

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, de origem multifatorial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal e está associada ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas (KLAUS, 2004; LABIB, 2003; OLIVEIRA, MELLO, CINTRA & FISBERG, 2004; PARK, PARK, KWON, KIM, YOON & PARK, 2003).

A distribuição de gordura corporal é apontada como fator de risco mais importante para condições de morbidade e mortalidade do que a própria obesidade. O excesso de gordura depositado na região abdominal é o maior desencadeante da síndrome metabólica, aumentando a associação dos fatores de riscos para outras doenças como as cardiovasculares, o diabetes tipo 2, o câncer, a hipertensão, as dislipidemias e a esteatose hepática não alcoólica (BACHA, SAAD, GUNGOR, JANOSKY & ARSANIAN, 2003; BRANDÃO, BRANDÃO, BERENSON & FUSTER, 2005; CARROLL & DUDFIELD, 2004; NISHINA, KIKUCHI, YAMAZAKI, KAMEDA, HIURA & UCHIYAMA, 2003).

Estima-se que existam 100 milhões de obesos no mundo. Nos Estados Unidos aproximadamente 60 a 65% da população têm sobrepeso ($IMC \geq 25,0\text{kg/m}^2$), e 21% são obesos ($IMC \geq 30,0\text{kg/m}^2$) (MOKADAD, FORD, BOWMAN, DIETZ, VINICOR, BALES & MARKS, 2003). No Brasil, na região sudeste, observou-se que 30% e 6,7% da população apresentam respectivamente sobrepeso e obesidade, tornando esta uma das mais importantes questões de saúde pública (ABRANTES, LAMOUNIER & COLOSIMO, 2003).

A prevalência de sobrepeso e obesidade na infância e na adolescência também está crescendo intensamente (BOUCHARD, 2003; DIETZ, 2004; STYNE, 2001). Na região Sudeste do Brasil 8,4% e 4,2% dos adolescentes apresentam sobrepeso e obesidade, respectivamente (ABRANTES, LAMOUNIER & COLOSIMO, 2002).

A adolescência é um período de transição na vida do ser humano, pois ocorrem várias mudanças fisiológicas e psicológicas. Alterações na composição corporal durante a adolescência são bem caracterizadas. O aumento na massa corporal e a relativa distribuição dos seus constituintes estão principalmente

relacionados com o gênero e a maturação sexual (RODRIGUEZ, MORENO, BLAY, BLAY, GARAGORRI, SARRIA & BUENO, 2004).

Especificamente nos meninos a massa magra tende a aumentar e nas meninas tanto massa magra quanto a gordura corporal aumentam. O padrão de distribuição de gordura, durante esse período de desenvolvimento, também apresenta diferença entre os gêneros. Nos meninos, ocorre um maior acúmulo de gordura na região abdominal; nas meninas, o acúmulo ocorre principalmente na região glúteo-femoral. (DANIELS, ARNETT, ECKEL, GIDDING, HAYMAN, KUMANYIKA, ROBINSON, SCOTT, ST. JEOR & WILLIAMS, 2005; DIETZ, 2004). A prevalência de sobrepeso e obesidade na adolescência é maior entre as meninas do que entre os meninos (ABRANTES et al., 2002; DANIELS et al., 2005).

Aproximadamente cerca de 80% dos adolescentes obesos se tornarão adultos obesos. Além disso, a obesidade na adolescência prediz uma série de efeitos adversos à saúde na fase adulta (DIETZ, 2004; SCHONFELD-WARDEN & WARDEN, 1997).

De acordo com vários autores, as causas da obesidade juvenil não estão claras (BAR-OR, 2003; JEBB & MOORE, 1999; LIVINGSTONE, 2000). Entretanto, conceitualmente, acredita-se em três possíveis causas: genética, aumento da ingestão calórica e redução do gasto energético (CLÉMENT & FERRE, 2003).

Segundo FISBERG (2004), o tratamento da obesidade deve incluir modificações dietéticas, aumento na atividade física, e modificação comportamental na postura familiar e do indivíduo obeso. De acordo com DÂMASO (2001), acredita-se que esse tratamento deve ser baseado em uma ação multidisciplinar, integrada por profissionais como professor de educação física, nutricionista, psicólogo e médico, visando principalmente o equilíbrio biopsicossocial do indivíduo.

A intervenção dietética, por meio de dieta balanceada, é uma estratégia fundamental em programas de redução da massa corporal, no entanto, quando associada ao exercício físico, pode ser mais efetiva, devido ao maior gasto energético, perda mínima ou manutenção da massa magra e redução da gordura corporal (CYSNEIROS, 1996; LABIB, 2003; ROBERTS, 2000; WATTS, JONES, DAVIS & GREEN, 2005). Além disso, a prática do exercício físico também está

associada ao bem estar físico e mental (PESA, SYRE & JONES, 2000; ROBERTS, 2000).

Existe uma elevada procura da população por programas de atividade física com objetivos relacionados à redução da massa corporal e à melhora da condição física e da qualidade de vida de uma maneira geral. Há uma grande diversidade de exercícios físicos voltados a esses objetivos. Contudo, questiona-se qual o tipo de exercício físico é mais adequado para adolescentes obesos.

Atualmente, o AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACMS) (2000) reconhece que qualquer tipo de exercício tem os mesmos efeitos salutar, ao contrário do que preconizavam as recomendações anteriores a 1995, as quais enfatizavam a importância de exercícios aeróbios para a saúde.

Algumas pesquisas demonstraram que o exercício aeróbio promove modificações na composição corporal de adolescentes obesos (CYSNEIROS, 1996; HOROWITZ, 2001; WARD & BAR-OR, 1986; WATTS et al., 2005). A caminhada tem se destacado entre os exercícios aeróbios por ser uma atividade simples, acessível a todos, com baixo risco de lesões e bem tolerada por aqueles que apresentam dificuldades a esforços de alta intensidade (RADOMINSKI, 1998). Além disso, a caminhada pode induzir uma redução na adiposidade e um aumento na massa magra (BAR-OR & BARANOWSKI, 1994).

Outra atividade que vem se destacando é o treinamento de força muscular, pois além de induzir o aumento da massa magra, estimula a redução da gordura corporal e o aumento da massa óssea, levando a mudanças favoráveis na composição corporal (FLECK & KRAEMER, 1999; GLOWACKI, MARTIN, MAURER, BAEK, GREEN & CROUSE, 2004). Uma das características mais marcantes dos exercícios com pesos é a facilidade com que podem ser adaptados às condições físicas individuais (SOTHERN, LOFTIN, UDALL, SUSKIND, EWING, TANG & BLECKER, 2000), possibilitando até mesmo o treinamento de pessoas debilitadas (FEIGENBAUM & POLLOCK, 1999).

Apesar dos benefícios acima descritos, não se verificou na literatura estudos comparativos entre os efeitos do treinamento aeróbio em esteira ergométrica e do treinamento de força sobre a composição corporal de adolescentes obesos,

sendo importante verificar qual tipo de treinamento seria mais efetivo no tratamento da obesidade.

Dessa forma, o presente estudo investigou os efeitos de dois programas de exercício físico na composição corporal de adolescentes obesos submetidos ao tratamento multidisciplinar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Investigar os efeitos de dois programas de exercício físico na composição corporal de adolescentes obesos submetidos ao tratamento multidisciplinar.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar qual programa de exercício físico é mais efetivo para reduzir a gordura corporal.
- Verificar qual programa de exercício físico é mais efetivo para aumentar a massa magra.
- Verificar se ocorre redução da gordura central na mesma proporção da observada na gordura periférica.
- Analisar modificações na composição corporal nos dois gêneros.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Obesidade

A obesidade é uma doença complexa, multifatorial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal. Evidências crescentes sugerem que a obesidade não é um problema simples, isolado, mas uma desordem complexa que envolve regulação de apetite e do metabolismo energético, e está associada a várias condições de comorbidades (AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS &

AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY, 1998; DÂMASO, 2003; KLUMBIENE, PETKEVICIENE, VAISVALAVICIUS & MISEVICIENE, 2006; LYZNICKI, YOUNG, RIGGS & DAVIS, 2001; VOLPE, 2006). De acordo com DÂMASO (2005), embora sua etiologia não esteja firmemente estabelecida, fatores genéticos, metabólicos, bioquímicos, culturais e psicossociais contribuem à obesidade, podendo esta ser classificada quanto à sua origem em dois contextos: exógena, que representa 95% dos casos, influenciada por fatores externos de origem comportamental, dietética e ambiental; e endógena, que representa 5% dos casos, relacionada a fatores genéticos, neuropsicológicos, endócrinos e metabólicos.

A distribuição de gordura corporal é um importante indicador para o risco metabólico. Existem duas classificações da obesidade quanto à sua distribuição: a andróide, também conhecida como obesidade central, que é a de maior risco ao desenvolvimento de outras doenças crônico-degenerativas devido à deposição de gordura na região abdominal e manifesta-se principalmente nos homens; e a ginoíde ou periférica, caracterizada pelo acúmulo de gordura na região glúteo-femoral, que se acumula principalmente nas mulheres pelo efeito hormonal do estrogênio e em geral com mais nitidez durante a puberdade (MALINA, 1996; OLIVEIRA et al., 2004; WAJCHENBERG, 2000).

Vários fatores são determinantes para o estabelecimento da obesidade. Alguns autores têm revelado que nem todo adulto obeso foi uma criança obesa, mas que a criança com excesso de massa corporal apresenta sérios riscos de desenvolver obesidade na vida adulta. Uma criança obesa, com dois anos de idade, tem o dobro de chances de vir a ser um adulto obeso. Na adolescência, a chance de manter-se obeso na vida adulta é de 70% a 80%. Essas probabilidades se tornam mais evidentes se os pais forem obesos. Por isso, a preocupação com a prevenção, o diagnóstico e o tratamento da obesidade têm-se voltado para a infância (DÂMASO, 2003; LAWLOR & CHATURVEDI, 2006; OLIVEIRA, 2000; WHITAKER, WRIGHT, PEPE, SEIDEL & DIETZ, 1997).

Nas últimas décadas, a prevalência de obesidade apresentou um aumento mundial. Segundo HEDLEY, OGDEN, JOHNSON, CARROLL, CURTIN e FLEGAL (2004), não há qualquer indicação de que a prevalência de obesidade e sobrepeso

entre crianças, adolescentes e adultos esteja diminuindo, permanecendo assim, uma das principais preocupações de saúde pública.

De acordo com U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2004), entre 1976–80 e 1999–2002, a prevalência de sobrepeso entre crianças de 6 a 11 anos de idade foi maior que o dobro, passando de 7% para 16% e a prevalência de sobrepeso entre adolescentes de 12 a 19 anos de idade aumentou mais que o triplo, passando de 5% para 16% (TABELA 1).

TABELA 1- Prevalência de sobrepeso nos Estados Unidos em crianças e adolescentes de 6 a 19 anos no período de 1963 a 2002.

	Idade (anos)	Idade (anos)
	6 - 11 (%)	12 - 19 (%)
National Health Examination Survey (1963-1970)	4,2	4,6
National Health and Nutrition Examination Survey (1971-1974)	4,0	6,1
National Health and Nutrition Examination Survey (1976-1980)	6,5	5,0
National Health and Nutrition Examination Survey (1988-1994)	11,3	10,5
National Health and Nutrition Examination Survey (1999-2002)	15,8	16,1

FONTE: U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. (2004, p.245).

No estudo de ABRANTES, LAMOUNIER e COLOSIMO (2002) para verificar a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil observou-se que a prevalência de sobrepeso em adolescentes foi de 1,7% no Nordeste e 4,2% no Sudeste. A prevalência de obesidade em adolescentes foi de 6,6% e 8,4%; e em crianças, de 8,2% e 11,9%, nas regiões Nordeste e Sudeste, respectivamente. Agrupando-se os dados das duas regiões, a prevalência de obesidade no gênero feminino foi de 10,3% nas crianças, 9,3% nos adolescentes, e a prevalência de sobrepeso nas adolescentes foi de 3,0%. No gênero masculino, a prevalência foi de 9,2%, 7,3% e 2,6%, respectivamente. Outro estudo realizado nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil entre 1974 a 1997

apresentou um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade de 3,7% para 12,6% em adolescentes e de 4,9% para 17,4% em crianças (WANG, MONTEIRO & POPKIN, 2002).

Nos últimos 20 a 30 anos, na maioria dos casos, a prevalência crescente de sobrepeso e obesidade deve-se à mudança comportamental. Com a modernização e o aumento de recursos tecnológicos proporcionando mais conforto, houve uma diminuição na atividade física espontânea entre crianças e adolescentes, os quais passaram a dedicar grande parte de seu tempo à televisão, ao computador e aos jogos eletrônicos, além disso, apresentaram uma tendência a comer mais e a sofrer influência dos comercias de alimentos de alto valor energético (BERKEY, ROCKETT, GILLMAN & COLDITZ, 2003; CRESPO, SMIT, TROIANO, BARTLETT, MACERA & ANDERSEN, 2001; CYSNEIROS, 1996; SALBE, WEYER, HARPER, LINDSAY, RAVUSSIN & TATARANNI, 2002; SIQUEIRA, BERTOLINO & LEITE, 2005).

Uma das preocupações com essa crescente prevalência da obesidade é a associação ao aumento do risco de doenças como diabetes do tipo 2, hipertensão arterial, problemas cardíacos, algumas formas de câncer, apnéia do sono, osteoartrite (BENSIMHON, KRAUS & DONAHUE, 2006; BRAY, 2003; GRUNSTEIN, 1999; OLIVEIRA et al., 2004; PARK et al., 2003; VOLPE, 2006). De acordo com LYZNICKI et al. (2001), esses riscos de doenças aumentam significativamente quando o IMC excede 25kg/m².

Outras questões a serem consideradas são as alterações metabólicas associadas à obesidade. Antes, eram mais evidentes em adultos, atualmente já começam a se manifestar em crianças e em adolescentes obesos. Alguns estudos em países desenvolvidos têm demonstrado que a presença de sobrepeso em crianças e adolescentes foi positivamente associada a níveis séricos elevados de triglicérides, negativamente associada a níveis de HDL-colesterol, (GIDDING, BAO, SRINIVASAN & BERENSON, 1995; STEINBERGER, MOOREHEAD, KATCH & ROCCHINI, 1995) e positivamente associada com VLDL e LDL colesterol (STONE, 2004; TOKUNAGA, ISHIKAWA, SUDO, MATSUZAWA, YAMAMOTO & TARUI, 1982). Além disso, outros estudos verificaram que adolescentes obesos apresentavam risco aproximadamente três vezes maior de ter aumento nos valores

de pressão arterial do que os adolescentes eutróficos (GORTMAKER, DIETZ JUNIOR, SOBOL & WEHLER, 1987; RIBEIRO, GUERRA, OLIVEIRA, TEIXEIRA-PINTO, TWISK, DUARTE & MOTA, 2004).

O Ministério da Saúde Brasileiro, através do seu Departamento de Doenças Crônicas, afirma que a prevenção da obesidade pode reduzir em 30% a incidência das doenças cardiovasculares que são as primeiras causas de óbito no país (MANSUR, FAVARATO, SOUZA, AVAKIAN, ALDRIGHI, CÉSAR & RAMIRES, 2001). Segundo LABIB (2003), devido à alta prevalência de obesidade e sua significativa associação a riscos à saúde, o custo econômico da obesidade é estimado em 3% a 8% do gasto total com a saúde.

3.2 Adolescência

A adolescência pode ser conceituada a partir de diferentes perspectivas: biológica, psicológica, jurídica e sócio-cultural. Partindo de uma perspectiva biológica, a adolescência é associada à puberdade, que é caracterizada por modificações corporais decorrentes da ação hormonal do eixo neuro-hipofisário (PEREIRA, 2002; ROGOL, ROEMMICH & CLARK, 2002).

O início da adolescência é marcado por um período de aumento acelerado na massa corporal e na estatura. A idade de início, a duração e a intensidade do estirão de crescimento são determinados geneticamente e variam consideravelmente de indivíduo para indivíduo. Isso ocorre porque o genótipo estabelece os limites do crescimento individual, mas o fenótipo individual (condições do meio ambiente) tem uma influência marcante sobre este fator (GALLAHUE, 1989). O Ministério da Saúde define a faixa etária do adolescente como de 10 a 19 anos (BRASIL, 1993).

Segundo ROGOL, ROEMMICH e CLARK (2002), o início da adolescência pode coincidir com a puberdade. O início da puberdade corresponde à idade biológica de aproximadamente 11 anos nas meninas e 13 anos nos meninos. Em média, as meninas entram e completam cada fase de puberdade mais cedo que os meninos.

Os principais aspectos da puberdade, conforme descrito nas Normas de Atenção à Saúde Integral do Adolescente do Ministério da Saúde (BRASIL, 1993),

são: o estirão do crescimento, o desenvolvimento das gônadas, o surgimento dos caracteres sexuais secundários, mudanças na composição corporal (principalmente na quantidade e distribuição de gorduras em associação com o crescimento do esqueleto e músculos) e o desenvolvimento dos sistemas respiratório e circulatório. De acordo com TOURINHO FILHO e TOURINHO (1998), devido a essas transformações, o processo de maturação alcança níveis intensos de modificações durante a puberdade.

O pico de velocidade de crescimento da estatura é em média 9cm por ano nas meninas, alcançando o total de 25cm durante a puberdade. Os meninos atingem em média 10,3cm por ano no pico de velocidade de crescimento da estatura, dois anos após o início do crescimento das meninas, e alcançam 28cm de estatura. Essa diferença na fase adulta é em média de 13cm entre homens e mulheres. O ganho de massa corporal durante a puberdade também é significativo; 50% da massa corporal dos adultos é obtida durante a adolescência. Nos meninos, o pico de velocidade no aumento da massa corporal é em média 9kg por ano, e as meninas alcançam picos de 8,3 a 12,5kg por ano durante esta fase. Além disso, nas meninas observa-se aumento no percentual de gordura corporal e na massa de gordura em torno de 1,14kg por ano, enquanto nos meninos observa-se redução no percentual de gordura corporal em torno de 1,15kg por ano, sem alteração na massa de gordura (ROGOL, ROEMMICH & CLARK, 2002).

