

FACULDADES INTEGRADAS MARIA THEREZA

EFEITOS DA PRÁTICA DA MUSCULAÇÃO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Jean Pereira da Costa e Valnei Seabra de Leste

Rio de janeiro - 2004

Artigo Monográfico apresentado em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Especialista em Musculação e Personal Training no Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Física.

RESUMO

O presente estudo tem por finalidade verificar se o treinamento de musculação promove alteração na composição corporal. O estudo é feito a partir de uma revisão bibliográfica abrangendo literaturas de 1984 a 2002 com intuito de pautar a cientificidade da pesquisa. Hoje já é possível encontrar pesquisas que defendem este tipo de trabalho para indivíduos com percentual de gordura elevado, alegando que uma massa magra mais elevada gera um gasto calórico maior ocasionando assim uma diminuição no percentual de gordura sem que haja também uma diminuição na massa muscular geralmente ocasiona por dietas. Este trabalho vem mostrar que através da musculação e de um trabalho de hipertrofia muscular com a intensidade entre 75% e 85% de uma repetição máxima também é possível ter uma diminuição no percentual de gordura. Participaram desta pesquisa dezesseis voluntários, sendo todos do sexo masculino com idades entre 17 e 31 anos e fisicamente ativos antes da aplicação dos testes. Nesta pesquisa foi avaliada a circunferência de abdome, o percentual de gordura através da mensuração de dobra cutânea, massa corporal, massa livre de gordura, índice de massa corporal e o peso gordo no pré e pós-treinamento. Ao final do trabalho, que durou doze semanas, observou-se uma diminuição do percentual de gordura e no peso gordo. Houve também aumento no índice de massa corporal, no peso corporal, na circunferência de abdome e na massa livre de gordura.

Palavras chave: 1. Musculação; 2. Emagrecimento; 3. Hipertrofia Muscular; 4. Percentual de Gordura.

ABSTRACT

The actual study has the finality of check if the muscular exercises training promote alteration in the body's composition. The study has been made for a bibliographic review including literatures from 1984 until 2002 with the propose to check the truthfulness of the inquiry. Today, is possible to meet people that defends this kind of working for people with a high fat percentage, so, they say that this people has elevated slim mass, bigger spent caloric, that makes less fat percentage without having less muscular caused by diets. This work shows that through muscular exercises and muscular hypertrophy with intensity of 75% and 85% of maximal repetition also is possible to have less fat percentage. Sixteen volunteers have participating of this research, all of them belong to the male sex with the age between 17 and 31 years old physically actives before the tests application. On research was, was evaluated by the circle of the abdomen, the fat percentage through the measure of the skin plait, corporal weight, free fat mass, corporal mass indicator and heavy fat weight in before and post training. In the end of the research work they observed a decrease of the fat percentage in the fat weight gifts was an increase in the body mass indicator, in the body weight, the circle of the abdomen and in the fat free mass.

Key words: 1. Muscular Exercises; 2. Weight Loss; 3. Muscular Hypertrophy; 4. Fat Percentage.

1. INTRODUÇÃO

O excesso de peso, causado por um acúmulo de gordura, é um dos principais problemas sociais da era moderna. (SANTOS, 1999). Durante os últimos anos aumentou-se a preocupação das pessoas em querer reduzir a gordura corporal, buscando o emagrecimento tanto no âmbito da estética quanto no da saúde (ROBERGS & ROBERGS, 2002). Um dos métodos convencionais mais utilizados para combater a obesidade é o trabalho aeróbio, caracterizado por ser uma atividade de longa duração (SANTOS, 1999). Percebe-se que, no cotidiano, a maioria das pessoas vive com uma agitada jornada de trabalho, não dispondo de muito tempo para atividades de longa duração. É importante ressaltar que toda atividade física é válida para perda ponderal de gordura, e a proposta dos autores é apresentar a musculação como sendo relevante não só pela disponibilidade de tempo mas também por promover adaptações fisiológicas que irão contribuir na alteração da composição corporal.

Para Campus (2001) e Novaes (1998), o conceito de que a musculação não altera a composição corporal vêm sendo mudado devido a estudos realizados nesta área. A musculação é um método de trabalho com carga que possui uma intervenção direta na capacidade funcional e na estrutura muscular do indivíduo, podendo ser empregada a diversos objetivos, tais como: recreativo, através da quebra de tensão proveniente do cotidiano; como aplicação desportiva utilizada como meio auxiliar de treinamento; como aplicação terapêutica em correções posturais e recuperação de problemas musculares como atrofia e hipotonia, também no campo estético através do desenvolvimento harmonioso do corpo, com simetrias e proporções musculares (TUBINO e MOREIRA, 2003).

Baseados em trabalhos citados neste artigo, os autores fazem uma abordagem das respostas fisiológicas do organismo ao treinamento com carga. Os

efeitos agudos e crônicos da obesidade para a saúde, o gasto energético, tipos de força utilizados na musculação e como a musculação pode intervir na composição corporal, tendo como questão norteadora se o trabalho com pesos é eficaz na redução da gordura corporal relativa (G%).

