obesidade e do sobrepeso (1975 = 4,1% e em 1997 = 13,9%, entre 6 a 18 anos). Estudos atuais da população infanto-juvenil brasileira apontam índices de obesidade que já ultrapassam 30%, dependendo da idade, do gênero e do nível sócio-econômico.

Com base nos valores do IMC, o índice de obesidade infanto-juvenil tem sido estudado em cidades de várias regiões do Brasil. A incidência de obesidade infanto-juvenil já chega a 35% na cidade do Recife. (BALABAN; SILVA, 2001). Esses valores são similares aos de escolares da rede de ensino particular (30%) e bem superiores aos da rede de ensino pública (8%) da cidade de Salvador (LEÃO et al. 2003).

Os índices de obesidade encontrados por Leão et al. (2003), na rede de ensino pública, coincidem com os resultados de Santos et al. (2009), 8% de média geral entre as crianças da zona rural e da periferia de uma cidade do interior de São Paulo com população de 50.077 habitantes, segundo o censo de 2000. Nesse estudo, os índices de obesidade entre crianças de 7 a 10 anos de idade, da rede de ensino pública, foram de 9,1% e 3,6% na periferia e de 12% e 6,5% na zona rural, para os meninos e meninas, respectivamente.

O aumento da obesidade infantil e os riscos que ela oferece em desenvolver a obesidade na idade adulta justificam o controle de peso na idade escolar. Os estudos sobre a obesidade infanto-juvenil devem considerar, além da faixa etária e do gênero, as diferenças regionais, que envolvem a etnia, nível sócio-econômico, hábitos alimentares e nível de atividade física, para que não sejam feitas comparações equivocadas entre as diferentes populações.

## **Alimentação**

Ingerindo uma dieta adequada e equilibrada em quantidade e qualidade, o organismo adquire a energia e os nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde (MONDINI; MONTEIRO, 1994). Não apenas a quantidade de calorias deve ser levada em conta, como também a qualidade da mesma. Há evidências de que, independente da caloria total ingerida, a obesidade possa se relacionar à proporção de energia proveniente de gorduras (ROMIEU et al. 1988). Embora ainda não compreendidos completamente, evidências apontam que dietas pobres em gordura saturada e ricas em fibras e diversas vitaminas estão associadas a menor ocorrência de alguns tipos de câncer, como os de pulmão, colon, esôfago e estômago (WHO, 1990).

Os três macronutrientes, lipídeos, carboidratos e proteínas, ingeridos em excesso, podem ocasionar aumento nos depósitos de gordura corporal. O excesso de lipídeos é diretamente armazenado no tecido adiposo e uma pequena proporção dos carboidratos também pode seguir esse caminho. No entanto, a grande proporção de carboidratos ingeridos em excesso são metabolizados no fígado e posteriormente armazenados no tecido adiposo. As proteínas também são metabolizados no fígado e podem contribuir com a obesidade, mas em menor grau, uma vez que elas são ingeridas em menor quantidade do que os outros macronutrientes.

Monteiro et al. (1995) afirmam que houve uma transição nutricional algumas décadas atrás em diferentes países do mundo, as quais convergem para uma dieta mais rica em gorduras de origem animal, açúcares e alimentos refinados, com redução nas porções de carboidratos complexos e fibras, também conhecida como "dieta ocidental". Juntamente com o declínio progressivo da atividade física da população e com o avanço da tecnologia, percebe-se alterações concomitantes na composição corporal, principalmente o aumento do percentual de gordura.