A puberdade está concluída com o fim do crescimento esquelético, que coincide com a soldadura das cartilagens de conjugação dos ossos longos, e com o amadurecimento gonadal, que permite a plena execução da função reprodutora. Em condições de normalidade, a puberdade tem seu início e fim estabelecido, cuja margem de variação estabelece-se em função de fatores internos e externos inerentes a cada indivíduo (GALLAHUE, 1989; BRASIL, 1993).

3.3 Avaliação da composição corporal

Através da avaliação da composição corporal pode-se verificar o estado nutricional, risco a doenças, aptidão física e efetividade de intervenções. Sua importância deve-se ao fato da massa corporal isoladamente não ser considerada

um bom parâmetro para identificação do excesso ou da carência dos principais componentes estruturais do corpo, que normalmente são divididos em dois: massa magra e massa de gordura. Esses componentes podem ser determinados por meio de procedimentos diretos, indiretos e duplamente indiretos, que variam desde métodos simples e baratos, como antropometria, até os mais sofisticados, como DEXA (BARROS, 2005; COSTA, 2001; MALINA, 1996; PRIOR, CURETON, MODLESKY, EVANS, SLONIGER, SAUNDERS & LEWIS, 1997).

Segundo a WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (1998), o IMC foi considerado o método antropométrico mais simples para classificar sobrepeso e obesidade em adultos e tem sido amplamente utilizado como ferramenta útil em comparações internacionais, em saúde pública e clínica, que levaram em consideração a associação entre o IMC e as taxas de morbidade e de mortalidade (TABELA 2), apresentado resultados satisfatórios para avaliações populacionais.

TABELA 2- Classificação de adultos pelo índice de massa corporal da WHO (1998).

Classificação	IMC(kg/m ²)	Riscos associados à saúde
Abaixo do peso	< 18,5	Baixo (mas com risco de outros problemas clínicos)
Faixa Normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	25-29,9	Aumentado
Obesidade grau I	30-34,9	Moderadamente aumentado
Obesidade grau II	35-39,9	Severamente aumentado
Obesidade grau III	40 ou maior	Muito severamente aumentado

FONTE: WHO, 1998.

A caracterização de obesidade em crianças e adolescentes encontra algumas divergências pelo fato do número de técnicas disponíveis para a avaliação da composição corporal dessa população ser menor que o utilizado em adultos, devido às variações que ocorrem nos períodos críticos de crescimento e de maturação biológica (GUEDES & GUEDES, 1998; HIMES & DIETZ, 1994).

Atualmente, WHO (1995) tem recomendado o uso da relação entre IMC e idade como indicador de sobrepeso e obesidade na infância e na adolescência. Além

disso, pontos de corte por percentis também são empregados na definição de sobrepeso (percentis entre 85^o e 95^o) e de obesidade (percentil maior que 95^o) (MUST, DALLAL & DIETZ, 1991).

Apesar do IMC apresentar resultados satisfatórios, verifica-se a necessidade da utilização de outros métodos que levem em consideração não somente o excesso de gordura, mas também sua distribuição, uma vez que alterações metabólicas importantes dependem da localização e distribuição da gordura corporal (DESPRÉS, LEMIEUX, TCHERNOF, COULLARD, PASCOT & LEMIEUX, 2001).

Inicialmente desenvolvido para mensurar o conteúdo ósseo e a densidade óssea, o DEXA, desde o seu desenvolvimento no começo de 1990, tem sido amplamente utilizado para quantificar a massa magra e a massa de gordura em segmentos isolados e no corpo total. Baseado na emissão de duplos feixes de raios X, o DEXA é um procedimento de alta tecnologia, com baixa exposição à radiação (aproximadamente 0,3mRem), sensibilidade para detectar pequenas alterações na composição corporal; considerado um método não-invasivo, não-traumático, preciso e reprodutivo, sendo também indicado para crianças e adolescentes (CLARK, KUTA & SULLIVAN, 1993; GOING, MASSET, HALL, BARE, ROOT, WILLIAMS & LOHMAN, 1993; LITAKER, BARBEAU, HUMPHRIES & GUTIN, 2003; PRIOR et al. 1997; WONG, HERGENROEDER, STUFF, BUTTE, SMITH & ELLIS, 2002).

3.4 Balanço energético

A manutenção da massa corporal é influenciada pelo balanço energético em equilíbrio. Da mesma forma, ganho e perda de massa corporal resultam do balanço energético positivo e negativo, respectivamente. Para se obter diminuição da massa de gordura é necessária a existência do balanço energético negativo, condição na qual o gasto energético supera o consumo de energia (GUEDES & GUEDES, 1998; PRUITT, BENSIMHON & KRAUS, 2006).

O gasto energético é influenciado por três componentes: taxa metabólica de repouso (TMR), efeito térmico do alimento (ETA) e atividade física. A TMR é definida como o gasto energético necessário à manutenção dos processos

fisiológicos no estado pós-absortivo e, dependendo do nível de atividade física, pode compreender aproximadamente 60 a 70% do gasto energético total. O ETA refere-se ao aumento da taxa metabólica acima dos valores de repouso em resposta ao consumo de uma refeição e corresponde aproximadamente a 10% do gasto energético total (CEDDIA, 2002; HILL, DROUGAS & PETERS, 1993; LABIB, 2003; ROBERTS, 2000).

A atividade física é o componente mais variável e diz respeito ao gasto energético necessário à atividade muscular esquelética, o que pode representar aproximadamente 15% do gasto energético total em sedentários, já em indivíduos fisicamente ativos, pode chegar a 30% (MEIRELLES & GOMES, 2004; ROBERTS, 2000). Uma forma de aumentar ou manter a TMR seria preservar ou aumentar a massa magra e reduzir a massa de gordura através do exercício físico (McARDLE, KATCH & KATCH, 1998; WATTS et al., 2005).

3.5 Tratamento da obesidade e exercício físico

Embora a atividade física, constitua, em média, uma porção relativamente pequena do total do gasto energético, ela tem potencial para influenciar no tratamento da obesidade (GUTIN & BARBEAU, 2003).

Alguns estudos têm apontado que a redução da atividade física leva ao ganho de massa corporal, enquanto o ganho de massa corporal leva à posterior diminuição da atividade física, formando um ciclo vicioso (BENSIMHON, KRAUS & DONAHUE, 2006; DELANY, 1998; GRUNDY, BLACKBURN, HIGGINS, LAUER, PERRI & RYAN, 1999). KEMPER e MECHELEN (1995) sugerem que intervenções, tanto para diminuir a gordura corporal quanto para aumentar a atividade física, devam ser desenvolvidas na fase inicial da vida, pelo fato de que os hábitos de cada estilo de vida são desenvolvidos nos primeiros anos de vida e continuam pela fase adulta. Portanto, as intervenções precoces efetivas podem ter um impacto que dure toda a vida. No estudo de JAMES (1996), observou-se que adultos fisicamente ativos tendiam ter sido fisicamente ativos enquanto crianças, e adultos sedentários que foram fisicamente ativos quando crianças eram mais facilmente persuadidos para voltarem a ser ativos.

Pesquisadores verificaram o efeito do estilo de vida ativo versus exercício aeróbio (dança) sobre a composição corporal de mulheres obesas submetidas a dieta (1200 kcal/dia) durante 16 semanas e concluíram que o programa de estilo de vida fisicamente ativo, assim como o de exercício aeróbio, ofereceu similar benefício na redução da massa corporal, mas perdeu significativamente mais massa magra. Após um ano da intervenção, uma nova avaliação foi realizada e verificaram que o grupo que havia realizado exercício aeróbio apresentou maior aumento na massa corporal que o grupo de estilo de vida fisicamente ativo (ANDERSEN, WADDEN, BARTLETT, ZEMEL, VERDE & FRANCKOMIAK, 1999). Dessa forma, o incentivo ao aumento das atividades dentro do cotidiano, como andar a pé para o trabalho, utilizar escada em lugar de elevador, entre outras, associadas ao exercício físico têm papel importante no tratamento da obesidade, mas principalmente na fase de manutenção (BRONSTEIN, 1996; FULTON, MCGUIRE, CASPERSEN & DIETZ, 2001).

Além do efeito benéfico na redução da massa de gordura, os exercícios físicos atuam favoravelmente nos fatores de risco de doenças cardiovasculares, auxiliando na redução da pressão arterial (RIBEIRO et al., 2004), na redução da resistência à insulina (O'DONOVAN, KEARNEY, NEVILL, WOOLF-MAY & BIRD, 2005), no controle do diabetes tipo 2 (BRUCE & HAWLEY, 2004), no aumento do HDL-colesterol e na redução dos triglicérides e do LDL-colesterol (SUNG, YU, CHANG, MO, WOO & LAM, 2002). Para melhores benefícios a saúde são recomendados exercícios físicos na intensidade de 50 a 85% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), três a cinco vezes por semana, com duração de 50 a 60 minutos, que demande gasto calórico em torno de 200 a 300 kcal por sessão (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000).

Muitos estudos que verificaram o papel do exercício físico no tratamento da obesidade têm focado o exercício aeróbio como eficaz para redução da gordura corporal (MILLER, 1999; WARD & BAR-OR, 1986; WATTS et al., 2005). Porém, poucos estudos têm avaliado o papel do treinamento de força na população obesa, apesar de aumentos significantes na massa magra serem observados na população em geral (BENSIMHON, KRAUS & DONAHUE, 2006; FLECK & KRAEMER, 1999). Pesquisadores afirmam que o treinamento de força pode aumentar a massa magra e diminuir a massa de gordura, além de alterar quase todas as funções fisiológicas e

melhorar o desempenho físico em todas as idades (FLECK & KRAEMER, 1999; GLOWACKI et al, 2004; MAZZEO, CAVANAGH, EVANS, FIATARONE, HAGBERG, MCAULEY & STARTZELL, 1998).

Em estudos que investigaram os efeitos da intervenção multidisciplinar, incluindo treinamento de força, na composição corporal de crianças e adolescentes obesos, foram observados resultados relevantes como considerável redução de massa corporal e de massa de gordura, sem prejudicar o crescimento linear e o desenvolvimento normal, e preservação da massa magra (DAO, FRELUT, OBERLIN, PERES, BOURGEOIS & NAVARRO, 2004; LAZZER, BOIRIE, POISSONNIER, PETIT, DUCHÉ, TAILLARDAT, MEYER & VERMOREL, 2005; SOTHERN, LOFTIN, UDALL, SUSKIND, EWING, TANG & BLECKER, 1999).

Alguns autores analisaram os efeitos do exercício aeróbio versus exercício anaeróbio na composição corporal e os resultados apresentaram controvérsias. GELIEBTER, MAHER, GERACE, GUTIN, HEYMSFIELD e HASHIM (1997) desenvolveram um estudo, cuja hipótese era que o treinamento de força poderia ajudar a preservar a massa magra e a TMR durante dieta. Os resultados demonstraram que o grupo de treinamento de força perdeu significativamente menos massa magra do que o grupo de exercício aeróbio (bicicleta ergométrica) e o de dieta somente; e que a média da TMR declinou significativamente, sem diferir entre os grupos. Já no estudo de DOLEZAL e POTTEIGER (1998), os resultados indicaram que os indivíduos que participaram do grupo de treinamento de força mostraram aumento significativo na TMR quando comparados com o grupo de exercício aeróbio (caminhada/corrida).

No estudo proposto por FERNANDEZ (2001), o exercício anaeróbio (treinamento intervalado em bicicleta ergométrica) aliado à orientação nutricional foi mais eficiente para promover a redução da gordura corporal. Enquanto o exercício aeróbio (bicicleta ergométrica) pareceu mais eficaz no sentido de preservar e /ou aumentar a massa magra.

OLIVEIRA (2003) avaliou 100 adolescentes obesas entre 14 e 19 anos de idade, divididas em quatro grupos, exercício aeróbio (bicicleta ergométrica), exercício anaeróbio (treinamento intervalado em bicicleta ergométrica), exercício recreacional e grupo controle (dieta), submetidas à dieta hipocalórica por 12 semanas e observou

que todos os grupos apresentaram redução significativa da massa corporal e do IMC. No entanto, o percentual de gordura corporal apresentou redução significativa apenas nos grupos de exercícios físicos e o grupo aeróbio apresentou menor redução. O grupo anaeróbio apresentou aumento significativo na massa magra e conseqüentemente menor redução da TMR. O estudo de VILAR (2004) utilizou o mesmo protocolo que o estudo anterior e observou que os grupos de exercícios físicos apresentaram redução significativa na massa de gordura de tronco e do percentual de gordura total, e que o grupo anaeróbio apresentou aumento significativo de massa magra total e massa magra de tronco.

Esses estudos indicam que a prática de exercício físico está associada a mudanças benéficas na composição corporal, mas devido a grande diversidade dos programas de treinamento físico, com diferentes intensidades, freqüências e volumes, ainda não está claro que tipo de exercício físico é mais adequado para adolescentes obesos. Portanto, mais pesquisas são necessárias para o estabelecimento de programas de exercícios físicos que promovam mudanças na saúde e nos hábitos de adolescentes obesos, parecendo interessante investigar os efeitos do treinamento aeróbio em esteira ergométrica e do treinamento de força em adolescentes obesos submetidos a tratamento multidisciplinar no intuito de verificar modificações na composição corporal e estimular novas pesquisas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Amostra

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, protocolo nº 99, obedecendo às diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo Seres Humanos, que constam na Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96. Todos os voluntários que participaram da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO I).

Para o desenvolvimento do estudo foram selecionados 60 adolescentes obesos do gênero feminino (n=36) e masculino (n=24). Os voluntários foram

recrutados através de anúncios veiculados na mídia (jornal, rádio e televisão) de São Paulo dentro dos critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: IMC igual ou acima do percentil 95, segundo a idade e o gênero, de acordo com a curva de MUST, DALLAL e DIETZ (1991) (ANEXO II), na faixa etária de 15 a 19 anos pós-púberes. Foram excluídos os adolescentes que estivessem fazendo uso de medicamentos que pudessem interferir nos resultados dessa pesquisa, que apresentassem contra-indicação para exercício físico e que apresentassem valores superiores a 120kg de massa corporal, pois com valores acima desta não era possível a realização do DEXA.

Após a seleção, os adolescentes foram divididos aleatoriamente, através de sorteio em dois grupos: grupo aeróbio (n=30) e grupo força (n=30). Todos os participantes selecionados foram submetidos à avaliação antropométrica, clínica, de composição corporal e da aptidão física. Após as avaliações os adolescentes do grupo aeróbio participaram de treinamento físico aeróbio, orientação para mudança no estilo de vida e consultas nutricionais, psicológicas e médicas. Os adolescentes do grupo força participaram de treinamento físico de força, orientação para mudança no estilo de vida e consultas nutricionais, psicológicas e médicas.

Dos 60 voluntários selecionados, 22 não concluíram o estudo por diversos motivos, incluindo, abandono voluntário, não-cumprimento de procedimentos estabelecidos no início do estudo, problemas de saúde ou problemas particulares. Assim, 38 adolescentes compuseram a amostra investigada, sendo 20 do gênero feminino e 18 do gênero masculino.

A duração da intervenção foi de 12 semanas para o treinamento físico e consultas. Todo o estudo foi desenvolvido no Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício (CEPE) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – Escola Paulista de Medicina (EPM), exceto a avaliação com o DEXA que foi realizada no Departamento de Endocrinologia da UNIFESP.

4.2 Protocolo de mensuração

4.2.1 Avaliação antropométrica

4.2.1.1 Massa corporal

A medida da massa corporal foi realizada em balança eletrônica da marca TANITA[®], com precisão de 100 gramas. A balança foi aferida antes de cada medição e os adolescentes foram pesados em pé, com os braços ao longo do corpo, olhos num ponto fixo a sua frente, com o mínimo de roupa possível e sem calçado, de modo a evitar oscilações na leitura da medida (LOHMAN, ROCHE & MARTORELL, 1988). A avaliação da massa corporal ocorreu no primeiro momento da triagem dos voluntários, no momento prévio de cada exame, semanalmente e a cada consulta médica.

4.2.1.2 Estatura

Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro de madeira com escala de precisão de 0,1 cm. Com auxílio do cursor foi determinada a medida correspondente à distância entre a região plantar e o vértex, estando o avaliado sem calçado, de forma ereta, com os braços ao longo do corpo, pés unidos, procurando colocar em contato com a escala de medida as superfícies posteriores dos calcanhares, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital, em apnéia inspiratória e com a cabeça orientada no plano de Frankfurt paralelo ao solo (LOHMAN, ROCHE & MARTORELL, 1988). A medida da estatura foi realizada no primeiro momento da triagem dos voluntários, no momento de cada exame e a cada consulta médica.

4.2.1.3 IMC

A partir dos dados de massa corporal e estatura foi calculado o IMC, mediante a relação matemática: $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$. Os valores do IMC foram categorizados em percentis por meio da curva de MUST, DALLAL e DIETZ (1991), segundo a faixa etária e o gênero, conforme recomendado pela WHO (1995). O cálculo do IMC foi realizado no primeiro momento da triagem dos voluntários e a cada consulta médica.

4.2.2 Composição corporal

Para avaliação da composição corporal foi empregada a técnica de absorptometria de duplo feixe de energia (DEXA) modelo HOLOGIC QDR 4500A (ANEXO III), que consiste em quantificar a massa de gordura, massa magra e conteúdo mineral ósseo, baseada na atenuação diferencial de dois fótons de energia transmitida que passam através dos ossos e tecidos moles (CLARK, KUTA & SULLIVAN, 1993; MELLO, DÂMASO, ANTUNES, SIQUEIRA, CASTRO, BERTOLINI, STELLA & TUFIK, 2005).

