

DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES DE MACRONUTRIENTES ALIADAS AO TREINAMENTO RESISTIDO NA PERDA DE GORDURA E MELHORA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Leandro Kazuhiro Kuroda¹,
 Caio Cezar da Fonseca²,
 Avany Bon³,
 Michel Dacar⁴,
 Luciana Setaro⁵

RESUMO

O problema com excesso de gordura corporal cresce a cada ano e a nutrição aliada ao treinamento resistido (TR) tem se mostrado uma promissora intervenção na melhora da composição corporal. Entretanto, o impacto de diferentes distribuições dos macronutrientes dietéticos aliado ao TR sobre mudanças dos compartimentos magro e gordo corporais ainda não está bem elucidado. Sendo assim, o presente estudo analisou a influência da manipulação dos macronutrientes dietéticos na melhora da composição corporal em iniciantes de TR. Método: Dez praticantes saudáveis e fisicamente não ativos, do sexo masculino, com idade compreendida entre 18 e 24 anos e que não usavam quaisquer tipos de suplementos alimentares participaram de um programa de TR, três dias por semana, por um período de seis semanas. Os participantes foram divididos em dois grupos: dieta normoprotéica (0,8-1,0 g/ kg peso) e dieta hiperprotéica (1,6-1,8 g/ kg peso). Foi aplicado um registro alimentar de três dias no início (p0), após 3 semanas (p3) e ao final do estudo (p6) para verificar a aderência à dieta. A avaliação antropométrica e o teste de 1-RM foram realizados no início (p0) e ao final do estudo (p6). Resultados: Os resultados mostraram correlação negativa entre aumento da ingestão calórica e a perda de gordura corporal ($r=0,926$). Entretanto, não foi observada nenhuma relação dos diferentes distribuições de macronutrientes na melhora da composição corporal. Conclusão: Outros fatores independentes da dieta possivelmente influenciam a hipertrofia muscular e a alteração da composição corporal em indivíduos engajados em TR e o maior consumo calórico não induz maior ganho de massa magra.

Palavras-chave: Composição corporal, Nutrição esportiva, Treinamento resistido, Dieta.

ABSTRACT

Different distribution of macronutrients combined with resistance training on fat loss and on body composition improvement

Excess body fat is a problem that increases every year and the combination of nutrition and resistance training (RT) has been shown to be a promising intervention in improving body composition. However, the impact of different dietary macronutrient distributions during the TR is not well understood. Thus, this study examined the influence of dietary macronutrients manipulation in improving body composition in RT's beginners. Method: Ten healthy and physically active male, between 18 and 24 years and who were not consuming any kind of dietary supplements, engaged in a three days/week RT for six weeks. Participants were divided into two groups: normal protein diet (0.8-1.0 g / kg) and high protein diet (1.6 to 1.8 g / kg). Three days dietary record was applied at the beginning (p0), after 3 weeks (p3) and the end of the study (p6) for checking diet adherence. Anthropometric measurements and 1-RM test were performed at baseline (p0) and at the end of the study (p6). Results: There was negative correlation between increased energy intake and loss of body fat ($r = 0.926$). However, there was no relation of the different distributions of macronutrients on body composition. Conclusion: Other factors independent of the diet appear to influence muscle hypertrophy and body composition in individuals engaged in TR and higher caloric intake does not lead to a greater lean mass gains.

Key words: Body composition, Resistance training, Sport nutrition, Diet.

INTRODUÇÃO

A obesidade tem atingido proporções alarmantes no mundo todo, sendo considerada uma epidemia global e um sério problema de saúde pública (OMS, 2008).

O excesso de adiposidade corpórea é considerado um dos principais fatores de risco para uma série de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como diabetes melito tipo 2, hipertensão, dislipidemias, doenças coronarianas e certos tipos de câncer (Oh, 2006).

No Brasil, a situação mostra-se crítica: na última Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada entre 2008-2009, 49% dos brasileiros já estão acima do peso e 14% são considerados obesos (IBGE, 2010). Se considerarmos somente a população do sexo masculino, a situação torna-se mais agravante: 50,1%.

Deste modo, observa-se a urgente necessidade de elaboração de métodos mais eficientes no que se diz respeito à melhora da composição corporal, tanto para os indivíduos já com sobrepeso como para sedentários que eventualmente podem adquirir excesso de gordura corporal.