Bauer, Yang e Austin (2004); Monge-Rojas et al. (2005) afirmam que a facilidade em adquirir alimentos de baixa qualidade nutricional e alto teor de gordura saturada, inclusive no ambiente escolar, ajuda a formar uma cultura

de alimentação inadequada. Toral, Conti e Slater (2009) relatam que os jovens apresentam conhecimento adequado sobre o padrão de uma alimentação saudável, entretanto falta a eles meios para avaliar sua própria dieta e estratégias para superar as barreiras encontradas para a adoção de práticas alimentares adequadas, estimulando, por exemplo, o contato com alimentos saudáveis de preparo rápido e sabor agradável. Neutzling et al. (2007) afirmam que mais de um terço (36,6%) dos adolescentes consomem frequentemente alimentos ricos em gordura. A educação alimentar e nutricional está inserida em um contexto político e social, particularmente com o das políticas de alimentação e nutrição. Essas políticas se alteram constantemente conforme se alteram as prioridades frente aos problemas nutricionais existentes (SANTOS, 2005). A rotina familiar é de suma importância na prática de mudanças de hábitos alimentares para controle ou tratamento da obesidade, entretanto algumas vezes a família atribui todo o dever de mudança de hábito alimentar aos filhos, negando assim sua parcela de responsabilidade (RODRIGUES; BOOG, 2006).

A grande disponibilidade de alimentos ricos em gordura e açúcares, aliada a níveis decrescentes de atividade física e fatores genéticos, como a baixa taxa metabólica em repouso e o número elevado de células adiposas, são fatores que estimulam o sobrepeso e a obesidade (ADES; KERBAU, 2002).

Reduzir o excesso de peso e controlar a obesidade não é um procedimento fácil. As tentativas fracassadas de emagrecimento podem apresentar problemas orgânicos e psico-sociais (BERNARDI; CICHELERO; VITOLO, 2005). Deve se atentar para práticas errôneas e até certo ponto perigosas de controle de peso, que associadas à insatisfação pessoal e à baixa autoestima podem levar a problemas psicológicos (BUTTOM et al. 1997; TAYLOR; COOPER, 1986).

## **Controle de peso**

O balanço energético do nosso organismo é regulado por um complexo sistema neuroendócrino que ainda não está completamente entendido, o qual se baseia em um sistema aferente, uma unidade processadora no sistema nervoso central, localizada no hipotálamo ventromedial, e um sistema eferente, este traz informações sobre fome e saciedade e sobre as reservas corporais de energia.

De acordo com Lustig (2001), os sinais aferentes são divididos em de curto ou de longo prazo, com origem central ou periférica. Os fatores periféricos que sinalizam a fome são os níveis plasmáticos de glicose, cortisol e grelina, hormônio esse que apresenta secreção aumentada na condição de jejum, e que, inversamente, tem sua secreção reduzida no momento pós-prandial, ou seja, após alimentar-se (HORVATH et al. 2001; LUSTIG, 2001). Distensão da parede gastrointestinal, níveis plasmáticos de insulina, peptídeo YY3-36, leptina e colecistocina são sinais periféricos de saciedade (LUSTIG, 2001; BATTERHAM et al. 2002).

O controle de peso corporal pode ser conseguido por meio da alimentação e da atividade física. Em meados dos anos 90 o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 1989-1990) criou um índice para avaliar a qualidade da

dieta americana, com o objetivo de estimar a qualidade da dieta e também de avaliar o impacto de ações para intervenção nutricional. O índice contempla 10 componentes que são avaliados, considerando uma dieta adequada e desejada. São eles: cereais, vegetais, frutas, leguminosas, laticínios, carne, óleos e gordura, gordura total e saturada, além do colesterol alimentar e da variação de alimentos. Cada um destes 10 componentes recebe uma pontuação que pode variar entre zero e 10. Os componentes de 1 a 5 avaliam a dieta de acordo com as recomendações de porções da pirâmide americana para os 5 principais grupos: cereais, hortaliças, frutas, leite e carnes. Os componentes 6 e 7 medem, respectivamente, a porcentagem calórica proveniente de gordura total e de gordura saturada. Os componentes 8 e 9 baseiam-se na ingestão de colesterol e de sódio em miligramas. O componente 10 avalia a variedade da dieta, que se refere ao número de diferentes itens consumidos em um período de três dias. A soma de todos os seus componentes totaliza um índice de alimentação saudável, cuja pontuação máxima é de 100 pontos, sendo as dietas com escore total menor do que 51 pontos classificadas como “de baixa qualidade”, com 51 a 80 pontos como “dietas que necessitam de melhorias”, e as com mais do que 80 pontos, como “ótimas” (KENNEDY et al. 1995).