A medida foi realizada com o avaliado deitado em decúbito dorsal na área de escaneamento do equipamento, de modo que a linha sagital demarcada nessa área passasse por uma série de varreduras transversas a partir da cabeça até o pé, para se obter o rastreamento. O mapeamento do DEXA de todo o corpo levou aproximadamente 8 minutos, não foi necessário nenhum preparo ou requisito especial para execução do exame, apenas a retirada de objetos de metal que pudessem interferir nos resultados. O *scanner* foi calibrado diariamente sobre o bloco de calibração padrão fornecido pelo fabricante para controle de possíveis erros. O exame foi realizado antes do início da intervenção e após as 12 semanas de intervenção.

4.2.3 Exame clínico

Os voluntários foram submetidos a um exame clínico no momento da triagem para verificação de eventuais patologias, utilização de medicamentos que pudessem interferir nos resultados da pesquisa, anamnese clínica (ANEXO IV) e maturação sexual, segundo os critérios de Tanner descrito em MARSHALL e TANNER (1969, 1970).

4.2.4 Avaliação da aptidão física

4.2.4.1 Teste ergoespirométrico

Para determinação e modificação da intensidade do exercício aeróbio foi avaliada a capacidade aeróbia dos adolescentes através do teste ergoespirométrico (teste incremental), para obtenção das seguintes variáveis: $VO_{2máx}$, limiar ventilatório 1 (LV-1), frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$), frequência cardíaca de treinamento (FC_{alvo}) e velocidade na intensidade do limiar 1.

As variáveis respiratórias e metabólicas foram obtidas pelo método de mensuração das trocas gasosas respiratórias com um sistema metabólico (Quark PFT – COSMED – ITALY). O sistema foi calibrado antes da realização do teste usando uma concentração de gases conhecidos, sendo que a calibração do volume e do fluxo foi realizada por uma seringa de três litros. Este sistema utilizou um fluxo tipo turbina linearizada por *software*, para medida da ventilação pulmonar. O sistema operou com câmara de mistura com amostra sendo analisadas periodicamente para determinação das frações expiradas de O_2 e CO_2 a cada 20 segundos. Uma máscara facial *Hans Rudolph flow-by face mask* (Kansas City, MO USA) foi utilizada.

O teste foi realizado em esteira ergométrica (*LifeFitness 9500HR*), onde o protocolo utilizado foi o de incrementos de velocidade de 1km/h a cada minuto sendo que a carga inicial para aquecimento foi de três minutos a 3km/h, com o teste sendo encerrado ao atingir o consumo pico de oxigênio (ROSA, 2001; ST CLAIR GIBSON, LAMBERT, HAWLEY, BROOMHEAD & NOAKES, 1999). Durante o teste, a

freqüência cardíaca foi monitorada através de um freqüencímetro cardíaco (Polar, modelo *Advantage* NV). Os testes foram realizados em laboratório com climatização padronizada. Para a determinação do consumo de oxigênio no limiar ventilatório 1 foram observados os critérios descritos por WASSERMAN e KOIKE (1992) e WASSERMAN, WHIPP, KOYL e BEAVER (1973). O teste ergoespirométrico foi realizado antes do início da intervenção e a cada quatro semanas de treinamento para fazer alterações na intensidade do exercício aeróbio (ANEXO V e VI).

4.2.4.2 Teste de uma repetição máxima (1RM)

Para determinar a carga utilizada no treinamento de força, os adolescentes realizaram o teste de 1RM, no qual o voluntário executava movimentos nos grupamentos musculares que seriam treinados, com uma determinada carga. Se o voluntário conseguisse realizar o movimento com facilidade, dava-se um intervalo de cinco minutos, aumentava-se a carga e repetia-se o movimento, prosseguindo assim até que o adolescente realizasse um único movimento, o qual foi considerado seu limite de força daquele grupamento muscular. O número de tentativas não ultrapassava quatro, por grupamento muscular (RODRIGUES & ROCHA, 1999).

Foram avaliados sete grupamentos musculares, os mesmos utilizados no programa de treinamento de força, utilizando aparelhos da marca *Technogym*[®] *Selection Line*[™]. O teste de 1RM foi realizado antes do início da intervenção e a cada quatro semanas de treinamento para fazer ajuste na sobrecarga do treinamento de força (ANEXO VII e VIII).

4.3 Programa de exercício físico

4.3.1 Período de adaptação

Os adolescentes foram submetidos a duas semanas de adaptação aos programas de treinamento, com o propósito de aprendizagem das tarefas motoras e

familiarização com aspectos técnicos como velocidade, contagem das repetições, controle de intervalos e respiração durante os exercícios.

4.3.2 Treinamento aeróbio

O treinamento aeróbio foi realizado em esteira ergométrica (*LifeFitness 9500HR*), três vezes por semana, em dias alternados, com velocidade correspondente ao limiar ventilatório 1, por um período de doze semanas. A duração inicial do treinamento foi de 30 minutos, com aumento progressivo de 10 minutos a cada duas semanas, até atingir 60 minutos. Durante o treinamento, a frequência cardíaca foi monitorada através de um freqüencímetro cardíaco (Polar, modelo *Advantage NV*).

O aquecimento e a recuperação foram realizados na esteira ergométrica, durante cinco minutos antes e cinco minutos após o programa de treinamento, com velocidade de 3km/h. Após o treinamento na esteira, os voluntários realizavam exercícios de abdominal, três séries de 20 a 30 repetições com a sobrecarga do próprio corpo.

4.3.3 Treinamento de força

O treinamento de força foi realizado segundo a metodologia de sobrecarga progressiva proposta pelo ACSM (2002), no qual os adolescentes realizaram três vezes por semana, em dias alternados, exercícios dinâmicos de trabalho concêntrico e excêntrico, com três séries de oito a 10 repetições, a 60-70% da carga máxima, com velocidade de execução dos movimentos na fase concêntrica e excêntrica de aproximadamente dois segundos e o intervalo de descanso entre as séries e transição dos aparelhos de dois minutos, durante 60 minutos por um período de doze semanas.

Para o desenvolvimento do programa de treinamento de força foram utilizados aparelhos da marca *Technogym® Selection Line™*, para membros

inferiores, membros superiores e tronco, incluindo, flexão do joelho na posição sentada (ísquiotibias), *leg press* (quadríceps), supino na posição sentada (peitoral), puxada no aparelho (trapézio), rosca direta no *pulley* (bíceps), extensão do cotovelo no *pulley* (tríceps), desenvolvimento (deltóide) e abdominal (abdome), o qual foi realizado após o treinamento, três séries de 20 a 30 repetições com a sobrecarga do próprio corpo.

O aquecimento e a recuperação foram realizados na esteira ergométrica, durante cinco minutos antes e cinco minutos após o programa de treinamento, com velocidade de 3km/h.

4.4 Orientação para mudança no estilo de vida

Os adolescentes foram orientados a aumentar o nível de atividades físicas diárias, incluindo, tarefas domésticas, modificações nos seus hábitos de locomoção, participação na Educação Física Escolar, passeios em parques e diminuição do tempo de permanência diante do computador e da televisão. Os adolescentes receberam orientação para mudança no estilo de vida durante as consultas médicas.

4.5 Consultas

Os participantes da pesquisa receberam orientação psicológica em grupo semanal, acompanhamento médico individualizado mensal e orientação nutricional com o objetivo de reeducação alimentar, estimulando o controle qualitativo e quantitativo da dieta ingerida, as três primeiras consultas individuais e após essas em grupo quinzenal.

4.6 Análise estatística

Para a análise descritiva foram calculados a média e o desvio-padrão, seguidos do teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov*. Foi realizada análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas com teste de *Duncan's Post Hoc*, para avaliar diferença dentro dos grupos entre os momentos inicial e final do estudo e diferença entre os grupos.

O coeficiente de correlação de *Pearson* foi utilizado para correlacionar as variáveis referentes a gordura central e a gordura periférica.

Os dados foram analisados com auxílio do programa estatístico *STATISTICA 6.1* (*StatSoft, Inc.*). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

5.1 Características da população estudada no momento inicial do estudo

A população estudada foi caracterizada no momento inicial do estudo quanto à idade e às variáveis antropométricas. Os resultados estão apresentados na TABELA 3, contendo os valores da média com desvio padrão. Verificamos que não houve diferença estatística significativa entre os voluntários desta pesquisa no momento inicial do estudo nas variáveis idade e IMC, mas observou-se diferença estatística significativa nas variáveis massa corporal e estatura.

TABELA 3- Características iniciais de idade e das variáveis antropométricas de adolescentes obesos, de ambos os gêneros, valores expressos em média \pm desvio padrão.

Variáveis	Total (n=38)	Feminino (n= 20)	Masculino (n= 18)
Idade (anos)	16,96 \pm 1,41	16,74 \pm 1,39	17,33 \pm 1,40
Massa corporal (kg)	96,23 \pm 12,35	92,45 \pm 12,27 ^{ac}	102,42 \pm 9,91 ^b
Estatura (m)	1,65 \pm 0,06	1,62 \pm 0,05 ^{ac}	1,71 \pm 0,05 ^b
IMC (kg/m ²)	34,97 \pm 3,65	35,00 \pm 4,04	34,92 \pm 2,99

a p 0,05 entre total x feminino

b p 0,05 entre total x masculino

c p 0,05 entre feminino x masculino

5.2 Identificação dos adolescentes obesos quanto à adesão a intervenção multidisciplinar

Na TABELA 4 estão apresentados em números os adolescentes que compuseram o estudo nos momentos inicial e final de acordo com o tipo de intervenção. Observou-se sem distinção de gênero que dos 60 adolescentes que aderiram ao estudo, apenas 38 completaram o programa até o final. Quando analisados por gênero, observou-se que no gênero feminino das 36 adolescentes que iniciaram o programa, apenas 20 concluíram. No gênero masculino dos 24 adolescentes que aderiram ao estudo, apenas 18 completaram o programa até o final.

TABELA 4- Número dos adolescentes que compuseram o estudo, nos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial	Final
Total	Grupo aeróbio	30	12
	Grupo força	30	26
	total	60	38
Feminino	Grupo aeróbio	18	6
	Grupo força	18	14
	total	36	20
Masculino	Grupo aeróbio	12	6
	Grupo força	12	12
	total	24	18

5.3 Análise dos efeitos dos diferentes tipos de intervenções nos adolescentes obesos.

5.3.1 Massa corporal

Na TABELA 5 estão apresentados os valores da média e desvio padrão da massa corporal, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, observou-se que não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e que o grupo aeróbio e o grupo força apresentaram redução estatística significativa ($p=0,007$ e $p=0,03$, respectivamente), quando comparados os momentos inicial e final do estudo. Quando analisado por gênero, observou-se que no gênero feminino não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e não houve redução estatística significativa nos grupos quando comparados os momentos inicial e final do estudo. No gênero masculino não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os grupos nos momentos inicial e final e observou-se redução estatística significativa no grupo força ($p=0,02$), o mesmo não foi observado para o grupo aeróbio quando comparados os momentos inicial e final do estudo.

TABELA 5- Valores da média \pm desvio padrão da massa corporal em quilogramas, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial kg	Final kg
Total	Grupo aeróbio (n=12)	93,33 \pm 8,10	90,02 \pm 7,89*
	Grupo força (n=26)	96,07 \pm 14,12	93,41 \pm 13,63*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	89,50 \pm 8,47	87,43 \pm 8,03
	Grupo força (n=14)	88,28 \pm 11,89	88,63 \pm 11,82
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	97,16 \pm 6,11	92,61 \pm 7,51
	Grupo força (n=12)	105,16 \pm 10,90	99,00 \pm 13,93*

*p 0,05 inicial x final

5.3.2 IMC

Na TABELA 6, estão apresentados os valores do IMC nos diferentes grupos de intervenção multidisciplinar, de ambos os gêneros, contendo a média e o desvio padrão, nos momentos inicial e final do estudo. Observou-se que não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final do estudo e verificou-se redução estatística significativa no grupo aeróbio ($p=0,02$) e no grupo força ($p=0,01$), quando analisados sem distinção de gênero, entre os momentos inicial e final do estudo. No gênero feminino não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final do estudo e não houve diferença estatística significativa entre os momentos inicial e final do estudo nos grupos. No entanto, no gênero masculino não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e verificou-se redução estatística significativa no grupo força ($p=0,008$) quando comparados os momentos inicial e final do estudo, não sendo o mesmo observado no grupo aeróbio.

TABELA 6- Valores da média \pm desvio padrão do IMC em quilogramas por metros ao quadrado, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial kg /m ²	Final kg /m ²
Total	Grupo aeróbio (n=12)	32,88 \pm 2,22	31,78 \pm 2,90*
	Grupo força (n=26)	34,88 \pm 3,12	33,65 \pm 3,54*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	32,57 \pm 2,51	31,86 \pm 2,91
	Grupo força (n=14)	34,03 \pm 3,24	34,09 \pm 3,21
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	33,19 \pm 2,06	31,71 \pm 3,18
	Grupo força (n=12)	35,88 \pm 2,76	33,14 \pm 3,99*

* p 0,05 inicial x final

5.3.3 Massa de gordura

Os valores da massa de gordura estão apresentados na TABELA 7 como média e desvio padrão, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, observou-se que não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e todos os grupos apresentaram redução estatística significativa (grupo aeróbio, $p=0,00006$; grupo força, $p=0,00008$) quando comparados os momentos inicial e final. Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos nos momentos inicial e final no gênero feminino, e verificou-se redução estatística significativa quando comparados os momentos inicial e final do estudo, nos grupos força ($p=0,003$) e aeróbio ($p=0,0002$). Para o gênero masculino, não se observou diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e verificou-se redução estatística significativa em todos os grupos quando comparados os momentos inicial e final (grupo aeróbio, $p=0,01$; grupo força, $p=0,007$).

TABELA 7- Valores da média \pm desvio padrão da massa de gordura em quilogramas, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial Kg	Final kg
Total	Grupo aeróbio (n=12)	36,44 \pm 7,14	32,25 \pm 7,23*
	Grupo força (n=26)	39,80 \pm 7,62	35,96 \pm 8,89*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	39,18 \pm 6,70	36,14 \pm 6,12*
	Grupo força (n=14)	40,26 \pm 7,85	37,94 \pm 7,82*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	33,70 \pm 7,02	28,37 \pm 6,43*
	Grupo força (n=12)	39,28 \pm 7,64	33,65 \pm 9,83*

* p 0,05 inicial x final

5.3.4 Massa magra

Na TABELA 8, estão apresentados os valores da massa magra contendo média e desvio padrão, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e verificou-se que apenas o grupo força apresentou aumento estatístico significativo ($p=0,00006$) quando comparados os momentos inicial e final do estudo, enquanto o grupo aeróbio não apresentou diferença estatística significativa. No gênero feminino foi observada diferença estatística significativa entre o grupo força com o grupo aeróbio no momento inicial e não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos no momento final, o grupo aeróbio não apresentou diferença estatística significativa entre os momentos inicial e final, entretanto o grupo força apresentou aumento estatístico significativo ($p=0,0001$). No gênero masculino não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e apenas o grupo força apresentou aumento

estatístico significativo ($p=0,01$), o mesmo não foi observado no grupo aeróbio, quando comparados os momentos inicial e final.

TABELA 8- Valores da média \pm desvio padrão da massa magra em quilogramas, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial Kg	Final kg
Total	Grupo aeróbio (n=12)	56,30 \pm 9,18	56,02 \pm 8,16
	Grupo força (n=26)	51,22 \pm 10,48	55,87 \pm 9,91*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	48,81 \pm 4,18	49,55 \pm 4,44
	Grupo força (n=14)	43,78 \pm 5,97 ^a	48,51 \pm 4,72*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	63,79 \pm 5,78	62,49 \pm 5,13
	Grupo força (n=12)	59,89 \pm 7,42	64,46 \pm 6,89*

* p 0,05 inicial x final

a p 0,05 grupo força x grupo aeróbio

5.3.5 Percentual de gordura corporal total

A TABELA 9 apresenta os valores do percentual de gordura corporal total como média e desvio padrão, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, houve diferença estatística significativa entre os grupos no momento inicial para o grupo força com relação ao grupo aeróbio; e no momento final não houve diferença estatística significativa, e todos os grupos apresentaram redução estatística significativa entre os momentos inicial e final do estudo (grupo aeróbio, $p=0,00007$; grupo força, $p=0,00003$). Foi observada diferença estatística significativa entre os grupos no momento inicial do estudo para o grupo força com relação ao grupo aeróbio e não houve diferença estatística significativa entre os grupos no momento final, e observou-se redução estatística significativa em todos os grupos no gênero feminino (grupo aeróbio, $p=0,0001$; grupo força, $p=0,00003$), quando comparados os momentos inicial e final do estudo. Para o gênero masculino, não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final do estudo e todos os grupos apresentaram redução estatística significativa quando comparados os momentos inicial e final do estudo (grupo aeróbio, $p=0,04$; grupo força, $p=0,0003$).

