



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO E CONCORRENTE  
ASSOCIADOS À ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL SOBRE A  
COMPOSIÇÃO CORPORAL E A TAXA METABÓLICA BASAL DE  
OBESOS**

Bolsista: Joise Simas de Souza, FAPEAM

MANAUS

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL PIBIC 2011/2012

PIB – S/0036/2011

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO E CONCORRENTE  
ASSOCIADOS À ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL SOBRE A  
COMPOSIÇÃO CORPORAL E A TAXA METABÓLICA BASAL DE  
OBESOS**

Bolsista: Joise Simas de Souza, FAPEAM

Orientador: Prof. MSc. Mateus Rossato

MANAUS

2012

Todos os direitos deste relatório são reservados a Universidade Federal do Amazonas, ao Laboratório de Estudos do Desempenho Humano- LEDEHU/FEFF e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.



Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Laboratório de Estudo do Desempenho Humano - LEDEHU.

## RESUMO

Em vários países, o excesso de peso e a obesidade já são encarados como epidemia mundial tendo a dieta e o exercício físico como forma de tratamento não farmacológico, no entanto não se tem dados conclusivos sobre qual método de treinamento (concorrente e aeróbio) associado a orientações nutricionais é o mais efetivo. O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos sobre a Taxa Metabólica de Repouso (TMR) e a composição corporal decorrentes dos métodos de treinamento aeróbio (GTA) e concorrente (GTC) associados a orientações nutricionais. Participaram do estudo 14 mulheres ( $52 \pm 10$  anos), sedentárias, com sobrepeso ou obesidade (IMC médio de  $30,92 \pm 3,81 \text{ kg/m}^2$ ). As mulheres foram randomizadas para 2 grupos: GTA (n=5) que realizou exercícios aeróbios como caminhada e corrida em intensidade moderada (60% da  $FC_{\text{máx}}$ ) e GTC (n=9) que realizou exercícios aeróbios e de força na mesma sessão. A duração das sessões de treino era de 30 minutos por 2 a 3 vezes por semana em dias alternados. Todas fizeram avaliação pré e pós as 30 sessões de intervenção (composição corporal, perfil lipídico, avaliação cardiorrespiratória). Para análise estatística, foi utilizado um pacote estatístico SPSS 17.0 *for Windows* onde a normalidade foi testada através do teste de *Shapiro-wilk*, comparadas por meio do teste de Kruskal-Wallis e *anova-one-way*. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . Apesar dos resultados terem apresentado tendências à melhora, não foram encontradas diferenças significativas nos resultados analisados. Concluiu-se com este estudo que os métodos de treinamento de aeróbio e concorrente associados a algumas orientações nutricionais se mostraram ineficientes para alterar a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres com sobre peso e obesidade.

Palavras-chave: sobrepeso, obesidade, composição corporal, taxa metabólica de repouso

## ABSTRACT

In several countries, overweight and obesity are now seen as having a worldwide epidemic diet and exercise as a form of non-pharmacological treatment, however there is no conclusive data on which method of training (concurrent training and aerobic training) associated with nutritional counseling is the most effective. The aim of this study was to investigate the effects on Resting Metabolic Rate (RMR) and body composition resulting from methods of aerobic training (GTA) and concurrent (GTC) associated with nutritional guidelines. The study included 14 women ( $52 \pm 10$  years), sedentary, overweight or obese (mean BMI  $30.92 \pm 3.81$  kg / m<sup>2</sup>). The women were randomized to 2 groups: GTA (n = 5) who performed aerobic exercises like walking and running at moderate intensity (60% HRmax) and GTC (n = 9) who performed aerobic and strength in the same session. The duration of the training sessions were 30 minutes for 2 to 3 times a week on alternate days. All were assessed before and after the 30 sessions (body composition, lipid profiles, cardiorespiratory assessment). Statistical analysis was performed using a statistical package SPSS 17.0 for Windows where normality was tested by the Shapiro-Wilk, compared by the Kruskal-Wallis ANOVA and one-way. The level of significance was set at  $p < 0.05$ . Although the results have shown trends toward improvement, no significant differences were found in the results analyzed. It was concluded from this study that the methods of training and aerobic competitor associated with some nutritional guidelines are inefficient to alter body composition and resting metabolic rate in women with obesity and overweight.

