

MUDANÇAS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DA FORÇA APÓS UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE HIPERTROFIA

CHANGES ON BODY COMPOSITION AND STRENGTH AFTER A HYPETROPHY TRAINING PROGRAM

Renata Gomes¹, Jefferson Eduardo Hespanho¹ e Miguel de Arruda²

¹ Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil

² Universidade Estadual de Campinas, Brasil

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar as mudanças ocorridas na composição corporal e no desempenho da força durante oito semanas de treino de hipertrofia muscular em praticantes de atividade física em academia, do sexo masculino. Foram 17 praticantes de atividades físicas do sexo masculino ($23 \pm 3,25$ anos). A amostra foi escolhida a partir dos sujeitos que foram submetidos a um programa de treinamento visando hipertrofia, cuja frequência semanal de prática dos exercícios e se deu no mínimo três vezes por semana. As medidas foram realizadas em cinco momentos: a cada 15 dias, durante oito semanas, do programa de treinamento de força. O desempenho da força máxima foi mensurado através do teste de uma repetição máxima (IRM). As variáveis que caracterizam a composição corporal: massa corporal gorda (MCG), massa corporal magra (MCM), dobras cutâneas (DC), foram medidas através do método de dobras cutâneas e circunferência, a seguir foi estimado o percentual de gordura, MCM, MCG, e área muscular do braço (AMB). A comparação foi realizada usando a ANOVA fator único com medidas repetidas, e post hoc Tukey, sendo que o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Significantes diferenças foram encontradas na porcentagem de gordura e no desenvolvimento da força em alguns grupos musculares, no entanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes para MCM e AMB. Para indivíduos com menor área muscular do braço (AMB), houve mudança na diminuição significativa da %G e AMB, além do desenvolvimento significativo da força máxima em todos os exercícios testados. No entanto, os praticantes com maior AMB, somente tiveram significativa diminuição da %G. Quanto ao desenvolvimento da força máxima, as respostas apresentaram significantes mudanças nos exercícios de remada alta (dorsal), rosca direta (bíceps) e extensão pulley (tríceps). Neste sentido, concluímos que os praticantes de menor AMB são mais sensíveis que os com maior AMB às mudanças do treino de força hipertrofica, tendo como principais fatores as adaptações neurais, cargas de treino, a estrutura física e tempo de prática do treinamento, que tendem a intervir nos resultados.

Palavras-chave: hipertrofia muscular, treinamento de força, composição corporal, força máxima.

ABSTRACT

This study aimed at verifying changes occurred on the body composition and on strength performance during eight weeks with muscular hypertrophy training in physical activities male performers at fitness centers. There were 17 male participants ($23 \pm 3,25$ years old). The sample was chosen by individuals submitted to a training program aiming at hypertrophy, practicing the exercises at least three times a week. Evaluations were made at five different moments: at each fifteen days during eight weeks of the strength program. The performance of maximum strength was measured by the repetition maximum test (RM). Variables which describe the body composition: fat body mass (FBM), lean body mass (LBM) and skinfold (SF) were measured by the skinfold and circumference method. After that, the fat percentage, FBM, LBM and arm muscular area (AMA) were estimated. Comparison was made by using the ANOVA repetition, and post hoc Turkey, with the adopted significance level of $p < 0,05$. Significant differences were found out on the fat percentage and on strength increase in some muscular groups. However, statistically significant differences in FBM and LBM were not observed. For individuals with lower arm muscular area, there were changes on the significant decrease on %F and AMA, and also a significant development of maximum strength in all exercises tested. However, performers with higher AMA had significant decrease only on %F. For the maximum strength development, answers has shown significant changes on exercises with high rowing (back), biceps curl and Cable Kneeling Triceps Extension. Thus, we concluded that performers with low AMA are more sensitive to changes on hypertrophy strength training the ones with high AMA, and the main factors for this are neural adaptations, training loads, physical structure and training practice time that tends to interfere on results.

Keywords: muscle hypertrophy, strength trainin, body composition, maximum strength.

