

MENSURAÇÃO DE EXERCÍCIOS POLIARTICULARES X MONOARTICULARES EM SÉRIES DE MUSCULAÇÃO NOS GANHOS DE FORÇA GLOBAL

MEASUREMENT EXERCISES POLYARTICULAR X MONOARTICULARS IN SÉRIES
OF WEIGHT IN GLOBAL STRENGTH GAINS

MENSURAÇÃO DE EXERCÍCIO DE FORÇA

ARTIGO ORIGINAL

Marcelo Romanovitch Ribas^{1,2}
Meire Ane Schimitka Pereira^{1,3}
André Gonçalves de Oliveira^{1,3}
Hyago José Cordeiro^{1,3}
Nathália de Andrade Fernandes^{1,3}
Julio Cesar Bassan⁴

Recebido em 12 de março de 2017

Aceito em 06 de julho de 2017

RESUMO

Introdução: O treinamento de força objetiva melhorar a força e hipertrofia muscular. **Objetivo:** Analisar o nível de força global em praticantes de musculação que utilizam exercícios poliarticulares em suas séries. **Metodologia:** Avaliou-se 20 homens praticantes de musculação com idade entre 20 e 41 anos. Os alunos foram divididos em dois grupos: Grupo GA, praticantes que faziam em suas séries de membros inferiores exercícios poliarticulares; Grupo GE, praticantes que faziam em sua série de membros inferiores exercícios monoarticulares. Os participantes realizaram uma avaliação antropométrica, teste de 1RM no agachamento, flexora e extensora e um teste de repetição até a falha concêntrica nas cargas de 80, 70 e 40% de 1RM. **Resultados:** A massa corporal para o GA e GE foi de 81,8 Kg e 82,7 kg, a massa magra 66,2 Kg e 66 Kg, o percentual de gordura de 9,0% e 15,4% respectivamente, com $p=0,04$. O teste de 1RM no agachamento e extensora para o GA apresentaram valores de 131 Kg e 72,5 Kg e para o GE 100 Kg e 63 Kg respectivamente $p=0,05$. **Conclusão:** Exercícios poliarticulares parecem ser mais eficientes para desenvolver força máxima e melhorar o perfil de composição corporal de praticantes de musculação com objetivo de melhorar a hipertrofia.

DESCRITORES: Musculação, Composição corporal, Exercícios Poliarticulares, Ganhos de força.

ABSTRACT

Introduction: Strength training improves strength and muscle hypertrophy. **Objective:** Analyze the overall strength level in bodybuilders who use polyarticular exercises in their training series. **Methodology:** This study analyzed 20 male bodybuilders aged 20 to 41 years, who were divided into two groups: GA, of athletes who included polyarticular exercises in their training series for lower limbs; and GE, of athletes who practiced monoarticular exercises in their training series for lower limbs. The participants had an anthropometric evaluation, 1RM squat, flexion and extension test, and a repetition test until concentric failure at 80, 70 and 40% loads of 1RM. **Results:** Body mass for GA and GE was 81.8 kg and 82.7 kg, the lean mass was 66.2 kg and 66 kg, the fat percentage was 9.0% and 15.4%, respectively, with $p=0.04$. The 1RM squat and extension test for GA presented values of 131 kg and 72.5 kg, and for GE, 100 kg and 63 kg, respectively, with $p=0.05$. **Conclusion:** Polyarticular exercises seem to be more efficient for the development of maximum strength and improvement of the body composition profile of bodybuilders aiming to improve muscle hypertrophy.

