

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”

FACULDADE DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Relações entre força muscular e composição corporal e regional em idosos

César Fernandes Machado

BAURU - SP

2015

Relações entre força muscular e composição corporal e regional em idosos

Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru como requisito para obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Dalton Muller Pessoa Filho

BAURU - SP

2015

Dedico este trabalho a minha mãe, meu pai, meu irmão e acima de tudo a Deus, que me deu mais essa oportunidade de somar conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde e inteligência que me deu. Além da família maravilhosa que me presenteou a qual tanto me apoiou e apoia.

Agradeço aos meus amigos da Unesp Bauru por dividir conhecimentos e acima de tudo manter a amizade.

Ao Dr. Dalton Muller Pessôa Filho, meu orientador, por sua incansável dedicação como professor, orientador e pesquisador.

À minha família por todo apoio que tive em toda a minha vida.

Aos colegas, pelo companheirismo em sala de aula.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o término do meu Curso Licenciatura em Educação Física..

RESUMO

Os exercícios físicos, de uma maneira geral possuem a capacidade de promover saúde, reduzir perdas de aptidão física, reduzir declínios na composição corporal e prevenir doenças, além de promover melhorias na performance atlética, e isso é consensual nos dias de hoje. Através de análises da composição corporal e da aptidão física, é possível diagnosticar nos indivíduos possíveis riscos de desenvolver patologias, além de fraturas provocadas por quedas em idosos. Foram utilizados os testes DXA (densitometria por feixe duplo de raio-x) para avaliação da composição corporal e regional, teste de 1 RM para avaliação da força máxima e medições de perímetros, diâmetros e dobras cutâneas com o objetivo foi analisar as relações de força muscular com as composições tanto corporais quanto regionais. Os resultados mostraram que a variância no conteúdo de massa óssea entre idosos relaciona-se com a alteração na força muscular máxima de membros superiores e inferiores, porém os valores de força não estão relacionados com maior quantidade de massa muscular. O desenvolvimento da força muscular cumpre uma função dupla no envelhecimento que é manter ou reduzir a velocidade de perda da massa magra corporal e, igualmente assim, a saúde óssea corpórea.

Palavras-chaves: composição corporal, densidade mineral óssea, força máxima, membros superiores e inferiores.

ABSTRACT

Exercise, in general have the ability to promote health, reduce loss of physical fitness, reduce declines in body composition and prevent disease, and promote improvements in athletic performance, and that's consensual today. Through analysis of body composition and physical fitness, you can diagnose the possible individuals at risk of developing diseases, and fractures caused by falls in the elderly. The DXA tests were used (densitometry by dual beam X-ray) to assess body composition and regional, 1 RM test to evaluate the maximum strength and girth measurements, diameters and skin folds in order to analyze the balance of power muscle with both body composition as regional. The results showed that the variance in bone mass between older content related to the change in the maximum muscular strength of the upper and lower limbs, but the force values are not related to increased muscle mass. The development of muscle strength fulfills a dual function in aging which is to maintain or reduce the rate of loss of lean body mass, and also so the body bone health.

Keywords: body composition, bone mineral density, maximum strength, arms and legs.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	08
2- METODOLOGIA.....	10
2.1- Sujeitos.....	10
2.2- Delineamento Experimental.....	10
2.3- Avaliação Antropométrica.....	11
2.4- Teste de uma Repetição Máxima (1RM).....	12
2.5- Análise Estatística.....	13
3- RESULTADOS.....	14
4- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	19
5- REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

Recomenda-se que os exercícios físicos destinados à melhorar a condição física e qualidade de vida sejam praticados com regularidade. Tanto os exercícios de longa duração, quanto os exercícios de alta intensidade e curta duração, possuem aspectos e características importantes que beneficiam a redução de declínios funcionais associados ao envelhecimento, a manutenção e melhora de capacidades cardiovasculares, a redução dos fatores de risco associados com doenças como diabetes e hipertensão, a compensação de perdas musculares, a melhora da saúde óssea, a melhora da postura corporal, a flexibilidade e amplitude de movimento, além de benefícios psicológicos (ACSM, 2001).

