

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE DESPORTOS

MARCIELLY NETTO
THAYNARA FUMIERE GOMES LEMOS

ATIVIDADE FÍSICA COMO FERRAMENTA NÃO FARMACOLÓGICA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

VITÓRIA
2015

MARCIELLY NETTO
THAYNARA FUMIERE GOMES LEMOS

ATIVIDADE FÍSICA COMO FERRAMENTA NÃO FARMACOLÓGICA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Desportos do Centro de Educação Física da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Luiz Vancini

VITÓRIA
2015

MARCIELLY NETTO
THAYNARA FUMIERE GOMES LEMOS

ATIVIDADE FÍSICA COMO FERRAMENTA NÃO FARMACOLÓGICA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Desportos do Centro de Educação Física da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Vancini

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientador

Prof. Hudson Renato de Paula Oliveira

Universidade Federal Do Espírito Santo (Departamento de Desportos/CEFD), mestrando do Laboratório de Biomecânica do Movimento e da Respiração (BIMOR/NUPEM).

Profa. Graziely Rodrigues Zanoni

Universidade Federal Do Espírito Santo (Departamento de Desportos/CEFD), Mestranda do Laboratório de Biomecânica do Movimento e da Respiração (BIMOR/NUPEM).

RESUMO

Atualmente, a falta de atividade física regular é sem dúvida um dos fatores determinantes da alta prevalência de obesidade em todas as faixas etárias. Além da atividade física predominante aeróbia de intensidade moderada (caminhar, pedalar e nadar) aquela mais vigorosa como os exercícios de força, as mudanças do estilo de vida tornam-se essenciais junto com a reeducação alimentar no combate à obesidade. A atividade física auxilia no controle do peso, na redução de gordura corporal, na prevenção do ganho de peso corporal e na manutenção da massa magra. Adicionalmente, a atividade física está associada com melhora no perfil lipídico e diminuição do risco de doenças associadas à obesidade (diabetes, hipertensão, síndrome metabólica e doenças cardiovasculares) e menor risco de morte. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é revisar o papel e impacto da atividade física para o tratamento complementar da obesidade.

Palavras-chave: Atividade física; Obesidade; Sobrepeso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBESIDADE: DEFINIÇÃO, DIAGNOSTICO E CLASSIFICAÇÃO	7
3. OBESIDADE ANDRÓIDE E GINÓIDE	8
4. CAUSAS DA OBESIDADE	10
5. UM POUCO DA FISIOLOGIA DA OBESIDADE E O PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO	11
6. ATIVIDADE FISICA COMO TRATAMENTO DA OBESIDADE.....	11
7. TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO NO CONTROLE DA MASSA CORPORAL.....	13
7.1. Exercícios aeróbios	13
7.2. Exercícios anaeróbios.....	13
7.3. Exercícios mistos (aeróbios e anaeróbios) ou treinamento concorrente.....	14
8. PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO NA OBESIDADE	14
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
10. REFERÊNCIAS	16

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio nutricional e metabólico caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (massa adiposa) no organismo (RAMOS & BARROS FILHO, 2003). O aumento excessivo de gordura corporal pode provir do aumento do número de células adiposas e/ou do tamanho das células (POWERS & HOWLEY, 2015). É uma condição clínica prevalente e um dos problemas principais de saúde de saúde pública do século XXI, pois pode induzir inúmeras doenças crônicas, como a diabetes *mellitus* (RAMOS & BARROS FILHO, 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003), atualmente, uma em cada dez crianças no mundo é obesa, o que representa aproximadamente cento e cinquenta e cinco milhões de pessoas. No Brasil, a obesidade tem sido uma das maiores das preocupações da saúde pública (entre todas as idades e classes sociais), pois mais de 65 milhões de pessoas (40%), está com excesso de peso e 10 milhões são considerados obesos (*Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - VIGITEL*, 2013).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística mostram que no Brasil 50,1% dos homens e 48% das mulheres com mais de 20 anos estão acima do peso. No ano de 1970, os números eram bem mais baixos, pois apenas 18,5% dos homens e 28,7% das mulheres estavam acima do peso. A pesquisa VIGITEL (2013) indica que 50,8% dos brasileiros estão acima do peso ideal e que, destes, 17,5% são obesos. (figura 1)

