

Baixos níveis de atividade física estão associados a prejuízos no perfil lipídico e aumento do percentual de gordura de indivíduos idosos

Low physical activity levels are associated with impairments to the lipid profile and increased percent of body fat in older adults

FERREIRA, APS; PICOLLI, T; BORDIN, A; RECH, A; POETA, J; TIGGEMANN, CL; RONCADA, C; DIAS, CP. 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.

RESUMO: O envelhecimento promove alterações na composição corporal e no perfil lipídico. Sabe-se que o exercício físico é um grande aliado no controle dessas variáveis e pode ter um importante papel para indivíduos idosos. Neste sentido, pouco se sabe sobre a influência das atividades habituais de vida diária sobre a composição corporal e o perfil lipídico de idosos sedentários. O objetivo desse estudo foi avaliar a composição corporal e o perfil lipídico em idosos classificados pelo nível diário de atividade física. A amostra foi constituída de 50 idosos. Os mesmos foram submetidos às seguintes avaliações: (1) uma coleta sanguínea em jejum de 12 horas para determinar o perfil lipídico, (2) o questionário IPAQ para classificar os níveis de atividade física e (3) uma avaliação antropométrica para mensurar o percentual de gordura (%G) e índice de massa corporal (IMC). Conforme a classificação no IPAQ, os idosos foram divididos em nível moderado (G1) e nível baixo (G2) de atividade física. Um teste T para amostras independentes foi utilizado para comparação das variáveis. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar o nível de atividade física com as variáveis sanguíneas. O nível de significância adotado foi $\alpha=0,05$. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para a idade, massa corporal, estatura e IMC. O %G foi significativamente menor no G1 comparado ao G2 ($p \leq 0,01$). Quanto ao perfil lipídico, o G1 apresentou menores valores de LDL e maiores valores de HDL comparado ao G2 ($p \leq 0,01$). Para COL-T, TG e GLI não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Sendo assim, idosos que mantêm níveis moderados de atividade física diária apresentam um menor %G bem como níveis reduzidos de LDL e aumentados de HDL quando comparados a idosos com um nível baixo de atividade física.

Palavras-chave: Idosos; Composição Corporal; Perfil Lipídico; Exercício Físico.

ABSTRACT: The aging process promotes modifications in body composition and lipid profile. Exercise is considered an ally for the controlling of these variables and is known to be important in older individuals. Accordingly, little is known about the influence of activities of daily living upon the body composition and lipid profile in sedentary older individuals. This study aimed to evaluate body composition and lipid profile of elderly individuals classified by the daily physical activity level. The sample was composed by 50 elderly that were submitted to the following evaluations: (1) blood collection for determination of lipid profile, (2) IPAQ questionnaire for physical activity levels, and (3) anthropometric evaluation for fat percent and body mass index (BMI) determination. According to the IPAQ classification, the elderly were divided in moderate (G1) and low (G2) physical activity level. An independent sample t test was used for comparison between the groups. Pearson correlation coefficient was determined between physical activity level and blood variables. The level of significance of $\alpha=0.05$ was adopted. There were no significant differences between the groups in terms of age, body mass, height and BMI. The body fat percent was found significantly decreased in G1 compared to G2 ($p \leq 0.01$). As for the lipid profile, G1 presented lower LDL values and higher HDL values than G2 ($p \leq 0.01$). Considering total cholesterol, triglycerides and glucose, there were found no significant differences between the groups. Thus, elderly people that maintain daily moderate levels of physical activity show lower percent of body fat, as well as reduced LDL and increased HDL levels when compared to a low daily physical activity group.

Key Words: Elderly; Body Composition; Lipid Profile; Physical Exercise.

Ana Paula Sensolo Ferreira¹
Tatiana Picolli²
Anderson Bordin²
Anderson Rech³
Julia Poeta²
Carlos Leandro Tiggemann¹
Cristian Roncada¹
Caroline Pieta Dias^{1,3}

¹Curso de Educação Física,
Faculdade da Serra Gaúcha,
Caxias do Sul, RS

²Curso de Biomedicina,
Faculdade da Serra Gaúcha,
Caxias do Sul, RS

³Escola de Educação Física,
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Porto Alegre

Recebido: 29/04/2015
Aceito: 12/06/2015

Contato: Ana Paula Sensolo Ferreira - ufrgs.anderson@gmail.com

Introdução

O número de indivíduos idosos vem aumentando de maneira exponencial, devido à diminuição das taxas de mortalidade e avanços tecnológicos na área da saúde, levando a um constante envelhecimento demográfico na maioria dos países¹. No Brasil esse processo não é diferente, sendo que o percentual de idosos na população brasileira aumentou de 4% em 1940 para 11% em 2010². Esse aumento apresentado na população brasileira se configura em um dos mais proeminentes dentre os países mais populosos, configurando um aumento bruto de mais de 7,2 milhões de indivíduos nos últimos 30 anos³.