Por outro lado, a inatividade física associa-se à redução da aptidão física e diminuição da autonomia motora, principalmente entre idosos. Investigações sobre essa redução, associando envelhecimento e sedentarismo, têm informado que: (i) a força muscular declina a partir dos 50 anos, em uma taxa de 15% a cada 10 anos até os 70 anos, decrescendo 30% por década após essa idade; (ii) a potência muscular diminui 3,5% ao ano entre os 65 e 84 anos, juntamente com a força isométrica, que diminui 1,5% ao ano (PEDRINELLI et al., 2009); (iii) essas reduções na função muscular podem estar associadas à redução gradual da massa muscular magra (ACSM, 2002) pela diminuição dos níveis circulantes do hormônio de crescimento (GH) (BAUMGARTNER et al., 1998), como observado por Lexell (1988) em músculos vastos laterais de homens de 15 a 83 anos, evidenciando diminuição na área de seção transversa das fibras musculares em indivíduos maiores de 70 anos, além da diminuição de 40% na área muscular entre os 20 e 80 anos, principalmente pela diminuição em 39% de fibras do tipo II; (iv) a potência aeróbia máxima (VO_2max), juntamente com frequência cardíaca máxima (FCmax) de homens entre 25 a 70 anos de idade tendem a declinar em $0,33 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e 0,685 bpm ao ano, respectivamente (INBAR et al., 1994); e (v) a perda de densidade mineral óssea (DMO) inicia-se no homem aos 50-60 anos, com uma taxa de redução de 0,3% ao ano e na mulher há perda da DMO em torno de 1% ao ano entre 45 e 75 anos (GOING et al., 1995).

Alguns exercícios se mostraram benéficos para reverter ou retardar a perda de massa óssea decorrente da idade, entre eles incluem os exercícios com pesos (KERR et al., 1996) e a corrida (KORTH et al., 1995). No entanto, o treinamento deve apresentar uma intensidade suficiente de sobrecarga, que ultrapasse um dado limiar de estímulo osteogênicos, cujo estresse mecânico do esforço sobre os ossos provoque a remodelação tecidual e, assim, o aumento da densidade mineral óssea (DMO) (CREIGHTON et al., 2001; PRUITT et al., 1992). Há indicativos que atletas que praticam exercícios de sobrecarga elevada, como os exercícios com pesos, possuem maior DMO comparados com a população em geral (CREIGHTON et al., 2001) além de prevenir a perda óssea e a osteoporose (ANDREOLLI et al., 2001). Na verdade, a magnitude do estímulo de sobrecarga tende a ser o fator principal para a remodelagem da massa óssea, assim, o treinamento de força pode proporcionar um estímulo mais específico sobre a massa óssea, quando comparado ao exercício de corrida, especialmente em locais mais susceptíveis ao estresse mecânico, como o colo femoral (BURROWS et al., 2003; MAIMOUN et al., 2003; CULLEN et al., 2001).

Se o desenvolvimento da força muscular e a DMO estão relacionadas, então é possível que a composição corporal também exerça influência positiva sobre a DMO. De fato, fatores que afetam a perda de massa magra, ou índice de massa corporal (IMC), como a nutrição, apresentam associação com a densidade mineral óssea de idosos do sexo masculino (BANKS et al., 2010). A redução de medidas antropométricas e a diminuição da força por massa corporal também afetam a DMO (CRUZ –JENTOFT, 2010). No entanto, uma relação direta entre parâmetros antropométricos, composição corporal e regional e força dinâmica máxima com BMC ainda não foi estabelecida, demandando questões práticas sobre o potencial destes parâmetros como ferramenta da respostas de BMC com o envelhecimento. Assim, o presente estudo teve por preocupação analisar o influência das variações na força muscular dinâmica máxima e na composição corporal e regional sobre a BMC, além de comparar essas possíveis influências com informações antropométricas. A pressuposição é que os parâmetros regionais da composição corporal têm o mesmo potencial que os parâmetros globais da

composição corporal sobre as variações na BMC; e que a força muscular máxima em exercícios globais exerce potencial semelhante aos parâmetros da composição corporal em analisar as variações em BMC, porém essa influência seria maior que aquela apresentada por parâmetros locais da força muscular dinâmica.

2. METODOLOGIA

2.1 Sujeitos

Participaram deste estudo 10 (dez) indivíduos do sexo masculino ($63,3 \pm 6,4$ anos; $169,4 \pm 6,8$ cm de estatura e $79,3 \pm 10,5$ kg de peso corporal). Trata-se de uma amostragem por variedade de tipos onde todos os indivíduos eram saudáveis e praticavam exercício resistido com regularidade há pelo menos dois meses. Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e espontâneo, concordando em participar deste estudo, após explicação dos procedimentos e riscos aos quais seriam expostos, pela equipe de investigadores. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa da FC- UNESP/ Bauru, sob processo 517/46/01/07.