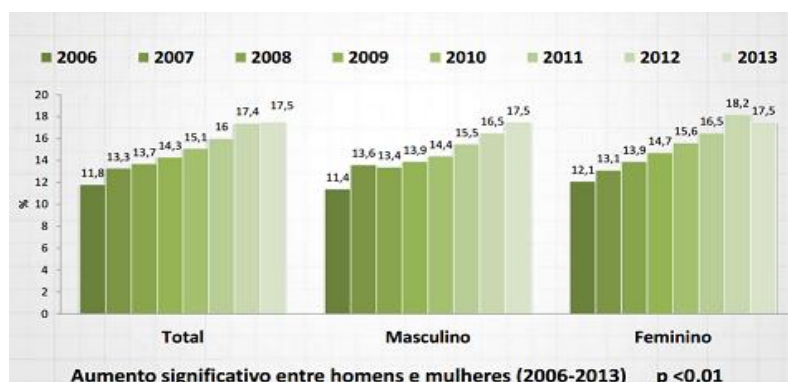


Figura 1 - Epidemiologia da obesidade. Fonte: Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e da Síndrome metabólica.

Estudos têm demonstrado forte associação entre obesidade e inatividade física, e entre atividade física e índice de massa corpórea (IMC). Ainda que seja possível encontrar na literatura diversas formas de aferir a massa corporal e adiposa, o método mais utilizado, aceito e de baixo custo é o IMC (BLAIR, 1996).

O objetivo primordial do tratamento da obesidade deve estar centrado na mudança do estilo de vida (alimentação, profissão e etc.) e não simplesmente na perda de peso (ODED BAR-OR, 2003). Programas para controle de peso devem combinar a restrição do consumo energético em conjunto com a realização de exercícios físicos específicos para a perda de gordura (SOUZA & VIRTUOSO JR, 2005).

Nesse sentido, o exercício físico regular é de grande relevância na prevenção e tratamento da obesidade e os benefícios podem ser adquiridos como resultado da melhora do condicionamento cardiorrespiratório e alterações na composição corporal (diminuição de gordura corporal e/ou aumento de massa magra) (FRANCISCHI, 2001). Dessa forma, o objetivo do presente estudo é fazer uma breve revisão sobre o papel e impacto da atividade física no tratamento da obesidade.

2. OBESIDADE: DEFINIÇÃO, DIAGNOSTICO E CLASSIFICAÇÃO

O termo obesidade não é o mesmo que excesso de peso. Ambos tem como característica, o excesso de peso corporal. O sobrepeso é definido como o peso

corporal que excede o peso normal. Já a obesidade refere-se a uma condição multifatorial em que o indivíduo apresenta uma quantidade excessiva de gordura corporal (WILMORE & COSTILL, 2001).

Atualmente, o IMC é o parâmetro de uso mais frequente para a estimativa do sobrepeso e obesidade. O IMC é calculado pela divisão do peso corporal em (quilogramas) pelo quadrado da altura (metros) (WILMORE, COSTILL & KENNEY, 2010). Dessa forma, temos: Sobrepeso: acima de 25; Obesidade: acima de 30; Obesidade grau I: 30- 34; Obesidade grau II: 35-39; e Obesidade grau III: acima de 40 (REIS, 2009; MCARDLE, KATCH e KATCH, 2009).

O diagnóstico da obesidade, para não atletas, pode ser feito de forma simples, barata e não invasiva através do IMC. Admite-se que a porcentagem de gordura corporal deve situar-se entre 15 e 18% para o sexo masculino (obesidade quando maior que 25%) e entre 20 e 25% para o feminino (obesidade quando maior que 30%) (ODED BAR-OR, 2003). Existem outras técnicas para avaliar a porcentagem de gordura corporal, porém, essas técnicas (peso do corpo submerso em água e DEXA) são de alto custo e precisam de profissionais especializados e com treinamento (ODED BAR-OR, 2003).