KEY WORDS: Bodybuilding, Body composition, Polyarticular exercises, Strength gain

¹ Mestre em Engenharia Biomédica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). e-mail: mromanovitch@yahoo.com.br

² Laboratório de Bioquímica e Fisiologia do Exercício, Faculdade Dom Bosco – PR

³ Graduação em Educação Física pela Faculdade Dom Bosco – PR

⁴ Programa de Pós Graduação em Educação Física (PPGEF) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), (Curitiba – Paraná – Brasil)

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido, popularmente conhecido como musculação, tem como objetivo primário manter ou melhorar os níveis de força muscular. O mesmo tem sido utilizado ao longo dos anos, tanto para promover saúde como para o desempenho atlético nos mais diferentes desportos ⁽¹⁾. A fim de estimular as adaptações para alcançar os objetivos desejados, protocolos de treinos prescritos tentam controlar variáveis como o tipo de exercício, para maximizar os ganhos de força e hipertrofia ⁽²⁾.

No que se refere ao tipo de exercício, este pode ser classificado quanto às articulações como mono e poliarticulares. Esses são movimentos que recrutam vários músculos ou grupos musculares ao mesmo tempo, enquanto que aqueles recrutam apenas um músculo ou grupo muscular primário ⁽³⁾. Shimano *et al.* ⁽⁴⁾ afirma que a quantidade de músculos pode influenciar o número de repetições realizadas durante o exercício em um determinado percentual de 1RM.

Portanto, tendo em conta a classificação de exercício mono ou poliarticular, há a noção de que, se alguém quiser desenvolver adequadamente a força e o tamanho dos músculos acessórios, é necessário acrescentar exercícios de isolamento para o programa de treinamento. No entanto, tal linha de pesquisa é um tanto quanto controversa ⁽³⁾.

Em estudo realizado ⁽⁵⁾ com dezessete adolescentes do sexo masculino, os autores verificaram que o número de repetições realizadas a 80% de 1RM, variou conforme o tipo de exercício realizado. Porém Lopes *et. al.* ⁽⁶⁾, ao investigar quinze adultos experientes em treinamento de força, observou que o número de repetições máximas não foi afetado pela intensidade máxima e nem pela seleção de exercícios. Quando pesquisado o desempenho motor em séries múltiplas até a falha concêntrica ⁽⁷⁾, verificou-se que o número total de repetições executadas foi maior nos exercícios poliarticulares do que nos monoarticulares. Demonstrando ser possível que o limiar de fadiga para um dado percentual de 1RM, pode variar de um grupo muscular para outro em relação à massa muscular envolvida em cada exercício realizado ⁽⁴⁾.

Conforme a revisão da literatura se percebe que algumas pesquisas foram realizadas levando em consideração o número de repetições e a classificação dos exercícios na musculação, contudo não foram relatados os estudos que tenham correlacionado séries realizadas com exercícios poliarticulares e os ganhos em exercícios monoarticulares. Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo comparar o nível de força global em praticantes de musculação que utilizam exercícios mono ou poliarticulares em seus treinos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado com uma amostra de 20 praticantes de musculação do sexo masculino, com idade entre 20 e 41 anos, praticantes da modalidade há mais de seis meses. Tais sujeitos tinham uma rotina de volume de treino diário de 1 hora, cujo objetivo era hipertrofia. A fim de tornar a amostra mais homogênea adotou-se como fatores de exclusão: a) os alunos que apresentaram qualquer comprometimento osteomioarticular que os impossibilitou de realizar os testes; b) os alunos que apresentaram algum tipo de cardiopatia, hipertensão ou diabetes; c) os alunos que estavam tomando algum tipo de intensificador de desempenho; d) os alunos que realizavam outro tipo de exercício físico regular além da musculação; e) os alunos que no dia da coleta não entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Dom Bosco sob o parecer nº 1.084517.

Os praticantes de musculação que fizeram parte da amostra realizaram um processo avaliativo que constou de três etapas em dias pré-determinados a saber: Etapa 1: uma avaliação antropométrica, Etapa 2: teste de 1RM nos exercícios agachamento, flexora e extensora, Etapa 3: teste de repetição máxima para as cargas de 80% 60% e 40% de 1 RM. Todas as avaliações foram realizadas no período da noite, na própria academia, para que não se interferir na rotina de treino dos praticantes de musculação.

Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica mensurou as seguintes variáveis: massa corporal total (MCT), estatura total (ESTT), circunferências, dobras cutâneas: tricipital (DCT), subescapular (DCSE), supra-iliaca (DCSI), axilar média (DCAM), peitoral (DCPT), coxa medial (DCCM), abdominal (DCAB). MCT foi aferido em balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil) com precisão de 100 gramas, e ESTT foi determinada com estadiômetro portátil (Seca®, Hamburgo, Alemanha) com precisão de 0,1cm, considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas⁽⁸⁾. As dobras cutâneas foram mensuradas três vezes com adipômetro (Lange®, Beta Technology Incorporated, Cambridge, EUA) com precisão de 0,1mm, no lado direito, considerando como resultado final a mediana das medidas. A adiposidade corporal foi estimada pela equação proposta por Jackson e Pollock⁽⁹⁾, desenvolvida originalmente para indivíduos entre 18 e 61 anos, e para estimativa do percentual de gordura foi utilizada à equação de Siri⁽¹⁰⁾.

Teste de 1RM

O teste foi realizado nos exercícios Agachamento Livre, flexora e extensora, ambos da marca e modelo (New Company Fitness). Os testes de 1RM foram conduzidos conforme o protocolo proposto por Brown e Weir ⁽¹¹⁾. Realizaram-se 3-5 min de atividades leves envolvendo o grupamento muscular testado e, após um minuto de alongamento leve, aquecimento de oito repetições a 50% de 1RM percebida, seguido de três repetições a 70% de 1RM percebida. Após 5min de intervalo, realizou-se o teste de 1RM, acrescentando-se, quando necessário, 0,4 kg a 5 kg, totalizando três a cinco tentativas. Registrou-se como carga máxima aquela levantada em um único movimento.

Teste de Repetição Máxima até a Falha Concêntrica

As repetições máximas foram realizadas nas intensidades de 40, 70 e 80% de 1RM. Tais intensidades foram escolhidas pelo fato de serem utilizadas em programas de treinamento de força com os objetivos de aumentar a resistência muscular localizada, hipertrofia muscular e força máxima, respectivamente ⁽¹²⁾. Realizaram-se três sessões do teste de repetições máximas, até a falha concêntrica em cada um dos três exercícios (Agachamento, Flexora e Extensora). O percentual de 1RM em cada exercício, em cada sessão e para cada indivíduo foi diferente sendo a ordem de execução e dos percentuais randomizada. O critério de finalização do teste de repetições máximas foi considerado a falha concêntrica do movimento, a realização do movimento com menor amplitude, pausa entre as repetições ou a execução do movimento. O Intervalo entre as séries foi de 10 minutos para que as reservas energéticas fossem restauradas ⁽¹²⁾.

Análise estatística

Os dados obtidos foram apresentados na forma de mediana, intervalo interquartil, percentual e amplitude (valores mínimos e máximos). Para comparar os valores de 1RM entre os exercícios, foi utilizado o teste *Mann – Whitney*, assumindo como valor significativo $p < 0,05$. Para comparar a diferença entre as repetições e as sobrecargas impostas nos exercícios foi realizado o teste Anova, assumindo como valor significativo $p < 0,05$, tendo sido utilizado o software BioStat 5.0 ano 2007.

RESULTADOS

Na Tabela 1 constam os dados referentes ao perfil antropométrico dos 20 praticantes de musculação que fizeram parte da presente investigação. Em relação à massa corporal total o grupo de alunos que realizavam agachamento livre em suas séries (GA), possuíam valores medianos de 81,8 kg e o grupo de alunos que realizava cadeira extensora (GE), tinham valores de 82,7 kg, valores estes que não apresentaram diferença significativa entre eles, $p = 0,5120$.