2.2 Delineamento Experimental

Os sujeitos visitaram o laboratório por três vezes. Na primeira visita, os indivíduos foram submetidos a avaliações de composição corporal e regional pelo DXA (densitometria por feixe duplo de raios-X), medidas antropométricas, peso, altura e testes de 1RM para quatro exercícios (dois para membros superiores e dois para membros inferiores). Nas outras duas ocasiões, o teste de 1RM foi repetido com um intervalo de 24 horas entre ambos. As visitas não ultrapassaram 45 minutos de duração. Todos os procedimentos experimentais foram organizados para serem concluídos em uma semana por indivíduo. Os indivíduos eram instruídos evitar a treinamento com cargas elevadas durante o período de 24h prévio aos ensaios, bem como evitar o consumo de álcool e bebidas com cafeína. Anterior ao teste de 1RM foi verificado a pressão arterial e somente estavam aptos a serem avaliados os sujeitos que apresentaram

pressão arterial igual ou inferior a 140 mmHg para pressão sistólica e 90 mmHg para pressão diastólica.

2.3 Avaliação Antropométrica

As medições dos perímetros, diâmetros e dobras cutâneas seguiram os procedimentos descritos por Heyward (1997) e Marfell-Jones et al., (2006).

Circunferência dos segmentos corporais: (a) braço relaxado: linha horizontal posicionada perpendicularmente ao eixo longitudinal na metade do caminho entre a parte superior da borda do acrômio e o processo olecrano da ulna), (b) ombro: linha horizontal ligando as partes superiores de ambas as bordas do acrômio), (c) coxa: a 1 cm de distância da prega glútea com a fita posicionada no plano perpendicular), e (d) peito: linha horizontal sobre a quarta articulação condroesternal e tomada ao final de uma expiração normal). Todas as medições foram realizadas com uma fita de aço flexível e escala de 0,1 centímetros. Para medir a altura, foi utilizado um estadiômetro (Welmy®) com escala de 0,1 cm.

Diâmetros ósseos: (a) distância horizontal entre os epicôndilos medial e lateral do úmero), (b) pulso: distância horizontal entre os processos da ulna e rádio), (c): distância horizontal entre os epicôndilos medial e lateral do fêmur) e (d) biacromial (distância horizontal entre as bordas laterais do processo do acrômio). Para a execução dos procedimentos foram empregados paquímetros grandes e pequenos (CESCORF®), com precisão de 0,05 centímetros.

Pegras cutâneas: (a) tríceps (linha média posterior do braço, a meio caminho entre o acrômio e olécrano e tomada paralela ao longo eixo do braço), (b) bíceps (linha média anterior do braço e tomada paralela ao longo eixo do braço), (c), o peito (a meio caminho da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo), (d) subscapular (1 a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula e tomada obliquamente para baixo obedecendo a linha natural da dobra cutânea), (e), supra-iliaca (sobre o ângulo natural da crista ilíaca obtida ligeiramente para baixo da linha pósterio-anterior, seguindo a linha da dobra natural da pele), e (f) da coxa (linha média anterior da coxa, a meio caminho entre o borda proximal da patela e a dobra inguinal e tomada paralelamente ao

eixo longo da coxa). O compasso de dobras cutâneas (CESCORF[®]) foi devidamente calibrado e utilizado nas medições com precisão de 0,01 cm.

Todas as medições foram repetidas três vezes para cada local, sempre tomadas no lado direito do corpo, e realizadas pelo mesmo examinador.

Composição Corporal: o método DXA (modelo Hologic[®], QDR Discovery Wi[®]) foi utilizado para obter a composição corporal total e regional. O software de composição corporal (Hologic APEX[®]) forneceu os valores de massa gorda (MG) e massa isenta de gordura (massa magra e conteúdo mineral ósseo), em gramas, para as pernas e os braços em ambos os lados do corpo, que, juntos, compuseram as referências da composição regional dos membros inferiores (gordura, massa isenta de gordura e massa total) e superiores (gordura, massa isenta de gordura e total). Também foram considerados as composições regionais para o tronco (gordura, massa isenta de gordura e total) e cabeça, completando as informações para a obtenção da composição corporal total (massa de gordura, massa isenta de gordura, que incluiu o conteúdo mineral ósseo corporal, e massa corporal total).