INTRODUÇÃO

Como resultado da busca pelo exercício físico, a tendência é procurar nas academias profissionais contextualizados de acordo com diversos objetivos relacionados às mudanças corporais, assim como, às finalidades voltadas para a saúde. Isto se reflete nas diversas intervenções dos profissionais da área, o que define sua capacitação, competências e atribuições necessárias. Trata-se, portanto, de atuações profissionais conjuntas ao desenvolvimento das necessidades dos alunos, que, ao longo da evolução, poderão sofrer mudanças como respostas produzidas pelo treinamento.

Diante desta realidade, observa-se que existe uma tendência na busca pelas mudanças da composição corporal; cabe destacar que, de acordo com alguns aspectos de sua abordagem, os pontos centrais são as mudanças do tecido adiposo e do muscular, ou seja, há aqueles interessados na diminuição da gordura corporal e outros no aumento do volume muscular.

Quanto aos exercícios relacionados à hipertrofia muscular, observa-se que o efeito gerado no organismo é de aumento da massa muscular magra, aumento da área muscular, desenvolvimento da força máxima

entre outros.¹ Os ganhos de massa muscular provenientes do treinamento hipertrófico se diferem de indivíduo para indivíduo, isso devido ao potencial individual, de acordo com o seu desenvolvimento, estrutura física e composição corporal.²

Um dos elementos do treinamento que gera com efetividade, os resultados está caracterizado pelo método de treinamento, o qual é compreendido pelo conjunto de exercícios que se repetirá de forma sistemática e dosificada, sendo que estes exercícios se constituem nos meios de preparação.³

As mudanças proporcionadas pelo método de treinamento estão relacionadas com os fatores de treinabilidade, cargabilidade e planejamento, no entanto, para as mudanças específicas o fator que condiciona as alterações depende da adaptação biológica geral do organismo, bem como, do estado de treinamento.

Partindo dessa premissa, o elemento que reflete grandes mudanças tem relação com o estado de preparação do aluno, o qual é expresso pela capacidade do organismo em manifestar as suas possibilidades máximas no decurso de um planejamento para determinado objetivo.³

Durante um processo de treinamento, existe o aparecimento desses fatores, os quais deverão ser direcionados pelo profissional para futura intervenção. O direcionamento do treinamento é derivado por dois componentes: prescrição do exercício e controle. Logo, para alcançar as mudanças desejadas tais componentes devem estar sempre presentes no processo.

Sendo assim, surgem alguns pontos que requerem questionamentos: será que as mudanças ocorridas na composição corporal e força são passivas de mudanças pelos métodos de treinamento apenas com prescrição? A hipertrofia promove mudanças independentes dos fatores ou basta ter o método utilizado para a prescrição, cujas mudanças produzidas no volume muscular acontecerão normalmente?

Considerando essas reflexões, o objetivo deste trabalho é verificar, durante oito semanas, através de avaliações antropométricas e de força máxima, as mudanças que o treino de hipertrofia muscular pode trazer à composição corporal, desenvolvimento da força e, sobretudo, na área muscular do braço de sujeitos com idade entre 18 e 25 anos, praticantes de exercício físico em academia.

MÉTODO E MATERIAL

Sujeitos do estudo

Este estudo foi composto por 17 sujeitos do sexo masculino (idade de $23 \pm 3,25$ anos), praticantes de atividades físicas em academia, localizada na região central de Campinas. A amostra foi escolhida a partir dos sujeitos que foram submetidos a um programa de treinamento visando hipertrofia, cuja frequência semanal de prática dos exercícios se deu no mínimo três vezes por semana. Os critérios para participar da pesquisa foram os seguintes:

- Estar matriculado na academia selecionada;
- Praticar musculação;
- Ter idade entre 18 e 25 anos e treinar no período da tarde ou noite;
- Estar treinando, no mínimo, há dois anos;
- Ter treino prescrito com a metodologia para hipertrofia muscular;
- Concordar em participar da pesquisa, assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- Nunca ter feito uso anabólico.