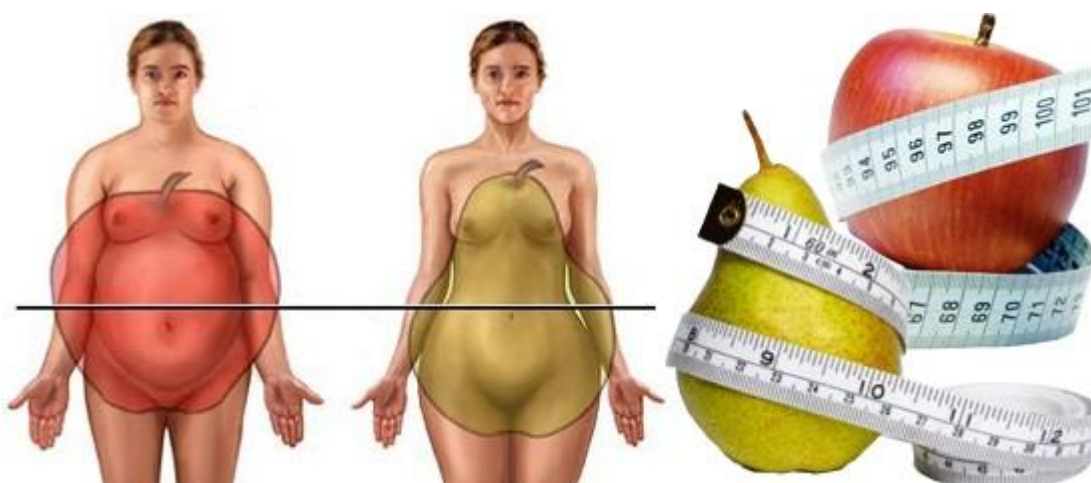
3. OBESIDADE ANDRÓIDE E GINÓIDE

A obesidade pode ser classificada em andróide, ginóide (ou ginecóide) e mista. Na andróide (maior risco para doenças cardiovasculares e metabólicas pela deposição de gordura visceral) o sujeito apresenta uma forma corporal tendendo a maçã, ou seja, apresenta acúmulo mais acentuado de gordura no abdômen, tronco, cintura escapular e pescoço (GUEDES & GUEDES, 2003). Já na ginóide (risco maior de artrose e varizes), a deposição de gordura predomina no quadril, glúteo e coxa superior e dessa forma o sujeito apresenta forma corporal semelhante a uma pêra (GUEDES & GUEDES, 2003). No quadro 1 abaixo está apresentado a medida de circunferência abdominal, ou seja, quanto maior o valor maior o nível de sobrepeso e obesidade, de homens e mulheres e sua relação com o risco de doença cardiovascular.

Quadro 1: Classificação da medida de circunferência abdominal segundo à OMS (1997) com relação ao risco de doença cardiovascular.

Medida de circunferência abdominal (cm)	Risco aumentado de doença cardiovascular	Risco muito aumentado de doença cardiovascular
Homens	94	102
Mulheres	80	88

Na figura 2 abaixo estão ilustrados os tipo de obesidade observadas em homens e mulheres.



Fonte: <http://www.reducaoestomago.com.br/wp-content/uploads/2015/05/tipos-obesidade.jpg>.

Ainda a obesidade pode ser classificada de acordo com tamanho e o número das células adiposas (HALPERN, 2003). Dessa forma, temos a obesidade hipertrófica pode ser caracterizada pelo tamanho da célula (maior volume) e a obesidade hiperplásica pode ser caracterizada pelo aumento do número de células (maior quantidade) (DÂMASO, 2001).

4. CAUSAS DA OBESIDADE

A obesidade é multifatorial e recebe influencia de fatores ambientais e genéticos que interagem para a questão do gasto e consumo energéticos (JEBB, 1997; OMS, 1990). A etiologia da obesidade é complexa e seu aparecimento é o resultado de interações genéticas, psicológicas, socioeconômicas, culturais e ambientais (BLUMENKRANTZ, 1997; JEBB, 1997).

No entanto, uma dieta com alta frequência de refeições ao longo o dia e de baixa qualidade associada com a inatividade física é considerado o principal fator pela grande prevalência de obesidade ao redor do mundo (JEBB, 1997).

