



ESTUDO CORRELACIONAL DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA POR MEIO DO INBODY 720

CORRELATIONAL STUDY OF BODY COMPOSITION AND STRENGTH THROUGH INBODY 720

Emily Karoline Bezerra Ribeiro

Graduada em Educação Física- Bacharel,
Rua: Professora Olívia Pereira Barbosa, 116, Mangabeira 2- João Pessoa-PB.
Contato: 083 99830-6336

Ramon Cunha Montenegro

Doutor, Professor, Atualmente leciona as disciplinas de Cineantropometria e Fundamentos Metodológicos do Treinamento com Pesos nos Cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Educação Física do UNIPÊ e coordena o Laboratório de Avaliação Física LAF-UNIPÊ/SANNY.

Resumo

OBJETIVO: Correlacionar a força de preensão palmar utilizando o equipamento Dinamômetro Jamar e a composição corporal através do In Body 720, em idosas praticantes de ginástica aeróbica. **MÉTODOS:** Desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva, correlacional e transversal. Constituído por 30 idosas inscritas na ginástica aeróbica do Município de Cabedelo-PB, com faixa etária entre 60 e 70 anos de idade. A bateria de testes foi composta por avaliação da força isométrica de membros superiores da composição corporal. Para interpretação dos dados foi aplicada a estatística inferencial com os subgrupos amostrais que foram analisadas através da correlação da força de preensão da mão direita e da mão esquerda com a composição corporal das idosas. A análise da curva de dispersão identificou que os dados foram não paramétricos por meio do teste de Shapiro Wilk, com um $p < 0,05$. Desta forma foi utilizado o teste de correlação Spearman para identificar as relações entre as variáveis da força com a composição corporal. Os procedimentos foram executados com nível de significância de $p < 0,05$ com utilização do

pacote Statistical Package for the Social Science - SPSS®, Versão. **RESULTADOS:** O teste de Preensão Palmar, por meio do dinamômetro Jamar, revelou correlação significativa moderada entre as composições corporais massa magra esquelética, conteúdo mineral ósseo e massa livre de gordura. Não havendo correlação direta com a idade e massa de gordura corporal aferidos através do InBody 720. **CONCLUSÃO:** Com base nos resultados o presente estudo demonstra que a composição corporal, apresentou satisfatória sensibilidade e especificidade em correlacionar diretamente a estatura, conteúdo mineral ósseo, massa magra esquelética, massa de água intracelular e extracelular e massa livre de gordura com a força muscular dos membros superiores. Enquanto afirmou não haver correlação direta entre a força, a idade e a massa de gordura corporal.

Palavras-chave: Composição Corporal, Força Muscular, Inbody 720.

Abstract

OBJECTIVE: To correlate the grip strength using the Jamar dynamometer equipment and body composition through the In Body 720, in elderly practitioners of aerobic gymnastics. **METHODS:** Developed through a descriptive, correlational and cross-sectional survey. Made up of 30 women enrolled in the Aerobics municipality of Cabedelo, PB, aged between 60 and 70 years old. The test battery consisted of evaluation of isometric strength of upper limbs of body composition. For interpretation of the data was applied to inferential statistics with the sample subgroups that were analyzed by the grip strength of the correlation of the right hand and left hand to the body composition of the elderly. The analysis of the dispersion curve found that the data were not parametric by the Shapiro-Wilk test, with a $p < 0.05$. Thus we used the Spearman correlation test to identify the relationships between variables of strength and body composition. The procedures were performed with significance level of $p < 0.05$ with using the Statistical Package Package for the Social Sciences - SPSS, version. **RESULTS:** The Gripping Palmar test through the Jamar dynamometer, revealed moderate significant correlation between body composition skeletal muscle mass, bone mineral content and fat-free mass. If there is no direct correlation with the age and mass of body fat measured by InBody 720. **CONCLUSION:** Based on the results this study shows that the InBody 720, showed satisfactory sensitivity and specificity directly correlate height, bone mineral content, lean mass skeletal mass intracellular and extracellular water and fat-free mass with muscle strength of the upper limbs. As he said there was no direct correlation between the strength, age and body fat mass.