O equipamento foi calibrado seguindo as recomendações do fabricante e todo procedimento foi operacionado por um técnico de laboratório com experiência. Os participantes apresentaram-se com roupas leves, sem sapatos e sem portar qualquer objeto metálico, ou acessórios junto ao corpo. O sujeito permaneceu deitado, em decúbito dorsal, sobre a mesa até o final da varredura. Os pés foram mantidos juntos e os braços dispostos ao longo da lateral do tronco. As linhas foram ajustados pelo mesmo operador, obedecendo os pontos anatômicos específicos determinados pelo fabricante.

2.4 - Teste de uma Repetição Máxima (1RM)

O teste de 1RM foi realizado nos seguintes exercícios: (a) supino horizontal, (b) leg press 45°, (c) rosca direta e (d) extensão de joelho. Todos os testes foram realizados após um aquecimento não-específico de 15 minutos (alongamento estático, ciclismo ou corrida em baixa intensidade). O protocolo de teste de 1RM seguiu as recomendações do Mayhew et al. (1995) e de Earle e BAECHLE (2012):

(1) um aquecimento específico precedeu a primeira tentativa do teste, e foi realizado com cargas baixas e sem estimular a falha concêntrica, (2) a carga inicial do teste foi escolhida com base nas taxas médias de força máxima de membros inferior e superior, de acordo com idade, sexo e peso, (3) os participantes realizaram, pelo menos, três séries de tentativas, com 3 min de descanso entre elas, aumentando ou diminuindo a carga inicial de 1,1 - 4,5 kg de acordo com a facilidade ou dificuldade da primeira tentativa. A carga incapaz de suspender por duas vezes representou o peso máximo suspenso com sucesso por uma vez, e considerado a referência de força máxima em 1RM. O valor da carga máxima foi descrito em quilogramas (kg). O teste de 1RM foi repetido três vezes para sua confirmação, o que tende a reduzir a influência de fatores como o nível de motivação sobre a predisposição para gerar tensão contrátil máxima durante o exercício. Para o segundo e terceiro testes, a carga máxima obtida no primeiro teste de 1RM foi fracionada em 90, 95, 100, 105 e 110%1RM e realizadas aleatoriamente, com três minutos de descanso entre as tentativas. Novamente, solicitava-se ao participante para tentar executar duas repetições. Caso obtivesse sucesso na segunda tentativa, a série era interrompida e excluía-se as intensidades inferiores à executada para o sorteio da carga na próxima série. Por outro lado, caso a carga escolhida não permitisse completar uma execução, as próximas tentativas não continham as intensidades superiores a esta. O valor de 1RM foi considerado a média das cargas correspondentes a uma execução máxima completa, que foi obtida nos três testes.

Os participantes foram ainda instruídos a realizar os movimentos com a técnica adequada, seguindo as recomendações da NSCA (Earle e Baechle 2012).

2.5 -Análise Estatística

Os valores de força, composição corporal total e regional e antropometria foram analisados quanto à normalidade por Shapiro-Wilk. O nível de concordância entre os testes de 1RM foi averiguado pelo coeficiente de correlação intra-classe (ICC). A influência da composição corporal total e regional, antropometria e a força máxima sobre a BMC foi analisada pelos coeficientes de Pearson (r) e de explicação variância (R^2) nas análises de

dispersão. O método dos quadrados mínimos foi empregado nas análises de dispersão. O nível de significância em todas as análises foi $p \leq 0,05$. O poder estatístico amostral, pela distribuição normal de $Z_{1-\beta}$, para a comparação entre médias correlacionadas foi determinado pela Equação 1, seguindo as recomendações de Díaz and Fernández (2002) e considerando um “n” de 10 participantes. Cabe ressaltar que os parâmetros inseridos na Eq. 1 foram: (a) o valor de “r” da análise de Pearson, (b) $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ para um índice de segurança de 95%, em uma distribuição i-caudal; e (c) o valor de $Z_{1-\beta}$ relacionado às tabelas de distribuição da normalidade para a determinação da potência amostral ($1-\beta$). O pacote estatístico SPSS 18 foi utilizado para o tratamento do dados.

$$Z_{1-\beta} = \sqrt{n-3} \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right) - Z_{1-\alpha/2} \quad (1)$$

3 - RESULTADOS

Os valores médios de força máxima nos testes de 1RM foram de $51,6 \pm 15,5$ kg no Supino, $255,6 \pm 50,7$ kg no Leg-press, $30,6 \pm 5,2$ kg na Rosca direta e $89,0 \pm 22,0$ kg Cadeira extensora. O nível de concordância entre os testes de 1RM (ICC) foi de 0,998 (supino); 0,986 (leg-press); 0,885 (rosca direta) e 0,989 (cadeira extensora), com índice de significância em $p < 0,01$ para todos os testes. Os sujeitos analisados apresentaram um percentual de gordura corporal total (%G_{Total}) de $29,3 \pm 6,9\%$, massa magra (MM_{Total}) e massa isenta de gordura (MIG_{Total}, que considera o conteúdo de massa óssea) de $49,2 \pm 5,3$ kg e $55,6 \pm 5,6$ kg, respectivamente. O conteúdo de massa óssea (BMC), por região corporal e para o corpo todo, está apresentado na Tabela 1. As características regionais da composição corporal e das referências antropométricas são apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