Além da importância da classificação dos alimentos é preciso ficar atento para o tipo de dieta, se a dieta não está privilegiando um determinado nutriente, e também quem está recomendando a dieta, ou a fonte de informação. Almeida et al., (2009) apontam que dietas com carga glicêmica baixa e índice glicêmico baixo são as dietas com maiores índices de alimentos saudáveis. Santos (2010) aponta para o perigo de usar dietas fornecidas no ambiente virtual, com ênfase para o perigo de dietas com cerca de 1200 calorias, pois esta redução representa cerca de 40% em relação às recomendações da Organização Mundial da Saúde.

É preciso que medidas sejam adotadas para evitar que a prevalência do sobrepeso e obesidade continue crescendo da forma como vem ocorrendo. Ammon (1999) aponta que o caminho indicado envolve o aumento do gasto calórico pelo exercício ou a diminuição na ingestão calórica. O exercício é visto como uma ferramenta importante para tal controle. O American College of Sports Medicine (ACSM, 1995; HASKELL et al., 2007; DONNELLY et al., 2009) recomenda como critérios para elaboração de um programa para controle do peso corporal: (i) ingestão calórica não inferior a 1200 kcal/dia; (ii) balanço energético negativo não superior a 500-1000 kcal/dia, respeitando perda máxima de 1kg/semana; (iii) ajustar intensidade, duração e tipo de exercício físico de modo a promover demanda energética entre 300-500 kcal/sessão. O ACSM Sugere também recomendações quanto a frequência, duração, volume e intensidade da atividade física para perda e manutenção do peso corporal (Tabela 8). Outro aspecto com relação aos programas de exercício é combinar exercícios aeróbios e resistidos (força) e também a flexibilidade. O Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) recomenda uma rotina regular de exercícios que englobe 20 a 60 minutos de exercícios aeróbios, realizados de 3 a 5 dias por semana, juntamente com um treinamento de resistência e treinamento de flexibilidade com frequência de 2 a 3 vezes por semana (ANDERSEN, 1999).

**Tabela 8.** Recomendação de atividade física para perda e manutenção ponderal.

PARÂMETRO	RECOMENDAÇÃO
Frequência	5 ou mais vezes na semana
Duração	60 a 90 minutos por sessão
Volume	300 minutos por semana
Intensidade	50 a 75% do VO <sub>2</sub> max

VO<sub>2</sub>max = consumo máximo de oxigênio. Fonte: HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, 2007.

No Brasil, apenas 13% da população adulta adota prática de exercício na forma de lazer com alguma regularidade (30 minutos diários, pelo menos uma vez por semana), e apenas 3,3% seguem a recomendação de acumular pelo menos 30 minutos diários de atividades físicas em cinco ou mais dias da semana (MONTEIRO et al. 2003).

Se o gasto calórico diário tem relevância no controle de peso, é importante observar os fatores que envolvem o gasto diário total de energia. Tais fatores podem ser calculados considerando o gasto de energia no repouso (aproximadamente 60% do gasto total de energia); o efeito térmico da alimentação (ETA, aproximadamente 10% do gasto total de energia) e o gasto de energia durante o período de não - repouso (aproximadamente 30% do gasto total de energia) (LEIBEL; ROSENBAUM; HIRSCH, 1995; WING, 1999).