No que tange a dieta, o excesso de ingestão calórica principalmente de gordura (durante as últimas décadas), tem favorecido o aumento da adiposidade das populações, ou seja, da infiltração de gordura entre células de diferentes tecidos e órgãos (ROLLS & SHIDE, 1992; PEREIRA, 1998; FLATT & TREMBLAY, 1998; FRANCISCHI, 1999). É preciso destacar que o maior conteúdo de carboidratos na dieta também representa fator de risco para a obesidade (MORRIS & ZEMEL, 1999).

Quanto à inatividade física, com a industrialização a prevalência da mesma vem cada vez mais aumentando, pois nossas demandas de atividade física sejam laborais, esportivas e de lazer vem caindo de forma vertiginosa o que culmina com a diminuição do gasto energético (OMS, 1990; GRUNDY, 1998).

No que se refere aos fatores genéticos sua contribuição pode chegar a 70-80% entre gêmeos, por exemplo, no entanto a implicação de fatores ambientais e do estilo de vida, o que inclui a prática de atividade física interagem fortemente nessa questão (BOUCHARD, 1997; JACKSON, 2002). Outro aspecto importante é o consumo e gasto energético. Dessa forma, o controle do apetite e os hábitos alimentares sofrem influência genética bem como do ambiente e impactam expressivamente a taxa metabólica basal que é o principal componente do gasto energético (BARON, 1995; GRUNDY, 1998; WAHRLICH & ANJOS, 2001).

Outros fatores associados com o ganho de peso, pois impactam os hábitos alimentares, são o estresse, a ansiedade e a depressão (BARON, 1995; JEBB, 1997).

5. UM POUCO DA FISIOLOGIA DA OBESIDADE E O PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO

A obesidade tem associação com as funções endócrinas do tecido adiposo (BECK, 2005). Nesse sentido, secreta substâncias chamadas “adipocinas” que impactam o apetite, o balanço energético e o metabolismo de lipídios (STUMVOLL, 2002). Dessa forma, temos a adiponectina e a leptina que influenciam o controle da fome e do apetite. Vale destacar que a adiponectina é um hormônio que leva a um aumento da sensibilidade à insulina, redução dos níveis de glicose, estimulação do catabolismo de lipídios e estimula a termogênese. Já a leptina, é um hormônio que age no Sistema Nervoso Central (SNC), em particular no hipotálamo, inibindo o consumo alimentar em longo prazo e estimula o gasto energético (VERDICK, 2001). Outros hormônios (gastrointestinais) que participam do controle alimentar são a grelina (estimula o apetite) e o PYY3-36 (inibe o apetite) (BATTERHAM, 2002).

Quanto ao efeito do exercício físico, por exemplo, há redução dos níveis de leptina logo após ou horas e/ou dias depois do término de uma sessão de exercício físico prolongada (BOUSSIDA, 2006). Westerterp (1998) demonstrou que o exercício aeróbico de alta intensidade reduz o apetite, pelo fato da ingestão calórica ser mais baixa em dias de alto gasto energético. É importante destacar que Bouchard (2003) menciona que o exercício físico pode tanto diminuir o apetite através da redução na ingestão de energia, como provocar compensação de energia, através do aumento da ingestão calórica.

6. ATIVIDADE FÍSICA COMO TRATAMENTO DA OBESIDADE

A prática regular de exercícios físicos impacta o estado de saúde, pois melhora a capacidade cardiovascular e respiratória, melhora o bem-estar mental e autoestima (prejudicados em obesos), diminui a pressão arterial e melhora a tolerância à

glicose. Além disso, auxilia no controle do sobrepeso e obesidade (DENGEL et al., 1998).

É importante mencionar que o nível de atividade física em crianças e adolescentes obesos é baixo, ou seja, existe preferência pelo comportamento sedentário (SILVA, 2009). As atividades como assistir televisão, usar computador e jogar vídeo game são muito presentes no dia-dia destas crianças e adolescentes.