Esta pesquisa tem como importância observar se um trabalho de hipertrofia muscular, mesmo sem restrição alimentar, ocasiona mudanças significativas na composição corporal e no G%, além de auxiliar os profissionais da área de educação física na prescrição de exercícios para que se obtenha um melhor resultado para se chegar ao emagrecimento em um menor tempo de treinamento, devido ao curto tempo que se tem para fazer exercícios físicos e com a vida corrida que as pessoas levam atualmente (NEVES, 2003).

O objetivo desta pesquisa experimental foi avaliar as modificações na composição corporal em indivíduos do sexo masculino submetidos a oito semanas de treinamento de força.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SOBREPESO E OBESIDADE.

Às vezes, sobrepeso e obesidade podem ser utilizados como sinônimos porém estes não têm o mesmo significado. Para Campus (2001) e Wilmore (2001), sobrepeso é definido como a condição em que um indivíduo está acima dos valores médios previstos para o gênero, tipo físico e a idade, e obesidade é definida como sendo o acúmulo excessivo de gordura corporal.

A obesidade é uma doença universal de prevalência crescente e certamente hoje, assume seu caráter epidêmico, como principal problema de saúde

pública na sociedade moderna (HALPERN, 1999). É provavelmente a enfermidade metabólica mais antiga que se conhece. Com frequência tem se registrado ao longo de todas as épocas da humanidade, situações clínicas de obesidade, como atestam numerosos fatos históricos, entre eles o achado de Vênus obesa de Willendorf, que data de cerca de 22.000 anos antes de Cristo. As mesmas evidências de obesidade foram vistas em múmias egípcias, pinturas e porcelanas chinesas da era pré-cristianismo, em esculturas gregas e romanas e, mais recentemente, em vasos maias, astecas e incas na América pré-colombiana (HALPERN, *et al*, 1998).

Segundo Wilmore (2001), Powes, (2001), a obesidade está diretamente ligada a doenças como cardiopatia, hipertensão arterial, diabetes, certos tipos de câncer, colecistopatias, acidente vascular cerebral, nível sérico elevado dos lipídios, varizes, problemas ortopédicos, aterosclerose, artrite, gota e morte.

Um relato do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos conclui que a obesidade deve ser encarada como uma doença degenerativa crônica, pois existem múltiplos perigos biológicos de enfermidade prematura e morte para níveis surpreendentemente baixos de excesso de gordura, representando apenas 2,3 a 4,5 kg acima do peso corporal desejável (National Institutes of Health, 1985, McARDLE, 1998).

É importante observar que a redução da gordura corporal para o obeso costuma normalizar os níveis séricos de colesterol e triglicerídeos e exerce um efeito benéfico sobre a pressão arterial (KATZEL, 1995, McARDLE, 1998).

2.2 MUSCULAÇÃO

2.2.1 Tipos de força

Segundo Guedes Jr (1997), a musculação pode ser definida como sendo: “a execução de movimentos biomecânicos localizados em seguimentos musculares definidos com a utilização de sobrecarga externa ou do próprio corpo”, e por ser considerada uma atividade anaeróbia de alta intensidade e curta duração, tem como sua principal fonte de energia, os carboidratos.

Dentro de uma sala de musculação pode-se trabalhar variando a intensidade do treinamento através de diferentes tipos de forças. Para Guedes Jr (1997) e Fleck (1999), os principais tipos de forças são:

- **Força pura** – trabalha com 85% a 95% da força máxima, sendo entre 1 e 5 repetições. Onde força máxima é a capacidade de exercer força em apenas uma repetição (FLECK, 1999);
- **Força dinâmica** – trabalha com 70% a 85% da força máxima. Utilizada para o ganho de volume muscular, utiliza entre 6 e 12 repetições.
- **Força explosiva** – trabalha com 30% a 60% da força máxima. Utilizada para ganho de velocidade, utiliza entre 8 e 15 repetições.
- **Resistência muscular localizada (RML)** – trabalha com 40% a 60% da força máxima. Utilizada para melhorar a resistência aeróbia e anaeróbia local, utiliza entre 15 e 50 repetições.
- **Endurance** – trabalha com 25% a 40% da força máxima. Utilizada para melhorar a resistência aeróbia a nível muscular, utiliza mais de 50 repetições.
- **Isometria** – trabalha com 50% a 70% da força máxima. Utilizada para melhorar a força em determinado ângulo.