INTRODUÇÃO

A composição corporal vem se tornando uma das maiores preocupações na área de saúde e na população em geral, devido ao aumento da gordura corporal influenciável nas doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão arterial e sua

distribuição nas desordens metabólicas. Assim como a massa muscular esquelética, densidade mineral óssea, água intra e extracelular, e suas atribuições na melhor qualidade de vida na população ativa ou sedentária (GUEDES, 2012; REIS FILHO et al 2011; EICKEMBERG, 2013).

A variabilidade de equipamentos que estão sendo utilizados, para as predições da composição corporal citadas anteriormente são muitos a exemplo, ressonância magnética de imagem (RMI), a tomografia computadorizada (TC) (14), a Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DEXA) tem sido proposta como alguns métodos válidos para a estimativa da massa muscular esquelética (MME) em diversas populações. Entretanto, esses últimos métodos são considerados dispendiosos e limitados, pois são utilizados para estimar a massa muscular esquelética e tecidos moles (LIMA, 2008; REIS FILHO et al. 2011).

Outro recurso que vem sendo utilizado, para avaliação da composição corporal é a Bioimpedância elétrica (BIA) método não-invasivo, indolor, livre de radiação, rápido, seguro e simples, muito mais acessível que outros métodos como DXA .O aparelho faz com que correntes elétricas de baixa amplitude e alta frequência passem pelo corpo, isso permite mensurar a resistência e a reactância, a impedância elétrica estima a água intra e extra corporal, massa livre de gordura, massa muscular esquelética, densidade óssea, os compartimentos são estimados em porcentagens. A ausência de erro depende da equação para cada população específica, idade, gênero e peso (CÔMODO et al, 2009; HORIE L.M et al., 2008; EICKEMBERG et al, 2013).

A primeira tentativa de mostrar a relação entre medidas de impedância e quantidade de água corporal, provém de 1960. Entretanto foi em 1980 que os primeiros equipamentos voltados à análise da BIA foram idealizados. O equipamento utiliza a frequência 50 kHz com eletrodos dispostos na mão e no pé em técnica tetrapolar e, em técnica bipolar, no pé-pé ou mão-mão. Porém, não permite determinar, nem diferenciar, as frações intra e extracelulares do componente de água (LUGASKI, 1986 apud GUEDES 2013; SILVA et al. 2014).

O InBody 720 utiliza o método de medição direta segmentar multi-frequência, por meio do sistema de eletrodos octapolar com 8 pontos táteis sendo 2

em cada pé e 2 em cada mão. A medição dos valores de impedância de cada segmento corporal, (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), utiliza as frequências de 1KHz, 5 KHz, 50KHz, 250KHz, 500KHz, 1000KHz. Tal instrumento pode ser utilizado com indivíduos com faixa de idade de 6 a 99 anos e faixa de peso de 10 a 250 Kg. (GIBSON, 2008; GUEDES, 2013).

A perda da densidade óssea, diminuição da massa muscular esquelética, aumento do percentual de gordura e a perda da água intra e extracelular, está associada a diminuição da força e da potência dos músculos, incluindo a preensão manual, estudo evidenciam que essas alterações estão associadas a qualidade de vida do indivíduo em especial nos idosos. Ache Dias, 2010, que a preensão palmar é capaz de avaliar a força total do corpo (membros inferiores, superiores e tronco) e potência muscular do indivíduo, pois o mesmo estar relacionado com a incapacidade e com a dependência (EICHINGER, 2015; BARBOSA, 2006; ANTUNES, 2006).

Os compartimentos da composição corporal estão correlacionados a força, gênero, estatura e idade do indivíduo. Diante do preposto, a presente pesquisa teve como objetivo correlacionar, a força de preensão palmar utilizando o equipamento Dinamômetro Jamar e a composição corporal através do In Body 720, em idosas praticantes de ginástica aeróbica.

MÉTODOS

Desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva, correlacional e transversal. Constituído por idosas praticantes de ginásticas aeróbica do Município de Cabedelo-PB, com faixa etária entre 60 a 70 anos de idade (Pereira, 2015).