O exercício físico pode auxiliar no tratamento da obesidade, pois eleva o gasto energético e diminui os efeitos negativos da restrição energética, pois é capaz de reverter a diminuição da taxa metabólica de repouso. A combinação de dieta e de exercício de intensidade moderada é a formula corriqueiramente utilizada na perda de peso. O exercício combinado com restrição alimentar promove redução no peso corporal, auxiliando na perda de gordura e minimizando a perda de massa magra. No entanto, tudo isso depende do tipo, da intensidade e duração do programa de atividade física (FRANCISCHI et al., 2000).

A atividade física é importante para a manutenção e a perda de peso. Além das calorias que são gastas durante o treinamento físico, ocorre substancial gasto de calorias após a prática do exercício por causa do excesso de consumo de oxigênio após o exercício - EPOC (WILMORE, COSTILL & KENNEY, 2010).

Blair (1993) aponta que indivíduos fisicamente ativos e com excesso de peso apresentam menor morbidade e mortalidade que os sedentários, pelo aumento na sensibilidade à insulina e melhora da tolerância à glicose e do metabolismo lipídico (OSHIDA et al., 1989).

Além disso, o exercício contribui para redução de peso através da promoção de balanço energético negativo (MELBY et al., 1993). No entanto, para atingir alto nível de gasto energético durante a prática de atividade física requer a capacidade de se exercitar por longos períodos em altas intensidades, o que é um fator limitante para pessoas pouco treinadas como em geral são pessoas com sobrepeso e obesidade.

Por esse motivo, a dieta isolada é mais eficiente para produzir *déficit* energético do que o exercício físico (BJÖRNTORP, 1995; SARIS, 1995). Neste sentido, é relevante apontar brevemente como diferentes tipos de atividade física podem impactar na perda de peso e obesidade e como a prática de atividade física pode ser uma ferramenta não farmacológica e complementar no tratamento da obesidade.

7. TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO NO CONTROLE DA MASSA CORPORAL

Segundo o ACSM (2000) os exercícios físicos visando o emagrecimento e a perda de peso podem ser os aeróbios (caminhada e corrida), anaeróbios (treinamento de força ou atividades intervaladas) e mistos (atividades esportivas).

7.1. Exercícios aeróbios

Os exercícios aeróbios são os mais estudados e utilizados para o controle e a perda de peso (SCHNEIDER & MEYER, 2007). Foi demonstrado que os exercícios aeróbios tendem a diminuir a massa e a gordura corporais (FIGUEROA-COLON et al., 1998). Por exemplo, foi demonstrado que a oxidação de gordura é mais alta na prática de exercício aeróbio do que no treinamento de força (Ballor et al., 1996). A desvantagem dos exercícios aeróbios é que o mesmo não impacta expressivamente na massa corporal magra e consequentemente na taxa metabólica de repouso e basal o que é fundamental no controle do sobrepeso e da obesidade (DEFORCHE et al., 2003).

O exercício aeróbio pode impactar positivamente na obesidade e isto ocorre de maneira mais eficaz quando a intensidade gira em torno de 25 a 60% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) (DENADAI et al., 1998). Quanto ao volume, o exercício aeróbio deve ser de longa duração para aumentar o gasto energético (ROCCA et al., 2008; GATELY et al., 2000).

7.2. Exercícios anaeróbios

Por sua vez, os exercícios anaeróbios aumentam a massa magra e consequentemente a taxa metabólica basal e o gasto energético por promoverem um alto EPOC. Ou seja, o organismo continua gastando calorias mesmo após o

término da sessão de exercícios e quanto maior a intensidade do exercício maior o EPOC (CASTINHEIRAS NETO & FARINATTI, 2010). Além disso, exercícios anaeróbios de alta intensidade e com curto intervalo de recuperação parecem ser eficientes na perda e controle do peso corporal (CASTINHEIRAS NETO; SILVA; FARINATTI, 2009, LEMMER et al., 2001).

Dessa forma, os exercícios predominantemente anaeróbios produzem efeitos mais vantajosos em comparação aos exercícios aeróbios no aumento ou na manutenção da massa magra e efeitos duradouros na redução e no controle do peso corporal (CASTINHEIRAS NETO; FARINATTI, 2010, BAR-OR, 2003). A desvantagem dos exercícios anaeróbios se refere ao custo mais elevado e acesso mais difícil na realização dos mesmos. Em geral, é necessária uma academia e isso dificulta o acesso da população de baixa renda (ANTUNES et al., 2006).