O envelhecimento pode ser definido como um processo gradual e irreversível, capaz de gerar alterações fisiológicas no organismo vivo⁴. Dentre essas mudanças, a perda de massa e força muscular, além de alterações cardiorrespiratórias e diminuição da secreção hormonal estão entre as principais responsáveis pelo declínio da capacidade funcional e da independência nas atividades da vida diária^{5,6}. Com o avançar da idade, também ocorrem mudanças nos hábitos de vida como a diminuição na prática de atividades físicas e uma maior ingestão de alimentos calóricos, favorecendo o aumento do peso e percentual de gordura corporal⁷. No que tange aos hábitos alimentares, o avanço na indústria de alimentos e a necessidade de adaptação à vida moderna favorecem uma alimentação rica em carboidratos simples e gordura saturada⁸. Somado a isso, Moura⁹ demonstrou que há associação entre o comportamento alimentar e variáveis sociodemográficas e culturais, sendo que um nível mais elevado de escolaridade e renda tem relação positiva com uma alimentação mais equilibrada e saudável.

Apesar de significativas modificações no comportamento alimentar, a mudança mais proeminente na terceira idade é a diminuição dos níveis de atividade física. À medida que a idade aumenta, as pessoas tornam-se menos ativas, o que favorece o agravamento dos processos fisiológicos negativos associados ao envelhecimento¹⁰. O sedentarismo associado a baixos níveis de força e massa muscular desempenha papel fundamental na diminuição da capacidade funcional, na

independência para realizar as atividades da vida diária, bem como no aumento dos níveis de adiposidade de indivíduos idosos^{11, 12}. Os prejuízos funcionais trazidos pelo sedentarismo e avanço da idade podem gerar um efeito de "retroalimentação positiva", em que quanto mais incapacitado fisicamente, menos ativo o idoso se tornará. Esse estado de inatividade, prejuízo funcional e aumento dos índices de adiposidade favorecem o surgimento de doenças metabólicas crônicas como o diabetes mellitus tipo 2, doença aterogênica e acidente vascular cerebral⁷.

Da mesma forma que a adiposidade total, o perfil lipídico também pode ser afetado pelos níveis de atividade física do indivíduo¹³. Souza *et al.*¹⁴ demonstraram uma alta prevalência de dislipidemias na população idosa com frequente redução do colesterol HDL (HDL). Já Costa, Wagner e Oliveira⁸, observaram que quando comparados os gêneros, as mulheres apresentaram valores elevados no colesterol total (COL-T), colesterol LDL (LDL) e glicose (GLI), já para os homens a predominância foi o HDL baixo e triglicérideo (TG) elevado. A composição corporal e o perfil lipídico podem identificar precocemente o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, o que compromete a saúde do idoso. A piora dos níveis lipídicos e do equilíbrio no perfil lipídico parece ser agravada por baixos níveis de atividade física, fazendo que uma série de autores recomende a prática regular de exercícios físicos a fim de se obter uma melhora dos níveis das proteínas lipossolúveis (HDL, LDL, TG e COL-T) para prevenir eventos cardiovasculares e quadros isquêmicos^{7, 13}.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a composição corporal e o perfil lipídico de indivíduos idosos a partir de sua classificação em diferentes níveis diários de atividade física. Além disso, procurou-se verificar quais variáveis sanguíneas correlacionam-se com o nível de atividade física nessa população.

Materiais e Métodos

A amostra foi constituída por 50 indivíduos acima de 60 anos de idade, residentes na cidade de Caxias do

Sul/RS e que não estivessem participando de nenhum programa de exercício físico sistemático. Os indivíduos idosos foram recrutados em grupos de convivência para a terceira idade. Os critérios de inclusão para a participação no estudo foram: (1) não realizar qualquer tipo de exercício físico sistematizado, (2) não utilizar repositor hormonal, (3) não ser fumante, (4) não ingerir bebida alcoólica por mais de duas vezes na semana. Foram excluídos indivíduos que não realizaram o jejum de 12 horas para a coleta sanguínea para avaliação do perfil lipídico. Todos os indivíduos, que estavam de acordo com os critérios de inclusão, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação no estudo e esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Círculo-FSG (nº199.743).

Após um agendamento prévio com o participante, os indivíduos compareceram ao Laboratório de Bioquímica e à sala de Avaliação Física do Instituto Integrado de Saúde da Faculdade da Serra Gaúcha (FGS) para a realização da coleta sanguínea e das medidas antropométricas. As coletas foram realizadas no período de Outubro a Novembro de 2013.