Farinatti (2003) apresenta uma versão em português do Compêndio de Atividades Físicas (CAF), proposto por Ainsworth e colaboradores em 1993, atualizado em 2000, e mais recentemente em 2011 (AINSWORTH; HASKELL; WHITT, 2011), em que é apresentada uma classificação da intensidade das atividades físicas, em METS (múltiplos da taxa metabólica de repouso) para cada 1 hora de atividade, visando padronizar classificações e estimativas de gasto calórico existente na literatura. Este compêndio engloba 605 atividades cotidianas, de lazer, laborais e desportivas, executadas em diferentes intensidades. Para cálculo do gasto calórico de uma determinada atividade, deve-se medir o dispêndio relativo ao repouso (ou seja, a TMR), multiplicando-o pelo valor em METs sugerido pelo Compêndio.

Para calcular o gasto energético diário de repouso (GEDR), correspondente à TMR durante 24 horas, McArdle, Katch e Katch (2002) sugerem equações que levem em consideração o sexo do indivíduo, assim como seu peso corporal, estatura e idade. Deste modo, considerando-se PC= peso corporal (kg), E= estatura (cm) e I= idade (anos), temos a equações:

**MULHERES:**  $GEDR = 655 + (9,6 \times PC) + (1,85 \times E) - (4,7 \times I)$

**HOMENS:**  $GEDR = 66 + (13,7 \times PC) + (5,0 \times E) - (6,8 \times I)$

Como exemplo, um homem de 47 anos, pesando 90kg, com altura de 1,80m, teria um GEDR correspondente a 1.879,4 kcal/24h (66 + 1233 + 900 – 319,6), o que corresponde a 78,31 kcal/h. Segundo o CAF proposto em 2000, se este homem gasta 4,0 METS durante 1 hora realizando ciclismo em intensidade menor que 16 km/h, em situação de lazer, trabalho ou prazer, seu gasto calórico seria de 313,24 kcal/h (4 x 78,31).

Exercício físico aliado à reeducação alimentar é uma alternativa vista com bons olhos pelos profissionais da saúde. Sobre este aspecto, Donnelly et. al., (2009) relatam, com base nas recomendações do ACSM, que a atividade física aumentará a perda de peso se a restrição dietética for modesta, mas não se a restrição dietética for grave.

Baron (1995) ressalta, quando comparada a perda de peso decorrente do exercício e da dieta, ou quando o exercício é associado à dieta e comparado somente com a restrição calórica, que ao realizarmos exercício físico ocorre uma preservação da massa magra e diminuição de gordura, enquanto durante um programa de redução da massa corporal somente com dieta ocorre perda de menos gordura e mais musculatura.

Nos últimos anos, houve um aumento de investigações científicas relatando o potencial da atividade física em melhorar o estado de saúde de quem as pratica, e o mecanismo de determinação deste quadro poderia ser por meio da prevenção ou tratamento de enfermidades. Apesar do conhecimento acumulado sobre este tema, não pode ser afirmado que de fato ocorrerão alterações comportamentais (KNUTH et al., 2009). Assim Domingues, Araújo e Gigante (2004) citam que diversas vezes o conhecimento, por exemplo, dos benefícios da atividade física para a saúde, não implica num comportamento ativo, ou seja, conhecimento e mudança de comportamento são esferas diferentes de um conteúdo semelhante.

Sothorn et al. (1999), ao realizarem um programa de treinamento físico de carga interna moderada em crianças obesas (entre 45 a 55% do consumo máximo de oxigênio), juntamente com dieta, observaram redução do IMC e da porcentagem de gordura também, mas não houve mudança na massa magra corporal.

Pensando no controle de peso, a preservação da massa muscular ajuda a evitar a queda da taxa metabólica, suportar a manutenção do peso corporal e prevenir adiposidade visceral. (HURLEY; ROTH, 2000). Como uma ótima opção para conseguir tais fatores, Campbell et al., (1994) destacam a importância do treinamento de força, ressaltando sua segurança e eficácia, devendo, portanto, ser indicado como coadjuvante em programas de exercício físico que visam o controle do peso corporal de indivíduos adultos e idosos. Poehlman, Thot e Fonong (1995) ressaltam que ocorrem aumentos de 6,8 a 7,7% no gasto energético de repouso após 12 a 16 semanas de treinamento de força em indivíduos adultos e idosos.