O presente trabalho atendeu as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado com o protocolo N^o: 49897515.4.0000.5176, como também, seguirá as recomendações do Estatuto do Idoso, Lei no 10741/2003.

Foram excluídas do processo da pesquisa as idosas que não se apresentarem na faixa etária exigida; não apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE; não concordar com os termos de compromisso, assumidos com o pesquisador; estar em tratamento medicamentoso que influencie na execução dos testes; ter problemas físicos que impeça de participar nas avaliações; recusar participação do estudo como voluntária, sem retorno ou vantagem financeira; e não comparecer ao local no dia da coleta dos dados.

A bateria de testes foi composta por avaliação da força isométrica de membros superiores e da composição corporal. A força dos membros superiores foi medida por meio do Dinamômetro *Power Din. Pro*[®] da CEFISE Biotecnologia Esportiva. Tal instrumento permitiu avaliar a preensão palmar. Verificada a força de pico em kgf, a força média em kgf, o tempo da força de pico em milissegundos, o torque de pico em kgfm, torque médio em kgfm, a duração da força em milissegundos e a força máxima atingida. Após a identificação da força isométrica máxima, foi calculada força relativa das idosas (força absoluta dividida pela massa corporal).

A Estatura foi medida através do estadiômetro Standard Sanny[®] - ES 2030, com campo de uso de 0,80 até 2,20 m. Resolução em milímetros e tolerância de + / - 2 mm em 2,20 m. O indivíduo deve estar descalço, com os calcanhares unidos e braços relaxados, o mesmo foi instruído a permanecer o mais ereto possível, onde sua cabeça permaneceu posicionada com a face direcionada na vertical orientada no plano de Frankfurt.

A composição corporal foi avaliada por meio do Sistema In Body 720 que utiliza a tecnologia da bioimpedância (BIA). Tal instrumento analisou a composição corporal através de uma corrente elétrica muito leve que passar pelo corpo do avaliado. Assim a impedância foi calculada pela medição da corrente e a voltagem seguindo a Lei de Ohm ($V=RxI$). O In Body 720 utiliza o método de medição direta segmentar multifrequência, por meio do sistema de eletrodos tetra polar com 8 pontos táteis sendo 2 em cada pé e 2 em cada mão. A medição dos valores de impedância de cada segmento corporal, (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), conforme o Formulário 3 (Anexo), utiliza as

frequências de 1KHz, 5 KHz, 50KHz, 250KHz, 500KHz, 1000KHz. Tal instrumento pode ser utilizado com indivíduos com faixa de idade de 6 a 99 anos e faixa de peso de 10 a 250 Kg. (Gibson, 2008).

Foram analisados os dados referentes à Massa Corporal, massa de músculos esqueléticos; Massa livre de gordura e Massa de gordura. Antes do teste de bioimpedância, o avaliado passou pelos seguintes procedimentos: realizar o teste após 4h da última refeição; utilizar o banheiro antes do teste para diminuir os volumes de urina e fezes; fazer exercícios antes do teste; permanecer em pé por cerca de 5min antes do teste; podendo utilizar a sauna ou chuveiro antes do teste; estar descalças e utilizar Short lycra com top (Gibson, 2008).

Para interpretação dos dados foi aplicada a estatística inferencial com os subgrupos amostrais que foram analisadas através da correlação da força de preensão da mão direita e da mão esquerda com a composição corporal das idosas. A análise da curva de dispersão identificou que os dados foram não paramétricos por meio do teste de Shapiro Wilk, com um $p < 0,05$. Desta forma foi utilizado o teste de correlação Spearman para identificar as relações entre as variáveis da força com a composição corporal. Os procedimentos foram executados com nível de significância de $p < 0,05$ com utilização do pacote Statistical Package for the Social Science- SPSS®, Versão 14.0.