TABELA 9- Valores da média \pm desvio padrão do percentual de gordura corporal total em percentual, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial %	Final %
Total	Grupo aeróbio (n=12)	38,36 \pm 7,04	35,54 \pm 7,37*
	Grupo força (n=26)	44,11 \pm 6,46 ^a	37,83 \pm 7,07*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	43,28 \pm 4,45	40,96 \pm 4,33*
	Grupo força (n=14)	48,07 \pm 3,94 ^a	42,10 \pm 4,07*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	33,45 \pm 5,60	30,11 \pm 5,49*
	Grupo força (n=12)	39,50 \pm 5,78	32,85 \pm 6,61*

* p 0,05 inicial x final

a p 0,05 grupo força x grupo aeróbio

5.3.6 Percentual de gordura de tronco

Na TABELA 10, estão apresentados os valores com média e desvio padrão do percentual de gordura de tronco, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, não foi apresentada diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e todos os grupos apresentaram redução estatística significativa quando comparados os momentos inicial e final do estudo (grupo aeróbio, $p=0,0002$; grupo força, $p=0,0001$). No gênero feminino, foi observada no momento inicial do estudo diferença estatística significativa entre o grupo força com relação ao grupo aeróbio e não houve diferença estatística significativa entre os grupos no momento final e todos os grupos apresentaram redução estatística significativa entre os momentos inicial e final do estudo (grupo aeróbio, $p=0,0001$; grupo força, $p=0,00003$). No gênero masculino, não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos nos momentos inicial e final e observou-se que os

grupos apresentaram redução estatística significativa (grupo aeróbio, $p=0,004$; grupo força, $p=0,001$), quando comparados os momentos inicial e final do estudo.

TABELA 10- Valores da média \pm desvio padrão do percentual de gordura de tronco em percentual, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial %	Final %
Total	Grupo aeróbio (n=12)	38,46 \pm 6,57	34,93 \pm 6,73*
	Grupo força (n=26)	41,49 \pm 6,13	37,63 \pm 8,13*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	43,48 \pm 4,43	39,53 \pm 3,83*
	Grupo força (n=14)	45,96 \pm 2,97 ^a	42,45 \pm 5,35*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	34,45 \pm 6,07	30,33 \pm 5,85*
	Grupo força (n=12)	36,27 \pm 4,46	32,00 \pm 7,24*

* p 0,05 inicial x final

a p 0,05 grupo força x grupo aeróbio

5.3.7 Percentual de gordura de membros superiores

Os valores do percentual de gordura de membros superiores estão apresentados na TABELA 11 contendo média e desvio padrão, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, observou-se diferença estatística significativa entre o grupo força com relação ao grupo aeróbio no momento inicial, e não houve diferença estatística significativa entre o grupo aeróbio e grupo força no momento final e observou-se redução estatística significativa no grupo aeróbio ($p=0,009$) e no grupo de força ($p=0,00003$) quando comparados os momentos inicial e final do estudo. No gênero feminino foi apresentada diferença estatística significativa entre o grupo força com relação ao grupo aeróbio no momento inicial e não se observou diferença estatística

significante entre os grupos no momento final e verificou-se redução estatística significativa apenas para o grupo força ($p=0,00002$), entre os momentos inicial e final do estudo e o grupo aeróbio não apresentou a mesma característica. Para o gênero masculino, observou-se diferença estatística significativa entre o grupo força com relação ao grupo aeróbio no momento inicial e não houve diferença estatística significativa entre os grupos no momento final do estudo e todos os grupos apresentaram reduções estatísticas significantes quando comparados os momentos inicial e final do estudo (grupo aeróbio, $p=0,03$; grupo força, $p=0,00003$).

TABELA 11- Valores da média \pm desvio padrão do percentual de gordura de membros superiores em percentual, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial %	Final %
Total	Grupo aeróbio (n=12)	40,52 \pm 9,22	37,56 \pm 9,88*
	Grupo força (n=26)	53,80 \pm 8,30 ^a	38,31 \pm 9,12*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	47,31 \pm 6,47	45,38 \pm 5,69
	Grupo força (n=14)	58,02 \pm 6,87 ^a	43,30 \pm 7,44*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	33,73 \pm 5,88	29,75 \pm 6,00*
	Grupo força (n=12)	48,89 \pm 7,19 ^a	32,49 \pm 7,43*

* p 0,05 inicial x final

a p 0,05 grupo força x grupo aeróbio

5.3.8 Percentual de gordura de membros inferiores

A TABELA 12 apresenta os resultados da média e desvio padrão do percentual de gordura de membros inferiores, nos momentos inicial e final do estudo. Quando analisados sem distinção de gênero, não foi encontrada diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e verificou-se que todos os grupos apresentaram redução estatística significativa (grupo aeróbio, $p=0,02$; grupo força, $p=0,01$), quando comparados os momentos inicial e final do estudo. Observou-se que no gênero feminino não houve diferença significativa entre os grupos nos momentos inicial e final e apenas o grupo força apresentou redução estatística significativa quando comparados os momentos inicial e final do estudo ($p=0,01$), e o grupo aeróbio não apresentou diferença estatística significativa. No gênero masculino não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos nos momentos inicial e final do estudo e não houve diferença estatística significativa entre os momentos inicial e final do estudo nos grupos.

TABELA 12- Valores da média \pm desvio padrão do percentual de gordura de membros inferiores em percentual, dos grupos aeróbio e força, em ambos os gêneros, nos momentos inicial e final do estudo.

		Inicial %	Final %
Total	Grupo aeróbio (n=12)	39,95 \pm 8,18	37,66 \pm 8,52*
	Grupo força (n=26)	41,74 \pm 6,48	39,20 \pm 7,70*
Feminino	Grupo aeróbio (n=6)	45,81 \pm 5,16	43,85 \pm 5,62
	Grupo força (n=14)	45,81 \pm 3,46	42,27 \pm 7,21*
Masculino	Grupo aeróbio (n=6)	34,10 \pm 6,20	31,48 \pm 6,04
	Grupo força (n=12)	37,00 \pm 5,98	35,62 \pm 6,89

* p 0,05 inicial x final

5.4 Correlações entre o percentual de gordura de tronco e de gordura periférica

5.4.1 Correlação do percentual de gordura de tronco e do percentual de gordura periférica no grupo força

O percentual de gordura de tronco foi correlacionado com o percentual de gordura periférica no grupo força nos momentos inicial e final do estudo, sem distinção de gênero. O resultado no momento inicial está apresentado na FIGURA 1, na qual observou-se correlação significativa ($r= 0,93$). Na FIGURA 2, está apresentada a correlação do percentual de gordura de tronco e do percentual de gordura periférica pós-intervenção apresentando correlação significativa ($r= 0,83$).

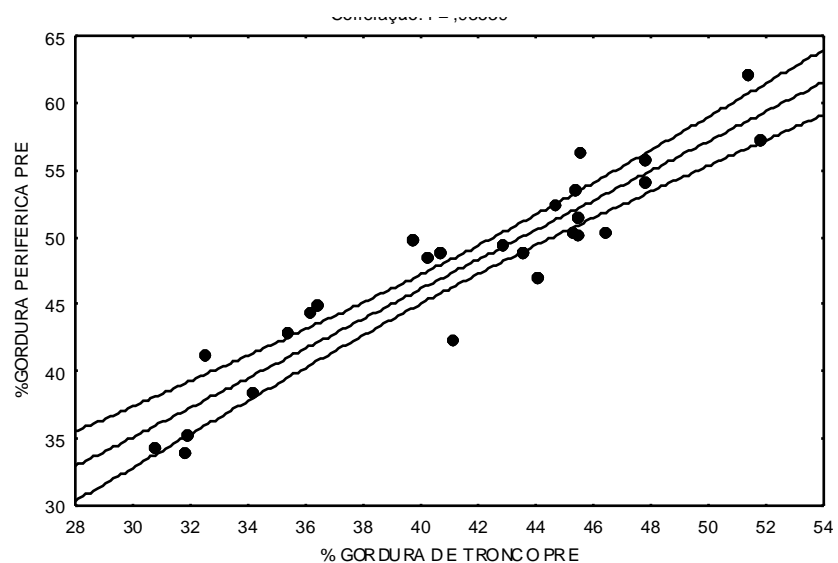


FIGURA 1- Correlação do percentual de gordura de tronco versus percentual de gordura periférica no grupo força, sem distinção de gênero, no momento inicial do estudo.

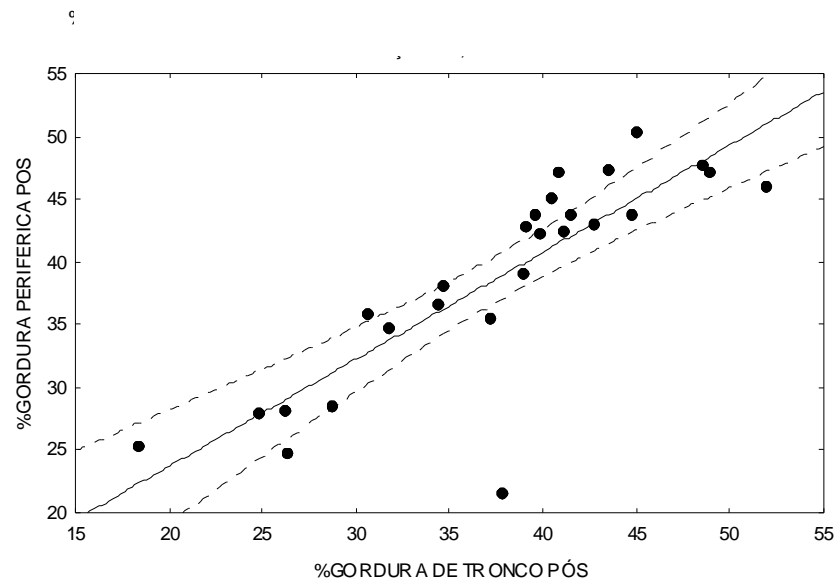


FIGURA 2- Correlação do percentual de gordura de tronco versus percentual de gordura periférica no grupo força, sem distinção de gênero, no momento final do estudo.

5.4.2 Correlação do percentual de gordura de tronco e do percentual de gordura periférica no grupo aeróbio

O percentual de gordura de tronco foi correlacionado com o percentual de gordura periférica no grupo aeróbio, sem distinção de gênero, nos momentos inicial e final do estudo. Os resultados nos momentos inicial e final do estudo estão apresentados respectivamente na FIGURA 3 e 4, observou-se que o percentual de gordura de tronco foi fortemente correlacionado com o percentual de gordura periférica tanto no momento inicial ($r= 0,95$) como no momento final do estudo ($r= 0,97$).

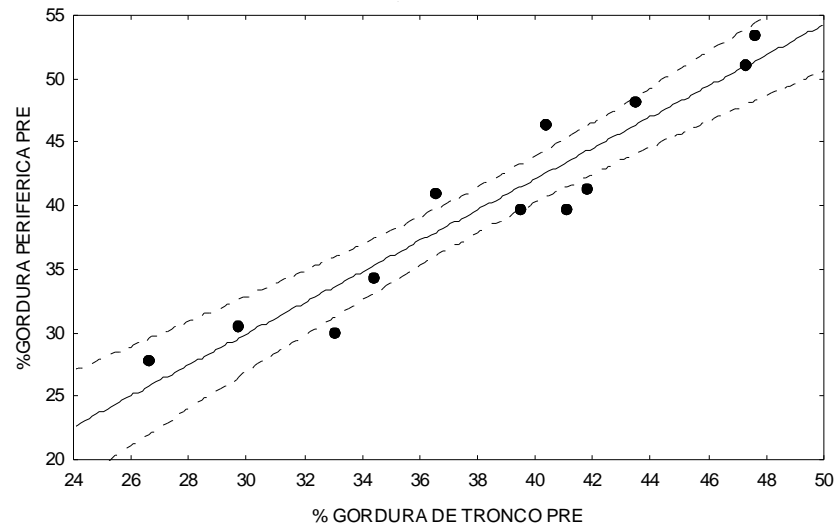


FIGURA 3- Correlação do percentual de gordura de tronco versus percentual de gordura periférica no grupo aeróbio, sem distinção de gênero, no momento inicial do estudo.

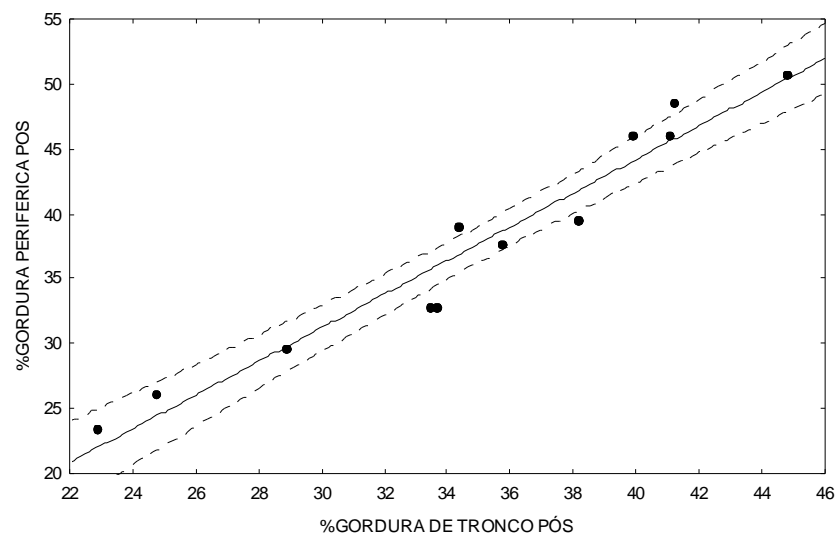


FIGURA 4- Correlação do percentual de gordura de tronco pós versus percentual de gordura periférica pós no grupo aeróbio, sem distinção de gênero, no momento final do estudo.

6 DISCUSSÃO

A obesidade é um dos maiores problemas de saúde pública e está relacionada ao desenvolvimento de várias doenças (DANIELS et al., 2005; FRIEDLANDER, LARKIN, ROSEN, PALERMO & REDLINE, 2003; HOROWITZ, 2001).

No mundo moderno, as pessoas têm utilizado progressivamente menos energia em suas atividades diárias e têm aumentado a ingestão alimentar, tendência que pode ser observada tanto em crianças como em adolescentes. Acredita-se que aproximadamente metade das crianças e adolescentes obesos pode tornar-se adultos obesos (CASPERSEN, NIXON & DURANT, 1998; LAZZOLI, NÓBREGA, CARVALHO, OLIVEIRA, TEIXEIRA, LEITÃO, LEITE, MEYER, DRUMMOND, PESSOA, REZENDE, DE ROSE, BARBOSA, MAGNI, NAHAS, MICHELS & MATSUDO, 1998).

A prevenção é a forma mais efetiva para combater a obesidade, contudo, o tratamento mais eficaz ainda não foi estabelecido. Dietas hipocalóricas (até 800kcal/dia) promovem redução rápida da massa corporal, mas estão associadas à perda de massa magra. Restrições energéticas moderadas são indicadas para a redução lenta de massa corporal, com baixa recuperação de massa corporal perdida após a dieta; no entanto, essas restrições também levam a diminuição na massa magra. Incorporar exercícios físicos ao tratamento da obesidade pode minimizar esses efeitos, porém existem controvérsias sobre qual tipo de exercício físico é mais indicado para promover maior redução de gordura corporal e diminuição da perda ou manutenção da massa magra (FRANCISCHI, PEREIRA & LANCHETA JUNIOR, 2001).

Dessa forma, o presente estudo investigou os efeitos de dois tipos de treinamento físico sobre a composição corporal de adolescentes obesos submetidos ao tratamento multidisciplinar, durante 12 semanas.

Neste estudo observou-se com relação à adesão ao tratamento multidisciplinar que 60% dos voluntários participantes eram do gênero feminino, o mesmo foi observado no levantamento do Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente da UNIFESP-EPM, no qual 60% dos pacientes atendidos também correspondiam ao gênero feminino (SCHOEN-FERREIRA, SILVA, FARIAS &

SILVARES, 2002). Esse fato pode ser associado à tendência social e cultural em manter um perfil magro como uma situação ideal de aceitação e êxito entre os adolescentes, especialmente do gênero feminino (BRAGGION, MATSUDO & MATSUDO, 2000; FERRIANI, DIAS, SILVA & MARTINS, 2005; PARHAM, 1999).

Segundo BAR-OR e BARANOWSKI (1994), o baixo nível de motivação de adolescentes obesos à adesão em programas de treinamento físico é o maior desafio para os profissionais que trabalham com essa população. Isso pôde ser observado no presente estudo, em que aproximadamente 35% dos adolescentes desistiram do tratamento antes de completarem o programa por vários motivos, dentre os quais destacam-se dificuldades financeiras e falta de estímulo. Entre os diferentes grupos do estudo, o grupo aeróbio foi o que apresentou maior evasão, principalmente no gênero feminino, o que pode ser explicado pelo fato dos rapazes serem mais fisicamente ativos que as moças (SOUZA & DUARTE, 2005). O grupo força foi o de menor evasão, supondo que esse tipo de atividade seja mais interessante e menos monótona para o grupo de adolescentes. Estudos verificaram que crianças e adolescentes gostam de atividades diversificadas e divertidas, facilitando a concentração e a adesão (BAR-OR, 2003; SOTHERN, 2001).

Com o objetivo de desenvolver melhor a discussão e buscar melhor entendimento dos resultados obtidos neste estudo, calculou-se a variação percentual entre os momentos inicial e final nas variáveis analisadas dos diferentes grupos de intervenção.

No presente estudo, os resultados dos valores da massa corporal e do IMC apresentaram redução estatística significativa após o tratamento nos dois grupos de treinamento físico quando analisados sem distinção de gênero. Os achados deste estudo são compatíveis com resultados de estudos prévios usando tratamento multidisciplinar (DENADAI, VÍTOLO, MACEDO, TEIXEIRA, CEZAR, DÂMASO & FISBERG, 1998; SOTHERN et al., 1999).