A prática de treinamento resistido (TR) impõe uma sobrecarga progressiva às fibras musculares, induzindo maior síntese proteica e subsequente hipertrofia muscular (Hartman e colaboradores, 2007; Kerksick e colaboradores, 2008).

Este aumento e/ou manutenção da massa magra é o que tem demonstrado o TR como uma promissora intervenção na melhora da composição corporal, pois não só aumenta o primeiro fator da razão massa magra: massa gorda, como também cria um ambiente fisiológico no qual a oxidação de ácidos graxos como substrato energético em repouso é maior, reduzindo o segundo fator desta razão (massa gorda) e aumentando ainda a proporção (Dunstan e colaboradores, 2002; Mettler e colaboradores, 2010; Ibáñez e colaboradores, 2010; Hunter e colaboradores, 2008).

No entanto, para a obtenção destes resultados favoráveis, a alimentação parece ser tão importante quanto a prática de TR (Lockwood e colaboradores, 2008; Rodriguez e colaboradores, 2009). Para se criar um ambiente anabólico favorável à hipertrofia muscular e a melhora da composição, o

estado nutricional do organismo é fundamental, pois é através da alimentação que se obtém os substratos necessários para a síntese proteica (Oliveira e colaboradores, 2006; Rodriguez e colaboradores, 2009; Wilson e Wilson, 2006).

A quantidade de proteína que deve ser consumida ainda é uma questão muito questionada e dados da literatura mostram resultados contraditórios, sendo que a ingestão média de proteínas para TR seja algo em torno de 1,4 - 2,0g/kg de peso (Wilson e Wilson, 2006; Wilborn e Willoughby, 2004), o que ainda é uma faixa muito ampla. Ingestão calórica total adequada também é fundamental para que se ganhe massa muscular e tenha um bom desempenho nos treinos, principalmente em se tratando da ingestão de carboidratos (Rodriguez e colaboradores, 2009).

Frente a estas evidências que mostram a importância da nutrição na composição corporal e no rendimento de praticantes de TR, o presente estudo tem como objetivo analisar o impacto da manipulação dos macronutrientes dietéticos na melhora da composição corporal em indivíduos iniciantes no TR,

MATERIAIS E MÉTODOS

Casística

Todos os participantes receberam informações gerais sobre o estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Anhembi Morumbi.

Dez indivíduos do gênero masculino, adultos, saudáveis e fisicamente não-ativos foram submetidos ao mesmo treino resistido, durante seis semanas e foram divididos em dois grupos: um seguindo a dieta normoprotéica (0,8-1,0 g/ kg peso) (n=5) e outro seguindo a dieta hiperprotéica (1,6-1,8 g/ kg peso) (n=5).

Avaliação dietética

Foi aplicado um registro alimentar de três dias (dois registros efetuados em dias da semana e um no final de semana) em três ocasiões: no início, após três semanas e ao término do estudo.

Em conjunto com os registros, foi fornecido um roteiro explicativo de preenchimento dos mesmos

Adequação do consumo alimentar e prescrição de dieta

Para o cálculo do consumo dietético de carboidratos, proteínas e lipídeos do Registro Alimentar de três dias e para a prescrição da dieta, utilizou-se o banco de dados do software AVANUTRI.

Gasto energético

O gasto energético em repouso (GEB) foi calculado segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), que considera o peso, estatura, idade e sexo do indivíduo. O gasto energético total (GET) foi calculado com base no fator atividade média (FAM), sendo $GET = GEB \times FAM$. (Cupari, 2002; Food and Nutrition Board, 1989)

Antropometria

As medidas antropométricas foram coletadas com os praticantes descalços e trajando apenas calção, no início e ao final do estudo, por um avaliador competente no Centro Integrado da Saúde da Universidade Anhembi Morumbi.

Foram aferidos: a massa corporal (em balança WELMY®), a estatura (em estadiômetro SANNY®) e as dobras cutâneas (subscapular, tricipital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal, coxa), aferidas em adipômetro LANGE®, além das circunferências do tórax, cintura, abdome, quadril, antebraço, braço, coxa e perna (aferidas com fita métrica).

As mensurações foram realizadas em triplicata, sendo o valor utilizado a média dos três valores obtidos. Todas as mensurações foram obtidas com o mesmo aparelho pelo mesmo avaliador.