No tocante a massa magra no GA e no GE, os indivíduos detinham valores de 66,2 kg e 66 kg respectivamente, números que não diferiram estatisticamente $p=0,6713$. Ao mensurar a massa gorda e compará-la entre GA e o GE, a medida encontrada entre ambos 6,2 kg e 12,9 kg nesta ordem, não foram diferenças significativas, $p = 0,0826$. E por fim os valores medianos para o percentual de gordura reportado para o GA e GE foi de 9,0% e 15,4%, onde a diferença entre os valores foi significativa $p = 0,044$.

Tabela 1. Perfil antropométrico dos praticantes de musculação geral e dividido pela especificidade do movimento (n=20).

Variáveis	<u>AG (n=20)</u>				<u>GA (n=12)</u>				<u>GE (n=8)</u>			
	MCT	MM	MG	% G	MCT	MM	MG	%G	MCT	MM	MG	% G
Mediana	82,3	66	10,3	13	81,8	66,2	6,2	9,0	82,7	66	12,9	15,4
DI 25%	69,7	62,5	4,7	7,5	68	62,5	3,1	4,4	70	62,7	11,1	14,2
DI 75%	85,5	74,6	13,3	16	85	76,6	11,8	13,6	83,7	67,5	13,8	17,6
Mínimo	59,8	54,7	2,2	3,5	59,8	54,7	2,2	3,5	69,9	57,2	6,6	9,5
Máximo	94,5	86,6	19,2	23,2	94,5	86,6	19,2	23,2	89,1	75,4	17,3	20,8

MCT = massa corporal total em kg; MM = massa magra em kg; MG = massa gorda em kg; % G = percentual de gordura; AG = amostra geral; GA = grupo agachamento; GE = grupo extensora; DI = Desvio Interquartilico.

Na Tabela 2 são apresentados os valores encontrados no teste de 1RM, realizados para os exercícios de agachamento, cadeira extensora e cadeira flexora no GA e GE. A carga levantada no agachamento pelo GA foi superior 131 kg contra 100 kg para o GE com ($p=0,05$). Para o exercício cadeira extensores, o GA ergue 72,5 kg e o GE 63 kg mostrando uma diferença estatística significativa entre os grupos com $p=0,005$. Porém ao testar a cadeira flexora deitada, os valores não apresentaram diferença significativa estatística, $p = 0,2663$. Tais achados sugerem que praticantes de treinamento de força, que treinam exercícios

poliarticulares, por solicitarem uma quantidade maior de grupos musculares, são mais fortes do que aqueles praticantes que só treinam exercícios monoarticulares.

Tabela 2. Valores encontrados para os testes de 1RM, para os três movimentos testada, no grupo agachamento e grupo cadeira extensora (n=20).

Variáveis	<u>1 RM GA (n=12)</u>			<u>1 RM GE (n=8)</u>		
	AGACH.	EXT.	FLEX.	AGACH.	EXT.	FLEX.
Mediana	131	72,5	71	100	63	70
DI 25%	110	69,3	70	83,8	62	66,5
DI 75%	156	78,3	75	106,3	63,5	70,8
Mínimo	90	57	59	78	50	53
Máximo	160	86	82	110	68	79

1 RM = uma repetição máxima; GA = grupo agachamento; GE = grupo extensora; AGACH. = agachamento; EXT. = extensora; FLEX. = flexora; DI = desvio interquartilico.

A Tabela 3 mostra o comportamento do número de repetições até a falha concêntrica do GA e GE nos diferentes exercícios e suas respectivas sobrecargas. Quando realizada a comparação do GA nas cargas de 80%; 70% e 40%, nos exercícios agachamento, extensora e flexora, não foram reportadas diferenças significativas entre as repetições e as cargas empregadas; $p = 0,9758$; $p = 0,5872$; e $p=0,5320$. No grupo GE nas cargas de 80%; 70% e 40%, nos exercícios agachamento, extensora e flexora, não foram encontradas diferenças significativas entre as repetições e as cargas empregadas, $p=0,8199$. Os valores sugerem que o tempo fornecido para repouso foi suficiente para recuperar os sistemas de fornecimento de energia para as próximas repetições.