RESULTADOS

Com base na Tabela 1, foi verificado que 56,6% das idosas obtiveram maior força de preensão manual na mão esquerda, 26,6% na mão direita e 10% em ambas as mãos. Dados os resultados foi identificado que a mão esquerda é a dominante, havendo resultados correlacionais tendenciosos muito forte com a referida mão. O estudo apresentou correlações significante moderada entre a força de preensão palmar media e a estatura, a correlação da massa corporal apresentou significância fraca com a média de força palmar e correlação direta negativa com a idade. Na Tabela 2, os dados apresentados possuem correlação significativa moderada entre a força e conteúdo mineral ósseo, água corporal intra e extracelular, massa de proteína e massa mineral. Enquanto isso na Tabela 3, houve correlação

negativa com a massa de gordura corporal das idosas, o oposto ocorreu com a massa livre de gordura, massa magra total do corpo e massa magra esquelética que apresentaram correlação moderada.

Tabela 1: Valores descritivos e correlação da força de preensão manual com a idade, estatura e massa corporal de idosas praticantes de ginástica aeróbica.

VARIÁVEIS	Med	Mín_Máx	FPMD (Correlação)		FPME (Correlação)	
			Sperman (r)	Sig.	Sperman (r)	Sig.
Idade (anos)	61	60_76	-,398	,033	-,035	,108
Estatura (cm)	156	141_169	,433*	,019	,535**	,003
Massa Corporal (kg)	66,7	50,2_81,8	,200	,298	,371*	,048
FPMD (kg/f)	21,5	11_31	1	,000	,919**	,000
FPME (kg/f)	22	13_33,5	,919**	,000	1	,000

Legenda: Med = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; FPMD = Força de Preensão Palmar Direita; FPME = Força de Preensão Palmar Esquerda; r = Correlação de Sperman; Sig = Significância.

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 2: Valores descritivos e correlação da força de preensão manual com o Conteúdo Mineral Ósseo, Massa de Proteína, Massa Mineral e Massa de Água Intra e Extracelular de idosas praticantes de ginástica aeróbica

VARIÁVEIS	Med	Mín_Máx	FPMD (Correlação)		FPME (Correlação)	
			Sperman (r)	Sig.	Sperman (r)	Sig.
Conteúdo Mineral Ósseo (kg)	2,26	1,77_2,9	,407*	,028	,589**	,001
Massa de Proteína (kg)	7,7	6_9,6	,427*	,021	,586**	,001
Massa Mineral (kg)	2,77	2,07_3,49	,425*	,022	,599**	,001

Massa de Água Intracelular (l)	17,9	13,8_22,2	,431*	,020	,599**	,001
Massa de Água Extracelular (l)	11,3	8,6_14	,428*	,020	,605**	,001
Total de Massa da Água Corporal (l)	29,2	22,4_36,2	,434*	,019	,604**	,001

Legenda: Med. = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; **FPMD** = Força de Preensão Palmar Direita; **FPME** = Força de Preensão Palmar Esquerda; r = Correlação de Sperman; **Sig.** = Significância.

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 3: Valores descritivos e correlação da força de preensão manual com a Composição Corporal de idosas praticantes de ginástica aeróbica

VARIÁVEIS	Med	Mín_Máx	FPMD (Correlação)		FPME (Correlação)	
			Sperman (r)	Sig.	Sperman (r)	Sig.
Massa de Gordura Corporal (Kg)	24,9	15,5_41,2	-,168	,383	-,043	,825
Massa Magra Esquelética (Kg)	37,4	28,8_46,4	,428*	,020	,596**	,001
Massa Livre de Gordura (Kg)	39,6	30,5_49,2	,433*	,019	,605**	,001
Massa Magra do Braço Direito (Kg)	2,14	1,42_2,7	,424*	,022	,536**	,003
Massa Magra do Braço Esquerdo (Kg)	2,09	1,36_2,78	,417*	,024	,527**	,003
Massa Magra do Tronco (Kg)	18,66	13,88_22,83	,439*	,017	,554**	,002
Massa Magra da Perna Direita (Kg)	5,73	3,97_7,32	,429*	,020	,607**	,000
Massa Magra da Perna Esquerda (Kg)	5,71	3,87_7,39	,451*	,014	,631**	,000

Legenda: Med. = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; **FPMD** = Força de Preensão Palmar Direita; **FPME** = Força de Preensão Palmar Esquerda; r = Correlação de Sperman; **Sig.** = Significância.