Sabia, Santos e Ribeiro (2004), ao comparar efeitos de exercícios aeróbios e anaeróbios, encontraram alterações semelhantes em crianças obesas, pois com os exercícios aeróbios houve aumento da massa magra e redução da massa corporal total em 1,5% e do IMC em 4,5%, enquanto os exercícios anaeróbios ocasionaram redução da massa corporal total em 3,7%, IMC em 7,6%, além do aumento da massa magra.

## Considerações finais

A obesidade é hoje um dos maiores problemas de saúde da humanidade, uma doença não transmissível diretamente, mas influenciada por fatores ambientais que vem aumentando em todas as camadas sociais e faixas etárias. Tem como principais causas, o alto índice de sedentarismo e hábitos alimentares inadequados, onde o excesso de gorduras saturadas e açúcares simples são os principais causadores da obesidade e de suas co-morbididades. A identificação da obesidade e intervenção logo na infância são de fundamental importância para se evitar a obesidade e controlar o peso na idade adulta, pois o desenvolvimento da obesidade na infância acarreta uma grande probabilidade da pessoa se tornar um adulto obeso.

Uma avaliação completa para detectar as causas e o nível de obesidade constitui o primeiro passo no tratamento dessa doença. Uma vez identificada a obesidade, a intervenção deve procurar um balanço energético negativo, por meio da associação da prática de exercícios físicos regulares e de uma dieta equilibrada com redução da ingestão calórica. Esses dois fatores, dieta e exercício, associados apresentam-se como o melhor “remédio” no tratamento da obesidade, uma doença que já se tornou um mal globalizado.

## Referências

- ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras para obesidade**. 3. ed. São Paulo: ABESO, 2009/2010.
- ADES, L.; KERBAU, R. R. Obesidade: realidade e indagações. **Psicologia USP**, v. 13, n. 1, p. 197-216, 2002.
- AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Med Sci Sports Exerc**. n. 32, suppl. 9, p. S498-516, 2000.
- ALMEIDA, J. C.; RODRIGUES, T. C.; SILVA, F. M.; AZEVEDO, M. J. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v. 53, n. 5, p. 673-687, 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for exercise testing and prescription**. 5. ed. Philadelphia: Williams & Wilkin, 1995.
- AMMON, P. K. Individualizing the approach to treating obesity. **The Nurse Practitioner**. v. 24, n. 2, p. 27-41, 1999.
- ANDERSEN, R. E. Exercise, an active lifestyle, and obesity. **The Physician and Sports Medicine**. v. 27, n. 10, p. 32-41, 1999.
- BALABAN, G.; SILVA, G. A. Overweight and obesity prevalence in children and adolescents from a private school in Recife. **Jornal de Pediatria**: Rio de Janeiro, v. 77, n. 2, p. 96-100, 2001.
- BARON, R. Understanding obesity and weight loss. 1995. Disponível em: <<http://www.med.stanford.edu/school/DGIM/Teaching/+Modules/obesity.html>>. Acesso em: 19 nov. 2016.
- BATTERHAM, R. L., COWLEY, M. A.; SMALL, C. J.; HERZOG, H.; COHEN, M. A.; DAKIN,