Tabela 3. Número de repetições até a falha concêntrica nos diferentes exercícios (n= 20).

Variáveis	<u>GA (80%)</u>			<u>GA (70%)</u>			<u>GA (40%)</u>		
	AGACH.	EXT.	FLEX	AGACH.	EX T.	FLEX	AGACH.	EXT.	FLEX
Mediana	10	10,5	11	12,5	14	11	28,5	22,5	27,5
DI 25%	9,5	8,7	8	11,7	9	8,7	21	16,5	19,5
DI 75%	12	12,7	12	15,2	16,2	14	30	27,2	35,2

Mínimo	5	7	5	8	8	8	20	11	15
Máximo	22	17	18	20	21	21	40	45	40
Variáveis	<u>GE (80%)</u>			<u>GE (70%)</u>			<u>GE (40%)</u>		
	AGACH.	EXT.	FLEX	AGACH.	EXT.	FLEX	AGACH.	EXT.	FLEX
Mediana	10	10,5	11	14,5	13,5	12,5	23	22	23
DI 25%	9,8	10	8,5	10,8	11,5	9,8	18,8	15,8	20
DI 75%	12	15	13	15	17,3	17	26,3	26,3	25,8
Mínimo	7	9	6	9	9	5	15	14	15
Máximo	19	16	18	22	19	20	31	27	30

GA = grupo agachamento; GE = grupo extensora; AGACH. = agachamento; EXT. = extensora; FLEX. = flexora; DI = desvio interquartilico.

DISCUSSÃO DE DADOS

O perfil antropométrico parece ser de grande relevância, pois tais medidas podem servir de parâmetros para elaborar a prescrição do exercício físico, bem como fornecer informações individuais, sobre o praticante de determinada modalidade ⁽¹³⁾. A composição corporal é fator determinante no desempenho de praticantes de musculação, que possuem como objetivo a hipertrofia muscular, pois estes visam padrões estéticos. Em se tratando desta variável Tabela 1, ao estudar o perfil antropométrico e nutricional de praticantes de musculação ⁽¹⁴⁾, os investigadores avaliaram 20 indivíduos de ambos os sexos, sendo 11 homens com idade de 33 anos e apresentaram valores de 16%, 69 kg e 12 kg para o percentual de gordura, massa magra e massa gorda nesta ordem, mais altos comparados com aos reportados na presente investigação. Em outro estudo ⁽¹⁵⁾, foi mensurada a composição corporal de atletas fisiculturistas brasileiros de elite com idade média de 33,43±11,42 anos, onde o % G médio foi de 9,65±0,51 %, a massa magra de 67,64±9,66 kg e uma massa gorda de 7,28±1,22 kg, valores estes que atestam o presente estudo quando comparados com o GA.

Ao pesquisar o perfil alimentar e antropométrico de praticantes de musculação da cidade de Brasília ⁽¹⁶⁾, os autores investigaram sete indivíduos do sexo masculino com idade compreendida entre 22 e 28 anos com o objetivo de hipertrófia muscular e mostraram que o

percentual de gordura destes sujeitos era de 11,29%, percentuais próximos aos encontrados na presente pesquisa. Níveis elevados de massa muscular magra e baixos níveis de massa gorda são de suma importância, para que ocorra o aumento dos níveis de potência e força e assim melhorem os níveis de hipertrofia do praticante de musculação ⁽¹⁷⁾.