Coleta sanguínea

Para a coleta do sangue o indivíduo deveria estar em jejum de 12 horas. Foram seguidos todos os cuidados de higiene e assepsia. As coletas foram realizadas no Laboratório de Bioquímica da FSG. As amostras de sangue (10ml) foram coletadas diretamente em tubo contendo gel separador e imediatamente centrifugadas a 4000 rpm durante 5 minutos. A partir das amostras de soro foi analisado o perfil lipídico (COL-T, LDL, HDL, TG e GLI) no aparelho Mindray – BS 120, automatizado com princípio de medição por meio da turbidimetria. O LDL foi calculado pela equação de Friedewald ($LDL = COL-T - (HDL) + TG / 5$).

Medidas antropométricas

A massa corporal foi avaliada por meio de uma balança digital (*Filizola*; resolução de 0,1 kg) e a estatura por meio de um estadiômetro (*WCS*; resolução de 0,1 cm). As medidas de massa corporal e estatura foram

utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), em que o peso, em quilogramas, foi dividido pelo quadrado da estatura, em metros ($IMC = MC(kg) / Est(m^2)$). As dobras cutâneas (panturrilha, coxa medial, axilar medial, supra-iliaca, tricipital, e subescapular) foram mensuradas por meio de um plicômetro científico (*Cescor*; resolução de 1 mm). A densidade corporal foi estimada conforme equação proposta por Petroski¹⁵ e o percentual de gordura corporal (%G) foi calculado por meio da fórmula proposta por Siri apud¹⁶.

Avaliação do nível de atividade física

O questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ, 2005) versão curta foi utilizado para determinar o nível de atividade física dos indivíduos. Neste instrumento a atividade física é classificada em três níveis: (1) Baixo: menor nível de atividade física; (2) Moderado: podendo ser definido por um de três critérios a) três ou mais dias de atividade de intensidade vigorosa por pelo menos 20 minutos por dia, b) cinco ou mais dias de atividade de intensidade moderada e / ou caminhada de pelo menos 30 minutos por dia, c) cinco ou mais dias de qualquer combinação de caminhada, de intensidade moderada ou vigorosa alcançando um total mínimo de pelo menos 600 MET-min/semana; (3) Alto: definido por dois critérios a) atividade de intensidade vigorosa em pelo menos três dias e realização de uma atividade física de pelo menos 1500 MET-minutos/semana ou b) sete ou mais dias de qualquer combinação de atividades de caminhada, intensidade moderada ou vigorosa alcançando uma atividade física total de pelo menos 3000 MET-minutos/semana.

Após serem realizados todos os procedimentos de avaliação, os indivíduos foram classificados conforme o nível de atividade física indicado pelo IPAQ (2005) separando os mesmos em grupos distintos: Grupo 1 (G1) com nível moderado de atividade física e grupo 2 (G2) com nível baixo de atividade física.

Análise estatística

Para verificação da normalidade e da homogeneidade dos dados foram utilizados os testes de

Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente. Um teste T para amostras independentes foi utilizado para comparação das variáveis entre os grupos G1 e G2. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificação de correlações entre o nível de atividade física e as variáveis sanguíneas analisadas. O nível de significância adotado foi $\alpha=0,05$.

Resultados

Dos idosos analisados, 64% (32 indivíduos) foram classificados como nível moderado de atividade física, compondo o G1 e 36% (18 indivíduos) como nível baixo de atividade física compondo o G2.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para a idade, massa corporal, estatura e IMC. Entretanto o G1 apresentou um %G menor quando comparado ao G2 ($p>0,05$). Da mesma forma, o LDL foi significativamente menor e o HDL maior no G1 quando comparado ao G2. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para o COL-T, TRI e GLI (Tabela 1).

Além disso, foi encontrada uma correlação positiva moderada entre o nível de atividade física e o HDL ($r = 0,51$, $p < 0,05$). As demais variáveis sanguíneas não apresentaram correlação com o nível de atividade física.

Tabela 1. Resultados das variáveis antropométricas e sanguíneas nos grupos avaliados.

	G1 (n= 32)	G2 (n= 18)	P
Idade (anos)	70,1±6,7	74,1±9,3	0,86
Massa Corporal (Kg)	71,1±11,1	72,8±9,2	0,58
Estatura (cm)	160,7±8,1	157,3±5,7	0,11
IMC (Kg/m²)	27,6 ±4,1	29,5±3,7	0,12
%G	30,1±5,11	33,7±2,8	0,01
LDL(mg/dl)	113,6±43,7	141,3±39,4	0,01
HDL (mg/dl)	54,0±11,9	45,2±11,4	0,01
COL-T(mg/dl)	193,8±50,5	194,3±41,8	0,83
TG (mg/dl)	143,5±56,1	143,7±44,6	0,22
GLI (mg/dl)	90,8±19,9	90,7±11,2	0,62

Legenda: IMC: índice de massa corporal; %G: percentual de gordura; LDL: lipoproteínas de baixa densidade; HDL: lipoproteínas de alta densidade; COL-T: colesterol sérico total; TG: triglicerídeos; GLI: glicose; $p \leq 0,05$ indica diferença significativa. G1= nível moderado de atividade física, G2= nível baixo de atividade física.