Keywords: overweight, obesity, body composition, RMR.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo Geral.....	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1 Grupo de Estudo.....	10
3.2 Avaliações.....	10
3.2.1 Perfil Lipídico.....	10
3.2.2 Composição Corporal.....	10
3.2.3 Capacidade Cardiorrespiratória.....	11
3.2.4 Taxa Metabólica de Repouso.....	12
3.2.5 O Treinamento.....	12
3.2.5.1 Grupo de Treinamento Aeróbio (GTA).....	13
3.2.5.2 Grupo de Treinamento Concorrente (GTC).....	13
3.2.6 Orientações Nutricionais.....	13
3.2.7 Tratamento Estatístico.....	13
4. RESULTADOS .....	14
5. DISCUSSÃO.....	16
6. CONCLUSÕES.....	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

## 1. INTRODUÇÃO

Em vários países, o excesso de peso e a obesidade constituem um dos problemas de saúde pública, sendo a obesidade já encarada como epidemia mundial que a cada ano aumenta mais o número de pessoas que desenvolvem doenças crônicas degenerativas se constituindo assim na segunda causa de mortalidade em alguns países como os Estados Unidos.

No Brasil esta situação, segundo o relatório VIGITEL (2012), é muito preocupante, uma vez que possui 22,7% da população hipertensa, 5,6% com diabetes, 15,8% com obesidade e 48,5% de pessoas com excesso de peso. Em Manaus, 63,7% das mulheres acima de 18 anos estão acima do peso considerado normal ( $IMC \geq 25,00 \text{kg/m}^2$ ) sendo que esta situação mais do que triplica na faixa etária de 55-64 anos quando comparadas a mulheres entre 18 e 24 anos, declinando com 65 ou mais anos de idade.

Dentre as formas não farmacológicas de tratamento do sobrepeso e da obesidade estão a prática de exercícios físicos e o controle da dieta (WING, 1999 e ECKEL *et alli* 2005), estes tem como principal consequência a manutenção ou o aumento da massa livre de gordura, principal responsável pela taxa metabólica de repouso (TMR) (WAHRLICH & ANJOS, 2001; MULLER *et alli*, 2002) que corresponde ao dispêndio de energia em condições de repouso tendendo a ser aproximadamente 10% maior do que a taxa metabólica basal (TMB), principal responsável pelo gasto calórico diário em seres humanos (NIEMAN, 2011, p. 524).

A utilização somente da dieta tem se mostrado efetiva, no entanto ocorre grande redução na massa livre de gordura (LAYMAN *et alli*, 2003), acarretando reduções na TMR (GELIEBTE *et alli*, 1997, STIEGLER & CUNLIFFE, 2006), sendo estes efeitos mais intensos quanto maior for o tempo de restrição e o déficit energético pelo qual o indivíduo foi submetido (FRANCISCHI *et alli*, 2001).

A utilização somente de exercícios, sem mudanças na dieta auxilia no balanço energético negativo, uma vez que proporciona o gasto para a realização das atividades além de um gasto energético adicional relacionado à recuperação pós-exercício (EPOC, *Excess Post-Exercise Consumption*) (McARDLE *et alli*, 2008). Francischi *et al* (2001), em revisão, afirmou que o treinamento não representa alterações muito significativas sobre as taxas de perda de peso, mas possui grande contribuição na manutenção do peso perdido.