Para o cálculo do percentual de gordura, utilizou-se a equação de Jackson & Pollock (1978).

Teste para determinação da Repetição Máxima (1-RM) e prescrição do treinamento

A determinação da 1-RM, segundo Brown e Wier (2003), foi realizada na semana anterior ao início do treinamento e ao final do experimento (seis semanas).

A fim de se determinar a sobrecarga inicial para prescrição do treinamento durante o teste inicial de 1-RM, os indivíduos se

exercitaram em treze exercícios, utilizando aparelhos da marca LIONFITNESS.

Os testes foram realizados a partir da seguinte ordem: (1) supino horizontal, (2) agachamento hack, (3) pulley frente, (4) banco extensor de joelhos, (5) supino inclinado, (6) remada sentada, (7) extensão de tornozelos, (8) desenvolvimento para ombros, (9) rosca direta, (10) tríceps pulley. Exercícios abdominais não foram avaliados.

Para a determinação da performance (ganho de força), os indivíduos foram testados apenas nos seguintes exercícios: supino horizontal, leg press e pulley frente, no teste inicial e ao final do experimento.

Para determinação da repetição máxima (1-RM) nos diferentes exercícios, o indivíduo realizou um aquecimento geral de cinco minutos em bicicleta estacionária, de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (Brown e colaboradores, 2003).

Em seguida foi perguntado ao sujeito qual a sua carga subjetiva para a repetição máxima no exercício a ser testado.

A partir deste momento foram realizadas 8 repetições com 50% da carga estimada de 1-RM e após a realização dos movimentos ocorreu um descanso de 2 minutos, realizando na sequência 3 repetições com uma carga equivalente a 70% do 1-RM estimado.

A partir deste momento, o sujeito teve 3 minutos de descanso e iniciou as tentativas para determinação de 1-RM a partir daquela carga estimada, tendo, em seguida, 5 tentativas com descanso de 3 minutos entre as mesmas. A partir de 1-RM de cada exercício, foi determinada a intensidade de 70% de 1-RM para prescrição dos treinamentos resistidos.

Os exercícios supracitados foram sistematizados em 3 séries de 8-10 repetições (grandes grupos musculares) e 3 séries de 6-8 repetições (bíceps e tríceps braquial e deltóides), com carga a 70% de 1-RM, adaptado de Hartman e colaboradores (2007), tendo um intervalo de 2 minutos entre as séries. Cada sessão de TR teve duração aproximada de 1 hora.

O TR foi realizado 3 vezes por semana, na academia da Universidade Anhembi-Morumbi, campus Centro, sempre supervisionado por um profissional competente.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

O treinamento foi composto dos seguintes exercícios: supino horizontal, supino inclinado, pulley frente, remada sentada, desenvolvimento para ombros, rosca direta, tríceps pulley, agachamento hack, extensor de joelhos, flexor de joelhos, extensão de tornozelos e abdominais. Na semana seguinte, o treino começou pelos exercícios de membros inferiores, seguido dos exercícios para membros superiores.

RESULTADOS

Dos dez participantes do estudo, dois não completaram a quantidade de treinos de membros inferiores, dois não realizaram o

teste final de 1-RM e outros dois saíram por motivos pessoais.

As medidas antropométricas estão apresentadas na tabela 1.

Aparentemente, não teve qualquer relação entre o ganho de massa muscular com a ingestão calórica e maior consumo protéico entre os participantes.

No entanto, conforme o Gráfico 1, podemos observar que os três indivíduos que consumiram uma dieta hipocalórica aparentemente apresentaram perda de gordura corporal. Apenas o indivíduo n3 parece não ter perdido massa gorda ao consumir uma dieta hipercalórica.

Tabela 1 - Dados antropométricos realizados em frequentadores de academia universitária (n=4), São Paulo, 2012.