Quando comparados por gênero, o gênero feminino não apresentou redução estatística significativa, apenas uma redução na variação percentual (em média diferença de 2%) da massa corporal e do IMC no grupo aeróbio, entre os momentos inicial e final, enquanto o grupo força apresentou aumento na variação percentual da massa corporal e do IMC. Uma possível explicação para esse

resultado pode ser o aumento nos valores da massa magra observado no grupo força. Os achados deste estudo com relação à massa corporal e ao IMC no gênero feminino contradizem alguns estudos, nos quais os valores da massa corporal e do IMC no gênero feminino apresentaram redução significativa após diferentes intervenções multidisciplinares (OLIVEIRA, 2003; PARK et al., 2003; STELLA, VILAR, LACROIX, FISBERG, SANTOS, MELLO & TUFIK, 2005) e são compatíveis com o estudo de FRANCISCHI, FREITAS, KLOPFER, VIEIRA, SANTOS, PEREIRA, SAWADA, CAMPOS, COSTA, MARQUEZI, SILVA e LANCHÁ JÚNIOR (1998).

Neste estudo o gênero masculino apresentou redução estatística significativa na massa corporal e no IMC do grupo força e observou-se apenas uma redução na variação percentual (em média diferença de 4,5%) da massa corporal e do IMC no grupo aeróbio, entre os momentos inicial e final. No estudo realizado por FERNANDEZ, MELLO, TUFIK, CASTRO e FISBERG (2004) observaram que os adolescentes do gênero masculino envolvidos em treinamento físico (aeróbio e anaeróbio em bicicleta ergométrica) apresentaram redução significativa na massa corporal e no IMC, enquanto o grupo controle não apresentou a mesma característica, enfatizando a importância do exercício físico para o tratamento da obesidade.

Os resultados dos valores da massa de gordura deste estudo corroboram os achados de outros estudos (DAO et al., 2004; LAZZER, BOIRIE, MONTAURIER, VERNET, MEYER & VERMOREL, 2004). Os voluntários dos grupos de treinamento físico deste estudo, sem distinção de gênero e em ambos os gêneros, apresentaram redução estatística significativa nos valores da massa de gordura após o tratamento entre os momentos inicial e final.

Sugere-se, portanto, que os programas de treinamento físico propostos neste estudo podem promover modificações positivas sobre a composição corporal de adolescentes obesos. Além disso, estes resultados demonstram que a orientação nutricional e a orientação para mudança no estilo de vida desenvolvida podem ter contribuído efetivamente para modificações na composição corporal destes adolescentes.

Observou-se ainda que os voluntários do grupo aeróbio obtiveram maior variação percentual (em média diferença de 11,7%) na redução da massa de gordura

entre os momentos inicial e final que os voluntários do grupo força (em média diferença de 9,9%), sendo o mesmo observado no gênero masculino (14,3%) quando comparado com o gênero feminino (5,1%). Os resultados obtidos neste estudo e na revisão da literatura realizada, demonstraram que o exercício aeróbio tem papel importante para o controle e tratamento da obesidade (BAR-OR & BARANOWSKI, 1994; HOROWITZ, 2001; JANSSEN, KATZMARZYK, ROSS, LEON, SKINNER, RAO, WILMORE, RANKINEN & BOUCHARD, 2004; ROSS, FREEMAN & JANSSEN, 2000), assim como o gênero masculino pode obter melhores resultados na redução da massa de gordura que o gênero feminino (LAZZER et al., 2005; LEMMER, IVEY, RYAN, MARTEL, HURLBUT, METTER, FOZARD, FLEG & HURLEY, 2001; ROEMMICH, CLARK, WALTER, PATRIE, WELTMAN & ROGOL, 2000).

Existem várias controvérsias na literatura sobre o efeito do exercício físico no aumento e manutenção da massa magra. GELIEBTER et al. (1997) investigaram os efeitos do treinamento aeróbio e treinamento de força sobre a composição corporal de adultos obesos em ambos os gêneros, e verificaram que todos os grupos tiveram uma redução significativa de massa magra, mas a redução foi menor no grupo de treinamento de força (8%) do que no grupo de treinamento aeróbio (20%) e grupo de dieta somente (28%). LEMMER et al. (2001) analisaram os efeitos do treinamento de força sobre a composição corporal de jovens e idosos de ambos os gêneros e observaram que a massa magra apresentou aumento significativo tanto nos jovens como nos idosos e em ambos os gêneros. Os jovens apresentaram um aumento significativo na massa magra comparados com os idosos, mas não houve diferença significativa entre os gêneros.

No estudo de FERNANDEZ (2001) para avaliar as influências do treinamento físico aeróbio (bicicleta ergométrica) e anaeróbio (treinamento intervalado em bicicleta ergométrica) sobre a composição corporal de adolescentes obesos do gênero masculino, observou-se aumento significativo na massa magra apenas no grupo de treinamento aeróbio. Outros autores que utilizaram o mesmo protocolo de treinamento físico do descrito anterior, mas no gênero feminino, verificaram que apenas os voluntários do grupo de treinamento físico anaeróbio apresentaram aumento significativo na massa magra (OLIVEIRA, 2003; VILAR, 2004).

Nos resultados deste estudo, observa-se que apenas os voluntários do grupo de força apresentaram aumento significativo na massa magra. Pôde-se observar também, que o gênero feminino apresentou um aumento maior na variação percentual da massa magra nos diferentes tipos de intervenção (em média diferença de 5%), quando comparado com o gênero masculino, que no grupo aeróbio apresentou redução na variação percentual da massa magra (2%). Esses resultados contradizem estudos prévios, nos quais os meninos apresentaram uma tendência maior em aumentar ou manter a massa magra que as meninas que apresentaram redução após tratamento multidisciplinar (DAO et al., 2004; LAZZER et al., 2005).

Para o percentual de gordura corporal total observou-se redução significativa em todos os grupos, quando analisados sem distinção de gênero e por gênero. Estes resultados positivos corroboram outras pesquisas que demonstram que a intervenção multidisciplinar é eficaz para o tratamento da obesidade em adolescentes (DAO et al., 2004; DENADAI et al., 1998; LAZZER et al., 2005; MITCHELL, GUTIN, KAPUKU, BARBEAU, HUMPHRIES, OWENS, VEMULAPALLI & ALLISON, 2002; SABIA, SANTOS & RIBEIRO, 2004).

Um resultado a ser destacado é que os voluntários do grupo de força apresentaram maior variação na redução do percentual de gordura corporal total (14,3%), que o grupo aeróbio (7,3%) entre os momentos inicial e final do estudo. Uma possível explicação para esses resultados seria a contribuição do treinamento de força para aumento do gasto energético (ROSS, DAGNONE, JONES, SMITH, PADDAGS, HUDSON & JANSSEN, 2000; TROMBETTA, 2003) e para modificações favoráveis na composição corporal de obesos (GUEDES & GUEDES, 1997; KIMM, GLYNN, OBARZANEK, KRISKA, DANIELS, BARTON & LIU, 2005; MAZIEKAS, LEMURA, STODDARD, KAERCHER & MARTUCCI, 2003).

Outro aspecto a ser ressaltado é em relação à variação percentual das variáveis massa de gordura e percentual de gordura corporal total, observou-se na massa de gordura maior variação percentual no grupo aeróbio, enquanto que, no percentual de gordura corporal observou-se maior variação percentual no grupo força. Portanto, sugere-se que a combinação de exercício aeróbio com exercício de força, possa promover melhores resultados sobre a composição corporal, assim

como, observou-se em estudos anteriores (DOLEZAL & POTTEIGER, 1998; GLOWACKI, et al., 2004; PARK, et al.; 2003).

Os dados deste estudo demonstraram que todos os grupos apresentaram redução significativa do percentual de gordura de tronco, quando comparados os momentos inicial e final, sem distinção de gênero e por gênero. Nesse sentido, esses resultados demonstram que a inclusão de exercício físico no tratamento de adolescentes obesos pode ter efeitos benéficos na saúde global, visto que o acúmulo de gordura na região abdominal é associado a doenças de distúrbios metabólicos incluindo hiperinsulinemia, resistência à insulina, hiperglicemia e dislipidemia (PARK et al, 2003; VOLEK, GÓMEZ, LOVE, WEYERS, HESSLINK JUNIOR, WISE & KRAEMER, 2002).

De acordo com estudos prévios realizados em adolescentes obesos (DAO et al., 2004) e em adultos obesos (VOLEK et al., 2002) que observaram maior redução no percentual de gordura de tronco no gênero masculino do que no gênero feminino, verificou-se também neste estudo que o gênero masculino apresentou maior variação no percentual de gordura de tronco (aproximadamente 10% de redução entre os momentos inicial e final), comparado com o gênero feminino (aproximadamente 6%).

Quando analisado o percentual de gordura periférica, verificou-se tanto no percentual de gordura de membros superiores como no percentual de gordura de membros inferiores sem distinção de gênero que os dois grupos apresentaram reduções estatísticas significantes. No gênero feminino apenas o grupo força apresentou redução estatística significativa no percentual de gordura de membros superiores e no percentual de gordura de membros inferiores, enquanto que no gênero masculino, todos os grupos apresentaram redução estatística significativa no percentual de gordura de membros superiores, o mesmo não foi observado no percentual de gordura de membros inferiores, uma vez que não houve diferença estatística significativa entre os momentos inicial e final do estudo nos grupos.

Os resultados deste estudo apresentaram controvérsias quando comparados com resultados de estudos prévios. FERNANDEZ et al. (2004) estudaram adolescentes obesos do gênero masculino com orientação nutricional em diferentes tipos de exercício físico (aeróbico e anaeróbico) e sem exercício físico e

observaram que após a intervenção não houve redução estatística significativa no percentual de gordura de membros superiores em nenhum dos grupos, e no percentual de gordura de membros inferiores foi observada redução estatística significativa em todos os grupos entre os momentos inicial e final. No estudo de VILAR (2004) foi utilizado o mesmo protocolo do estudo anterior no gênero feminino incluindo um programa de exercícios de recreação e dieta hipocalórica e observou-se que os grupos recreação e controle apresentaram redução estatística significativa no percentual de gordura de membros superiores, e observaram redução estatística significativa no percentual de gordura de membros inferiores nos grupos anaeróbio, recreação e controle quando comparados os momentos inicial e final.

DAO et al. (2004) verificaram após intervenção multidisciplinar, incluindo treinamento de força em adolescentes obesos, que o percentual de gordura nas diferentes regiões corporais mantiveram-se mais elevadas no gênero feminino do que no gênero masculino; e que em ambos os gêneros, as alterações na gordura de membros superiores parecem ser mais discretas e menos consistentes do que na gordura de membros inferiores.

Um ponto a ser destacado nestes resultados é a redução do percentual de gordura de membros superiores nos voluntários do grupo força de 29,2% entre os momentos inicial e final do estudo, enquanto que no grupo aeróbio essa redução foi de 7,7%.

Apesar dessa variação no percentual de gordura de membros superiores nos voluntários do grupo força, quando se correlacionou o percentual de gordura de tronco com o percentual de gordura periférica sem distinção de gênero antes e após a intervenção multidisciplinar, observou-se que houve correlação positiva entre essas variáveis em todos os grupos nos momentos inicial e final do estudo. Os voluntários do grupo aeróbio apresentaram maior correlação que o grupo força tanto no início ($r=0,95$) como no final do estudo ($r=0,97$).

Existem vários estudos mostrando associações entre a composição corporal regional, especialmente da adiposidade central, com fatores de riscos de doenças cardiovasculares (GILLUM, MUSSOLINO & MADANS, 1998; JANSSEN, FORTIER, HUDSON & ROSS, 2002; MALINA, 1996; VOLEK, et al., 2002). Alguns investigadores têm relatado que a gordura periférica pode ter um efeito protetor

contra as desordens metabólicas (OKURA, NAKATA, YAMABUKI & TANAKA, 2004; TANKO, BAGGER, ALEXANDERSEN, LARSEN & CHRISTIANSEN, 2003). Porém, poucos estudos na literatura investigaram os efeitos de diferentes intervenções na gordura periférica, e não foram encontrados estudos de correlação entre o percentual de gordura de tronco com o percentual de gordura periférica, impossibilitando comparações.

Os resultados do presente estudo demonstraram que a prática de exercícios físicos são medidas importantes para redução da massa corporal, do percentual de gordura total e regional. O percentual de gordura de tronco reduziu-se na mesma proporção que o percentual de gordura periférica. O treinamento de força proposto foi fundamental para aumentar a massa magra e mostrou-se uma ótima alternativa para essa faixa etária, pois proporcionou melhor adesão entre os adolescentes envolvidos neste estudo.

7 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo para investigar os efeitos de dois programas de exercício físico em adolescentes obesos submetidos ao tratamento multidisciplinar, apresentaram que:

- O treinamento aeróbio foi efetivo para reduzir massa corporal, IMC, massa de gordura, percentual de gordura corporal total, percentual de gordura de tronco, percentual de gordura de membros superiores e percentual de gordura de membros inferiores.
- No gênero feminino, o treinamento aeróbio foi efetivo para reduzir massa de gordura, percentual de gordura corporal total e percentual de gordura de tronco.
- No gênero masculino, o treinamento aeróbio foi efetivo para reduzir massa de gordura, percentual de gordura corporal total, percentual de gordura de tronco e percentual de gordura de membros superiores.
- O treinamento de força foi efetivo para aumentar massa magra e, reduzir massa corporal, IMC, massa de gordura, percentual de gordura corporal total, percentual de gordura de tronco, percentual de gordura de membros superiores e percentual de gordura de membros inferiores.
- No gênero feminino, o treinamento de força foi efetivo para aumentar massa magra e, reduzir massa de gordura, percentual de gordura corporal total, percentual de gordura de tronco, percentual de gordura de membros superiores e percentual de gordura de membros inferiores.
- No gênero masculino, o treinamento de força foi efetivo para aumentar massa magra e, reduzir massa corporal, IMC, massa de gordura, percentual de gordura corporal total, percentual de gordura de tronco e percentual de gordura de membros superiores.
- A redução no percentual de gordura de tronco ocorre na mesma proporção que a redução do percentual de gordura periférica.

Dessa forma, concluiu-se que o treinamento de força foi mais efetivo para aumentar a massa magra e, levando em consideração a maior redução na variação percentual entre os momentos inicial e final, o grupo aeróbio foi mais efetivo para reduzir a massa de gordura e o grupo força para reduzir o percentual de gordura

corporal total dos adolescentes obesos submetidos ao tratamento multidisciplinar de 12 semanas.

Portanto, sugere-se que estudos longitudinais utilizando o mesmo protocolo sejam realizados futuramente para controle e tratamento da obesidade, assim como, estudos utilizando combinação de exercício aeróbio com exercício de força. Além disso, que orientações para mudança no estilo de vida sejam desenvolvidas o mais cedo possível para conscientizar e educar as pessoas sobre hábitos saudáveis e prevenir o aumento na prevalência da obesidade.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, M.; LAMOUNIER, J.; COLOSIMO, E. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.78, n.4, p.335-40, 2002.

_____. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do país. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v.49, n.2, p.162-66, 2003.

AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL ENDOCRINOLOGISTS; AMERICAN COLLEGE OF ENDOCRINOLOGY. AACE/ACE position statement on the prevention, diagnosis and treatment of obesity. *Endocrine Practice*, Jacksonville, v.4, n.5, p. 297-350, 1998.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Hagerstown: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

_____. Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.34, n.2, p. 364-80, 2002.

ANDERSEN, R.; WADDEN, T.; BARTLETT, S.; ZEMEL, B.; VERDE, T.; FRANCKOWIAK, S. Effects of lifestyle activity vs. structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *Journal of American Medical Association*, v.281, n.4, p.335-40, 1999.

BACHA, F.; SAAD, R.; GUNGOR, N.; JANOSKY, J.; ARSLANIAN, S.A. Obesity, regional fat distribution, and syndrome X in obese black versus white adolescents: race differential in diabetogenic and atherogenic risk factors. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Bethesda, v.88, n.6, p.2534-40, 2003.

BAR-OR, O. The juvenile obesity epidemic: strike back with physical activity. *The Gatorade Sports Science Institute*, Hamilton, v.16, n.2, p.1-6, 2003.

BAR-OR, O.; BARANOWSKI, T. Physical activity, adiposity, and obesity among adolescents. *Pediatric Exercise Science*, Champaign, v.6, p.348-60, 1994.

BARROS, M.S. Composição corporal por DEXA, seus preditores nutricionais e aplicabilidade na definição de índice de massa gorda e de índice de massa corporal magra em adolescentes. 2005. Tese (Doutorado em Ciências)– Escola Paulista Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2005.

BENSIMHON, D.R.; KRAUS, W.E.; DONAHUE, M.P. Obesity and physical activity: a review. *American Heart Journal*, St. Louis, v.151, n. 3, p.598-603, 2006.

BERKEY, C.S.; ROCKETT, H.R.H.; GILLMAN, M.W.; COLDITZ, G.A. One-year changes in activity and in inactivity among 10 to 15 year-old boys and girls: relationship to change in body mass index. *Pediatrics*, Springfield, v.111, n.4, p.836-43, 2003.

BOUCHARD, C. Introdução. In: BOUCHARD, C. Atividade física e obesidade. São Paulo: Manole, 2003. cap.1, p.3-22.

BRAGGION, G.F.; MATSUDO, S.M.M.; MATSUDO, V.K.R. Consumo alimentar, atividade física e percepção da aparência corporal em adolescentes. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Brasília, v.8, n.1, p.15-21, 2000.

BRANDÃO, A.P.; BRANDÃO, A.A.; BERESON, G.S.; FUSTER, V. Metabolic syndrome in children and adolescents. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v.85, n.2, p.79-81, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Normas de atenção à saúde integral do adolescente. Brasília: Secretaria de Assistência à Saúde, 1993. v.1, 2.

BRAY, G.A. Risks of obesity. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, Philadelphia, v.32, n.4, p. 787-804, 2003.

BRONSTEIN, M. Exercício físico e obesidade. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, São Paulo, v.6, n.1, p.111-6, 1996.

BRUCE, C.R.; HAWLEY, J.A. Improvements in insulin resistance with aerobic exercise training: a lipocentric approach. Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison, v.36, n.7, p.1196-1201, 2004.