Em razão disto, muitos autores afirmam que a associação entre exercícios físicos concomitante à dieta são eficientes na redução da massa gorda, como concluiu Rice *et al* (1999), e que a inclusão de exercícios auxilia na preservação da massa muscular. A dieta e o exercício também promovem resultados satisfatórios quanto à alteração do perfil lipídico,

tanto de maneira isolada, como mostrado em Mendes *et al* (2007) com exercícios aeróbios sem alteração na dieta, no qual observou-se uma queda nos valores do colesterol total (-12,30%) e triglicérides (-43,44%).

Treinamento aeróbio, segundo revisão de FRANCISCHI *et al* (2001), promovem perda de tecido adiposo em presença de restrição energética ou não, mas, segundo os autores muitos estudos ainda apresentam resultados conflitantes quanto aos efeitos do treinamento aeróbio sobre a massa magra e conseqüentemente sobre a TMB. Já o treinamento concorrente (exercício aeróbio + exercícios de força na mesma sessão) e a manipulação da dieta são escassos na literatura.

Desta forma, parece que a associação entre exercício físico e dieta é o mais efetivo na redução de peso, no entanto não se tem dados conclusivos sobre qual método de treinamento (concorrente e aeróbio) associado a orientações nutricionais é o mais eficiente para alterar a composição corporal, a taxa metabólica de repouso e o perfil lipídico.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar os efeitos sobre a Taxa Metabólica de Repouso (TMR) e a composição corporal decorrentes dos métodos de treinamento aeróbio e concorrente associado a orientações nutricionais.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar diferenças entre os métodos de treinamento aeróbio e concorrente associados à orientação nutricional em relação:

- ✓ Alterações nos componentes corporais (massa gorda e massa livre de gordura);
- ✓ A taxa metabólica de repouso;
- ✓ Perfil lipídico

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Grupo de Estudo**

Iniciaram a pesquisa 41 mulheres com sobrepeso e obesidade ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ) classificadas de acordo com a Organização Mundial da Saúde porém concluíram todas as etapas apenas 14 mulheres. A idade média das participantes que concluíram a pesquisa foi de  $52,21 \pm 10,18$  anos, tendo estatura de  $1,53 \pm 0,08$  cm, massa corporal de  $73,28 \pm 13,88$  kg e IMC de  $30,92 \pm 3,81 \text{ kg/m}^2$ .

Foram excluídas do grupo de estudo mulheres com idade inferior a 30 anos e superior a 65 anos, com doenças cardiovasculares não-controladas, com doenças respiratórias ou osteomioarticulares graves, mulheres que fizessem o uso de medicação capaz de alterar a função cardiovascular ou a TMB, que utilizavam drogas psicotrópicas ou que tinham passado por alguma intervenção cirúrgica recente.

#### **3.2 Avaliações**

Todas as avaliações descritas abaixo foram realizadas no início e após 30 sessões de treino.

##### **3.2.1 Perfil lipídico**

As coletas sanguíneas foram realizadas em jejum pela manhã através de punção venosa superficial no antebraço, estando os voluntários há 12 horas em estado pós-absortivo.

Foram utilizados kits da marca Labtest (HDL LE, Triglicérides Liquiform, Colesterol Liquiform) para determinação das variáveis: triglicerídeos, colesterol total, LDL e HDL.

##### **3.2.2 Composição corporal**

A composição corporal seguindo as padronizações propostas por Heyward (1997). Foram mensuradas as seguintes variáveis: massa corporal, estatura, circunferências e dobras cutâneas.

A massa corporal foi mensurada em uma balança da marca Welmy®, com precisão de 50g e registrada em quilogramas, estando as voluntárias com pouca vestimenta. A estatura foi aferida com o uso de um estadiômetro de parede da marca Sanny® e registrada em centímetros. O IMC para classificação de sobrepeso e obesidade foi calculado dividindo o valor da massa corporal pelo valor da estatura ao quadrado. Foram mensuradas ainda circunferência de cintura (CC) e circunferência de quadril (CQ) para calcular a relação cintura-quadril (RCQ) através da razão entre CC e CQ.