Medidas Corporais	n1	n2	n3	n4
Estatura (m)	1,71	1,84	1,88	1,78
Peso (kg)				
Início (p0)	67,8	68,5	66,0	84,3
8 semanas (p8)	67,3	70,6	67,0	85,6
p8-p0	-0,5	+2,1	+1,0	+1,3
Massa magra (kg)				
Início (p0)	58,2	61,5	55,2	61,3
8 semanas (p8)	60,5	63,8	55,7	64,8
p8-p0	+2,3	+2,3	+0,5	+3,5
Massa gorda (kg)				
Início (p0)	9,6	7	10,8	23
8 semanas (p8)	6,8	6,8	11,3	20,8
p8-p0	-2,8	-0,2	+0,5	-2,2
Gordura corporal (%)				
Início (p0)	14,09	10,28	16,41	27,28
8 semanas (p8)	10,07	9,58	16,86	24,3
p8-p0	-4,02	-0,70	+0,45	-2,98

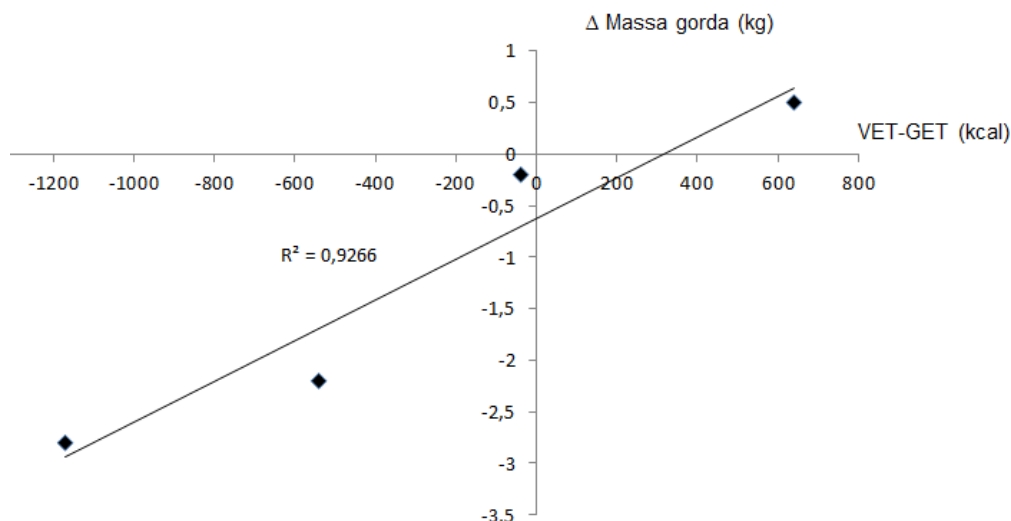
Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

Gráfico 1 - Correlação entre déficit ou surplus energético (kcal) e perda de gordura corporal (kg)



No teste de 1-RM, observou-se aumento de força não significativo estatisticamente nos três exercícios analisados nos quatro indivíduos após as oito semanas de TR, conforme tabela 2.

O valor energético total (VET) da dieta, a diferença entre o GET e o VET e distribuição de macronutrientes calculados a partir dos registros de três dias estão descritos na tabela 3.

Tabela 2 - Teste de 1-RM em frequentadores de academia universitária (n=4), São Paulo, 2012

Teste de 1-RM	n1	n2	n3	n4
Supino reto (kg)				
Início (p0)	50	38	40	52
8 semanas (p8)	60	56	50	72
p8-p0	+10	+18	+10	+20
Agachamento hack (kg)				
Início (p0)	140	120	120	110
8 semanas (p8)	170	170	160	150
p8-p0	+30	+50	+40	+40
Remada deitado (kg)				
Início (p0)	70	60	55	75
8 semanas (p8)	75	80	70	85
p8-p0	+5	+20	+15	+10

Tabela 3 - Balanço energético (kcal) e distribuição de macronutrientes em frequentadores de academia universitária (n=4), São Paulo, 2012.

Valores energéticos e macronutrientes	n1	n2	n3	n4
VET (kcal)	1.729	2.461	3.140	2.359
GET (kcal)	2.900	2.500	2.500	2.900
VET-GET (kcal)	-1.171	-39	+640	-541
Proteínas (g/kg peso)	1,4	1,8	2,1	1,5
Proteínas (%)	21	21	18	22
Carboidratos (g/kg peso)	2,8	3,7	6,2	3,6
Carboidratos (%)	45	41	53	51
Lipídeos (%)	34	38	29	27

Apenas os indivíduos do grupo da dieta hiperprotéica finalizaram os estudos e pode-se observar diferenças na ingestão calórica e da distribuição de macronutrientes. Apesar disso, a dieta dos quatro indivíduos foi constante ao longo de todo o estudo, observada e acompanhada através dos três registros alimentares de três dias.