Variáveis estudadas

As variáveis que caracterizam a composição corporal estudadas, foram a massa corporal (MC), massa corporal gorda (MCG), massa corporal magra (MCM),

dobras cutâneas (DC), o percentual de gordura (%G), e área muscular do braço (AMB). Na produção de força foi utilizado a variável da força máxima.

Procedimentos técnicos de medidas

As medidas antropométricas de estatura (EST), e massa corporal (MC), foram utilizadas para caracterização dos sujeitos estudados. Essas medidas foram realizadas de acordo com a padronização descrita por Lohman *et al.*⁴

As variáveis que caracterizam a composição corporal foram medidas através do método de dobras cutâneas e circunferência, a seguir, foi estimado o percentual de gordura, MCM, MCG, seguindo os procedimentos descritos por Jackson e Pollock⁵ para homens, utilizando três dobras cutâneas: tríceps, peitoral e subescapular. Quanto a área muscular do braço (AMB), foi empregado a equação descrita por Frisancho.⁶

O desempenho da força máxima (Fmax) foi mensurado através do teste de uma repetição máxima (1RM) descrito por MacDougall, Wenger, Green⁷ para a medida da Fmax, o qual foi empregado nos seguintes exercícios físicos: supino reto; remada alta aberta; rosca direta com barra; extensão pulley; desenvolvimento articulado aberto.

Desenho do estudo

As avaliações foram aplicadas em um total de cinco testes, que foram comparadas entre si, ou seja, foi feito comparativo entre o teste 1 (T1) e o teste 2 (T2), entre o T2 e teste 3 (T3), seguindo com o T3 e teste 4 (T4), entre o T4 e teste 5 (T5) e finalizando com entre o T1 e T5.

Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada no início do condicionamento visando hipertrofia. Houve o consentimento do proprietário da academia, seguido da assinatura do termo de consentimento dos sujeitos praticantes do exercício físico. A coleta das informações relativas aos dados das medidas antropométricas e da força foram realizadas nas dependências da academia. Foi solicitado aos atletas que não fosse realizado nenhum tipo de atividade extenuante 24h antes da coleta. Foram realizadas um total de cinco avaliações, contendo as medidas antropométricas e o teste de força. Posteriormente, a cada quinze dias foram realizadas avaliações corporais e de força, durante oito semanas de treinamento, durante as quais apenas um avaliador realizou os testes.

Os sujeitos executaram aquecimento de 15 minutos através das ações de alongamentos, exercício coordenati-

vo e exercício para ativação neuro-muscular direcionadas ao teste de força.

Procedimento de análise - tratamento estatístico:

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados para a observação das médias, desvio-padrão valores máximo e mínimo; bem como o delta percentual; isso para demonstrar a magnitude das diferenças.

Posteriormente, utilizou-se o teste estatístico de ANOVA: fator único, para verificar as diferenças entre as mudanças da composição corporal e desempenho da força. Para a análise de comparações múltiplas entre os testes, foi utilizado o *post hoc* Tukey, sendo o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na **Tabela I**, a qual apresenta as mudanças da composição corporal dos sujeitos investigados, caracteriza, também, uma comparação entre as médias múltiplas das diferenças nas mudanças da composição corporal dos indivíduos no decorrer do estudo.

Tabela I: Demonstrativo de composição corporal em praticantes de exercício físico.

Variáveis	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	P
	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	
%G (%)	9,39 ±1,67	7,94 ^a ±1,84	7,23 ^{ab} ±1,98	7,83 ^{abc} ±1,86	7,60 ^c ±1,53	0,01
MCG (Kg)	6,79 ±1,70	5,72 ±1,65	5,22 ±1,74	5,65 ±1,72	5,48 ±1,46	0,07
MCM (Kg)	64,81 ±6,04	65,70 ±6,46	66,19 ±6,72	65,72 ±6,59	65,99 ±6,66	0,98
AMB (Cm ²)	70,16 ±15,39	73,38 ±14,56	75,09 ±15,65	74,15 ±13,64	75,84 ±14,08	0,82

a) $p < 0,05$ em relação ao teste 1; b) $p < 0,05$ em relação ao teste 2; c) $p < 0,05$ em relação ao teste 3.