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

DISCUSSÃO

A força de preensão palmar vem sendo utilizada por muitos como forma de calcular a força dos membros superiores, mas o presente estudo vem afirmar assim como o autor Ache Dias, 2010, que a preensão palmar é capaz de avaliar a força total do corpo (membros inferiores, superiores e tronco) e potência muscular do

indivíduo, pois o mesmo estar relacionado com a incapacidade e com a dependência dos idosos. Estudos citados a seguir indicam que idosos com baixa força de preensão palmar apresentam dificuldade na marcha e maior risco de incapacidade de autocuidado. A força de preensão manual também apresentou correlação significativa com o índice de massa corporal, idosos que apresentam força de preensão palmar baixa são sedentários, possuem déficits de massa corporal, problemas de saúde e limitações no desempenho funcional (Anjos, 2008; Bassey E.J. et al. 1998; Kuh D et al. 2015; Matsudo SM, 2000; Mazzeo,1998).

Também foi detectado a não correlação com o percentual de gordura e a força de preensão palmar, com o processo de envelhecimento há uma redistribuição da gordura subcutânea dos membros tanto inferiores como superiores para o tronco (visceral), estudo com idosos de países subdesenvolvidos correlacionou o baixo índice de força muscular com o baixo peso e menor massa muscular, diferentemente ocorre em países desenvolvidos onde a obesidade está relacionada a baixos níveis de força muscular. Assim como foi observado a não correlação direta entre a idade e a força de preensão palmar, isso é justificável, pois a perda de massa muscular e o aumento da gordura corporal está associada a diminuição dos níveis hormonais e taxa metabólica de repouso que diminui aproximadamente 10% por década completada pelo indivíduo, vindo a concordar o referido estudo, há correlação indireta, não direta como muitos autores afirmam. Idosos que apresentam força de preensão palmar deficiente, normalmente são sedentários, possuem déficit de massa corporal e limitações funcionais (Barbosa et al 2006; Matsudo et al 2000; Silva et al, 2013).

Em relação a estatura houve correlação direta com a força de preensão palmar, especulam que está diretamente relacionada a área da mão, as dimensões da mão e o tamanho da empunhadura também influenciam o desempenho da força de preensão palmar, o tamanho da empunhadura é a distância entre o apoio da palma da mão e dos dedos quando mensuramos a força. Um estudo, analisou a perimétrica da mão, medida da circunferência da linha das articulações metacarpofalangeanas, e constatou que a medida da mão foi o único dado antropométrico, dentre os analisados, que apresentou correlação significativa com a força de preensão palmar explicam que, com os dedos maiores, o comprimento do

braço de força aumenta, resultando em maior vantagem mecânica. (Ache Dias, et al, 2010; Eichinger, et al. 2015; Smith, L. K, et al, 1997).

Quanto a massa muscular esquelética, o presente estudo correlacionou significativamente com a força de preensão palmar não só dos membros inferiores, mas também, tronco e membros inferiores direitos e esquerdo. Um estudo anterior reforçou a hipótese de que um nível elevado de massa muscular esquelética, sendo esta, maior responsável pela força do indivíduo, está associada à uma maior aptidão física e menor potencial de apresentar problemas metabólicos. A perda de massa muscular esquelética, fenômeno conhecido como sarcopenia, a diminuição da massa muscular esquelética está associada a perda da força, perda da autonomia, e conseqüentemente maior incidência de fraturas entre os idosos (Janssen et al. 2004; Topinková et al. 2008).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados o presente estudo demonstra que a composição corporal, apresentou satisfatória sensibilidade e especificidade em correlacionar diretamente a estatura, conteúdo mineral ósseo, massa magra esquelética, massa de água intracelular e extracelular e massa livre de gordura com a força muscular dos membros superiores. Enquanto afirmou não haver correlação direta entre a força, a idade e a massa de gordura corporal.