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar se diferentes distribuições de macronutrientes afetam na melhora da composição corporal e no ganho de performance em praticantes iniciantes de TR.

Ao término do estudo, observou-se que todos os participantes apresentaram um ganho de massa magra, corroborando com outros estudos realizados (Denysschen e colaboradores, 2009; Hartman e colaboradores, 2007; Hunter e colaboradores, 2008) nos quais a prática de TR de alta intensidade proporcionou aumento da síntese proteica e da massa muscular.

O ganho de massa muscular costuma ser concomitante ao ganho de performance e quanto maior a capacidade de realização de trabalho muscular, maior é o estímulo anabólico gerado às fibras musculares esqueléticas (Hartman e colaboradores, 2007).

Podemos também observar no estudo que o ganho de massa magra de todos os indivíduos foi acompanhado com ganho de força no teste de 1-RM após as oito semanas. No entanto, esta relação entre ganho de força e massa muscular não parece ser linear e diretamente proporcional, ou seja, este fenômeno varia de uma pessoa para outra.

Ao analisar a influência da dieta na melhora da composição corporal e no ganho de força dos participantes, podemos observar que quanto maior é o surplus calórico, menor é a perda de gordura corporal, como pode-se observar no gráfico 1. Aparentemente, apenas os três indivíduos que seguiram uma dieta hipocalórica e hiperprotéica durante a intervenção tiveram uma redução no teor de gordura corporal, enquanto que o indivíduo n3 foi o único que seguiu uma dieta hipercalórica e que apresentou ganho de gordura corporal.

O que pode explicar este impacto negativo na perda de gordura é o elevado consumo de carboidratos deste indivíduo. A alta ingestão de carboidratos, principalmente

os de alto índice glicêmico exacerba os picos glicêmicos pós-prandiais e insulínêmicos, ocasionando assim um ambiente mais favorável à lipogênese e acúmulo de gordura corporal TR (Layman e colaboradores, 2003; Joo e colaboradores, 2011; Mettler e colaboradores, 2010). Deste modo, a diminuição da razão carboidrato/proteína (CHO/PRO) da dieta poderia proporcionar melhor controle glicêmico e endócrino, obtendo assim resultados mais satisfatórios.

No entanto, não se observou qualquer relação entre o maior consumo proteico e calórico com o ganho de massa muscular. Contraditoriamente, o indivíduo que demonstrou maior consumo proteico e calórico foi o que aparentou o menor ganho de massa magra.

Resultado semelhante também foi observado em estudos prévios, visto que após ser atingida a quantidade de proteínas preconizada para indivíduos iniciantes de TR, o maior consumo calórico e de proteínas não potencializou a hipertrofia muscular e sim o ganho de gordura corporal (Oliveira e colaboradores, 2006; Thalacker-Mercer e colaboradores, 2009).

Outra possível hipótese que poderia explicar a baixa responsividade do indivíduo n3 frente ao TR e à dieta hiperprotéica e hipercalórica seria a presença de outros fatores independentes da ingestão de macronutrientes, mas que fossem de igual ou talvez até de maior importância sobre a hipertrofia miofibrilar de cada indivíduo. Thalacker-Mercer e colaboradores (2009) investigaram a influência da dieta na hipertrofia muscular em resposta a 16 semanas de TR.

Sessenta e seis indivíduos foram instruídos a se alimentarem ad libitum e manterem uma ingestão alimentar constante. Ao final do estudo, os participantes foram classificados em três grupos de acordo com o ganho de massa muscular (extremamente responsivos, moderadamente responsivos e não responsivos) e comparados a fim de se verificar a relação da hipertrofia muscular com diversos parâmetros dietéticos (diferentes distribuições de macronutrientes, fontes proteicas e diferenças na ingestão de aminoácidos essenciais e de cadeia ramificada). Não foi observado qualquer efeito sinérgico da dieta com o treinamento no ganho de massa magra. Segundo os autores, outros

fatores como o fator de expressão de crescimento celular e o recrutamento de células satélites também podem ter importante impacto nos resultados almejados. Neste caso, seria praticamente impossível de se determinar uma recomendação adequada que atendesse a todos os indivíduos.