7.3. Exercícios mistos (aeróbios e anaeróbios) ou treinamento concorrente.

O treinamento concorrente consiste em utilizar na mesma sessão exercícios anaeróbios e aeróbios (ROCCA et al., 2008) e é um dos modelos mais utilizados atualmente com o advento das academias de ginástica. Recentemente, tem sido demonstrado que o treinamento concorrente é uma escolha interessante na prevenção e no tratamento da obesidade, pois temos benefícios dos exercícios aeróbios (cardiorrespiratórios) e dos anaeróbios (força, potência e resistência musculares) (BRAITH; STEWART, 2006; SANSAN et al., 2006).

Lemura e Maziekas (2002) demonstraram que o treinamento concorrente foi o mais eficaz no controle do peso corporal, pois este provoca redução da massa corporal e gorda, além de manter ou aumentar a massa magra e a taxa metabólica basal.

8. PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO NA OBESIDADE

Na prescrição de treinamento físico na obesidade devem-se levar em consideração os seguintes princípios:

Sobrecarga: para haver uma resposta fisiológica é necessário que o exercício físico seja realizado numa sobrecarga maior do que a que se está habituado. Nesse caso, deve-se controlar a intensidade, duração e frequência (MCARDLE et al., 1998);

Especificidade: modalidades específicas de exercício desencadeiam adaptações e respostas fisiológicas específicas (MCARDLE et al., 1998);

Individualidade biológica: deve-se respeitar a individualidade biológica na prescrição de um programa de exercícios, pois a mesma sobrecarga irá provocar respostas diferentes (MCARDLE et al., 1998);

Reversibilidade: as adaptações fisiológicas promovidas pela realização de exercício físico retornam ao estado original de pré-treinamento quando o indivíduo interrompe o mesmo (MCARDLE et al., 1998).

A realização de pelo menos 30 minutos de atividade física de maneira contínua ou acumulada e realizada na maioria dos dias da semana tem sido proposta para a manutenção da saúde e prevenção de uma grande variedade de doenças crônicas incluindo a obesidade (PATE et al., 1995).

A atividade física é considerada uma ferramenta não farmacológica e complementar eficiente, pois contribui na redução e manutenção da massa corporal. Como a obesidade aumenta a cada dia, recomenda-se a prática da atividade física como um estilo de vida incorporado no dia-a-dia (REIS, 2009).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade física é positiva no controle do peso corporal. No entanto, existe pouca adesão a programas de exercícios em pessoas obesas. Nesse sentido, a mudança de comportamento, o que inclui a prática de atividade física, é fundamental no tratamento da obesidade. Os principais benefícios da atividade física no tratamento da obesidade são a melhora a condição física, a melhora do estado psicológico e o aumento da taxa metabólica de repouso. Além disso, exercícios predominantemente aeróbios (caminhada) e anaeróbios (treinamento de força) impactam fisicamente e biologicamente de forma diferenciada na perda e manutenção do peso na obesidade.

10. REFERÊNCIAS

ANTUNES, H. K. M. et al. Exercício Físico e Função Cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, v. 12, n. 2, mar/abr, 2006.

BATTERHAM RL, Cowley MA, Small CJ, Herzog H, Cohen MA, Dakin CL, et al. Gut hormone PYY (3-36) **Physiologically inhibits food intake**. *Nature*. 2002;418(6898).

BECK B. **Feeding regulatory peptides**: hopes and limits for the treatment of obesities. *J Soc Biol*. 2006, 200 (1):7-16.

BJÖRNTORP, P. Evolution of the understanding of the role of exercise in obesity and its complications. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, Hampshire. v.19, n.4, p.1S-4S, 1995.

BLAIR, S.N. Evidence for success of exercise in weight loss and control. **Annal of Internal Medicine**. v. 119, n. 7, Philadelphia, p.702-706, 1993.