Para determinação do Percentual de Gordura (%G) e da Massa Corporal Magra (MCM) foram aferidas sete dobras (peitoral, axilar média, tricipital, subescapular, abdominal vertical, suprailíaca e coxa média) com auxílio de um compasso de dobras da marca Cescorf®, registradas em milímetros, antes de qualquer exercício físico como sugerido por Heyward (1997). Para determinação da Densidade Corporal, foi utilizada a fórmula de Jackson & Pollock (1985): ( $DC$  (mulheres) =  $1,097 - 0,00046971 (\sum 7 \text{ dobras cutâneas}) + 0,00000056 (\sum 7 \text{ dobras cutâneas})^2 - 0,00012828 (\text{idade})$ ) e o Percentual de Gordura calculado pela fórmula proposta por Siri (1956) ( $PG = (495/DC) - 450$ ).

### 3.2.3 Capacidade Cardiorrespiratória

A capacidade cardiorrespiratória foi avaliada por meio de um teste ergoespirométrico em bicicleta ergométrica (Inbramed®) com aquecimento de 25W por 3 minutos e incrementos de 25W a cada 1 minutos até a exaustão voluntária máxima determinada pela incapacidade de manter uma cadência de 60 rpm. As variáveis ventilatórias foram mensuradas pelo analisador de gases VO2000 (Medical Graphics®).

Foram analisados o pico do consumo de oxigênio ( $VO_{2\text{pico}}$ ), limiar ventilatório 1 (LV-1), ventilação máxima ( $VE_{\text{Max}}$ ), frequência cardíaca máxima ( $FC_{\text{Max}}$ ), frequência cardíaca no limiar ventilatório 1 (LV-1 FC), a carga de trabalho na intensidade do limiar. A frequência cardíaca foi monitorada continuamente durante todo o teste por meio de um cardiofrequencímetro (POLAR®) e a pressão arterial foi aferida antes e após o teste por meio de um esfignomanômetro com coluna de mercúrio.

### 3.2.4 Taxa metabólica de repouso (TMR)

A taxa metabólica de repouso (TMR) foi avaliada por meio da calorimetria indireta de circuito aberto (*Medical Graphics VO2000*) durante 30 minutos em condições-padrão de laboratório.

Para se obterem as medidas mais próximas possíveis de suas condições fisiológicas, algumas orientações foram adotadas para a realização deste exame. Os sujeitos foram orientados a dormirem por pelo menos oito horas na noite que antecedeu o teste, a permanecerem em jejum por pelo menos 12 horas, a não fazerem uso de medicação ou cafeína e a não se engajarem em nenhuma atividade física por 48 horas antes das medições. Além disso, o avaliado foi orientado a deslocar-se para o local de avaliação com o mínimo de atividade física para a determinação da TMR.

Todos os testes foram realizados entre 06h30min e 08h00min da manhã. O gasto energético (Kcal/min) foi calculado usando a equação de Weir (1949) ( $Kcal=3,9*O_2+1,1*CO_2$ ) que considera o maior valor de  $VO_2$  e de  $VCO_2$  durante os 20 últimos minutos do teste, sendo expresso por 24 horas.

### 3.2.5 O treinamento

As voluntárias foram randomizadas para dois grupos de intervenção: Grupo de Treinamento Aeróbio (GTA) e Grupo de Treinamento Concorrente (GTC). O treinamento em ambos os grupos teve frequência de três vezes por semana, dividido em duas fases e consistiu na progressão do volume e intensidade, totalizando 30 sessões como disposto na figura 1. Após as sessões de treino, ambos os grupos realizavam alongamentos para os membros superiores, inferiores e tronco.