- C. I. et al. Gut hormone PYY3-36 physiologically inhibits food intake. **Nature**. v. 418, p. 650-4, 2002.
- BAUER, K. W.; YANG, Y. W.; AUSTIN, S. B. How can we stay healthy when you're throwing all of this in front of us? **Health Educ Behav**, v. 31, p. 34-46, 2004.
- BERNARDI, F.; CICHELO, C.; VITOLO, M. R. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. **Rev. Nutr.** v. 18, n. 1, p. 85-93, 2005.
- BUTTOM, E.; LOAN, P.; DAVIES, J.; SONUGA-BARKE, E. J. S. Self esteem, eating problems and psychological well-being in a cohort of schoolgirls aged 15-16: A questionnaire and interview study. **Int J Eat Disord**, v. 21, p. 39-47, 1997.
- CAMPBELL, W. W. CRIM, M. C.; YOUNG, V. R.; EVANS, W. J. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. **Am J Clin Nutr**. v. 60, p. 167-75, 1994.
- COLE, T.J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, London. n. 320, v. 7244, p. 1240-1243, 2000.
- DÂMASO, A. (Org.). **Nutrição e exercício na prevenção de doenças**. Rio de Janeiro: Medsi, 2001. 433p.
- DOMINGUES, M. R.; ARAÚJO, C. L. P.; GIGANTE, D. P. Conhecimento e percepção sobre exercício físico em uma população adulta urbana do sul do Brasil. **Cad Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 20, p. 204-15, 2004.
- DONNELLY, J.E.; BLAIR, S.N.; JAKICIC, J.M. et al. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. **Med Sci Sports Exerc**. v. 41, n. 7, p. 459-71, 2009.
- FARINATTI, P. T. V. Apresentação de uma versão em português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em fisiologia do exercício. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 2, p. 177-208, 2003.
- HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Med Sci Sports Exerc**. v. 39, n. 8, p. 1423-34, 2007.
- HORVATH, T. L.; DIANO, S. SOTONYI. HEIMAN, M.; TSCHOP, M. Minireview: ghrelin and the regulation of energy balance a hypothalamic perspective. **Endocrinology**. v. 142, p. 4163-9, 2001.
- HURLEY, B. F.; ROTH, S. M. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Med**. v. 30, p. 249-68, 2000.
- KENNEDY, E.T.; OHLS, J.; CARLSON, S.; FLEMING, K. The healthy eating index: design and applications. **J Am Diet Assoc**. v. 95, n. 10, p. 1103-8, 1995.
- KNUTH, A. G.; BIELEMAN, R. M.; SILVA, S. G.; BORGES, T. T.; DEL DUCA, G. F.; KREMER, M. M. et al. Conhecimento de adultos sobre o papel da atividade física na prevenção e tratamento de diabetes e hipertensão: estudo de base populacional no Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 513-520, 2009.
- LEÃO, S. C. S.; ARAÚJO, L. M. B.; MORAES, L. T. L. P.; ASSIS, A. M. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**: São Paulo, v.47, n.2, p.151-157, 2003.
- LEIBEL, R. L.; ROSENBAUM, M.; HIRSCH, J. Changes in Energy Expenditure Resulting

- from Altered Body Weight. **The New England Journal of Medicine**. v. 332, n. 10, p. 621- 628, 1995.
- LUSTIG ,R. H. The neuroendocrinology of childhood obesity. **Pediatr Clin North Am**. v. 48, p. 1-14, 2001.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Dispendio de energia durante o repouso e a atividade física. In: McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 152-177.
- McARDLE, W.D., KATCH, F. L.; KATCH V.L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 694p.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista Saúde Pública**. v. 28, n. 6. p. 433-39, 1994.
- MONGE-ROJAS, R.;GARITA, C. SÁNCHEZ, M. MUNÓZ, L. Barriers and motivators for healthful eating as perceived by rural and urban Costa Rican adolescents. **J Nutr Educ Behav**, v. 37, p. 33-40, 2005.
- MONTEIRO, C. A. CONDE, W. L.; MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; BONSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. A Descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. **Pan American Journal of Public Health**. p. 246-254, 2003.
- MONTEIRO, C.A. et al. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C.A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. São Paulo : Hucitec, 1995. p.247-255.
- NEUTZLING, M. B.; ARAÚJO, C. L. P.; VIEIRA, M. F. A.; HALLAL, P. C.; MENEZES, A. M. B. Frequência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fi bra entre adolescentes. **Rev Saúde Pública**. v. 41, n. 3, p. 1-7, 2007.
- OGDEN CL, CARROLL MD, FRYAR CD, FLEGAL KM. Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2011-2014. **NCHS Data Brief**, Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, n. 2019, 2015. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db219.htm>>. Acesso em: 01 dezembro de 2016.
- POEHLMAN, E. T.; THOT, M. J.; FONONG, T. Exercise, substrate utilization and energy requirements in the elderly. **Int J Obes**. v. 19, Suppl., p. 93-6, 1995.
- POLLOCK ML, WILMORE JH. **Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
- RODRIGUES, E. M.; BOOG, M. C. F. Problematização como estratégia de educação nutricional com adolescentes obesos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 923-931, 2006.
- ROMIEU, I.; WILLETT, W. C.; STAMPFER, M. J.; COLDITZ, G. A.; SAMPSON, L.; ROSNER, B. et al. Energy intake and other determinants of relative weight. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 47, p. 406-12,1988.
- SABIA, R. S.; SANTOS, J. E.; RIBEIRO, R. P. P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Rev Bras Med Esporte**. v. 10, n. 5, p. 349-355, 2004.
- SANTOS, A. L. S. Da dieta à reeducação alimentar: algumas notas sobre o comer contemporâneo a partir dos programas de emagrecimento na Interne. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 459-474, 2010.
- SANTOS, J. W. dos; SOUZA, A. N.; ROQUE, A. N.; PORFÍRIO, A. N.; NASCIMENTO, C. T. J. S. Índices de obesidade infantil em escolares da zona rural e urbana da rede