2.2.2 Emagrecimento e atividade física

O exercício físico tem efeitos benéficos no controle das complicações metabólicas encontradas em associação com a obesidade. Indivíduos obesos que mantêm uma atividade física adequada apresentam menor morbidade e menor mortalidade do que aqueles obesos sedentários. Observa-se redução da incidência de diabetes, de dislipidemias, de doenças cardiovasculares e da hipertensão arterial. Estas modificações metabólicas foram observadas mesmo na ausência de alterações maiores no condicionamento cardiovascular. Estas parecem depender principalmente da magnitude das reduções do tecido adiposo corporal, principalmente daquele de localização visceral (HALPERN, *et al*, 1998).

O treinamento com pesos apresenta alta eficiência como estímulo mobilizador de gordura corporal, e também aumenta a sensibilidade das células à ação da insulina, tal como outras formas de atividade física. Uma maior massa muscular significa um maior gasto energético diário, e maior quantidade de tecido captador de glicose, mesmo em repouso (GARAYEB e BARROS, 1999), e também é observado que os exercícios de resistência e força muscular (musculação) podem até mesmo proporcionar em certo ganho de massa muscular durante o treinamento de um indivíduo obeso (HALPERN, *et al*, 1998).

Dados do *American College of Sports Medicine* (1999), citados por DiPietro (1999), a respeito da redução e manutenção do peso corporal através de atividade física, concluíram que a atividade física afeta a composição corporal e é favorável a perda de peso através da redução de gordura, enquanto se preserva a massa magra. O ritmo da perda de peso esta, possivelmente, relacionado com a frequência e duração das sessões de exercícios, como com a duração do programa de exercícios, sugerindo uma relação dose-resposta. Embora o ritmo da perda de peso resultante do incremento da atividade física seja relativamente lento, a

atividade física pode sozinha ser mais efetiva como estratégia de regulação do peso à longo prazo do que apenas a dieta (DIPIETRO, 1999).

Exercícios de alta intensidade têm um gasto calórico maior, promovendo assim uma taxa metabólica de repouso elevada por mais tempo quando comparada com exercícios de intensidade moderada, tabela 2.1. Pessoas que possuem uma maior massa muscular, terão um maior consumo energético durante o repouso. Essas mudanças na estrutura muscular, provocarão um aumento no metabolismo basal levando pessoa a ter um gasto calórico maior. (NIEMAN, 1999).

Misner, citado por Pollock (1993), estudou um grupo com oito homens que se exercitaram com pesos durante oito semanas, numa frequência de 3 vezes por semana durante trinta minutos e obtiveram os seguintes resultados: aumento ponderal (1 Kg), e os tecidos livres de gordura ou magros um aumento de 3,1 Kg. Perderam também 2,3 Kg de gordura total e de 2,9% na taxa relativa aos depósitos de gordura.

Wilmore, citado por Pollock (1993), estudou um grupo de 47 mulheres e 26 homens durante duas semanas por 40 minutos. Após o treinamento foram obtidos os seguintes resultados: sem alterações na composição corporal, redução da gordura corporal total e relativa de respectivamente, até 1,2 Kg e 0,9 Kg, e 1,9% e 1,3%, um aumento do peso livre de gordura de 1,1% e 1,2%.

Brown e Wilmore, citados por Pollock (1993), estudaram um grupo de sete atletas de pista e arremesso com idades entre 16 e 23 anos onde foram treinados durante seis meses com treinamento de resistência máxima três vezes por semana por 60 a 90 minutos por dia. Obtiveram em seu trabalho os seguintes resultados: ligeiro declínio no peso corporal, gorduras corporais totais e relativas e um aumento no peso livre de gordura.

Tabela 2.1 – Comparação da musculação em relação ao exercício aeróbio ao efeito metabólico de exercício

Atividade	Calorias por dia	Efeito metabólico de curto prazo	Efeito metabólico de longo prazo
Ciclismo ± 20 Km/h	540	Sim	Não
Corrida ± 8 Km/h	630	Sim	Não
Treino com pesos em: ✓ Circuito (55% 1RM) ✓ Musculação (80% 1RM)	540 390	Sim Sim	Mínimo Sim

Fonte: Campus (2001).

Na tabela 2.2, é observada a diferença existente com relação ao gasto calórico total ao final de uma atividade de alta intensidade e uma de baixa intensidade. No final da atividade de alta intensidade o consumo calórico total é maior que na atividade de baixa intensidade proporcionando assim um gasto calórico maior.

Tabela 2.2 – Gasto calórico total em atividades de baixa e alta intensidade.

Intensidade do exercício	% Kcal		Quantidade de calorias em 30 min.		
	Carboidrato	Gordura	Carboidrato	Gordura	Total
Baixa –50%	50	50	110	110	220
Alta –75%	67	33	222	110	332

Fonte: Campus (2001). % Kcal = porcentagem de quilo caloria utilizados para cada substrato energético.

O metabolismo da degradação das gorduras é regulado pelo processo denominado lipólise. Os triglicerídeos (gorduras) são degradados em ácidos graxos livres e glicerol pelas enzimas lipases que são estimuladas devido a um aumento do nível sanguíneo do hormônio adrenalina. O processo de lipólise é lento e só ocorre após vários minutos de um exercício submáximo prolongado. (POWERS, 2000).