Pode ser observada uma significativa diminuição da porcentagem de gordura (%G) nos participantes investigados, sendo notado a cada duas semanas significativa diminuição da %G. A massa corporal gorda (MCG), no entanto, foi verificada uma discreta diminuição de seu volume.

Quanto às características que indicam a hipertrofia muscular, como a massa corporal magra (MCM) e a área muscular do braço (AMB), ambos os componentes da hipertrofia muscular não tiveram resposta

significante dos participantes, tendo a AMB e a MCM, tendo a AMB e MCM resultados pouco variados durante o período de coleta de dados para a pesquisa.

Quando a comparação entre as AMB dos praticantes de níveis máximos e mínimos foi estabelecida, observou-se uma grande variância entre os resultados de AMB, contudo, a diferença de valores proporcionou uma nova análise, dividindo os participantes em dois grupos: Grupo 1, com participantes de menor AMB e Grupo 2, com os indivíduos de maior AMB, que tiveram comparados os dados dos testes 1 e 5.

Tabela II: Demonstrativo de média e desvio-padrão da composição corporal na divisão de grupos com maior e menor área muscular do braço.

Variáveis	Grupo 1 < AMB			Grupo 2 > AMB		
	Teste 1 M±DP	Teste 5 M±DP	P	Teste 1 M±DP	Teste 5 M±DP	P
% G	9,38 ± 1,70	7,67 ± 1,47	0,03	9,40 ± 1,77	7,49 ± 1,73	0,06
MCG	6,48 ± 1,46	5,19 ± 1,31	0,05	7,22 ± 2,04	5,88 ± 1,82	0,22
MCM	62,15 ± 4,09	62,15 ± 3,94	1,00	68,62 ± 6,58	71,47 ± 5,94	0,41
AMB	60,08 ± 7,48	66,38 ± 6,50	0,06	84,57 ± 11,67	89,35 ± 10,16	0,43

a) $p < 0,05$.

Partindo da comparação dos resultados entre os sujeitos de maiores e menores AMB, foi possível verificar diferença estatisticamente significantes nos dados de %G, apresentando diminuições significantes no grupo de menor AMB, e diminuições discretas no grupo com maior AMB.

No entanto, para o índice de MCG e AMB, os resultados foram apenas significativos para os indivíduos de menor AMB, ocorrendo mínimas diferenças aos participantes de maior AMB. Todavia, nenhuma diferença significativa foi apresentada na MCM, tanto para os indivíduos de maior, como aos de menor AMB.

Os resultados indicam que os indivíduos de menor AMB possuem maior desenvolvimento de mudanças corporais do que os participantes de maior AMB. Subentende-se que indivíduos de menor AMB apresentaram maiores valores significativos do que os participantes de menor AMB.

Observando o desenvolvimento da força dos indivíduos nos testes realizados durante as oito semanas de treinos, verificou-se um aumento progressivo da mesma com relação a cada teste realizado, dentre os quais, os exercícios: remada alta para o grupo muscular dorsal e extensão Pulley para tríceps tiveram resposta significativa dos praticantes.

Os resultados demonstraram que após oito semanas de treinamento houve aumentos na produção de força nos exercícios de remada alta e extensão de Pul-

ley. Enquanto que para os exercícios de rosca direta, supino plano e desenvolvimento articulado ocorreram aumentos discretos na produção de força, porém não significante, a qual pode ser observada na **Tabela III**.

Tabela III: Desenvolvimento da força muscular em praticantes de exercício físico.