BLUMENKRANTZ, M. **Obesity**: the world's metabolic disorder [online]. Beverly Hills, 1997.

BOUASSIDA, A. et al. Leptin, its implication in physical exercise and training: a short review. **J Sports Sci Med**. 2006, 5 (2): 172-81.

BOUCHARD C, Tremblay A. **Genetic influences on the response of body fat distribution to positive and negative energy balances in human identical twins**. *J Nutr* 1997, 127:943S-7S.

BOUCHARD C. Atividade Física e Obesidade. **Rev. Bras. Cienc. Farm**. São Paulo 2003.

BRAITH, R. W.; STEWART, K. J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**. V.113, Boston, p. 2642-2650, 2006.

CASTINHEIRAS NETO, A. G.; FARINATTI, P. T. V. Efeito da Manipulação das variáveis do treinamento de força sobre o consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC): Revisão Crítica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 48-56, 2010.

CASTANHEIRAS NETO, A. G.; SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência das Variáveis do Treinamento Contra-Resistência Sobre o Consumo de Oxigênio em Excesso Após o Exercício: Uma Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n. 1, São Paulo, jan/fev, 2009.

DEFORCHE, B. et al. Changes in fat-free mass and aerobic fitness in severely obese children and adolescents following a residential treatment program. **European Journal of Pediatrics**. V. 162, Leuven, p. 616-622, 2003.

DENADAI, R. C. et al. Efeitos do exercício moderado e da orientação nutricional sobre a composição corporal de adolescentes obesos avaliados por densitometria óssea (DEXA). **Revista Paulista de Educação Física**, v.12, São Paulo, p. 210-218, 1998.

DENGEL, D.R., HAGBERG, J.M., PRATLEY, R.E., ROGUS, E.M., GOLDBERG, A.P. Improvements in blood pressure, glucose metabolism, and lipoprotein lipids after aerobic exercise plus weight loss in obese, hypertensive middle-aged men. **Metabolism**. London, v.47, n.9, p.1075-1082, 1998.

FLATT, J.P. Glycogen levels and obesity. **International Journal of Obesity**, London, v.20, n.2, p.1S-11S, 1996. Supplement 2.

FIGUEIROA-COLON, R. et al. Body composition changes in caucasian and African American children and adolescents with obesity using dual-energy x-ray absorptiometry measurements after a 10 week weight loss program. **Obesity Research**. V.6, Los Angeles, p. 326-331, 1998.

FRANCISCHI, R. P.; PEREIRA, L. O.; LANCHA JR., A. H. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 117-146, julho/dezembro, 2001.

FRANCISCHI, R. P. P. et al. Obesidade: Sua Atualização Sobre Etiologia, a Morbidade e Tratamento. **Revista Nutrição 2000**. 13:17-28.

GATELY, P. J. et al. The acute effects of an 8-week diet, exercise, and educational camp program on obese children. **Pediatric Exercise Science**. Springfield, v. 12, p. 413-423, 2000.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES Joana Elisabete Ribeiro Pinto: **Controle do peso corporal** – Rio de Janeiro, RJ: Shape, 2003

GRUNDY, S.M. Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. **American Journal of Clinical Nutrition**. Bethesda, v.67, n.3, p.563S-572S, 1998.

HALPERN, A. **Referências importantes sobre comorbidades em obesidade**. Curso de Reciclagem Médica em Obesidade, Fâsciculo 1. Ed. Americana de Publicações, São Paulo, 1999.

JACKSON, AS; STANFORTH, PR; GAGNON, J; RANKINEN, T; LEON, AS; RAO, DC, et al. **Melanocortin 4 receptor sequence variations are seldom a cause of human obesity**: the Swedish Obese Subjects, the HERITAGE Family Study, and a Memphis cohort. *J Clin Endocrinol Metab* 2002, 87:4442-6.

JEBB, S.A. **Aetiology of obesity**. v.53, n.2, *British Medical Bulletin*, London, p.264-285, 1997.

LEMMER, J. T. et al. **Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity**: age and gender comparisons. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 33, p. 532-541, 2001.

LEMURA, L. M.; MAZIEKAS, M. T. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 34, Indianapolis. p. 487-496, 2002.