O teste de Shapiro-Wilk não rejeitou a normalidade dos valores de força máxima, antropometria (circunferências e diâmetros segmentares e pegras cutâneas), conteúdo de massa óssea (BMC) e composição corporal total e regional entre a população analisada. Há uma tendência global e outra específica de associação entre BMC e força máxima, antropometria e composição corporal. A tendência global revela que o parâmetro BMC para o

corpo relaciona-se: (i) positivamente com a força máxima em exercícios multiarticulares para membro superior (supino: $r = 0,701$; $p = 0,024$) e para membro inferior (leg-press: $r = 0,718$; $p = 0,019$), (ii) negativamente com a prega cutânea abdominal ($r = -0,819$; $p = 0,004$), e (iii) positivamente com a massa magra do corpo ($r = 0,787$; $p < 0,01$) e com a massa isenta de gordura ($r = 0,815$; $p < 0,01$), apesar desta última incluir a massa óssea em seu cálculo.

Tabela 1: Valores médios para o conteúdo de massa óssea (BMC).

BMC	Média	DP
Braço direito (g)	183,0	20,7
Braço esquerdo (g)	178,0	15,2
Tronco (g)	644,5	97,0
Pernas direita (g)	448,8	65,9
Perna esquerda (g)	468,4	67,4
Corpo (g)	2474,2	293,2

Por sua vez, a tendência específica se apresenta pela associação entre BMC para o corpo com a massa magra regional (braços, pernas e tronco), bem como pelas associações com a BMC regional (Tabela 4) e desta com a força máxima de membro superior e inferior. Neste último caso, a força no exercício de supino mostrou-se relacionada apenas ao BMC do braço esquerdo ($r = 0,764$; $p = 0,010$) e direito ($r = 0,748$; $p = 0,013$), assim como a força no leg-press associou-se apenas ao BMC da perna esquerda ($r = 0,677$; $p = 0,032$) e direita ($r = 0,714$; $p = 0,020$). É interessante observar que a força no leg-press também associou ao BMC de tronco ($r = 0,810$; $p < 0,01$), sendo esta a maior relação apresentada pelo parâmetro BMC de tronco.

O poder estatístico destas associações, frente ao número de participantes ($n = 10$) analisados, foi superior ao critério de 90% (análise bi-caudal) entre força no leg-press vs. BMC do tronco (97,0%), prega cutânea abdominal vs. BMC corporal (98,4%), massa magra do braço esquerdo vs. BMC corporal (99,6%), massa magra na perna esquerda vs. BMC corporal

(99,9%), massa magra na perna direita vs. BMC corporal (100,0%), massa magra corporal vs. BMC corporal (90,1%) e massa isenta de gordura vs. BMC corporal (97,9%). A Figura 1 apresenta o potencial preditivo destes parâmetros da composição corporal e antropométricos sobre a variância em BMC corporal.

Tabela 2: Características da composição corporal regional

Parâmetro	Região	Média	DP
Massa Magra (kg)			
	Braço E	2,9	0,4
	Braço D	3,0	0,4
	Tronco	25,9	2,6
	Perna E	8,5	1,1
	Perna D	8,2	1,0
% Gordura			
	Braço E	29,4	6,8
	Braço D	31,2	6,6
	Tronco	32,8	7,0
	Perna E	28,4	7,9
	Perna D	30,3	8,8
Massa Total (kg)			
	Braço E	4,4	0,5
	Braço D	4,6	0,6
	Tronco	39,8	5,9
	Perna E	12,6	1,9
	Perna D	12,5	1,7

Obs. As letras “E” e “D” referem-se aos lados esquerdo e direito do corpo, respectivamente.