O treinamento de força é norteado por diretrizes as quais aperfeiçoam as sessões de treino e suas variáveis, no que diz respeito à ordem de exercícios ⁽²⁾, recomenda-se que exercícios poliarticulares sejam realizados antes dos monoarticulares, pelo fato de recrutar maior quantidade de músculos, ter uma demanda energética elevada e melhorar os níveis de força muscular esquelética. Sobre os exercícios mono e poliarticulares Tabela 2, ao verificar os benefícios dos exercícios mono e poliarticulares ⁽³⁾, os pesquisadores dividiram 29 homens destreinados em dois grupos, um grupo que realizou apenas exercícios poliarticulares (puxada pela frente e supino) e outro que além dos poliarticulares já citados realizaram exercícios monoarticulares (flexão de cotovelo e extensão do cotovelo), durante 10 semanas. Foi observado que a adição de exercícios monoarticulares, para ganhos de força, não gera maiores benefícios se o indivíduo já realiza exercícios poliarticulares. Tal achado corrobora com a presente pesquisa, pois o grupo GA em comparação com o GE no teste de 1RM levantou cargas mais elevadas.

No que diz respeito ao volume de repetições Tabela 3, para o treinamento de hipertrofia ⁽²⁾, recomendam que sejam utilizadas cargas com 70-100% de 1RM, com número entre 6-12 repetições, porém ao determinar essas variáveis, deve-se respeitar a individualidade biológica. Külkamp *et al.* ⁽¹⁾ ao realizar a revisão da literatura sobre percentuais de 1RM e massa corporal comparou valores referentes à relação do número máximo de repetições com diferentes percentuais de 1RM de vários autores, constatou que tais valores podem ser utilizados como referência, porém não devem ser vulgarizados. Pois prescrição de cargas, utilizando valores normativos relacionados aos percentuais 1RM, de forma generalizada, sem distinção entre exercícios mono e multiarticulares, pode não ser adequada para a prescrição de treinos para hipertrofia muscular ⁽⁷⁾.

Ao avaliar 36 estudantes de graduação do sexo masculino com cargas de 50, 70, 90% de 1RM na extensora ⁽¹⁸⁾ encontrou-se uma quantidade de $16,4 \pm 3,1$ repetições com carga de 70% valor este superior ao encontrado na presente investigação. Shimano *et al.* ⁽⁴⁾, em seu estudo, avaliou 16 homens, sendo 8 treinados e 8 não treinados, com idade média $25,5 \pm 4$ anos, nos exercícios de agachamento, supino e rosca direta com 60, 80 e 90% de 1RM e obteve valor médio para os indivíduos treinados de $12,3 \pm 2,5$ repetições com 80% de 1RM no agachamento. Em um estudo similar com praticantes de musculação com idade entre 18 e 38

anos ⁽¹⁹⁾, avaliaram-se 25 indivíduos do sexo masculino nos exercícios de agachamento, supino reto e puxada frente com 80% de 1 RM até a falha concêntrica. Para o exercício de agachamento os participantes realizaram uma média de 20 repetições, valores que diferem da presente pesquisa.

Em outro estudo realizado por Eches *et al.* ⁽⁷⁾, 17 homens com idade de 28±5,1 anos foram submetidos a uma série múltipla com carga de 70% de 1RM até a falha concêntrica nos exercícios, de supino em banco horizontal, agachamento, rosca direta, extensora e flexora. Os pesquisadores mostraram que a falha concêntrica, para o exercício de agachamento ocorreu em 15,9 repetições na extensora em 12,4 repetições; e para a flexora em 11,1 repetições. Tais valores não apresentam diferença significativa para nenhum dos exercícios. Os autores mostraram que não ocorreu diferença significativa entre as repetições, e acabaram por concluir que os maiores ganhos de força foram alcançados em exercícios poliarticulares do que monoarticulares, fato que contribui com os achados do presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados no presente estudo, os exercícios poliarticulares para a presente amostra investigada geraram maiores ganhos de força quando comparados com o grupo que realiza apenas exercícios monoarticulares. Tal achado contribui para aprimorar as sessões de treinamento, tornando-as mais eficientes, beneficiando os indivíduos que não possuem muito tempo disponível para realizar exercícios em sala de musculação. Todavia, um limitante da presente pesquisa diz respeito ao número de participantes, o que não permite generalizar os dados encontrados, ademais da particularidade do gênero. Sendo assim, sugere-se que sejam realizados mais estudos sobre os benefícios dos exercícios poliarticulares, para ganhos hipertróficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Kulkamp W, Dias JA, Wentz MD. Percentuais de 1RM e alometria na prescrição de exercícios resistidos. *Motriz* 2009; 15(4): 976-86.
- 2- Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, et al. American College of Sports Medicine position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41(3): 687-08.