CARROLL, S.; DUDFIELD, M. What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities? A review of the metabolic syndrome. Sports Medicine, Auckland, v.34, n.6, p.371-418, 2004.

CASPERSEN, C.; NIXON, P.; DuRANT, R. Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. Exercise Sports Science Review, New York, v.26, p.341-403, 1998.

CEDDIA, R. Composição corporal, taxa metabólica e exercício. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.143-56, 2002.

CLARK, R.; KUTA, J.; SULLIVAN, J. Prediction of percent body fat in adult males using dual energy x-ray absorptiometry, skinfolds, and hydrostatic weighing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.25, p.528-35, 1993.

CLÉMENT, K.; FERRE, P. Genetics and pathophysiology of obesity. *Pediatric Research*, Basel, v.53, n.5, p.721-25, 2003.

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

CRESPO, C.J.; SMIT, E.; TROIANO, R.B.; BARTLETT, S.J.; MACERA, C.A.; ANDERSEN, R.E. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, Chicago, v.155, n.3, p.360-65, 2001.

CYSNEIROS, M.A.P.C. *Obesidade na infância e adolescência*. *Pediatria Moderna*, São Paulo, v.32, n.7, p.705-16, 1996.

DÂMASO, A. *Nutrição e exercício na prevenção de doenças*. São Paulo: MEDSI, 2001.

_____. *Obesidade*. São Paulo: MEDSI, 2003.

_____. *Obesidade: etiologia e classificação*. In: DÂMASO, A.; TOCK, L. *Obesidade: perguntas e respostas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 3, p.21-6.

DANIELS, S.R.; ARNETT, D.K.; ECKEL, R.H.; GIDDING, S.S.; HAYMAN, L.L.; KUMANYIKA, S.; ROBINSON, T.H.; SCOTT, B.J.; ST. JEOR, S.; WILLIAMS, C.L. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, Dallas, v.111, n.15, p.1999-2012, 2005.

DAO, H.; FRELUT, M.; OBERLIN, F.; PERES, G.; BOURGEOIS, P.; NAVARRO, J. Effects of multidisciplinary weight loss intervention on body composition in obese adolescents. *International Journal of Obesity*, London, v.28, n.2, p.290-9, 2004.

DELANY, J.P. Role of energy expenditure in the development of pediatric obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.68, n.4, p.S950-5, 1998. Supplement.

DENADAI, R.C.; VÍTOLO, M.R.; MACEDO, A.S.; TEIXEIRA, L.; CEZAR, C.; DÂMASO, A.R.; FISBERG, M. 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*, São Paulo, v.12, n.2, p.210-18, 1998.

DESPRÉS, J.P.; LEMIEUX, I.; TCHERNOF, A.; COULLARD, C.; PASCOT, A.; LEMIEUX, S. Distribution et métabolisme des masses grasses. *Diabetes and Metabolism*, Paris, v.27, n.2, p.209-14, 2001.

DIETZ, W.H. Overweight in childhood and adolescence. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v.350, n.9, p.855-7, 2004.

DOLEZAL, B.A.; POTTEIGER, J.A. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.85, n.2, p.695-700, 1998.

FEIGENBAUM, M.; POLLOCK, M. Prescription of resistance training for health and disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.31, n.1, p.38-45, 1999.

FERNANDEZ, A. Influência do exercício aeróbio e anaeróbio na composição corporal de adolescentes obesos. 2001. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.

FERNANDEZ, A.; MELLO, T.; TUFIK, S.; CASTRO, P.; FISBERG, M. A influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Niterói, v.10, n.3, p.152-8, 2004.

FERRIANI, M.G.C.; DIAS, T.S.; SILVA, K.Z.; MARTINS, C.S. Auto-imagem corporal de adolescentes atendidos em um programa multidisciplinar de assistência ao adolescente obeso. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Recife, v.5, n.1, p.27-33, 2005.

FISBERG, M. Primeiras palavras: uma introdução ao problema. In: FISBERG, M. *Atualização em obesidade na infância e adolescência*. São Paulo: Atheneu, 2004. cap.1, p.1-9.

FLECK, S.; KRAEMER, W. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FRANCISCHI, R.; FREITAS, C.; KLOPFER, M.; VIEIRA, P.; SANTOS, R.; PEREIRA, L.; SAWADA, L.; CAMPOS, P.; COSTA, A.; MARQUEZI, M.; SILVA, H.; LANCHÁ JUNIOR., A. Efeito de um programa de resistência muscular localizada e de exercícios aeróbios, durante 16 semanas, sobre a composição corporal de mulheres obesas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5.; SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE,3., 1998, São Paulo. Anais... São Paulo: EEFÉ – USP, 1998. p.80-1.

FRANCISCHI, R.P.; PEREIRA, L.O.; LANCHÁ JUNIOR, 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. 117-40, 2001.

FRIEDLANDER, S.L.; LARKIN, E.K.; ROSEN, C.L.; PALERMO, T.M.; REDLINE, S. Decreased quality of life associated with obesity in school-aged children. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, Chicago, v. 157, n.12, p.1206-11, 2003.

FULTON, J.; MCGUIRE, M.; CASPERSEN, C.; DIETZ, W. Interventions for weight loss and weight gain prevention among youth. *Sports Medicine*, Auckland, v.31, n.3, p.153-65, 2001.

GALLAHUE, D.L. Understanding motor development: infants, children, adolescents. Indiana: Benchmark, 1989.

GELIEBTER, A.; MAHER, M.; GERACE, L.; GUTIN, B.; HEYMSFIELD, S.; HASHIM, S. Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.66, n. 3, p.557-63, 1997.

GIDDING, S.S.; BAO, W.; SRINIVASAN, S.R.; BERENSON, G.S. Effects of secular trends in obesity on coronary risk factors in children: the Bogalusa heart study. *The Journal of Pediatrics*, St Louis, v.127, n.6, p.868-74, 1995.

GILLUM, R.F.; MUSSOLINO, M.E.; MADANS, J.H. Body fat distribution and hypertension incidence in women and men: the NHANES I epidemiologic follow-up study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, Hampshire, v.22, n.2, p.127-34, 1998.

GLOWACKI, S.; MARTIN, S.; MAURER, A.; BAEK, W.; GREEN, J.; CROUSE, S. Effects of resistance, endurance and concurrent exercise on training outcomes in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.36, n.12, p.2119-27, 2004.

GOING S.B.; MASSETT M.P.; HALL M.C.; BARE L.A.; ROOT P.A.; WILLIAMS D.P.; LOHMAN T.G. Detection of small changes in body composition by dual-energy x-ray absorptiometry. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.57, n.6, p.845-50, 1993.

GORTMAKER, S.L.; DIETZ JR, W.H.; SOBOL, A.M.; WEHLER, C.A. Increasing pediatric obesity in the United States. *American Journal of Diseases of Children*, Chigaco, v.141, n.5, p.535-40, 1987.

GRUNDY S.M.; BLACKBURN G.; HIGGINS M.; LAUER R.; PERRI M.G.; RYAN D. Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.31, n.11, p.S502-8, 1999. Supplement.

GRUNSTEIN, R.R. Sleep apnea: an unrecognized complication of obesity. In: GUY-GRAND, B.; AILHAUD, G. *Progress in obesity research*. London: John Libbey, 1999. cap.70, p.587-92. (Proceedings of the 8th International Congress of Obesity).

GUEDES, D.; GUEDES, J. Atividade física, composição da dieta e gordura corporal em indivíduos adultos. *Revista Kinesis*, Santa Maria, v.18, n.1. p.7-21, 1997.

_____. Controle do peso corporal: **composição corporal, atividade física e nutrição**. Londrina: Midiograf, 1998.

GUTIN, B.; BARBEAU, P. Atividade física e composição corporal em crianças e adolescentes. In: BOUCHARD, C. *Atividade física e obesidade*. São Paulo: Manole, 2003. cap.11, p.245-83.

HEDLEY, A.A.; OGDEN, C.L.; JOHNSON, C.L.; CARROLL, M.D.; CURTIN, L.R.; FLEGAL, K.M. Prevalence of overweight and obesity among us children, adolescents, and adults, 1999-2002. *The Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.291, n.23, p.2847-50, 2004.

HILL, J.; DROUGAS, H.; PETERS, J. Obesity treatment: can diet composition play role? *Annals of Internal Medicine*, Philadelphia, v.119, n.7, p.694-7, 1993.

HIMES JH, DIETZ WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, n.2, p.307-16, 1994.

HOROWITZ, J.F. Regulation of lipid mobilization and oxidation during exercise in obesity. *Exercise and Sport Science Reviews*, Hagerstown, v.29, n.1, p.42-6, 2001.

JAMES, W.P.T. The epidemiology of obesity. In: CHADWICK, D.J.; CARDEU, G.C. *The origins and consequences of obesity*. Chichester: Wiley, 1996. cap.1, p.1-16.

JANSSEN, I.; FORTIER, A.; HUDSON, R.; ROSS, R. Effects of an energy-restrictive diet with or without exercise on abdominal fat, intermuscular fat, and metabolic risk factors in obese women. *Diabetes Care*, New York, v.25, n.3, p.431-8, 2002.

JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P.T.; ROSS, R.; LEON, A.S.; SKINNER, J.S.; RAO, D.C.; WILMORE, J.H.; RANKINEN, T.; BOUCHARD, C. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obesity Research*, Silver Spring, v.12, n.3. p.525–37, 2004.

JEBB, S.; MOORE, M. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.31, n.11, p.S534-41, 1999. Supplement.

KEMPER, H.C.G.; MECHELEN, W. Physical fitness and the relationship to physical activity. In: KEMPER, H.C.G. *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle*. Champaign: Human Kinetics, 1995. p.174-88.

KIMM, S.Y.; GLYNN, N.W.; OBARZANEK, E.; KRISKA, A.M.; DANIELS, S.R.; BARTON, B.A.; LIU, K. Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *The Lancet*, London, v.366, n.9482, p.301-7, 2005.

KLAUS, S. Adipose tissue as a regulator of energy balance. *Current Drug Targets*, Hilversum, v.5, n.3, p.241-50, 2004.

KLUMBIENE, J.; PETKEVICIENE, J.; VAISVALAVICIUS, V.; MISEVICIENE, I. Advising overweight persons about diet and physical activity in primary health care: Lithuanian health behavior monitoring study. *BMC Public Health*, London, v.6, n.1, p.30-6, 2006.

LABIB, M. The investigation and management of obesity. *Journal of Clinical Pathology*, Dudley, v.56, n.1, p.17-25, 2003.

LAZZER, S.; BOIRIE, Y.; MONTAURIER, C.; VERNET, J.; MEYER, M.; VERMOREL, M. A weight reduction program preserves fat-free mass but not metabolic rate in obese adolescents. *Obesity Research*, Silver Spring, v.12, n.2, p.233-40, 2004.

LAZZER, S.; BOIRIE, Y.; POISSONNIER, C.; PETIT, I.; DUCHÉ, P.; TAILLARDAT, M.; MEYER, M.; VERMOREL, M. Longitudinal changes in activity patterns, physical capacities, energy expenditure, and body composition in severely obese adolescents during a multidisciplinary weight-reduction program. *International Journal of Obesity*, London, v.29, n.1, p.37-46, 2005.

LAZZOLI, J.K.; NÓBREGA, A.C.L.; CARVALHO, T.; OLIVEIRA, M.A.B.; TEIXEIRA, J.A.C.; LEITÃO, M.B.; LEITE, N.; MEYER, F.; DRUMMOND, F.A.; PESSOA, M.S.V.; REZENDE, L.; DE ROSE, E.H.; BARBOSA, S.T.; MAGNI, J.R.T.; NAHAS, R.M.; MICHELS, G.; MATSUDO, V. Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Niterói, v.4, n.4, p.107-9, 1998.

LAWLOR, D.A.; CHATURVEDI, N. Treatment and prevention of obesity-are there critical periods for intervention? *International Journal of Epidemiology*, London, v.35, n.1, p.3-9, 2006.

LEMMER, J.T.; IVEY, F.M.; RYAN, A.S.; MARTEL, G.F.; HURLBUT, D.E.; METTER, J.E.; FOZARD, J.L.; FLEG, J.L.; HURLEY, B.F. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: age and gender comparisons. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.33, n.4, p. 532-41, 2001.

LITAKER, M.; BARBEAU, P.; HUMPHRIES, M.; GUTIN, B. Comparison of hologic QDR-1000/W and 4500W DXA scanners in 13- to 18- year olds. *Obesity Research*, Silver Spring, v.11, n.12, p.1545-52, 2003.

LIVINGSTONE, B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *European Journal of Pediatrics*, Berlin, v.159, n.1, p.S14-34, 2000. Supplement.

LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual, Champaign: Human Kinetics, 1988.

LYZNICKI, J.M.; YOUNG, D.C.; RIGGS, J.A.; DAVIS, R.M. Obesity: assessment and management in primary care. *American Family Physician*, Kansas City, v. 63, n.11, p.2185-96, 2001.

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

MALINA, R.M. Regional body composition: age, sex, and ethnic variation. In: ROCHE, A.F.; HEYMSFIELD, S.B.; LOHMAN, T.G. *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics, 1996. cap.12, p.217-55.

MANSUR, A.P.; FAVARATO, D.; SOUZA, M.F.M.; AVAKIAN, S.D.; ALDRIGHI, J.M.; CÉSAR, L.A.M.; RAMIRES, J.A.F. Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo*, v.7, n.6, p.497-510, 2001.

MARSHALL, W.; TANNER, J. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Diseases in Childhood, London*, v.44, n.235, p.291-303, 1969.

_____. Variations in pattern of pubertal changes in boys. *Archives of Diseases in Childhood, London*, v.45, n.239, p.13-23, 1970.

MAZIEKAS, M.T.; LEMURA, L.M.; STODDARD, N.M.; KAERCHER, S.; MARTUCCI, T. Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness. *British Journal of Sports Medicine, Loughborough*, v.37, n.5, p.425-9, 2003.

MAZZEO, R.; CAVANAGH, P.; EVANS, W.; FIATARONE, M.; HAGBERG, J.; McAULEY, E.; STARTZELL, J. Exercício e atividade física para pessoas idosas. *Revista Brasileira de Atividades Físicas e Saúde, Londrina*, v.3, n.1, p.48-78, 1998.

MEIRELLES, C.; GOMES, P. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisando o impacto das principais variáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói*, v.10, n.2, p.122-30, 2004.

MELLO, M.T.; DÂMASO, A.R.; ANTUNES, H.K.M.; SIQUEIRA, L.O.; CASTRO, M.L.; BERTOLINI, S.V.; STELLA, S.G.; TUFIK, S. Avaliação da composição corporal em adolescentes obesos: o uso de dois diferentes métodos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói*, v.11, n.5, p.267-70, 2005.

MILLER, W.C. How effective are traditional dietary and exercise interventions for weight loss? *Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison*, v.31, n.8, p.1129-34, 1999.

MITCHELL, B.M.; GUTIN, B.; KAPUKU, G.; BARBEAU, P.; HUMPHRIES, M.C.; OWENS, S.; VEMULAPALLI, S.; ALLISON, J. Left ventricular structure and function in obese adolescents: relations to cardiovascular fitness, percent body fat, and visceral adiposity, and effects of physical training. *Pediatrics, Springfield*, v.109, n.5, p.73-8, 2002.

MOKADAD, A.; FORD, E.; BOWMAN, B.; DIETZ, W.; VINICOR, F.; BALES, V.; MARKS, J. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors. *The Journal of the American Medical Association, Chicago*, v.289, n.1, p.76-9, 2003.

MUST, A.; DALLAL, G.; DIETZ, W. Reference data food obesity 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skin fold thickness. *The American Journal Clinical Nutrition, Bethesda*, v.53, n.4, p.839-46, 1991.

NISHINA, M.; KIKUCHI, T.; YAMAZAKI, H.; KAMEDA, K.; HIURA, M.; UCHIYAMA, M. Relationship among systolic blood pressure, serum insulin and leptin, and visceral fat accumulation in obese children. *Hypertension Research, Toyonaka*, v.26, n.4, p.281-88, 2003.

O'DONOVAN, G.; KEARNEY, E.M.; NEVILL, A.M.; WOOLF-MAY, K.; BIRD, S.R. The effects of 24 weeks of moderate or high-intensity exercise on insulin resistance. *European Journal of Applied Physiology, Berlin*, v.95, n.5-6, p.522-8, 2005.

OKURA, T.; NAKATA, Y.; YAMABUKI, K.; TANAKA, K. Regional body composition changes exhibit opposing effects on coronary heart disease risk factors. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, Dallas*, v.24, n.5, p.923-9. 2004.

OLIVEIRA, C. Efeitos de diferentes intervenções para a redução da massa corporal sobre o perfil metabólico de adolescentes obesas. 2003. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, C.L.; MELLO, M.T.; CINTRA, I.P.; FISBERG, M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. Revista de Nutrição, Campinas, v.17, n.2, p.237-45, 2004.

OLIVEIRA, R.G. A obesidade na infância e adolescência como fator de risco para doenças cardiovasculares do adulto. In: OLIVEIRA, J.E.D.; LAMOUNIER, J.A.; ASSIS, A.M.O.; BEREZOVSKY, M.W.; PORTELLA JÚNIOR, O.A. Obesidade e anemia carência na adolescência: simpósio. São Paulo : Instituto Danone, 2000. cap.6, p.65-76.

PARHAM, E.S. Promoting body size acceptance in weight management counseling. Journal of the American Dietetic Association, Chicago, v.99, n.8, p.920-25, 1999.

PARK, S.K.; PARK, J.H.; KWON, Y.C.; KIM, H.S.; YOON, M.S.; PARK, H.T. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. Journal of Physiological Anthropology, Tokyo, v.22, n.3, p.129-35, 2003.