Tabela 3: Características antropométricas

Parâmetro	Região	Média	DP
Circunferência (cm)			
	Braço D	30,9	4,2
	Coxa D	51,5	3,7
	Cintura	94,7	10,9
	Quadril	98,2	5,1
	Tórax	106,6	9,3
Diâmetro ósseo (cm)			
	Punho D	5,8	0,4
	Cotovelo D	8,6	0,5
	Joelho D	11,0	0,8
	Quadril D	31,7	2,2
Pregas cutâneas (mm)			
	Tríceps D	12,3	2,3
	Subescapular D	17,6	4,6
	Suprailíaca D	23,2	6,6
	Abdominal	25,7	3,4

Obs. A letra “D” refere-se ao lado direito do corpo.

Pela relação bi-caudal, a força muscular no supino e no leg-press apresentam potência amostral de 30,3% e 43,8%, respectivamente, para a relação com BMC corporal. Porém, em nível regional, a força no supino apresentou uma potência amostral de 77,7% e 66,8% para a associação com o BMC de braços esquerdo e direito, respectivamente. Enquanto que a força no

leg-press obteve uma potência amostral de 12,7% e 40,4% para a associação com o BMC de pernas esquerda e direita, respectivamente.

Tabela 4: Correlação entre parâmetros regionais da massa magra e conteúdo de massa óssea (BMC) regional e corporal.

MM BMC	Braço E	Braço D	Perna E	Perna D	Tronco
Braço direito	0,733*	0,886**	0,736*	0,724*	-----
Braço esquerdo	0,946**	0,767**	0,744*	0,752*	0,697*
Pernas direita	0,748*	0,793**	0,864**	0,894**	0,737*
Perna esquerda	0,753*	0,738*	0,912**	0,953**	0,817**
Tronco	0,827**	-----	0,674*	0,726*	-----
Corpo	0,834**	0,755*	0,845**	0,868**	0,682*

Obs.: *Correlação significativa em $p \leq 0,05$; ***Correlação significativa em $p \leq 0,01$.

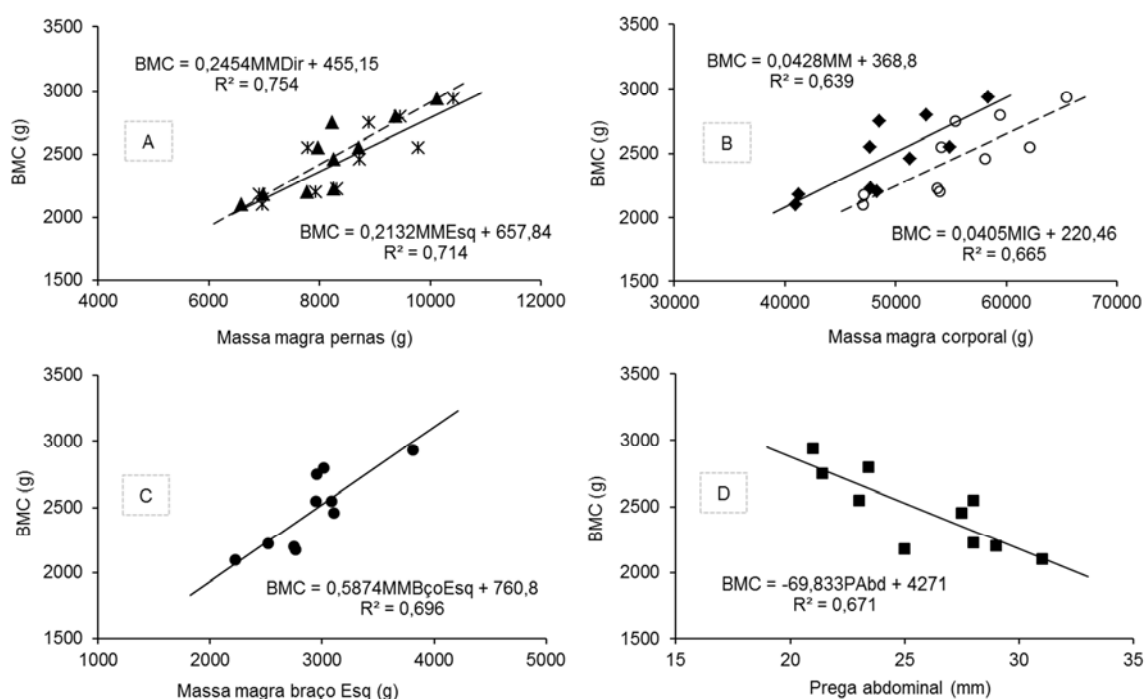


Figura 1: Dispersões entre o BMC corporal e os parâmetros da composição regional das pernas (A), composição corporal (B), composição regional braço esquerdo (C) e pregas cutâneas do abdômem (D).