Variáveis	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	p
	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	MÉDIA ±DP	
Peitoral (Supino Plano) (Kg)	82,26 ±22,25	86,69 ±23,01	88,42 ±22,84	91,95 ±22,98	94,61 ±22,43	0,56
Dorsal (Remada Alta) (Kg)	62,76 ±10,51	66,84 ±12,25	69,43 ±12,67	72,73 ^a ±11,96	75,24 ^a ±12,82	0,03
Bíceps (Rosca Direta) (Kg)	39,47 ±7,66	42,14 ±8,67	44,11 ±9,01	45,92 ±9,03	47,40 ±8,88	0,08
Tríceps (Extensão Pulley) (Kg)	28,64 ±5,66	31,93 ±7,25	33,19 ^a ±7,24	35,62 ^a ±7,73	37,89 ^{ab} ±6,87	0,00
Ombro (Desenvolv. Art.) (Kg)	57,58 ±15,06	62,60 ±15,81	65,59 ±15,15	69,98 ±17,15	70,14 ±16,92	0,13

a) $p < 0,05$ em relação ao teste 1; b) $p < 0,05$ em relação ao teste 2.

Na comparação da produção de força máxima entre os grupos, observou-se que o grupo com menor AMB demonstrou aumentos significantes no desempenho da força nos exercícios de remada alta, extensão de Pulley, de rosca direta, supino plano e desenvolvimento articulado.

Já para de maior AMB, apenas obtiveram aumentos significantes nos desempenhos nos exercícios de remada alta, rosca direta e extensão de Pulley, todavia, para os exercícios de supino plano e desenvolvimento articulado não tiveram mudanças significantes.

Os resultados apresentados indicaram que Indivíduos de menor AMB possuem maior sensibilidade em desenvolver a força do que para os participantes com maior AMB. O período de oito semanas de treinamento parece ser suficiente para desenvolver significativo ganho da força máxima para ambos os grupos, com ênfase no grupo de menor AMB.

Tabela IV: Demonstrativo de média e desvio-padrão do desenvolvimento da força na divisão de grupos com maior e menor área muscular do braço.

Variáveis	Grupo 1 < AMB			Grupo 2 > AMB		
	Teste 1 M±DP	Teste 5 M±DP	p	Teste 1 M±DP	Teste 5 M±DP	p
Peitoral Supino Plano (Kg)	67,35 ± 7,39	81,69 ± 13,50	0,01	103,55 ± 18,41	113,08 ± 19,81	0,37
Dorsal Remada Alta (Kg)	55,21 ± 55,21	67,48 ± 8,01	0,00	73,54 ± 6,28	86,31 ± 9,94	0,01
Bíceps Rosca Direta (Kg)	34,30 ± 3,49	41,77 ± 4,47	0,00	46,85 ± 5,49	55,44 ± 7,22	0,03
Tríceps Extensão Pulley (Kg)	24,94 ± 3,33	33,61 ± 4,35	0,00	33,91 ± 3,68	44,01 ± 4,81	0,00
Ombro: Desenvolv. Art. (Kg)	48,55 ± 9,39	60,28 ± 10,76	0,02	70,49 ± 11,91	84,21 ± 14,02	0,07

a) $p < 0,05$

DISCUSSÕES

No presente estudo, o qual apresentou as mudanças nas composições corporais de praticantes de musculação submetidos ao treinamento de força visando hipertrofia muscular, pode-se compreender que as respostas obtidas apontam que os indivíduos tiveram maiores mudanças na %G e MCG do que na MCM e AMB.

Estudos indicam que a prática de exercício físico resulta em uma diminuição da massa corporal, correspondente à diminuição da gordura corporal e seguido do aumento de massa corporal magra.⁸ Verifica-se que, neste estudo, há grande variação nos componentes de composição corporal entre os praticantes.

Os resultados sugerem que sujeitos com maior concentração de gordura corporal parecem possuir maior diminuição do que os praticantes com menor gordura corporal e pode-se acrescentar que os investigados de menor musculatura desenvolveram maior quantidade de músculos, em relação aos participantes com maior índice muscular durante as oito semanas de avaliação.