Fases	Treinamento Aeróbio				Treinamento Concorrente									
	Volume	S	Intens.	Atividades	Treinamento de Força					Treinamento aeróbio				
					Volume	S	Séries	Rep.	Carga	NE	Volume	S	Intens.	Atividades
1ª fase	30 min	15	60%	Caminhada/corrida	15 min	15	1	12 a 15	60%	7	15 min	15	60%	caminhada/corrida
2ª fase	40 min	15	60%	Caminhada/corrida	20 min	15	2	12 a 15	60%	7	20 min	15	60%	caminhada/corrida

Nota de tabela: S = Sessões; Intens. = Intensidade; Rep. = repetições; Carga = %1RM; NE = Número de exercícios.

Figura 1 – Quadro de Treinamento do GTA e GTC

### **3.2.5.1 Grupo Treinamento Aeróbico (GTA)**

As características do treinamento do GTA estão na figura 1 acima. Suas atividades consistiam em caminhadas e corridas, sendo que as intensidades eram monitoradas em todos os treinos através de um monitor de frequência cardíaca POLAR®. A intensidade do treino foi estabelecida com base na FC<sub>máx</sub> obtida na avaliação da capacidade cardiorrespiratória.

### **3.2.5.2 Grupo Treinamento Concorrente (GTC)**

As características do GTC como estão descritas na figura 1, consistia na realização de atividades aeróbias (basicamente caminhadas e corridas) e treino de força numa mesma sessão. O treino de força foi realizado em circuito (três blocos, cada um composto por sete exercícios: supino plano, *legpress*, elevação lateral, panturrilha sentado, puxada anterior, rosca direta com halteres e abdominal) com dois minutos de intervalo ao final do primeiro e segundo blocos.

### **3.2.6 Orientações Nutricionais**

As mulheres foram orientadas a manterem sua alimentação habitual durante a primeira e a segunda fase do treinamento e direcionadas para a redução da quantidade de gordura e o aumento na ingestão de frutas e legumes, além de dicas como não repetir nem saltar as refeições, ter horário para as refeições etc.

### **3.2.7 Tratamento Estatístico**

Para análise estatística das variáveis, foi utilizado o pacote estatístico SPSS 17.0 *for Windows* e foram testados quanto a sua normalidade através do teste de *Shapiro-wilk*. As variáveis Triglicérides, Relação Cintura/Quadril (RCQ), Massa Gorda (MG) e Taxa Metabólica de Repouso (TMR) apresentaram uma distribuição não-paramétrica e foram comparadas por meio do teste de Kruskal-Wallis. As demais variáveis apresentaram distribuição normal e, portanto, foi aplicado uma *anova-one-way*. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $p < 0,05$ .

#### 4. RESULTADOS

As tabelas abaixo (1, 2 e 3) referem-se aos dados da composição corporal e representam o período pré e pós às 30 sessões de treino.

Composição Corporal	GTA (n=5)		GTC ( n=9)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Massa (kg)	70,58±10,74	70,63±10,39	74,77±15,76	74,38±16,02
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,77±2,39	30,80±2,02	31,00±4,56	30,83±4,65
RCQ (m <sup>2</sup> )	0,87±0,08	0,85±0,09	0,89±0,16	0,83±0,06
Fat (%)	35,31±1,48	34,17±2,90	37,38±3,63	36,56±4,92
Massa Gorda (kg)	24,98±4,21	24,25±4,84	28,36±8,52	27,70±9,00
Massa Livre de Gordura	45,60±6,70	46,38±6,21	46,41±7,58	46,68±7,64

**Tabela 1** – Resultados referentes as variáveis antropométricas nas situações Pré e Pós intervenção nos grupos GTA e GTC.

Quanto a composição corporal, não foram encontradas diferenças significativas após as intervenções (Pré x Pós) nos diferentes grupos (GTA x GTC).