- 3- Gentil P, Soares SRS, Pereira MC, Cunha RR, Martorelli SS, Martorelli AS, et al. Effect of adding single-joint exercises to a multi-joint exercise resistance-training program on strength and hypertrophy in untrained subjects. *Appl Physiol Nutr Metab* 2013; 38(3): 341-44.
- 4- Shimano T, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, et al. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *J Strength Cond Res* 2006; 20(4): 819-23.
- 5- Moraes E, Alves HB, Teixeira AL, Dias MR, Miranda H, Simão R. Relationship between Repetitions and Selected Percentage of One Repetition Maximum in Trained and Untrained Adolescent Subjects. *Journal of Exercise Physiology* 2014; 17(2): 27-35.
- 6- Lopes CR, Crisp AH, Verlengia R, Macarrone CA, Mota GR, Aoki MS, et al. Maximum number of repetitions performed by resistance-trained men: Effect of maximum load intensity and exercise selection. *Motriz* 2014; 20(2): 221-25.
- 7- Eches EHP, Ribeiro AS, Nascimento MA, Cyrino ES. Desempenho motor em séries múltiplas até a falha concêntrica. *Motriz* 2013; 19(3): (Supl) S43-S48.
- 8- Lohman, TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Human Kinetics, Champaign, Illinois; 1988.
- 9- Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978; 40: 497-04.
- 10- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Science; 1961. p. 223-44.
- 11- Brown LE, Weir JP. Asep procedures recommendation i: accurate assessment of muscular strength and power. *JEPonline* 2001; 4(4):1-21.
- 12- Kraemer W, Ratamess N. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(4): 674-88.
- 13- Ribas MR, Silva FGE, Orsso CE, Andrade JR CD, Oliveira Netto ZC, Bassan JC. Perfil morfofisiológico e somatotipológico de jovens atletas da modalidade tênis de campo. *Revista Uniandrade* 2013; 14(3): 229-40.
- 14- Ribas MR, Machado F, Filho SJ, Bassan CJ. Ingestão de macro e micronutrientes de praticantes de musculação de ambos os sexos. *R Bras Nutri Esportiva* 2015; 9(49): 91-9.
- 15- Silva PRP, Trindade RS, De Rose EH. Composição corporal, somatotipo e proporcionalidade de culturistas de elite do Brasil. *R Bras Med Esporte* 2003; 9(6): 403-07.

- 16- Ramos CCD, Navarro F. Perfil alimentar e antropométrico de praticantes de musculação na cidade de Brasília. *R Bras Nutri Esportiva* 2012; 6(32): 140-45.
- 17- Hanson ED, Srivatsan SR, Agrawal S, Menon KS, Delmonico MJ, Wang MQ, et al. Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *J Strength Cond Res* 2009; 23(9): 2627-37.
- 18- Ikeda T, Takamatsu K. Effect of individual difference in maximal strength and number of repetitions at relative intensity on muscle oxygenation during knee extension exercise. *Int. J. Sport Health Sc* 2007; 5: 54-62.
- 19- Simão R, Poly MA, Lemos A. Prescrição de exercícios através do teste de T1 RM em homens treinados. *Fitness & Performance Journal* 2004; 3(1): 47-51.