PEREIRA, C.P. A sexualidade na adolescência: os valores hierárquicos e igualitários na construção da identidade e das relações afetivo-sexuais dos adolescentes. 2002. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

PESA, J.A.; SYRE, T.R.; JONES, E. Psychosocial differences associated with body weight among female adolescents: the importance of body image. The Journal of Adolescent Health, New York, v.26, n.5, p.330-7, 2000.

PRIOR, B.M.; CURETON, K.J.; MODLESKY, C.M.; EVANS, E.M.; SLONIGER, M.A.; SAUNDERS, M.; LEWIS, R.D. In vivo validation of whole body composition estimates from dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.83, n.2, p.623-30, 1997.

PRUITT, J.D.; BENSIMHOM, D.; KRAUS, W.E. Nutrition as a contributor and treatment option for overweight and obesity. *American Heart Journal*, St. Louis, v.151, n.3, p.628-32, 2006.

RADOMINSKI, R. A importância da atividade física no tratamento da obesidade. In: HALPERN, A.; MATOS, A.F.G.; SUPPLY, H.L.; MANCINI, M.C.; ZANELLA, M.T. *Obesidade*. São Paulo: Lemos, 1998. cap.19, p.247-60.

RIBEIRO, J.C.; GUERRA, S.; OLIVEIRA, J.; TEIXEIRA-PINTO, A.; TWISK, J.W.R.; DUARTE, J.A.; MOTA, J. Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. *Preventive Medicine*, New York, v.39, n.3, p.596-601, 2004.

ROBERTS, S.C. The role of physical activity in the prevention and treatment of childhood obesity. *Pediatric Nursing*, Pitman, v.26 n.1, p.33-41, 2000.

RODRIGUES, C.; ROCHA, P. *Musculação, teoria e prática*. 23. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.

RODRIGUEZ, G.; MORENO, L.A.; BLAY, M.G.; BLAY, V.A.; GARAGORRI, J.M.; SARRIA, A.; BUENO, M. Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, v.28, n.3, p.S54-8, 2004. Supplement.

ROEMMICH, J.N.; CLARK, P.A.; WALTER, K.; PATRIE, J.; WELTMAN, A.; ROGOL, A.D. Pubertal alterations in growth and body composition. V. energy expenditure, adiposity, and fat distribution. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, Bethesda, v.279, n.6, p.E1426-36, 2000.

ROGOL, A.D.; ROEMMICH, J.N.; CLARK, P.A. Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, New York, v. 31, n.6, p.S192-200, 2002. Supplement.

ROSA, D. Respostas endócrinas e emocionais após um teste de esforço máximo em sedentários e praticantes de exercício físico com alta e baixa dependência de exercício. 2001. *Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo*, São Paulo, 2001.

ROSS, R.; DAGNONE, D.; JONES, P.J.H.; SMITH, H.; PADDAGS, A.; HUDSON, R.; JANSSEN, I. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, Philadelphia, v.133, n.2, p.92-103, 2000.

ROSS, R.; FREEMAN, J.A.; JANSSEN, I. Exercise alone is an effective strategy for reducing obesity and related comorbidities. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, New York, v.28, n.4, p.165-70, 2000.

SABIA, R.V.; 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. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Niterói, v.10, n.5, p.349-55, 2004.

SALBE, A.D.; WEYER, C.; HARPER, I.; LINDSAY, R.S.; RAVUSSIN, E.; TATARANNI, P.A. Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence: II. Energy metabolism and physical activity. *Pediatrics*, Springfield, v.110, n.2, p.307-14, 2002.

SCHOEN-FERREIRA, T.H.; SILVA, D.A.; FARIAS, M.A.; SILVARES, E.F.M. Perfil e principais queixas dos clientes encaminhados ao centro de atendimento e apoio psicológico ao adolescente (CAAA) – UNIFESP/EPM. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v.7, n.2, p.73-82, 2002.

SCHONFELD-WARDEN, N.; WARDEN, C.H. Pediatric obesity: an overview of etiology and treatment. *Pediatric Clinics of North América, Philadelphia*, v.44, n.2, p.339-61, 1997.

SIQUEIRA, K.O.; BERTOLINO, S.; LEITE, N.C.F. Obesidade e mudanças no estilo de vida. In: DÂMASO, A.; TOCK, L. *Obesidade: perguntas e respostas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap.27, p.247-55.

SOTHERN, M.S. Exercise as a modality in the treatment of childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America, Philadelphia*, v.48, n.4, p.995-1015, 2001.

SOTHERN, M.S.; LOFTIN, J.M.; UDALL, J.N.; SUSKIND, R.M.; EWING, T.L.; TANG, S.C.; BLECKER, U. Inclusion of resistance exercise in a multidisciplinary outpatient treatment program for preadolescent obese children. *Southern Medical Journal, Birmingham*, v.92, n.6, p.585-92, 1999.

_____. Safety, feasibility, and efficacy of a resistance training program in preadolescent obese children. *The American Journal of the Medical Sciences, Philadelphia*, v.319, n.6, p.370-5, 2000.

SOUZA, G.S.; DUARTE, M.F.S. Estágios de mudança de comportamento relacionados à atividade física em adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói*, v.11, n.2, p.104-8, 2005.

ST CLAIR GIBSON, A.; LAMBERT, M.; HAWLEY, J.; BROOMHEAD, S.; NOAKES, T. Measurement of maximal oxygen uptake from two different laboratory protocols in runners and squash players. *Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison*, v.31, n.8, p.1226-29, 1999.

STEINBERG, J. MOOREHEAD, C. KATCH, V. ROCCHINI, A.P. Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescent. The Journal of Pediatrics, St Louis, v.126, n.5, p.690-5, 1995.

STELLA, S.G.; VILAR, A.P.; LACROIX, C.; FISBERG, M.; SANTOS, R.F.; MELLO, M.T.; TUFIK, S. Effects of type of physical exercise and leisure activities on the depression scores of obese brazilian adolescent girls. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, São Paulo, v.38, n.11, p.1683-92, 2005.

STONE, N.J. Focus on lifestyle change and the metabolic syndrome. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, Philadelphia, v.33, n.3, p.493-508, 2004.

STYNE, D.M. Childhood and adolescent obesity: prevalence and significance. Pediatric Clinics of North America, Philadelphia, v. 48, n.4, p.823-53, 2001.

SUNG, R.Y.T.; YU, C.W.; CHANG, S.K.Y.; MO, S.W.; WOO, K.S.; LAM, C.W.K. Effects of dietary intervention and strength training on blood lipid level in obese children. Archives of Diseases in Childhood, London, v.86, n.6, p.407-10, 2002.

TANKÓ, L.B.; BAGGER, Y.Z.; ALEXANDERSEN, P.; LARSEN, P.J.; CHRISTIANSEN, C. Peripheral adiposity exhibits an independent dominant antiatherogenic effect in elderly women. Circulation, Dallas, v.107, n.12, p.1626-31, 2003.

TOKUNAGA, K.; ISHIKAWA, K.; SUDO, H.; MATSUZAWA, Y.; YAMAMOTO, A.; TARUI, S. Serum lipoprotein profile in Japanese obese children. International Journal of Obesity, London, v.141, n.5, p.535-40, 1982.

TOURINHO FILHO, H.; TOURINHO, L.S.P.R. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v.12, n.1, p.71-84, 1998.

TROMBETTA, I.C. Exercício físico e dieta hipocalórica para o paciente obeso: vantagens e desvantagens. *Revista Brasileira de Hipertensão*, São Paulo, v.10, n.2, p.130-3, 2003.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. *Health, United States, 2004: with chartbook on trends in the health of Americans*. Hyattsville: [NCHS], 2004.

VILAR, A. Efeitos na composição corporal, distribuição de gordura e aptidão física de diferentes tipos de treinamento associados à dieta hipocalórica em adolescentes obesas. 2004. *Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2004.*

VOLEK, J.S.; GÓMEZ, A.L.; LOVE, D.M.; WEYERS, A.M.; HESSLINK JUNIOR, R.; WISE, J.A.; KRAEMER, W.J. Effects of an 8-week weight-loss program on cardiovascular disease risk factors and regional body composition. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.56, n.7, p.585-92, 2002.

VOLPE, S.L. Popular weight reduction diets. *The Journal of Cardiovascular Nursing*, Frederick, v.21, n.1, p.34-39, 2006.

WAJCHENBERG, B.L. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocrine Reviews*, Baltimore, v.21, n.6, p.697-738, 2000.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.75, n.6, p.971-7, 2002.

WARD, D.; BAR-OR, O. Role of the physician and physical education teacher in the treatment of obesity at school. *Pediatrician*, Basel, v.13, n.1, p.44-51, 1986.

WASSERMAN, K.; KOIKE, A. Is the anaerobic threshold truly anaerobic? *Chest*, Chicago, v.101, n.5, p.S211-8, 1992. Supplement.

WASSERMAN, K.; WHIPP, B.J.; KOYL, S.N.; BEAVER, W.L. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.35, n.2, p.236-43, 1973.

WATTS, K.; JONES, T.W.; DAVIS, E.A.; GREEN, D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Medicine*, Auckland, v.35, n.5, p.375-92, 2005.

WHITAKER, R.C.; WRIGHT, J.A.; PEPE, M.S.; SEIDEL, K.D.; DIETZ, W.H. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*, Waltham, v.337, n.13, p.869-73, 1997.

WONG, W.; HERGENROEDER, A.; STUFF, J.; BUTTE, N.; SMITH, E.; ELLIS, K. Evaluating body fat in girls and female adolescents: advantages and disadvantages of dual-energy X-ray absorptiometry. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.76, n.2, p.384-9, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Infants and children. Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: World Health Organization, 1995.

_____. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. In: *REPORT of a WHO consultation on obesity*. Geneva: World Health Organization, 1998.

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE
DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO INDIVÍDUO:

.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO: Nº APTO
 BAIRRO:.....CIDADE:
 CEP:.....TELEFONE: (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL:.....

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador, etc.).....
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO:.....Nº.....APTO.....
 BAIRRO:.....CIDADE:.....
 CEP:.....TELEFONE:(.....)

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA

Comparação de dois tipos de treinamento físico na composição corporal de adolescentes obesos submetidos a tratamento multidisciplinar

2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Prof. Dr. Luzimar Raimundo Teixeira

3. CARGO/FUNÇÃO

Assistente MS3/ Professor Universitário

4. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO	(X)	RISCO MÉDIO	()
RISCO BAIXO	()	RISCO MAIOR	()

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

Risco mínimo: É a pesquisa que utiliza procedimentos habituais de exames e testes físicos ou psicológicos de diagnóstico e tratamento (Amadio, 2000).

As avaliações a serem realizadas pelos adolescentes não oferecem nenhum risco a integridade física, mental ou moral, apesar do DEXA expor o indivíduo a uma dose de radiação menor que 0,3mRem.

Indivíduos que estejam a tempo sem praticar exercícios físicos podem sentir algum desconforto, como dor muscular temporária, após a realização dos testes físicos e no início do treinamento.

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido (continuação)

5. DURAÇÃO DA PESQUISA

A duração do estudo será de aproximadamente 4 meses, sendo 2 semanas para avaliações iniciais, 12 semanas para treinamento e 2 semanas para reavaliações.

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa;

Justificativa: A obesidade é um dos maiores problemas de saúde das sociedades contemporâneas e está relacionada com o surgimento de várias doenças, além de causar graves problemas psicológicos e sociais, levando o indivíduo a ter uma diminuição da qualidade de vida e uma expectativa de vida menor quando comparados com indivíduos não obesos. Um fator de grande contribuição para os programas de controle do peso corporal é a participação dos indivíduos na prática regular de atividades físicas, havendo assim a necessidade de buscar alternativas entre os exercícios físicos.

Objetivo: Investigar os efeitos de dois programas de exercício físico na composição corporal de adolescentes obesos submetidos a tratamento multidisciplinar.

2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;

- Avaliação antropométrica: peso e estatura
- Composição corporal através do DEXA: gordura corporal e massa magra
- Exame clínico: P.A. , maturação sexual e eventuais patologias
- Avaliação da aptidão física: VO₂max e 1RM (adequação do treinamento)
- Programa de exercício físico: treinamento aeróbio e treinamento de força
- Consultas: médicas, psicológicas e nutricionais

3. Desconfortos e riscos esperados;

Dor nos músculos após a realização dos testes físicos e do treinamento.

4. Benefícios que poderão ser obtidos; e

Mudanças na composição corporal dos adolescentes obesos, visando principalmente a redução da gordura corporal.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.

Consultas que possibilitarão diagnóstico e tratamento de outros problemas de saúde, acesso a exames e treinamento físico gratuitos, convivência com outros adolescentes que estão na mesma situação, contribuindo assim, para a melhora da qualidade de vida desses indivíduos.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo a continuidade de seu tratamento na Instituição.

3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade; e

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido (continuação)

Todas as informações obtidas neste trabalho serão confidenciais, e em nenhum momento o seu nome será divulgado, assim como os pesquisadores comprometem-se a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

4. disponibilidade de assistência no HSP, HU ou HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você terá o direito a tratamento médico na instituição, bem como as indenizações legalmente estabelecidas.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Qualquer dúvida relacionada ao estudo poderá ser respondida pela Profa. Káli Oliveira de Siqueira pelo telefone (11) 5572-0177 ou na rua Marselhesa 535 (CEPE).

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

É direito do voluntário de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa.

Não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, de de 2005.

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

ANEXO II - Valores do IMC, por idade e gênero, segundo a proposta de MUST.

Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²)—a correction¹

Arva Must, Gerard E Dallal, and William H Dietz

In our recent article (Am J Clin Nutr 1991;53:839–46), the data in Appendix A (page 845) for the 95th percentile BMIs for white and black females were incorrect. The corrected table is reprinted below in its entirety.

APPENDIX A: Smoothed 85th and 95th percentiles of body mass index from NHANES I subjects aged 6–74 y (in kg/m²)