REFERENCIA

ACHE DIAS, J; OVANDO A.C; KULKAMP W. JUNIOR N.G.B. **Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida.** Rev Bras. Cineantropom Desempenho Hum 2010, 12(3):209-216. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v12n3/a11v12n3>.> Acesso em: 12 Mai 2016.

ANJOS, KAC, SHLOSSER E VASCONCELOS. **Dinamômetro manual e seu uso na avaliação nutricional.** Rev. Nutr. Campinas, 21(2):223-235,mar./abr., 2008. Disponível em:<<http://www..scielo.br/pdf/rn/v21n2/v21n2a09.pdf>>. Acesso em: 27 Mai. 2016.

ANTUNES, H.K.M.; SANTOS, R.F.; CASSILHAS, R.; SANTOS, R.V.T.; BUENO, O.F.A.; MELLO, M.T. **Exercício físico e função cognitiva: uma revisão.** Rev Bras Med Esporte _ Vol. 12, Nº 2 – Mar/Abr, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922006000200011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pthttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922006000200011> Acesso em: 29 Ago 2015.

BARBOSA, A.R. **Estado nutricional e sua associação com força muscular, flexibilidade e equilíbrio de idosos residentes no município de São Paulo.** Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, Vol. 8, Nº 1, 2006. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3762/16688>> Acesso em: 11 Mai 2016.

BASSEY, E.J. **Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size.** Age and Ageing 1998; 27-S3:12-16. Disponível em :< http://ageing.oxfordjournals.org/content/27/suppl_3/12.full.pdf+html>. Acesso em: 15 Mai. 2016.

CÔMODO, A.R.O.; DIAS, A.C.F.; TOMAZ, B.A.; SILVA-FILHO, A.A.; WERUSTSKY, C.A.; RIBAS, D.F.; SPOLIDORO, J.; MARCHINI, J.S. **Utilização da Bioimpedância para**

Avaliação da Massa Corpórea. Projeto Diretrizes-Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2009. Disponível em: <http://www.abran.org.br/images/agosto2010/39-utilizacaobio.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.

EICHINGER, F.L.F; SOARES, A.V; JUNIOR, J.M.C; MALDANER, C.A; DOMENECH, S.C.; JUNIOR, N.G.B. **Força de prensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos.** Cad. Ter. Ocup. UFSCar, São Carlos, v. 23, n. 3, p. 525-532, 2015. Disponível em:<<http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/viewFile/1177/636>>. Acesso em: 12 Mai 2016.

EICKEMBERG, M.; OLIVEIRA, C.C.; RORIZ, A.K.C.; FONTES, G.A.V.; MELO, A.L.; SAMPAIO, L.R. **Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos.** Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57/1. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302013000100004>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.

FERREIRA, A.P.S.; PICOLLI, T.; BORDIN, A.; RECH, A.; POETA, J.; TIGGEMANN, C.L.; RONCADA, C.; DIAS, C.P. **Baixos níveis de atividade física estão associados a prejuízos no perfil lipídico e aumento do percentual de gordura de indivíduos idosos.** R. Bras. Ci. e Mov. 2015;23(3):135-142. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/5779/4014>> Acesso em: 21 Abr 2016.

GUEDES, D.P. **Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal.** Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2013, 15(1):113-129. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v15n1/v15n1a11>>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.

GIBSON, A.L.; HOLMES, J.C.; DESAUTELS, R.L.; EDMONDS, L.B.; NUUDI, L. **Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults.** *Am J Clin Nutr* 2008;87:332– 8. Printed in USA. © 2008 American Society for

Nutrition. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/87/2/332.full.pdf>> Acesso em: 29 Ago 2015.

HORIE L.M; BARBOSA-SILVA, M.C.G; TORRINHAS, R.S; MELLO, M.T; CECCONELLO, I.; WAITZBERG, D.L. **New body fat prediction equations for severely obese patients.** Clinical Nutrition (2008) 27, 350 e 356. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18501481>>. Acesso em: 04 de novembro de 2016.