municipal de ensino de São José do Rio Pardo, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA – CONEF. 3., 2009, Bauru. Anais... Bauru: Departamento de Educação Física, UNESP, 2009. p. 63.

SANTOS, L. A. S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 681-692, 2005.

SOTHERN, M. S. HUNTER, S.; SUSKIND, R. M.; BROWN, M.; BROWN, R.; UDALL, J. N.; BLECKER, U. Motivating the obese child, to move: the role of structured exercise in pediatric weight management. **South Med J.** v. 92, p. 577-84, 1999.

SULIGA, E. Visceral adipose tissue in children and adolescents: a review. **Nutrition Research Reviews**: Reino Unido. n. 22, p.137-147, 2009.

SLAUGHTER, M.N.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU R.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M. D.; BEMBEN, V. D. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**: Detroit, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

TAYLOR, M.; COOPER, T. L. Body size overestimation and depression. **Brit J Clin Psychol.**, v. 25, p. 153-4, 1986.

TORAL, N.; CONTI, M. A.; SLATER, B. A alimentação saudável na ótica dos adolescentes: percepções e barreiras à sua implementação e características esperadas em materiais educativos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 2386-2394, 2009.

USDA. Center for Nutrition Policy and Promotion. **Healthy Eating Index**. Disponível em: <[http://www.cnpp.usda.gov/publications/ hei/HEI89-90report.pdf](http://www.cnpp.usda.gov/publications/hei/HEI89-90report.pdf)>. Acesso em: 18 Nov. 2016.

WHO STUDY GROUP ON DIET, NUTRITION AND PREVENTION OF CHRONIC DISEASES. Geneva, 1989. Report. Geneva, World Health Organization, 1990. (WHO - Technical Report Series, 797).

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2004.

WING, R. R. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. **Med Sci Sports Exerc.** v. 4, n. 7, p. 547-552, 1999.

## Referência consultada

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. São Paulo: Manole, 2003. 469p.

BRAY, G. A. Pathophysiology of obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**: Bethesda, v.55, n.2.Suppl. p.488 - 494, 1992.

CARVALHO, K. M. B. Obesidade. In: CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar**: nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole, 2002. p. 131-150.

DÂMASO, A. (Org.). **Obesidade**. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. 590p.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal**: composição corporal, atividade física e nutrição. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 327p.

RIBEIRO, E. A. G.; GARCIA, L. M. T. Atividade física e obesidade. In: DEL DUCA, G. F.; NAHAS, M. V. (org). **Atividade física e doenças crônicas**: evidências e recomendações para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2011.