4 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a variância no conteúdo de massa óssea (BMA), entre idosos, tende a relacionar-se com a alteração na força muscular máxima de membros superiores e inferiores, assim como com as variações na gordura subcutânea da região abdominal, na quantidade de massa magra no corpo e nos membros inferiores e superiores. A avaliação da força máxima em exercícios globais apresenta-se, portanto, como uma ferramenta com potencial prático na análise das variações em BMC, tanto corporais como locais, com o envelhecimento. Porém, a influência da força não foi maior que aquela apresentada pela massa magra regional (pernas ou braços) ou corporal, corroborando com (VICENT et al., 2002) onde os aumentos de força não estão relacionados com maior quantidade de massa muscular, com o potencial destes parâmetros na predição da variações na BMC corporal. Dessa forma, massa magra de pernas (direita e esquerda), massa magra corpórea e massa corporal isenta de gordura ratificaram-se como fatores determinantes da saúde estrutural do osso.

Outro fato em destaque é a associação dupla apresentada pela variável força muscular dinâmica máxima nos exercícios multiarticulares (supino e leg-press), que relacionou-se moderadamente com a BMC regional e corporal, além de relacionar-se com a massa magra corporal $49,2 \pm 5,3$ kg e massa isenta de gordura $55,6 \pm 5,6$ kg. A explicação para a ausência de associação entre força e massa magra regional dos braços e pernas é que os exercícios de supino e leg-press tendem a ser considerados movimentos globais, pela grande quantidade de massa muscular envolvida na execução corroborando com estudo semelhante de (Hughes et al, 1995), o que favorece, por outro lado, a compreensão da relação apresentada por esses exercícios com a massa magra corporal. Todavia, por haver sido demonstrado uma relação forte

entre massa magra corporal e BMC corporal, o desenvolvimento da força cumpre uma função dupla no envelhecimento, que seria manter ou reduzir a velocidade de perda da massa magra corporal e, igualmente assim, a saúde óssea corporéa. Não obstante, a força no leg-press apresentou associação direta com a integridade óssea do tronco, o que remete à integridade da coluna vertebral. Por não ter sido observado associações significativas entre a composição regional de tronco e a BMC local ou corporal, presume-se que a variável força global de membro inferior seja uma ferramenta exclusiva na prática profissional para o controle das alterações da BMC do tronco.

A relação entre composição corporal e BMC no que se refere ao aumento da densidade óssea não é significativa quando analisadas intervenções com exercícios sobrecarga em idosos, uma vez que os benefícios encontrados em diversos estudos de força e composição corporal revelam a correlação de força com a manutenção da BMC ou redução das perdas (WELSH; RUTHERFORD, 1996).

Alguns estudos comparativos de composição corporal e BMC mostraram relações que não dependem exclusivamente da força muscular e esta inclusive não alterou positivamente no aumento da BMC quando analisada separadamente, mas que ao combinar treinamentos de força com terapia de reposição hormonal houve resultado significativo no aumento de BMC no corpo e em locais específicos em mulheres (KHORT et al., 1995). Em homens, as respostas de força se mostram relacionar pouco com aumentos da BMC, mas reduzem riscos de fraturas e colaboram para redução de perdas. As explicações são que os ganhos significativos de BMC quando relacionados com força acontecem na idade jovem (RUTHERFORD, 1999). Entretanto dosos de ambos os sexos quando avaliados por meio de DXA, mesma técnica usada neste estudo, que é padrão ouro para análise de BMC, mostraram respostas de aumento de BMC regional paralelamente aos aumentos de força quando os sujeitos foram submetidos a treinamentos de intensidade alta (80% de 1-RM) (VICENT et al., 2002) e aumentos semelhantes em BMC regional foram encontrados em estudo semelhante que além de observar aumentos de força e BMC regional observou aumentos na massa magra (RYAN et al., 2004).

Assim, os estudos com intervenções mostram que as relações entre massa livre de gordura, massa magra e BMC acontecem na grande maioria dos estudos feitos com idosos. Não necessariamente se encontra no idoso com maior força e BMC um menor nível de gordura corporal, como acontece com frequência em jovens, porém a força muscular mostra relação positiva com a BMC local. Este estudo mostrou que tanto a massa magra quanto a massa corpórea apresentam-se como fatores que determinam a saúde estrutural do osso e que os maiores índices de BMD relacionados com força foram encontrados nos membros superiores.

Este trabalho não se resume apenas em apresentar os resultados do estudo específico, mas ambiciona também em contribuir para a divulgação dos benefícios da atividade física para a consolidação do envelhecimento ativo e saudável.