Quando um indivíduo obeso perde peso, há redução do tecido adiposo,

mas também de massa magra (água, eletrólitos e tecido muscular). Quanto mais intensa for a perda de peso, maior é a perda de massa magra. Quando o tratamento não inclui atividade física, esta perda chega a ser de 25% a 30% da redução total do peso (HALPERN, *et al*, 1998). Estudos de meta-análise demonstram que, quando se associa um programa de exercícios aeróbicos como andar, correr ou nadar a outro tratamento para emagrecimento, a perda de massa magra pode ser reduzida a aproximadamente 5%. A importância dessa preservação da massa magra reside no fato de esta ser a maior determinante do gasto metabólico de repouso (GMR). Como o GMR representa cerca de 60% a 70% do gasto energético diário total, modificações de 1% a 2% teriam um grande efeito na regulação do peso a longo prazo. Além disso, a restrição calórica produz redução de 15% a 30% no GMR, com conseqüências óbvias: a redução do peso cria situações adaptativas no gasto energético que podem prevenir posterior redução do peso, o que poderia se revertido com o acréscimo da atividade física (SKINNER, 1991; HALPERN, *et al*, 1998).

Estudos citados por Bouchard (2003), demonstram que quando uma atividade física está acompanhada de uma dieta, o seu resultado, com relação a diminuição de peso corporal e do aumento da massa livre de gordura, é maior. E os avaliados que fizeram apenas os exercícios, obtiveram menos eficiência que os exercícios associados a dieta ou só dieta.

Segundo Wilmore (2001), tanto a perda quanto o ganho ponderal, parecem depender, em grande parte de apenas dois fatores: a ingestão alimentar e atividade física.

Ramos (1997), defende os exercícios aeróbicos para um maior gasto calórico, e as atividades neuromusculares (musculação), para um aumento da massa muscular. Esse aumento da massa muscular levará a um aumento do

metabolismo basal, onde será maior o gasto calórico em repouso.

Segundo Wilmore (2001) e Bouchard (2003), os exercícios são determinantemente significativos na manutenção de peso a longo prazo. E a atividade física deve ser reconhecida como essencial para um programa de redução ou de controle de peso.

Segundo Campus (2001), a musculação pode trazer vários benefícios no controle ponderal como por exemplo: hipertrofia muscular, diminuição do G%, melhora na auto-imagem, aumento do gasto calórico favorecendo o equilíbrio calórico negativo, etc.

RAMOS (1997), citado por MATHIAS (2002), justifica a importância da musculação no tratamento de obesidade pelo fato da mesma aumentar a resistência ao impacto nas articulações durante o exercício, favorecendo o fortalecimento muscular diminuindo o risco de lesão durante o treino aeróbio e o aumento do metabolismo basal devido o ganho de massa muscular, levando o organismo a aumentar seu gasto calórico.

2.3 GASTO ENERGÉTICO EM REPOUSO E EM ATIVIDADE

Durante o repouso existe uma taxa mínima que é utilizada para manter o metabolismo da massa celular ativa funcionando, a essa se dá o nome de Taxa Metabólica de Repouso (TMR) (MCARDLE, 1998).

O gasto calórico diário de uma pessoa típica é dividido em:

- 60% a 75% - metabolismo basal (atividades normais);
- 15% a 30% - metabolismo de desempenho (esportes, lazer e trabalho);
- 10% - digestão (CAMPUS, 2001).

Se um indivíduo possui uma massa muscular elevada, este terá um gasto calórico em repouso também maior.

Para Novaes (1998), na musculação o gasto energético (GE) dependerá do tipo de exercício realizado e da duração deste. Como exemplo para um homem de 70Kg que pratique a atividade por uma hora realizando exercícios, teremos a seguinte fórmula: $GE = \text{peso corporal} \times \text{tempo (minutos)} \times \text{o gasto previsto}$.

Para um programa de RML na musculação, haverá um consumo de 0,050 Kcal, para um programa de hipertrofia haverá um consumo de 0,10 Kcal e para um programa de circuito haverá um consumo de 0,133 Kcal. O trabalho em circuito tem um gasto calórico maior durante a atividade, porém este proporciona uma pequena hipertrofia muscular, o que irá influenciar no metabolismo basal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada uma observação assistemática, participativa e individual e solicitado aos voluntários que não usassem medicamentos e fizessem dietas que poderiam influenciar nos resultados.

Na primeira fase deste trabalho foram feitas avaliações da composição corporal em 16 homens com idades entre 17 e 31 anos, medindo entre 1,60 e 1,90 metros e pesando acima de 50 Kg, sendo estes, moradores de Nova Friburgo. Antes da aplicação dos testes, os mesmos encontravam-se praticando musculação a pelo menos três meses na Academia Ribas Gym em Nova Friburgo.