Perfil Lipídico	GTA ( n=5)		GTC ( n=9)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Triglicérides (mg/dL)	174,60±119,03	246,20±180,65	140,14±95,75	131,69±43,69
Colesterol total ( mg/dL)	236,25±26,08	233,00±22,65	215,89±44,32	209,81±41,88
HDL ( mg/dL)	53,25±15,61	62,08±5,69	46,98±17,09	58,81±4,72
LDL ( mg/dL)	148,20±27,33	121,68±36,30	152,90±22,25	137,66±17,04
VLDL ( mg/dL)	34,95±23,81	49,18±36,05	30,87±19,59	26,32±8,74

**Tabela 2** – Resultados referentes o Perfil Lipídico nas situações Pré e Pós intervenção, nos grupos GTA e GTC.

Em relação ao perfil lipídico também não foram observadas mudanças significativas, nem em relação à situação Pré e Pós, nem entre os grupos GTA e GTC.

Variáveis cardiorespiratórias	GTA ( n=5)		GTC ( n=9)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min)	14,9±3,2	13,3±2,3	15,1±2,3	13,0±2,5
FC <sub>máx</sub> (bpm)	141,2±12,2	141,3±14,5	161,3±20,4	152,0±25,2
LV1 (bpm)	109,8±18,6	108,5±8,4	126,4±18,2	117,2±16,2
LV2 (bpm)	138,6±11,9	127,5±16,8	155,7±19,3	139,3±22,5
TMR ( kcal/dia)	1697,2±18±668,1	1012,3±296,5	1159,5±343,1	1270,6±119,8

**Tabela 2** – Resultados referentes as Variáveis Cardiorespiratórias nas situações Pré e Pós intervenção, nos grupos GTA e GTC.

Não foram encontradas diferenças significativas entre o GTA e GTC respiratória e também entre as situações Pré e Pós intervenção quanto as variáveis obidas no teste de capacidade.

Apesar de muitas variáveis apresentarem tendência a melhora estas não ocorreram de maneira significativa. Isso ocorreu possivelmente devido ao pequeno período de intervenção associada a um controle não tão eficiente do controle alimentar.

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo revelaram que o treinamento constituído por 30 sessões de treino aeróbio ou concorrente associados a dieta, não foram suficientes para provocar diferenças significativas nas variáveis propostas quando comparadas pré e pós treinamento ou com o outro grupo.

Quanto à alteração da composição corporal, nosso estudo não promoveu a perda de massa corporal e da massa gorda, mas por outro lado, quando comparadas as médias e desvios-padrão das demais variáveis, observou-se a diminuição dos valores de RCQ e percentual de gordura em ambos os grupos, mas houve somente aumento de massa livre de gordura no GTA, porém, estas alterações não foram estatisticamente significativas.

King *et alli* (1991), em estudo envolvendo de 3 a 5 sessões de exercício com duração de 30 a 40 minutos por semana não tiveram efeito significativo no peso corporal, apesar de melhora na resistência cardiorrespiratória. Segundo Francischi (2001), parece que o treinamento, independente do tipo, não representa alterações muito significativas sobre as taxas de perda de peso como quando aliado a restrição energética, mas contribui muito para a manutenção do peso perdido. Diferenças que poderiam ter ocorrido se fosse utilizado um este tipo de dieta em nosso estudo, mas somente foi solicitado para manter-se como habitualmente.

Quando ao perfil lipídico, segundo Prado & Dantas (2002), a maioria dos estudos envolve treinamento aeróbio e sua relação entre as alterações da HDL-colesterol e LDL-colesterol e os outros estudos sobre outro tipo de treinamento são pouco ou controversos. Segundo Fagherazzi *et al* (2008), o impacto isolado do exercício físico comparado com seu efeito associado à dieta foi mais evidente em relação as variáveis Colesterol Total e LDL-c, o que foi confirmado em nosso estudo. Quando comparados os valores pré e pós treinamento, estas variáveis apresentaram diminuição em seus valores de média e desvio padrão em ambos os grupos, mas tais resultados não foram significativos.