JANSSEN I, BAUMGARTNER RN, ROSS R, ROSENBERG IH, ROUBENOFF R. **Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women.** Am J Epidemiol 2004; 159: 413 – 421. Disponível em:<<http://aje.oxfordjournals.org/content/159/4/413.long>>. Acesso em: 15 de Mai 2016.

KUH D, BASSEY EJ, BUTTERWORTH S, HARDY R, WADSWORTH ME. **Grip strength, postural control, and functional leg power in a representative cohort of British men and women: associations with physical activity, health status, and socioeconomic conditions.** J Gerontol A Biol Sci Med. Sci. 2005; 60(2):224–31. Disponível em :< <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/content/60/2/224.long>>. Acesso em: 25 de mai. 2016.

LIMA, L.R.A; RECH C.R; PETROSKI E.L. **Utilização da impedância bioelétrica para estimativa da massa muscular esquelética em homens idosos.** Archivos Latino-americanos de Nutricion. Vol. 58 Nº 4, 2008. Disponível em:< file:///C:/Users/Familia/Documents/Karol/TCC/artigos/Lima_2008_%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20imped%C3%A2ncia%20bioel%C3%A9trica%20para%20estimativa%20da%20massa%20muscular%20esquel%C3%A9tica%20em%20homens%20idosos.pdf> Acesso em: 15 de Mai 2016.

MATSUDO SM, MATSUDO RK, NETO. **Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física.** Rev. Bras.

Ciê. e Mov. Brasília v.8 n. 4 p. Setembro 2000. Disponível em: <<http://www.lifegroup.com.br/fe10.pdf>>. Acesso em 17 mai. 2016.

MAZZEO, R. S; ET AL. **Exercício e atividade física para pessoas idosas: Colégio Americano De Medicina Esportiva, posicionamento oficial.** *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 3, n. 1, p. 48-78, jan. 1998. Disponível em:< file:///C:/Users/Familia/Downloads/8637823-7885-1-PB.pdf> Acesso em 23 nov. 2015.

PEREIRA C.P; PRESTES J.; MELO G.F.; NETO L.S.S; FUNGETTO S.S.; et al. **A Influência da Composição Corporal na Força de Homens Idosos Brasileiros.** *Rev Bras. Med Esporte – Vol. 21, N° 3 – Mai/Jun. 2015.* Disponível em:<file:///C:/Users/Familia/Downloads/A%20INFLU%C3%8ANCIA%20DA%20COM POSI%C3%87%C3%83O%20CORPORAL%20NA%20FOR%C3%87A.pdf>. Acesso em: 12 Mai 2016.

REIS FILHO, A.D; RAVAGNANI, F.C.P.; OLIVEIRA, M.P.P.; FETT, C.A; ZAVALA A.A.; COELHO-RAVAGNANI, C.F. **Comparação entre diferentes aparelhos de bioimpedância para avaliação do percentual de gordura.** *R. bras. Ci. e Mov* 2011;19(2):5-12. Disponível em:< <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/2183/1893>>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.

SILVA, MENEZES, MELO E PEDRAZA. **Força de preensão manual e flexibilidade e suas relações com variáveis antropométricas em idosos.** *Rev. Assoc. Med. bras.* 2013;**59(2)**:128–135. Disponível em :< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302013000200011>. Acesso em: 03 abri 2016.

SILVA, D.F.; BIANCHINI, J.A.A.; JUNIOR, N.N.; GLANER, M.F.; **Comparação entre equipamentos de impedância bioelétrica bipolar e octapolar para a estimativa da massa livre de gordura e da gordura relativa em adolescentes com sobrepeso e obesidade.** *R ev. Educ. Fís/UEM*, v. 25, n. 2, p. 297-308, 2. trim. 2014.

Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-30832014000200297>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.

SMITH, L. K.; WEISS, E. L; LEHMKUHL, L. D. **Cinesiologia clínica de Brunstrom**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

TOPINKOVÁ E. **Aging, Disability and Frailty**. Ann Nutr Metab 2008 ;52: S6-11. Disponível em:< <http://www.karger.com/Article/Pdf/115340>> acesso em: 15 Mai 2016.