Para realização destes testes, foram utilizados os seguintes aparelhos: um adipômetro científico Cescorf® com precisão de 0,5 mm para a mensuração das dobras cutâneas (DC); uma trena antropométrica Sanny® com precisão de 0,5 mm para mensuração da circunferência de abdome; uma balança mecânica Welmy®

com precisão de 0,05Kg para mensurar o massa corporal e um estadiometro de parede graduado com precisão de 0,05m para verificar a estatura.

Para a avaliação da composição corporal, foram utilizadas as seguintes equações:

- Equação 1: Massa magra (em Kg) = Massa corporal (MC) – peso da gordura (PG);
- Equação 2: Peso gordo (em Kg) = $(G\% \times MC) \div 100$;
- Equação 3: Índice de massa corporal (IMC) = $MC \text{ (em Kg)} \div (\text{altura em metros})^2$;

Para mensurar o G%, foi utilizado o protocolo de Jackson e Pollock citado por (MARINS, 1998), que utiliza a soma das medidas das dobras cutâneas de tórax, tríceps e subescapular. Os resultados obtidos foram comparados com a tabela proposta por Pollock (1993). Os voluntários estudados trajavam short ou sunga de banho para facilitar as medidas corporais que obedeceram aos protocolos descritos por Fernandes Filho (1999). Os testes foram escolhidos devido à prática já adquirida, ao fácil manuseio do material e a sua aplicabilidade.

3.1 EXERCÍCIOS COM PESO

Após as avaliações, que levaram uma semana para serem concluídas, os voluntários foram submetidos a um programa de exercícios com peso, tabela 3.1, seguindo como base para a sua confecção o Sistema Parcelado (FLECK, 1999). Neste tipo de sistema, que visa a hipertrofia muscular, os trabalhos podem ser feitos com maior intensidade, pois os grupos musculares são trabalhados em dias alternados havendo assim uma boa recuperação destes entre as sessões de

treinamento.

Para montagem do programa foram utilizados os aparelhos de musculação das marcas Pacific[®], Gervasport[®] e Buick[®] nos quais foram trabalhados os principais grupamentos musculares (tórax, ombros, tríceps, abdome, anterior e posterior de coxa, perna, costas e bíceps).

Os voluntários foram instruídos a manterem o trabalho para hipertrofia entre seis e doze repetições máximas (RM) que segundo Novaes (1998), o percentual da carga utilizada entre essas repetições, estará entre 75% e 85% de uma repetição máxima (1RM), o que poderá possibilitar uma hipertrofia muscular. Os voluntários praticaram musculação durante doze semanas, quatro vezes por semana e aproximadamente 90 minutos/dia, na velocidade e execução do movimento sem a interferência do avaliador.

Durante o período de treinamento não houve interrupção no treinamento por parte dos voluntários e ao final deste período foram realizados os retestes para identificar as alterações ocorridas na composição corporal.

Tabela 3.1 – Programa de musculação utilizado pelos voluntários.

1º PROGRAMA – Segunda-feira e Quinta-feira (peitoral, ombros, tríceps e abdome)				
N.	Exercícios	Carga	Séries	Repetições máximas
1	Supino reto com barra		3	10
2	Voador peitoral		4	8/10
3	Supino 45° com halteres		3	8
4	Desenvolvimento aberto		3	8/10
5	Elevação lateral com halteres		3	10
6	Elevação sagital com halteres		2	10
7	Tríceps no pulley		3	6/10
8	Tríceps francês com barra francesa		3	8/10
9	Flexão de braço fechada		3	10
10	<i>Abdome</i> : Supra umbilical com sobrecarga		3	15
	<i>Abdome</i> : Infra umbilical		3	15
	<i>Abdome</i> : Oblíquos		3	15

2º PROGRAMA – Terça-feira e Sexta-feira (coxa, perna, costas, bíceps e abdome)				
N.	Exercícios	Carga	Séries	Repetições máximas
1	Leg press 45°		3	12
2	Cadeira extensora		3	10/12
3	Mesa flexora		3	8/10
4	Panturrilha de pé		3	12
5	Puxado no pulley pronada aberta		3	8/10
6	Remada aberta no aparelho		4	8
7	Crucifixo invertido com halteres		3	10
8	Rosca bíceps no banco Scoth com barra		3	8/10
9	Rosca bíceps com rotação no banco 45° com halter		3	6/8
1 0	<i>Abdome:</i> Supra umbilical		3	15
	<i>Abdome:</i> Infra umbilical com sobrecarga		3	15
	<i>Abdome:</i> Oblíquos		3	15

Carga = peso utilizado; Séries = número de vezes que um exercício será repetido;
Repetições Máximas = limite de repetições para cada exercício.