Outro aspecto importante observado neste estudo refere-se à utilização da massa corporal como indicador de composição corporal saudável e percentual de gordura. Pode-se observar que não há qualquer relação aparente entre a perda de massa corporal com a melhora da composição corporal, expressa em ganho de massa muscular e perda de gordura corporal, em indivíduos engajados em TR.

Apesar dos indivíduos n2 e n4 terem perdido mais gordura corporal, ambos ganharam massa corporal, refletindo que o ganho decorreu do aumento da massa magra e não de reservas adiposas, que é o que está associado ao aumento do risco para diversas doenças crônicas não transmissíveis (Oh, 2006).

Contrariamente, o aumento e manutenção da massa magra são de suma relevância para a manutenção da saúde durante o processo de envelhecimento, pois retarda o progresso de sarcopenia e está associado a um menor número de quedas e fraturas de ossos em indivíduos com idade avançada (Philips, 2007).

Por este motivo, profissionais da saúde que atendem esta parcela da população devem estar cientes deste fator no momento da avaliação e diagnóstico antropométricos.

Dentre as limitações deste estudo, podemos destacar como sendo o principal a pequena amostragem devido a alta taxa de desistência dos participantes e o método antropométrico utilizado, pois não foi possível de se determinar qual o real ganho proveniente da hipertrofia miofibrilar e quanto corresponde à hipertrofia sarcoplasmática (Wilborn e Willoughby, 2004).

No entanto, apesar da quantidade limitada de participantes que concluíram o estudo, cabe ressaltar que todos os sujeitos foram submetidos à mesma condição de treinamento e que todos os voluntários alegaram manter sua dieta constante ao longo do experimento, fato que pode ser observado pelos registros alimentares.

Além dos fatores supracitados, a eficiência na utilização dos registros alimentares para analisar e elaborar os planos alimentares ainda é contraditória.

Trabulsi e colaboradores (2001), ao fazerem um levantamento bibliográfico sobre a precisão de diferentes métodos de inquéritos alimentares, verificou que há subestimação ou superestimação significativos da ingestão alimentar e sendo influenciados pelas características físicas e psicológicas dos indivíduos estudados.

Assim, concluímos que a combinação do TR a dieta normo ou hipocalórica, promove melhora da composição corporal.

Porém, o maior consumo calórico não acarreta em maior ganho de massa muscular, apenas de gordura corporal.

A fim de elucidar a possível relação do TR, da distribuição de macronutrientes e do horário das refeições na composição corporal, novos estudos devem ser realizados, uma vez que as causas das alterações dos compartimentos magro e gordo corporais são multifatoriais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido na forma de bolsa de estudo da Pró-Reitoria Acadêmica da Universidade Anhembi-Morumbi.

Todos os autores declaram não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- 1- Brown, L. E.; Weir, J. P.; Oliveira, H. B.; Bottaro, M.; Lima, L. C. J.; Fernandes, J. Recomendação de procedimento da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (ASEP) 1: avaliação precisa da força e potência muscular. *Rev Bras de Cien Mov.* Vol. 11. Núm. 4. P.95-110. 2003.
- 2- Cuppari, L. N. *Nutrição clínica no adulto. Guias de medicina ambulatorial e hospitalar (UNIFESP/EPM).* São Paulo. Manole. 2002.
- 3- Denysschen, C. A.; Burton, H. W.; Horvath, P. J.; Leddy, J. J.; Browne, R. W. Resistance training with soy vs whey protein supplements in hyperlipidemic males. *J Int Soc Sports Nutr.* Vol. 6. Núm.8. 2009.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