Age (y)	Whites					Blacks					Population							
	n	5th	15th	50th	85th	95th	n	5th	15th	50th	85th	95th	n	5th	15th	50th	85th	95th
Males																		
6	117	12.93	13.46	14.62	16.52	17.75	47	12.68	13.66	14.49	16.83	18.58	165	12.86	13.43	14.54	16.64	18.02
7	122	13.30	13.88	15.15	17.31	18.98	40	13.11	14.03	14.98	17.29	19.56	164	13.24	13.85	15.07	17.37	19.18
8	117	13.67	14.31	15.70	18.10	20.22	30	13.54	14.41	15.49	17.76	20.51	149	13.63	14.28	15.62	18.11	20.33
9	121	14.04	14.75	16.24	18.88	21.45	55	13.98	14.81	16.00	18.26	21.45	177	14.03	14.71	16.17	18.85	21.47
10	146	14.42	15.19	16.79	19.67	22.66	29	14.41	15.21	16.53	18.78	22.41	177	14.42	15.15	16.72	19.60	22.60
11	122	14.81	15.64	17.35	20.47	23.87	44	14.86	15.62	17.06	19.32	23.42	169	14.83	15.59	17.28	20.35	23.73
12	153	15.21	16.11	17.93	21.28	25.01	50	15.36	16.06	17.61	19.85	24.39	204	15.24	16.06	17.87	21.12	24.89
13	134	15.69	16.65	18.57	22.12	26.06	42	15.89	16.64	18.28	20.62	25.26	177	15.73	16.62	18.53	21.93	25.93
14	131	16.16	17.22	19.25	22.97	27.02	42	16.43	17.22	18.94	21.54	26.13	173	16.18	17.20	19.22	22.77	26.93
15	128	16.57	17.79	19.94	23.82	27.86	43	16.97	17.79	19.56	22.50	27.05	175	16.59	17.76	19.92	23.63	27.76
16	131	17.00	18.35	20.63	24.63	28.69	40	17.51	18.37	20.19	23.45	27.95	172	17.01	18.32	20.63	24.45	28.53
17	133	17.29	18.72	21.13	25.44	29.50	33	17.86	18.77	20.70	24.41	28.89	167	17.31	18.68	21.12	25.28	29.32
18	91	17.50	18.95	21.46	26.08	29.89	28	18.05	19.03	21.09	25.06	29.35	120	17.54	18.89	21.45	25.92	30.02
19	108	17.77	19.25	21.88	26.53	29.98	24	18.32	19.35	21.51	25.38	29.62	137	17.80	19.20	21.86	26.36	30.66
20–24	423	18.62	20.26	23.09	27.02	31.43	82	18.43	19.84	22.59	25.76	32.00	514	18.66	20.21	23.07	26.87	31.26
25–29	582	19.10	21.02	24.17	28.15	31.89	81	18.48	20.26	23.87	27.81	32.68	671	19.11	20.98	24.19	28.08	31.72
30–34	390	19.45	21.58	24.90	28.76	32.04	63	18.44	20.75	24.49	29.34	32.95	466	19.52	21.51	24.90	28.75	31.99
35–39	394	19.44	21.82	25.29	29.17	32.12	49	18.58	20.90	24.47	29.99	33.09	451	19.55	21.71	25.25	29.18	32.23
40–44	412	19.44	21.87	25.54	29.34	32.21	58	18.67	20.91	24.66	30.61	33.27	474	19.52	21.75	25.49	29.37	32.41
45–49	446	19.39	21.84	25.61	29.36	32.15	81	18.73	20.90	24.70	30.83	33.45	532	19.45	21.72	25.55	29.39	32.40
50–54	452	19.31	21.78	25.60	29.29	32.04	75	18.82	20.87	24.61	30.62	33.52	531	19.35	21.66	25.54	29.31	32.27
55–59	406	19.23	21.70	25.58	29.23	31.95	57	18.92	20.81	24.47	30.40	33.59	468	19.25	21.58	25.51	29.24	32.18
60–64	327	19.14	21.60	25.54	29.17	31.87	46	19.02	20.75	24.32	30.16	33.67	378	19.15	21.49	25.47	29.17	32.08
65–69	888	19.06	21.50	25.49	29.10	31.78	184	19.12	20.67	24.15	29.90	33.77	1084	19.05	21.39	25.41	29.08	31.98
70–74	616	18.98	21.39	25.41	29.01	31.69	129	19.21	20.60	23.97	29.60	33.86	752	18.94	21.29	25.33	28.99	31.87
Females																		
6	118	12.81	13.37	14.33	16.14	17.59	42	12.52	13.40	13.83	16.24	16.06	161	12.83	13.37	14.33	16.17	17.49
7	126	13.18	13.82	15.00	17.16	18.99	47	12.88	13.79	14.55	17.36	17.95	174	13.17	13.79	14.98	17.17	18.93
8	118	13.57	14.27	15.68	18.19	20.39	35	13.25	14.17	15.26	18.49	19.84	153	13.51	14.22	15.66	18.18	20.36
9	125	13.96	14.72	16.35	19.21	21.78	47	13.63	14.57	15.98	19.64	21.71	173	13.87	14.66	16.33	19.19	21.78
10	152	14.36	15.18	17.02	20.23	23.15	41	14.02	14.96	16.69	20.79	23.57	194	14.23	15.09	17.00	20.19	23.20
11	117	14.76	15.64	17.69	21.24	24.48	43	14.41	15.36	17.39	21.96	25.44	163	14.60	15.53	17.67	21.18	24.59
12	129	15.17	16.11	18.36	22.25	25.53	47	14.83	15.77	18.11	23.15	27.27	177	14.95	15.98	18.35	22.17	25.95
13	151	15.59	16.55	18.91	23.13	26.46	47	15.33	16.23	18.78	24.41	28.90	199	15.36	16.43	18.95	23.08	27.07
14	141	15.89	16.89	19.29	23.87	27.31	49	15.77	16.66	19.24	25.46	30.29	192	15.67	16.79	19.32	23.88	27.97
15	117	16.21	17.23	19.69	24.28	27.89	47	16.20	17.07	19.67	26.04	31.40	164	16.01	17.16	19.69	24.29	28.51
16	142	16.55	17.59	20.11	24.58	28.45	30	16.65	17.48	20.11	26.68	32.51	173	16.37	17.54	20.09	24.74	29.10
17	114	16.70	17.84	20.39	25.37	28.95	44	16.92	17.81	20.45	27.38	33.38	159	16.59	17.81	20.36	25.23	29.72
18	109	16.87	18.01	20.58	25.34	29.23	29	17.04	18.06	20.78	27.92	33.18	140	16.71	17.99	20.57	25.56	30.22
19	104	17.00	18.20	20.80	25.58	29.27	37	17.20	18.35	21.11	28.40	33.27	142	16.87	18.20	20.80	25.85	30.72
20–24	956	17.47	18.61	21.38	25.78	31.25	261	17.26	18.97	22.38	28.81	35.19	1244	17.38	18.64	21.46	26.14	31.20
25–29	1093	17.90	19.05	21.94	27.16	32.79	191	17.64	19.70	23.88	31.03	36.82	1307	17.84	19.09	22.10	27.63	33.16
30–34	900	18.21	19.48	22.47	28.38	34.07	180	18.23	20.41	25.06	32.28	37.79	1092	18.23	19.54	22.69	28.87	34.58
35–39	815	18.48	19.84	22.99	29.25	34.77	185	18.66	21.00	25.87	32.98	38.45	1017	18.51	19.91	23.25	29.54	35.35
40–44	799	18.61	20.13	23.48	29.90	35.04	183	18.76	21.60	26.51	34.06	39.12	999	18.65	20.20	23.74	30.11	35.85
45–49	519	18.67	20.40	23.91	30.38	35.09	79	18.66	21.97	27.07	34.75	39.26	603	18.71	20.45	24.17	30.56	36.02
50–54	529	18.76	20.62	24.30	30.66	35.09	83	18.52	22.19	27.32	35.11	39.25	615	18.79	20.66	24.54	30.79	35.95
55–59	416	18.84	20.83	24.69	30.95	35.08	74	18.38	22.40	27.52	35.50	39.49	492	18.88	20.86	24.92	31.00	35.88
60–64	394	18.92	21.04	25.08	31.20	35.04	68	18.21	22.60	27.71	35.92	39.64	463	18.96	21.06	25.29	31.21	35.80
65–69	958	18.99	21.25	25.46	31.46	34.98	194	18.01	22.79	27.87	36.32	39.77	1157	19.03	21.25	25.66	31.40	35.70
70–74	711	19.06	21.45	25.84	31.70	34.91	134	17.78	22.93	28.00	36.67	39.88	848	19.09	21.44	26.01	31.58	35.58

¹ Address reprint requests to A. Must, Nutrition Epidemiology Program, Human Nutrition Research Center at Tufts University, 711 Washington St, Boston MA 02111.

ANEXO III – Exame de DEXA para avaliação da composição corporal

ANEXO III – Exame de DEXA para avaliação da composição corporal
(continuação)

ANEXO IV – Anamnese clínica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
 ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA
 CEPE – CENTRO DE ESTUDOS EM PSICOBIOLOGIA E EXERCÍCIO – DEPTO DE PSICOBIOLOGIA
 AFIP – ASSOCIAÇÃO FUNDO DE INCENTIVO À PSICOBIOLOGIA
 CAAA – CENTRO DE ATENDIMENTO E APOIO AO ADOLESCENTE – DEPTO DE PEDIATRIA
 PROGRAMA DE ATENDIMENTO MULTIDISCIPLINAR AO ADOLESCENTE OBESO

ANAMNESE CLÍNICA

IDENTIFICAÇÃO

- Nome Completo:
- Data de Nascimento:..... - Naturalidade:
- Cor:
- Idade Atual (anos/meses):
- Grau de Instrução:
- Endereço Completo:
-
- Telefone:
- Telefones par Contato:
- Local de Serviço do Pai, Mãe ou Parente mais Próximo:
-
- Grau de Instrução dos Pais:
- Tipo de trabalho dos pais:
- Há quanto tempo reside em São Paulo:
- Distância entre a Residência e a UNIFESP:
- Tem parente/conhecido na UNIFESP? Quem?
- Como conheceu o serviço de obesidade?
- Horário de trabalho:
- Horário de estudo:
- Atividades complementares:

QUEIXA E DURAÇÃO

- Início da Obesidade:
-

HISTÓRIA PREGRESSA DA MOLÉSTIA ATUAL

.....

EXAME FÍSICO GERAL

- Peso:..... Estatura: IMC:
- Idade de Menarca:
- Tipo Morfológico:
- Facies:
- Atitude:
- Marcha:
- Pele:
- cor:
- lesões elementares da pele:.....
- manchas:
- lesões sólidas:
- lesões de conteúdo líquido:
- pruridos:
- outras:
- Tecido celular subcutâneo:
- celulite:
- estrias:
- lipomas:

ANEXO IV – Anamnese clínica (continuação)

SINAIS VITAIS

- Pressão arterial:
- deitada:
- em pé:
- Frequência Respiratória:
- Pulso:
- Frequência Cardíaca:
- Temperatura:

SINAIS E SINTOMAS

- Dores abdominais:
- Dores articulares:
- Dores na coluna:
- Edema:
- Cianose:
- Icterícia:
- Dispnéia:
- Náusea:
- Vômitos:
- Aerofagia:
- Eructações:
- Soluço:
- Poliúria:
- Nictúria:
- Câimbras:
- Dificuldade deambulação:
- TPM:
- Enxaqueca relacionada ou não à alimentação:
- Pele seca:
- Unha fraca:
- Alterações dos cabelos:
- Tontura:
- Cefaléia:
- Roncos:
- Apnéia:
- Sonolência:
- Insônia:
- Sono agitado:
- Mau hálito:
- Queimação no estômago:
- Queimação retro-esternal:
- Hábito intestinal:
- Alterações menstruais:
- Dor para urinar:
- Cor da urina:
- Cansaço físico:
- Cansaço mental:
- Falta de ar:
- Chiado no peito:
- Alteração do volume do pescoço:
- Zumbidos:
- Sudorese excessiva:
- Excesso de pelos:
- Palpitação:
- Tremores:
- Alergias:
- Problemas dentários:

ANEXO IV – Anamnese clínica (continuação)

DOENÇAS PREGRESSAS

.....

ANTECEDENTES FAMILIARES E HEREDITÁRIOS

- Obesidade:
- Pai: - Mãe:
- Irmãos:
- Avós:
- Tios:
- Diabetes:
- Hipertensão arterial:
- Problemas Cardiovasculares:
- Dislipidemias:
- Tireoidepatias:

ANAMNESE COMPORTAMENTAL

- ansiedade:
- depressão:
- isolamento:.....
- raciocínio:.....
- horário que dorme e que levanta:.....
- aproveitamento escolar:.....
- relação com a família:.....
- relação com os amigos:.....
- como a família reage em relação ao seu peso:.....
- Você tem vergonha do seu corpo?.....
- Como se sente entre outras pessoas?
- Medos e fobias:
- O que te incomoda mais no seu corpo?.....
- A obesidade te incomoda?.....
- Pesa-se habitualmente, ou foge da balança?.....
- Como Você se sente na escola?.....
- Como Você se sente no trabalho?.....
- Já teve dificuldade de encontrar trabalho pela obesidade?.....
- Como Você se sente numa reunião social?.....
- Quais são as dificuldades para se vestir?.....
- Quais são as dificuldades nos meios de transporte?.....

COMPORTAMENTO ALIMENTAR

- Mastigação:
- Quantas refeições Você faz ao dia?.....
- Qual o horário do dia que tem mais fome?.....
- Toma líquido durante as refeições?.....
- Come regularmente *fast foods*?.....
- Come regularmente salgadinhos?.....
- Pensa toda hora no que vai comer?.....
- O que Você sente quando está com fome e não pode comer?.....
- Quais são os intervalos entre as refeições:.....
- Horários das refeições:.....
- Quais são os hábitos alimentares da família?.....
- Distúrbios alimentares:
- compulsão alimentar: Diurna Noturna:
- beliscar:.....
- acordar para comer:
- anorexia:.....
- bulimia:.....
- compulsão por doces:.....
- compulsão por chocolates:.....
- compulsão por bebidas alcoólicas:.....

ANEXO IV – Anamnese clínica (continuação)

- compulsão por refrigerantes:.....

ESTILO DE VIDA E ATIVIDADE FÍSICA

- Você gosta de praticar exercícios físicos?.....
- Você faria visando o emagrecimento?.....
- Você pratica exercícios físicos?.....
- Quais e quantas vezes por semana?.....
- Quanto tempo por dia?.....
- Quanto tempo Você gasta à frente:
- da TV:.....
- do Computador:.....
- Jogando Vídeo Game.....
- Como Você vai para a escola?.....
- Como Você vai para o trabalho?.....
- Qual é sua rotina em casa?.....

COMPLEMENTAÇÃO

- Tentativas de tratamentos anteriores:
- quantas vezes:..... - tempo de tratamento:.....
- qual o resultado?.....
- foi usado algum medicamento?.....
- fez exames?
- fez dieta?
- fez exercício?
- foi muito difícil?
- abandonou o tratamento?
- sim..... - não
- por que?.....
- o que Você acha do tratamento da obesidade?
- precisa resolver logo:
- só faço quando estou aumentando de peso:.....
- não funciona:.....
- depois que atingir o peso ideal o que faria?.....
- não tenho ânimo ou vontade para fazer.....
- Você acha que só com remédio resolve?.....
- Você acha que sem atividade física dá para resolver problema da obesidade?.....
- Você acha que sem dieta dá para resolver o problema?.....
- Você acha que depois do emagrecimento não terá que se cuidar?.....

CITE 5 PROBLEMAS RELACIONADOS AO SEU PESO ATUAL

-
-
-
-
-

EXAME FÍSICO

.....

.....

.....

PERSPECTIVAS DO GRUPO EM RELAÇÃO A ADESÃO DO PACIENTE

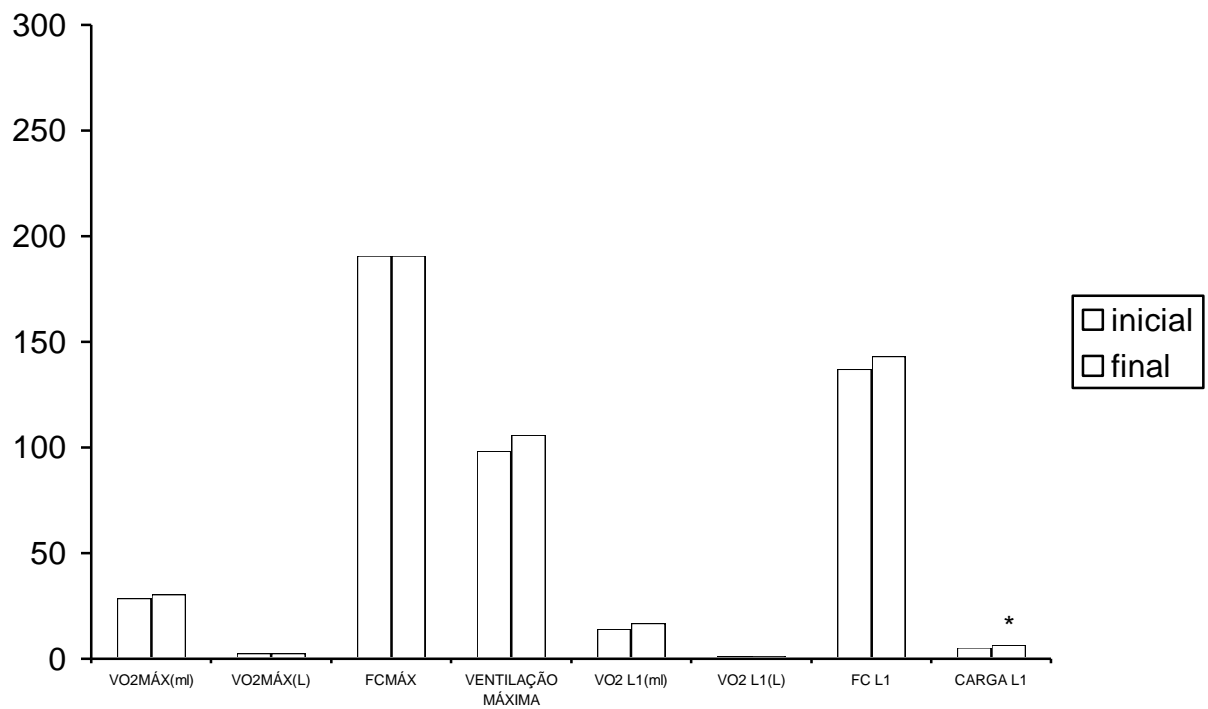
.....

.....

.....

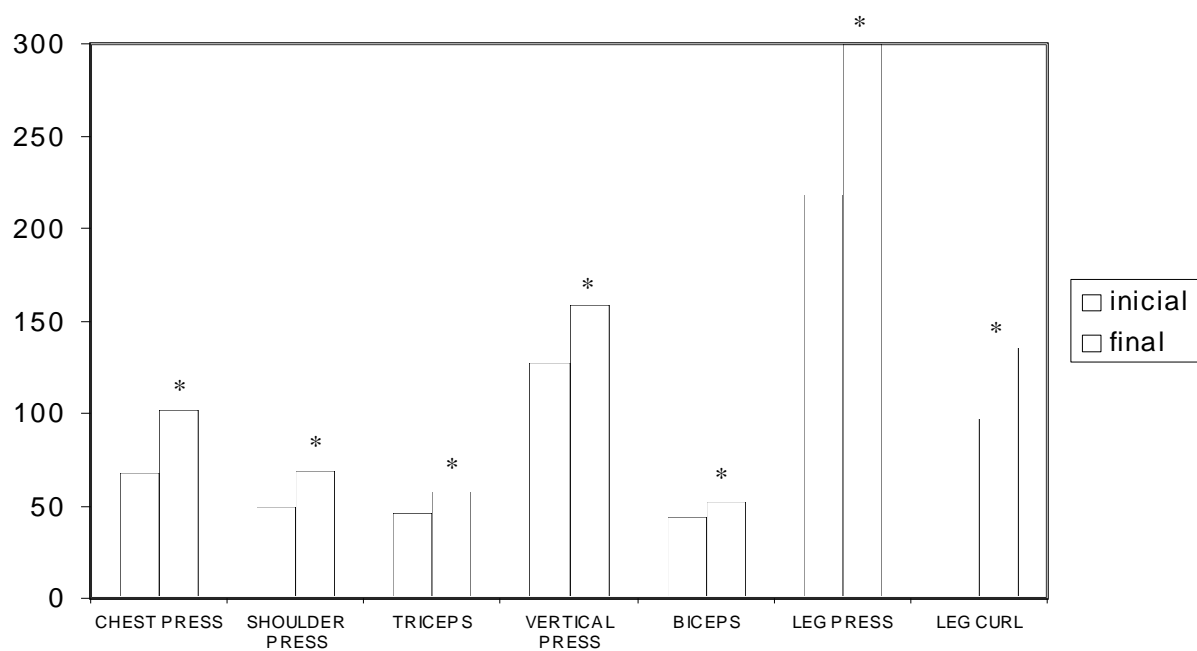
ANEXO V – Teste ergoespiométrico

ANEXO VI – Gráfico dos valores da média \pm desvio padrão das variáveis obtidas no teste ergométrico, do grupo aeróbio, sem distinção de gênero, nos momentos inicial e final do estudo



* p 0,05 inicial vs. final

ANEXO VIII - Gráfico dos valores da média \pm desvio padrão das variáveis obtidas no teste de 1RM, do grupo força, sem distinção de gênero, nos momentos inicial e final do estudo



* p 0,05 inicial vs. final