Todos os dados coletados neste estudo foram tabulados e analisados, utilizando o *software* Microsoft Excel 2000®. A análise estatística constou de medidas de tendência central e medidas de dispersão. O teste t de Student, com significância de 95% ($\alpha=0,05$), foi utilizado para comparação dos resultados pré e pós-treinamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o treinamento encontram-se na tabela 4.1 onde poderão ser observadas as diferenças conseguidas na composição corporal entre o pré e pós-treinamento.

Na análise dos resultados do G%, foi observado que dos 16 avaliados, sete apresentaram em média uma diminuição de 16,72%, sete se mantiveram com o mesmo G% enquanto dois apresentaram em média um aumento de 32,58% (supondo que este aumento possa ter ocorrido devido a um provável erro na

medida, pois os voluntários já possuíam um G% baixo, o que pode dificultar a medida). A média geral do G% passou de 11,11 no pré-treinamento para 10,24 no pós-treinamento, tendo assim uma redução de 7,83%. Gráfico 4.1.

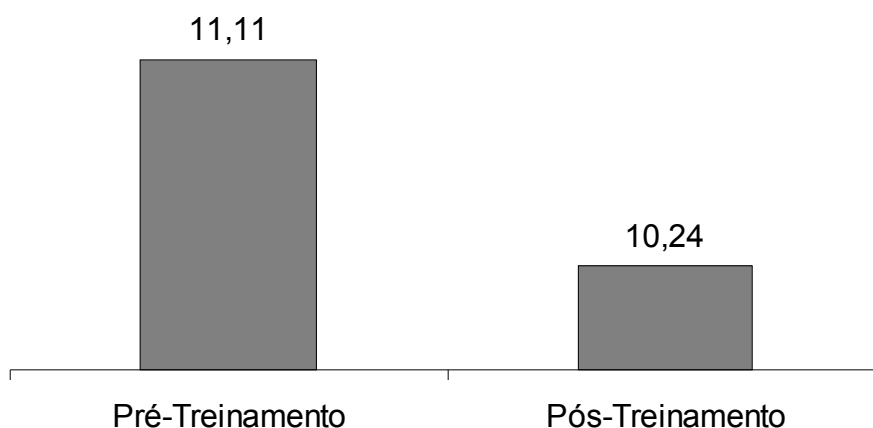
Tabela 4.1 – Média e desvio padrão entre as medidas.

Variáveis	Pré-treinamento		Pós-treinamento		Diferença em % entre as médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Idade (anos)	21	4	21	4	0
Estatura (metros)	1,76	0,07	1,76	0,07	0
Massa Corporal (Kg)	72,38	11,12	73,20	10,99	+ 0.55
Massa Magra (Kg)	65,60	9,57	66,75	9,76	+ 1.75
Massa Gorda (Kg)	8,49	5,15	7,84	3,93	- 7.66
G% (Tr.+Sub.+Tór.)	11,11	5,28	10,24	3,97	- 7.83
IMC [MC(Kg)/altura(m)²]	23,57	3,87	23,65	3,62	+ 0.34
CABD (cm)	80,34	9,50	80,54	9,07	+ 0.25

Tr= tríceps; Sub.= Subescapular; Tór= tórax; IMC = índice da massa corporal; G% = percentual de gordura; MC= massa corporal; MM = massa magra; MG = massa gorda e CABD = circunferência de abdome.

Ao avaliar a massa corporal, dos 16 avaliados, nove apresentaram em média um aumento de 3,3% e sete tiveram uma diminuição de 8,04%. Dos nove que tiveram aumento na massa corporal, três tiveram diminuição do percentual de gordura, cinco se mantiveram com o mesmo percentual de gordura e um aumentou. Dos sete que tiveram uma diminuição da massa corporal, quatro tiveram uma diminuição no percentual de gordura, dois a mantiveram e um aumentou.

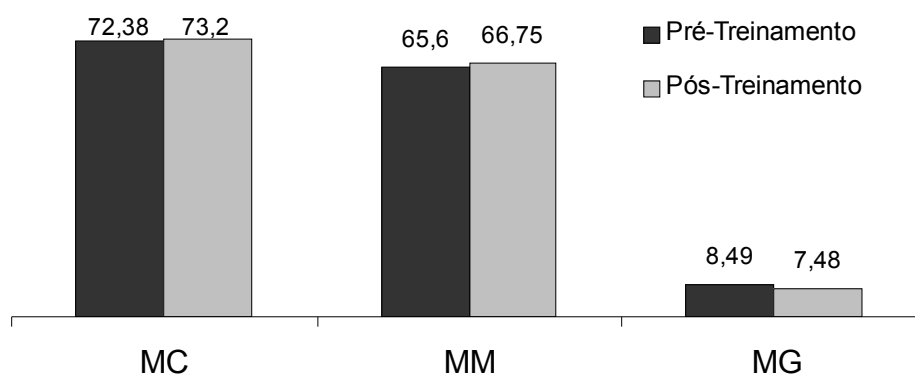
Gráfico 4.1 – Resultado do G% Pré e Pós treinamento.