Partindo desta afirmação, alguns estudos⁹ acreditam que o ganho de massa muscular proveniente do treinamento físico, difere de indivíduo para indivíduo, isso devido ao potencial individual que cada qual pode desenvolver estruturalmente na parte física do corpo e mudanças da composição corporal. Assim, pode-se compreender que, de acordo com o potencial individual de cada pessoa e o tempo em que as mudanças se manifestam nos praticantes, nota-se que a estrutura física dos investigados varia degradavelmente aos com maior porte estrutural, sendo diferente aos indivíduos de menor estrutura, na qual parecem ter desenvolvido em maior proporção.

No entanto, há indícios de que o treinamento realizado pelos praticantes com maior AMB, pode não ter trazido diferença significativa nas mudanças de composição corporal, pois dependendo as cargas, densidade e volume utilizados, pode não ocorrer o aumento da MCM, pois os indivíduos podem ter desenvolvido um trabalho de força máxima sem aumento da área muscular, além de haver indícios de que tenha ocorrido com o treinamento um efeito negativo da hipertrofia muscular desenvolvida, aos que possuíam maior AMB.¹⁰ Essas mudanças na composição corporal tendem a ser significantes à medida que se possua um controle sobre o treinamento do indivíduo, estando ele organizado e correto.^{11,12}

Os resultados encontrados no desenvolvimento

da força em praticantes mostraram ser significantes para o desenvolvimento da força, em alguns grupos musculares; isso porque houve significativa aumento de força nos músculos dorsal e tríceps.

No entanto, o desenvolvimento da força muscular através de um treinamento é devido à capacidade de adaptações que os músculos possuem em desenvolverem tensão e o sistema nervoso em ativá-los^{9,13}. Essas alterações de ganho de força muscular, durante o período de oito semanas de treinamento de força, parecem ser resultados de uma adaptação neural durante as execuções dos movimentos, além de fatores decorrentes a cargas externas e internas.

Nota-se, neste estudo, que há uma tendência de que, para alguns grupos musculares testados, como os exercícios para os músculos dorsais e tríceps, terem se adaptado mais rápido que outros grupos ao treinamento, conseguindo assim, desenvolver aumento significativo da força máxima.^{9,13}

As maiores produções de força durante as fases iniciais do treinamento são provocada pelas adaptações neurais, as quais proporcionam aumento dos números de unidades motoras recrutadas, sincronização e frequência de disparos das unidades motoras e a menor co-ativação dos músculos antagonistas, desencadeiam.¹⁴

Entretanto, em um de seus estudos¹⁰ que com a utilização de cargas altas no treinamento, as respostas quanto ao treinamento são de uma adaptação neuromuscular, sendo o contrário obtido com um treinamento de cargas intermediárias e repetições numerosas, na qual o resultado deve-se ao aumento da massa muscular. O aumento da produção de força resulta em respostas neuromotoras, são provenientes das intensidades empregadas e velocidade de execução.

Além da tendência em que o treino possa ter sido voltado a adaptações neurais, Dias *et al.*¹⁴ explica que podem ter ocorrido alterações morfológicas do tecido muscular, desde as primeiras sessões de treinamento, no entanto, ainda não foi comprovado se essa mudança do tecido muscular pode influenciar no desenvolvimento da força máxima em um curto período de tempo.

As grandes variações das respostas devem-se as individualidades que cada sujeito possui, sendo algumas delas, a questão da idade, sexo, nível de treino e estrutura do tecido muscular, salienta que sujeitos com menor desenvolvimento da força reagem melhor e mais rapidamente ao aumento do seu rendimento ao treino, do que aqueles com maior força.¹

À medida em que esses fatores tornam as res-

postas do treinamento diferenciado, mostram que o desenvolvimento da força foi mais significativo aos indivíduos com níveis menores de AMB, que, de acordo com a individualidade, nível de treino e estrutura, os participantes de menor AMB tiveram respostas superiores aos de maior AMB.

CONCLUSÃO

Referente à composição corporal, observou-se que o processo de treinamento de oito semanas visando à hipertrofia muscular não produziu mudanças significantes em todos os praticantes, todavia, quando divididos em dois grupos, de maior e menor área muscular do braço, notou-se que o grupo de menor área teve significantes aumentos, enquanto o de maior área não teve aumentos significantes.