5 –REFERENCIAS

ALVARES DA SILVA, M. R; REVERBEL DA SILVEIRA. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. Nutrition, Porto Alegre, v. 21, n. Fev, 2004.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE.(ACSM). Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science In Sports and Exercise. Hagertown, v. 34, n. 2, 2002.

JAKICIC, J. M; CLARCK, K; COLEMAN, E. DONNELLY, J. E; FOREYT, J; MELANSON, E; VOLEK, J; VOLPE, S. L; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American college of sports medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regains for adults. Europe Pubmed Central. V. 33, n. 12, 2001.

ANDREOLLI, A; MONTELEONE, M; VAN, L. M; PROMENZIO, L; TARANTINO, U; DE LORENZO, A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. Medicine Science Sports Exercise, v. 33, n. 4, abr, 2001.

BAECHLE, T. R; EARLE, R. W. Fitness Weight Training 3rd Ed. Expected publication date. Spring, 2012.

BANKS, M; BAUER, J GRAVES, N; ASH, S. Malnutrition and pressure ulcer risk in adults in Australian health care facilities. Nutrition, v. 26, n. 9, sep, 2010.

BAUMGARTNER, R. N; KOEHLER, K. M; GALLAGHER, D; ROMERO, L; HEYMSFIELD, S. B; ROSS, R. R; GARRY, P. J; LINDEMAN, R. D. Epidemiology of sarcopenia among the Elderly in New México. American Journal of epidemiology. USA, v. 147, n. 8. 1998.

BURROWS, M; NEVILL, A. M; BIRD, S; SIMPSON, D. Physiological factors associated with low bone mineral density in female endurance runners. British journal of Sports Medicine, v. 37, n. 1, may, 2003.

CULLEN, D. M; SMITH, R. T; AKHTER, M. P. Bone-loading response varies with strain magnitude and cycle number. Journal of Applied Physiology, v. 91, n. 5, nov, 2001.

CREIGHTON, D. L; MORGAN, A. L; BOARDLEY, D; BROLINSON, P. G. Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. Journal of Applied Physiology, v. 90, n.2, feb, 2001.

CRUZ-JENTOFT, A. J; BAEYENS, J. P; BAUER, J. M; BOIRIE, Y; CEDERHOLM, T; LANDI, F; MARTIN, F. C; MICHEL, J. P; ROLLAND, Y; SCHNEIDER, S. M; TOPINKOVÁ, E; VANDEWOUDE, M; ZAMBONI, M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the european working group on sarcopenia in older people. Age and Ageing, v.10, n. 1093, apr, 2010.

GOING, S; WILLIAMS, D; LOHMAN, T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. Europe Pubmed Central, v 23, 1995.

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

INBAR, O; OREN, A; SCHEINOWITZ, M; ROTSTEIN, A; DLIN, R; CASABURI, R. Normal cardiopulmonar responses during incremental exercise in 20- to 70-yr-old men. Medicine Science Sports Exercise, v.26, n. 5, mai, 1994.

KORTH, W. M; SNEAD, D. B; SLATOPOLSKY, E; BIRGE, S. J. J. Additive effects of weight-bearing exercise and estrogen on bone mineral density in older women. Journal of Bone Mineral Research, V. 10, n. 9, set, 1995.

MARFEL- JONES, M. et al. International Standards for Anthropometric assessment. International Society fot the advancement of Kinanthropometry. Potchefstroom. South Africa, 2006.

MAYHEW, J. L; PRINSTER, J. L; WARE, J. S; ZIMMER, D. L; ARABAS, J. R; BEMBEN, M. G. Muscular endurance repetitions to predict bench press strength in men of different training levels. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. v. 35, 1995.

RUTHERFORD, O. M. Is there a role for exercise in the prevention of osteoporotic fractures?. British Journal of Sports Medicine, v. 33, n. 6, dec, 1999.

RYAN, A. S; IVEY, F. M; HURLUBUT, D. E; MARTEL, G. F; LEMMER, J. T; SORKIN, J. D; METTER, E. J; FLEQ, J. L; HURLEY, B. Regional bone mineral

density after resistive training in young and older men and women.
Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, v. 14, n. 1, 2004.

VICENT, K. R; BRAITH, R. W. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise. V. 34, N. 1, jan, 2002.

WELSH, L; RUTHERFORD, O.M. Hip bone mineral density is improved by high-impact aerobic exercise in postmenopausal women and men over 50 years. European Journal Applied Physiology and Occupational Physiology ,V. 74, n. 6, 1996.