A média geral da massa corporal passou de 72,38 Kg no pré-treino para 73,2 Kg no pós-treino, tendo assim um aumento de 0,55 % no resultado final entre as medidas. Com relação a massa magra (MM), dos 16 avaliados, onze apresentaram um aumento de 3,45% e cinco uma diminuição de 1,69%. A MM passou de 65,60 Kg no pré-treino para 66,75 Kg no pós-treino, tendo assim um aumento de 1,75% no resultado final entre as medidas.

Dez voluntários apresentaram uma diminuição de 16,73% na massa gorda (MG) e seis obtiveram um aumento de 5,4% na MG. A média geral do MG passou de 8,49 Kg para 7,84 Kg, uma diminuição de 7,66% no resultado final entre as medidas. Gráfico 4.2.

Gráfico 4.2 – Resultados Pré e Pós-treino.



MC= massa corporal; MM= massa magra; MG= massa de gordura.

Embora tenha sido observada uma ligeira redução no percentual de gordura corporal, o mesmo não apresentou significância estatística ($p=0,075$). Esses resultados confrontam-se com os achados de Geliebter *et al.* (1997) que num estudo de oito semanas de duração, comparando os efeitos da dieta, da dieta associada ao exercício com pesos e da dieta associada ao exercício aeróbio em indivíduos obesos encontrou uma redução significativa na gordura corporal antes e após o treinamento. Contudo, não encontrou diferenças entre os tipos de exercício. Uma das possíveis explicações para este confronto de resultados, pode estar associado a falta de controle da ingestão alimentar e as características físicas dos voluntários estudados. De acordo com ACSM (2001) a associação entre dieta e exercício físico é a maneira mais eficaz de reduzir a gordura corporal. Além disso, os voluntários do presente estudo apresentavam baixo percentual de gordura, enquanto os voluntários do estudo de Geliebter *et al.* (1997) eram obesos.

A variação na massa corporal foi decorrente do aumento significativo na massa magra com o treinamento de força ($p<0,05$). O aumento na massa muscular acarreta um aumento no gasto calórico total (ACSM 2001). Entretanto, quando o treinamento de força está associado a dieta de restrição energética, principalmente com ingestão alimentar entre 800 e 1300 kcal/dia, são relatadas reduções tanto na massa magra como na taxa metabólica de repouso (Ballor *et al.*, 1988; Geliebter *et al.*, 1997; Garrow e Summerbell *et al.*, 1995). Como neste estudo, os voluntários eram magros e não sofreram nenhum tipo de intervenção dietética, o aumento da massa magra pode ser considerado uma adaptação do treinamento de força, ou seja, a ligeira redução do percentual de gordura pode ter sido decorrente da elevação do metabolismo basal ocasionado pelo aumento da MM. (NIEMAM, 1999).

Por fim, embora os resultados obtidos com a aplicação do treinamento com pesos, neste trabalho não tenham sido significativos, os mesmos são similares aos apresentados por Pollock (1993) onde os voluntários que foram submetidos ao treinamento com peso, obtiveram aumento na massa corporal e tecidos livres de gordura ou magros e uma perda de gordura total e na taxa relativa aos depósitos de gordura.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Verificou-se, ao final do treinamento realizado neste trabalho, que houve uma alteração significativa na diminuição da composição corporal ($p < 0,05$), enquanto no percentual de gordura e na massa gorda, não houve alteração ($p > 0,05$). Estes resultados foram obtidos devido ao baixo G% dos voluntários. Talvez possa dizer-se que o trabalho de hipertrofia muscular tenha auxiliado na diminuição do percentual de gordura, pois se uma pessoa que tem uma massa muscular maior também possui um gasto calórico maior, então, talvez seja melhor a utilização de um trabalho de alta intensidade para que este possa provocar um aumento nessa massa muscular podendo assim levar a um melhor resultado. Porém, o uso da musculação intervindo no processo de emagrecimento, deve ser encarado de maneira positiva, visto que uma das maneiras de se utilizar a gordura como energia, é promover o aumento do metabolismo basal pois a estrutura muscular é o tecido mais ativo metabolicamente e que um dos efeitos crônicos do treinamento com carga é a hipertrofia muscular.

Com isso, recomenda-se que maiores estudos sejam realizados nesta área, controlando as variáveis: alimentação, tendo em vista que a alimentação está intimamente ligada a redução da MC e da hipertrofia muscular, tempo de execução

do movimento durante o exercício e do descanso entre as séries. Há também a necessidade de estudos longitudinais com voluntários que possuam um G% mais elevado do que os da amostra deste trabalho.

REFERÊNCIAS

American College of Sports Medicine. *Position Stand on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults.* Med. Sci. Sports Exerc.33(12), 2145-2156. 2001.

BALLOR, D.L.; KATCH, V.L.; BECQUE, M.D.; MARKS, C.R.. *Resistance Weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance.* Am. J. Clin. Nutr. 47:19-25. 1988.