Essas mudanças variam de indivíduo para indivíduo, sendo a eficácia dos resultados decorrentes do treinamento variantes a partir das características individuais dos participantes e das cargas de treinamento, além de adaptações que o corpo adquire com o freqüente disparo de estímulos proporcionados ao músculo, pelo treino com sobrecarga. Logo, não basta ter somente o método de treino prescrito, mas sim, ambos os componentes de direção do treinamento, a prescrição e o controle.

Importa relatar que os indivíduos de menor AMB tendem a ter desenvolvido significativo aumento da AMB, pois são mais sensíveis ao treinamento que os indivíduos com maior AMB, talvez por terem menor porte estrutural e tempo de treinamento de força, no qual, com essas características, as mudanças na composição corporal e força, são desenvolvidas de forma mais rápida e eficaz que pessoa com maior volume muscular.

Os resultados demonstraram aumentos da produção de força máxima somente para os grupos musculares dorsais e tríceps, no entanto, ao dividir os grupos de maior e menor área muscular do braço, os sujeitos de menor área desenvolveram a força de todos os grupos musculares, enquanto que os participantes de maior área somente desenvolveram significativa aumento da força do bíceps, tríceps e dorsal.

Com a comparação dos resultados verificaram-se tendências de que mudanças no desenvolvimento da força devem-se a adaptação neural desses grupos musculares. Sendo assim, acredita-se que alguns dos componentes não foram controlados durante o direcionamento do treinamento, isso

tem relação com a treinabilidade, cargabilidade e planejamento de cada um dos sujeitos.

Cabe salientar que seria interessante realizar outros estudos de maior aprofundamento, envolvendo um maior número de participantes; poderiam ser feitos estudos relacionando os métodos de programa de treinamento entre outros. Podendo assim, envolver maiores discussões quanto aos indicadores que tornam eficientes os efeitos que

o treinamento gera na composição corporal e desenvolvimento da força muscular do indivíduo.

Contudo, sugere-se que sujeitos com maior AMB necessitariam de um estímulo de treinamento com cargabilidade diferenciada daqueles de menor AMB em um programa de oito semanas, por meio de controle das cargas de treino, estrutura física dos praticantes e tempo de treinamento, pois observou-se uma treinabilidade diferente entre os sujeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Platonov V.N. Teoria geral do treinamento desportivo olímpico. Porto Alegre: Artmed, 2004.
2. Leighton J. Musculação. Rio de Janeiro: Sprint, 1987.
3. La Rosa A.F. Direções de treinamento: novas concepções metodológicas. Rio de Janeiro: Phorte, 2006.
4. Lohman T.G.; Roche A.F.; Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988.
5. Jackson A.S.; Pollock M.L. Practical assessment of body composition. *The Physician and Sportsmedicine* 1985; 13: 76-90.
6. Frisancho A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: University Michigan Press, 1990.
7. Macdougall J.D.; Wenger H.A.; Green H.J. Physiological testing of the high-performance athlete. Champaign: Human Kinetics, 1991.
8. Heyward V.H.; Stolarczyk L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000.
9. Marchand E.A.A. Melhoras na força e hipertrofia muscular provenientes dos exercícios resistido. *Revista Digital*. Buenos Aires, v. 8, n. 57, 2003 Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd57/forca.htm>> Acesso em: 2 nov. 2006.
10. Badillo J.J.G.; Ayesteran E.G. Fundamentos do treinamento de força. São Paulo: Artmed, 2001.
11. Aaberg E. Conceitos e técnicas para o treinamento resistido. São Paulo: Manole, 2002.
12. Fleck S.J.; Figueira Jr. A. Treinamento de força para fitness & saúde. São Paulo: Phorte, 2003.
13. Komi P.V. Força e potência no esporte. London: Blackwell Scientific Publication, 2006.
14. Dias R.M.R.; Cyrino E.S.; Salvador E.P.; Nakamura F.Y.; Pina F.L.C.; Oliveira A.R. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Rev. Bras. Med. Esporte* 2005; 11(4):224-8.