- 4- Dunstan, D. W.; Daly, R. M.; Owen, N.; Jolley, D.; De Courten, M.; Shaw, J.; Zimmet, P. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. Vol.25. Núm.10. p.1729-36. 2002.
- 5- Food and Nutrition Board, NRS, NAS, RDA, 10ª edição.. Washington, National Academy Press, 1989.
- 6- Hartman, J. W.; e colaboradores. Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *Am J Clin Nutr*. Vol. 86. p.373-81. 2007.
- 7- Hunter, G. R.; Byrne, N. M.; Sirikul, B.; Fernández, J. R.; Zuckerman, P. A.; Darnell, B. E.; Gower, B. A. Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity (Silver Spring)*. Vol.16. Núm.5. p.1045-51. 2008.
- 8- Ibáñez, J.; Izquierdo, M.; Martínez-Labari, C.; Ortega, F.; Grijalba, A.; Forga, L.; Idoate, F.; Garcia-Unciti, M.; Fernández-Real, J. M.; Gorostiaga, E. M. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. *Obesity (Silver Spring)*.Vol.18. Núm.3. p.535-41. 2010.
- 9- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.
- 10- Jackson, A. S.; Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. Vol. 40. Núm.3. p.497-503. 1978.
- 11- Joo, N. S.; Park, Y. W.; Park, K. H.; Kim, C. W.; Kim, B. T. Application of Protein-Rich Oriental Diet in a community-based obesity control program. *Yonsei Med J*. Vol.52.Núm.2. p.249-56. 2011.
- 12- Kerksick, C.; Harvey, T.; Stout, J.; Campbell, B.; Wilborn, C.; Kreider, R.; Kalman, D.; Ziegenfuss, T.; Lopez, H.; Landis, J.; Ivy, J. L.; Antonio, J. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 5. Núm.17. 2008.
- 13- Layman, D. K. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr*. Vol. 133. Núm.1. p.261S-267S. 2003.
- 14- Lockwood, C.M.; Moon, J.R.; Tobkin, S.E.; Walter, A.A.; Smith, A.E.; Dalbo, V.J.; Cramer, J.T.; Stout, J.R. Minimal nutrition intervention with high-protein/low-carbohydrate and low-fat, nutrient-dense food supplement improves body composition and exercise benefits in overweight adults: A randomized controlled trial. *Nutr Metab (Lond)*. Vol. 21. p.5-11. 2008.
- 15- Mettler, S.; Mettchell, N.; Tipton, K. D. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 42. Núm.2. p. 326-37. 2010.
- 16- Oh, S. W. Body-mass index and mortality in Korean men and women. *N Eng J Med*. Vol.355. p.2701. 2006.
- 17- Oliveira, P. V.; Baptista, L.; Moreira, F.; Lancha, A. H. Correlação entre a suplementação de proteína e carboidrato em indivíduos submetidos a um programa de treinamento com pesos. *Rev Bras Med Esporte*. Vol.12. Núm. 1. p.51-55. 2006.
- 18- Organização Mundial da Saúde. Obesity and overweight. Fact sheet. Núm. 311. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Acessado em 20/04/2011.
- 19- Philips, S. M. Resistance exercise: good for more than Just Grandma and Grampa's muscles. *Appl Physio Nutr Metab*. Vol.32. p.1198-1205. 2007.
- 20- Rodriguez, N. R.; Dimarco, N. M.; Langley, S.; American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

athletic performance. J Am Diet Assoc. Vol. 109. Núm.3. p.509-27. 2009.

21- Thalacker-Mercer, A. E.; Petrella, J. K.; Bamman, M. N. Does habitual dietary intake influence myofiber hypertrophy in response to resistance training? A cluster analysis. Appl Physiol Nutr Metab. Vol. 34. Núm. 4. p.632-9. 2009.

22- Trabulsi, J.; Schoeller, D. A. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. Am J Physiol Metab. Vol. 281. p.E891-E899. 2001.

23- Wilborn C. D.; Willoughby, D. S. The role of dietary protein intake and resistance training on myosin heavy chain expression. J Int Soc Sports Nutr. Vol. 1. Núm.2. p.27-34. 2004.

24- Wilson J., Wilson, G. J. Contemporary issues in protein requirements and consumption for resistance trained athletes. J Int Soc Sports Nutr. Vol. 3. Núm1. p.7-27. 2006.

Recebido para publicação 01/04/2012

Aceito em 04/04/2012

Segunda versão em 28/10/2012

1-Graduando do curso de Nutrição,
Universidade Anhembi-Morumbi

2-Graduando do curso de Educação Física.
Universidade Anhembi-Morumbi, São Paulo,
SP

3-Coordenadora do curso de Nutrição,
Universidade Anhembi-Morumbi

4-Docente do curso de Educação Física,
Universidade Anhembi-Morumbi

5-Docente do curso de Nutrição, Universidade
Anhembi-Morumbi

E-mail:

leandrokuroda@gmail.com

Endereço para correspondência:

Leandro Kazuhiro Kuroda

Rua Pedro Badra, 51 apto 94

Jabaquara - São Paulo - São Paulo

CEP: 04348-090