Quanto a variável Triglicérides, em nossa pesquisa, o GTA apresentou aumento nos seus valores, já no GTC diminuiu, mas estes resultados não foram significativos. Quanto ao HDL não houve alteração na média e conseqüentemente, na significância estatística. Segundo Monteiro (2007), o efeito do aumento do HDL pelo exercício físico poderia ser explicado através da perda concomitante de gordura corporal, o que explica a não alteração dos valores de HDL em nossa pesquisa, pois não houve perda de peso significativa.

Segundo Nieman (2011, p.412) um consenso cada vez mais consistente entre os pesquisadores é que o exercício aliado ao controle alimentar poder fazer com que aumente o HDL e diminua os Triglicérides, com pouco ou nenhum efeito no LDL. Para que isso ocorra,



Taylor (2007) aponta que seria necessário bem mais que 13 a 15 meses para melhora destas variáveis.

Quando as variáveis relacionadas ao condicionamento físico, foram avaliados através do teste de capacidade cardiorrespiratória os valores de  $VO_{2máx}$ , Frequência cardíaca máxima ( $FC_{Max}$ ), Limiar Ventilatório 1 ( $LV_1$ ) e Limiar Ventilatório 2 ( $LV_2$ ) e Taxa Metabólica Basal (TMB).

Quanto ao  $VO_{2máx}$ , que é a máxima capacidade aeróbica no transporte e utilização do oxigênio em todo o corpo (SILVA, 2007), segundo Calbet (1998) o treinamento aeróbio produz adaptações, como o aumento no número de mitocôndrias, o que faz com que exista um aumento no  $VO_2$ , mas em nosso estudo não foram encontradas diferenças significativas pré e pós intervenção em ambos os grupos, havendo pelo contrário, diminuição nos valores. Isto se deve ao equipamento que apresentou problemas durante o período do estudo.

Quanta a TMR esperava-se a manutenção dos seus valores, mas houve diminuição em ambos os grupos mas sem diferença significativa. Para cada quilograma de redução do peso corporal, a TMR cai entre 10 e 20 Calorias/dia. Embora não tenha havido em nossa pesquisa a redução significativa da massa corporal, observou-se a diminuição dos valores de TMR mas também não foram significativos, diferentemente dos achado de Byrne & Wilmore (2001), onde foram relatados aumentos na TMR e na massa livre de gordura quando os sujeitos realizaram treinamento de força.

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com nossos objetivos, verificamos as variáveis obtidas para concluir qual método de treinamento foi mais eficaz, mas não houveram resultados significativos, impossibilitando concluir que tipo de treinamento é o mais adequado para o tratamento da obesidade.

Segundo Simão (2007, p. 138-9) é quase uma evidência o fato de que os procedimentos, como dietas, cirurgias, remédios, métodos psicológicos e exercício, tanto de forma isolada como em combinação, adotados até hoje não deram resultados evidentes e significantes e os que conseguem emagrecer, não conseguem manter o peso e voltam à obesidade.

Esta pesquisa teve fatores limitantes, tal qual o tipo de orientação nutricional dada aos sujeitos visto que, se deveria ter melhor controle sobre a alimentação para alcançarmos os resultados esperados. Outro fator limitante foi o equipamento ergoespirométrico que apresentou problemas durante as avaliações subestimando os reais valores de  $VO_{2\text{máx}}$  e TMB. E ainda a intensidade do treinamento em ambos os grupos, pois, segundo Nieman (2011, p. 545), a prática do exercício moderado (60 a 70%) pode ser uma arma fraca para a promoção de grande perda de peso, mas tem muito mais potencial como atividade para melhorar a saúde sendo este o objetivo primordial em qualquer tratamento para a obesidade.