MCARDLE WD, Katch FI, Katch VL. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1998.

MCARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício**: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

MELBY C. L; HILL J.O. Exercício, Balanço de Macronutrientes e Regulação do Peso Corporal. Sports Science Exchange. **Gatorade Sports Science Institute**. v. 12, n. 1, jul/ago/set. 1999.

MELBY, C.L., COMMERFORD, S.R., HILL, J.O. Exercise, macronutrient balance, and weight control. In:_____ LAMB, D.R., MURRAY, R. **Perspectives in exercise science and sports medicine**. v.11 Carmel: Cooper Publishing Group, 1998, p.1-60.

MORRIS, K.L., ZEMEL, M.B. Glycemic index, **Cardiovascular disease and obesity**. Nutrition Review, New York, v.57, n.9, pt.1, p.273-276, 1999.

ODED BAR-OR, M. D. **A Epidemia de obesidade juvenil**: a atividade física é relevante? Gatorade Sports Science Institute, v. 16, n. 2, jul./set. 2003

OSHIDA, Y. et al. Long term mild jogging increases insulin action despite no influence on body mass index or VO₂max. **Journal of Applied Physiology**. Washington DC, v.66, n.5, p.2206-2210, 1989.

ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde (OMS). **Doenças crônico-degenerativas e obesidade**: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. 2003.

PATE RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. **Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine.** JAMA, 1995, 273:402-7.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença.** Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora MEDSI, 1993.

POWERS, S. K. e HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício:** teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 5. ed. Barueri: Manole, 2005.

RAMOS, A. M. P. P. e BARROS FILHO, A. A. "Prevalência da obesidade em adolescentes de Bragança Paulista e sua relação com a obesidade dos pais". **Arquivos Brasileiros Endocrinológico Metabólico.** v. 6, p. 663–667, 2003.

REIS, C. P. Obesidade e Atividade Física. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, Nº 130, 2009.

ROCCA, S. V. S. et al. Efeito do exercício físico nos fatores de risco de doenças crônicas em mulheres obesas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.** v. 44, n. 2. São Paulo: 2008, p. 185-192.

ROLLS, B.J., SHIDE, D.J. **The influence of dietary fat on food intake and body weight.** *Nutrition Reviews*, Washington DC, v.50, n.10, p.283-290, 1992.

SARSAN, A. et al. The effects of aerobic and resistance exercise in obese women. **Clinical Rehabilitation**, California v. 20, p. 773-782, 2006.

SARIS, W.H.M. Exercise with or without dietary restriction and obesity treatment. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, Hampshire, v.19, n.4, p.113S-116S, 1995.

SCHNEIDER, P., Meyer, F. O papel do exercício físico na composição corporal e na taxa metabólica basal de meninos adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. p. 101-107, 2007.

SOUZA, L. M.; VIRTUOSO JR, J. S. A Efetividade de Programas de Exercício Físico no Controle do Peso Corporal. **Revista Saúde.Com**. v. 1, p. 71-78, Bahia, 2005.

SILVA, E. Influência da Prática de Atividade Física para Adolescente com Obesidade. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, Ano 13 – n 128.

SPEER, SJ, SPEER, AJ. Office- Based Treatment of Adult Obesity. **The Physician and Sports Medicine**.1997; 25(4):94- 106

STUMVOLL, M, HARING H. **Resistin and adiponectin** – of mice and men. *Obes Res*. 2002,10 (11):1197-9

VIGITEL, **Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico** - 2013. Série G. Estatística e Informação em Saúde, Brasília, DF.

VERDICH, C. et al. **Leptin levels are associated with fat oxidation and dietary-induced weight loss in obesity**. *Obes Res*. 2001, 9 (8):452-61.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L.A. **Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal**: uma revisão da literatura. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 17(4):801-817, jul-ago, 2001

WESTERTERP KR. **Alterations in energy balance with exercise**. *A Soc Clin Nutr. Supplement*. 1998, 68:970S-974S.

WILMORE, J. H; COSTILL, D. L; Kenney, W. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 4 ed. São Paulo: Manole, 2010

WILMORE, J. H; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.