BEAN, Anita: *O guia completo do treinamento de força.* Ed. Manole. São Paulo. 1999.

BOUCHARD, Claude: *Atividade física e obesidade.* Ed. Manole. São Paulo. 2003.

CAMPUS, Maurício de Arruda. *Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças e obesos.* 2ª edição. Ed. Sprint. Rio de Janeiro. 2001.

CARNAVAL, Paulo E. *Musculação aplicada.* Ed. Sprint. Rio de Janeiro. 1995.

DIPIETRO, L., (1999): *Physical Activity in the Prevention of Obesity: Current Evidence and Research Issues.* MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE – (ACSM). Vol. 31, Number 11 / Nov. 1999.

FERNANDES FILHO, José. *A prática da avaliação física.* Ed. Shape. Rio de Janeiro. 1999.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. *Fundamentos do treinamento de força muscular.* 2ª edição. Ed. Artes Médicas Sul Ltda. Porto Alegre. 1999.

FOX, Edward L.; BOWERS, Richard W.; MERLE, L. Foss. *Bases fisiológicas da Educação Física e dos desportos.* 4ª edição. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 1991.

FRANCISCHI, R. P. P. de; PEREIRA, L. O.; *et al.* *Obesidade: atualização sobre a sua etiologia, morbidade e tratamento.* Revista de Nutrição. Volume 13. Número 1. Jan./abr. 2000. Ed. Modelo. Campinas – São Paulo.

GARROW, J.S.; SUMMERBELL, C.D. *Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects.* Eur. J. Clin. Nutr. 49, 1-10. 1995.

GELIEBTER, A.; MAHER, M.M; GERACE, L.; GUTIN, B.; HEYMSFIELD, S.B.; HASHIM, S.A. *Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects*. Am. J. Clin. Nutr. 66:557-563. 1997.

GORAYEB, N., BARROS, T. *O Exercício, Preparação Fisiológica, Avaliação Médica, Aspectos Especiais e Preventivos*. Ed. Atheneu. São Paulo. 1999.

GUEDES JR, Dilmar P. *Personal training na musculação*. Ed. Ney Pereira. Rio de Janeiro. 1997.

HALPERN, A.; MANCICI, M.C.. (1999). *Obesidade*. Revista Jovem Médico, Ano 4, Número 01, Março/Abril.

HALPERN, A; GODOY, A. F.; et al.: *Obesidade*. Ed. Lemos Editorial. 1998

MARINS, J. C. B. GIANNICHI, R. S. *Avaliação & prescrição da atividade física: guia prático*. 2ª edição. Ed. Shape. Rio de Janeiro. 1998.

MATHIAS, Carmélia Vilela *et al. Prevalência de obesidade em praticantes de musculação em academia*. Revista Digital Vida & Saúde, Juiz de Fora, v. 1, n. 3, dez/jan, 2002. <http://www.boletimef.org/biblioteca.asp?p=obesidade&c=2> > acessado em 15/03/2004.

McARDLE, W. D. KATCH, F. I.; KATCH, V. I.: *Fisiologia do Exercício Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4ª edição. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 1998.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I. ; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 3ª edição. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro. 1991.

NETTO, E. S. *Diabetes e prescrição de exercícios*. Sprint Magazine, ano XVII. Número 98. Editora Sprint. Rio de Janeiro. 1998.

NEVES, C. E. B.; SANTOS, E. *Avaliação Funcional*. Editora Sprint. Rio de Janeiro. 2003.

NIEMAN, David C. *Exercício e saúde*. Ed. Manole. São Paulo. 1999.

NOVAES, J.S.; VIANNA, J. M. *Personal Training e condicionamento físico em academia*. Ed. Shape. Rio de Janeiro. 1998.

POLLOCK, M.L. e WILMORE, J. H.. *Exercícios na Saúde e na Doença: avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação*. 2ª edição. Ed. MEDSI. Rio de Janeiro. 1993.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3ª edição. Ed. Manole. São Paulo. 2000.

RAMOS, A. T. *Atividade física: diabéticos, gestantes, 3ª idade, criança e obesos*. Ed. Sprint. Rio de Janeiro. 1997.

ROBERGS, Robert A. e ROBERTS, Scott O. *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde*. Ed. Forte. São Paulo. 2002.

SANTOS, Toni. M. (1999). *Modelos de entendimento do processo de emagrecimento*. In Novaes, J. et al.. *Educação Física: Saúde, sociedade e humanidades* (in press). Ed. da Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro.

SKINNER, J. S.: *Prova de esforço e prescrição de exercício para casos específicos*. 2ª edição. Ed. Revinter. São Paulo. 1991.

TUBINO, Manoel J. G.; MOREIRA, Sergio B.: *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 13ª edição. Ed. SHAPE. Rio de Janeiro. 2003.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.: *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2ª edição. Ed. Manole. São Paulo. 2001.