Diante dos achados nesta pesquisa, conclui-se que a atividade física foi de fundamental importância para os indivíduos, apesar de não ter ocorrido alterações significativas na composição corporal, perfil lipídico e capacidade cardiorrespiratória, pois saíram do estado de sedentários para a prática da atividade física.

## 7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil 2011: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.

BYRNE H. K.; WILMORE J. H. The effects of a 20-week exercise training program on resting metabolic rate in previously sedentary, moderately obese women. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 11, n. 1, p. 15-31, 2001.

CALBET, J. A. L. Factores determinantes de la resistencia cardiorrespiratoria: Papel del aparato respiratorio. **Arch. Med. Deporte**, v. 63, p. 47-58, 1998.

ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z. The metabolic syndrome. **The Lancet**, v. 365, n. 16, p. 1415-1528, 2005.

GELIESTE, A. et al. Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. **The American Journal Clinical Nutrition**, v. 66, n.3, p. 557-563, 1997.

FAGHERAZZI, S; DIAS, RLD; BORTON, F. Impacto do Exercício Físico Isolado e Combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, Colesterol Total e Triglicerídeos. **Bras Med Esporte**, vol 14, n.4, 2008.

FRANCISCH, 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, n. 15, v. 2, p. 117-40, jul./dez. 2001.

HEYWARD, HEYWARD, V.H. **Advanced fitness assessment exercise prescription**. 3 ed. Champaign: Human Kinetics, 1997.

JACKSON A.S; POLLOCK M.L. Practical assessment of body composition. **The Physician and sport medicine**. v. 13, p. 256-262, 1985.

KING, A.C. *et all*. Group vs home-based exercise training in healthy older men and women: a community-based clinical trial. **JAMA**, v. 266, p. 1535-1542, 1991.

LAYMAN, D. K.; BOILEAU, R. A.; ERICKSON, D. J. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. **The Journal of Nutrition**, v. 133, n. 2, p. 411-7, 2003.

McARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MENDES M.M.M., SIMÃO R., BAPTISTA T.J.R. A influência da razão de trocas respiratórias no exercício e seu impacto no metabolismo lipídico. **Fitness & Performance Journal**. V. 6, n. 1, p. 20-25, 2007.

MONTEIRO, HL *et al.* Efetividade de um programa de exercício no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pessoas hipertensas. **Rev Bras Med Sports**, v.13, n.2, 2007.

MULLER, M. J. et al. Metabolically components of fat-free mass and resting energy expenditure in humans: recent lessons from imaging technologies. **Obesity Reviews**, v.3, n. 2, p. 113-122, 2002.

NIEMAN, David C. **Exercício e saúde: teste e prescrição de exercícios**. Trad. Rogério Ferraz, Fernando Gomes do Nascimento. Barueri, SP: Manole, 2011.

PRADO, E.S & DANTAS EH. Efeitos dos exercícios físicos aeróbio e de força nas lipoproteínas HDL, LHL e lipoproteína(a). **Arq Bras Cardiol**, v. 79, p. 429-33, 2002

RICE, B. *et al.* Effects of aerobic or resistance exercise and/or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men. **Diabetes Care**, v. 22, n. 5, 1999.

SIMÃO, Roberto. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Phorte, 2007.

SILVA, S. F.; ROCHA, C. C. D.; COLLADO, P. S.; PAZ, J. A. Respostas dos treinamentos aeróbico e de força no VO<sub>2</sub>máx. **Brazilian Journal of Biomotricity**. V. 1, n. 4, p. 103-113, 2007.

STIEGLER, P.; CUNLIFFE, A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 3, 2006.

TAYLOR, R.S. *et al.* Exercise based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Am J Med**, v. 15, n. 116, p. 682-92, 2004.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L. A. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 801-817, 2001.

WEIR .J.B. New methods for calculating metabolic rate with especial reference to protein metabolism. **Journal of Physiology**. v. 109, p. 1-9, 1949.

WING, R. R. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 31, n. 11, p. 547-552, 1999.