Discussão

A composição corporal bem como o perfil lipídico são componentes essenciais para a saúde, visto que os mesmos estão associados a uma série de doenças crônicas e eventos cardiovasculares na vida adulta e, de forma mais proeminente, no indivíduo idoso^{7, 17}. A atividade física tem sido sugerida como um importante fator que influencia a qualidade de vida, capacidade funcional e fatores sanguíneos associados ao perfil lipídico⁷. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar a

composição corporal e o perfil lipídico de indivíduos idosos a partir da classificação pelo nível diário de atividade física avaliado pelo IPAQ. Os principais resultados encontrados demonstraram que o G1, grupo que apresentava maiores níveis de atividade física diário, apresentou valores de HDL, LDL e %G significativamente menores do que o G2. Além disso, foi encontrado uma correlação positiva moderada entre o nível de atividade física e o HDL desses indivíduos.

A amostra que participou do presente estudo apresentou, em sua maior parte, níveis moderados de atividade física (G1=64% da amostra total). No entanto, 36% dos participantes apresentaram níveis baixos de atividade física. Dessa forma, cerca de 1/3 da população estudada não alcançava os níveis de atividade física mínimos requeridos para a saúde. Esse elevado grau de sedentarismo favorece a dislipidemia e aos altos índices de gordura corporal, como verificado no presente estudo. O aumento do %G, em conjunto com a diminuição da quantidade muscular total (perda de massa muscular associada à idade), pode favorecer o estado de imobilidade e diminuir ainda mais os níveis de atividade física desses indivíduos, constituindo um efeito de "retroalimentação positiva" dessa condição. Apesar desse aumento do %G encontrado no G2, o IMC não apresentou diferença entre os grupos. Esse resultado indica que o IMC, pode não ser fortemente influenciado pelos níveis de atividade física em idosos. Estudos anteriores sugerem que o IMC não é um marcador fidedigno de conteúdo corporal total de gordura, já que o índice é pouco sensível às mudanças na massa muscular associadas à idade¹⁸.

Dessa forma, visto que o %G parece ser mais indicado para estimação da composição corporal de indivíduos idosos, os dados do presente estudo trazem resultados importantes no que tange a diferença entre grupos de diferentes níveis de atividade física diários. Considerando os valores de %G encontrados no presente estudo, Silva *et al.*¹⁹ encontraram resultados semelhantes, no entanto comparando idosos sedentários e um grupo de idosos que realizava treinamento de força periodicamente. O grupo envolvido em exercício sistemático apresentou valores percentuais de gordura de 33,1±5,7%, enquanto no grupo sedentário foi obtido 35,7±7,0%. Dessa forma, um maior nível de atividade física, sistematizada ou não, parece ser capaz de manter os níveis de %G mais baixos, quando comparado a um grupo sedentário ou de baixos níveis de atividade física diária.

Outro indicador de saúde frequentemente utilizado em meio clínico e que tem sido estudado no sentido de verificar a influência causada pela prática de exercício físico é o perfil lipídico. Entre as principais moléculas

analisadas no perfil lipídico estão o LDL e o HDL, conhecidos popularmente como o colesterol "ruim" e "bom", respectivamente. O LDL desempenha uma papel pró-aterogênico, associado a formação de placas ateroscleróticas e a eventos cardiovasculares^{20, 21}. Já o HDL tem sido considerado uma das moléculas responsáveis pela "limpeza" do sangue, favorecendo a eliminação de outras moléculas de gordura (como o LDL)^{20, 21}. O aumento do HDL, segundo Bordalo *et al.*²², é o principal fator protetor contra as doenças cardiovasculares no idoso. Os autores ainda sugerem que a prevenção primária das doenças cardiovasculares deveria focar-se fundamentalmente no aumento do HDL em associação com a redução do LDL. Os dados de LDL no presente estudo apresentaram menores valores no G1 (113,6±43,7 mg/dl) quando comparados ao G2 (141,3±39,4 mg/dl), indicando que um nível moderado de atividade física pode contribuir para menores valores encontrados desta variável. Silva *et al.*²³ corroboram com esses resultados, mostrando que em pacientes hipertensos (63,0±11,1anos), com prevalência de sedentários (87%), 71,1% apresentaram valores elevados de LDL (146,2±34,79mg/dl). Já Souza¹⁴, em um estudo que buscou avaliar a prevalência de dislipidemias em idosos, constatou que em uma amostra composta de 76,3% de sedentários, apenas 11,9% apresentaram LDL acima dos valores recomendados.

Da mesma forma, o G1 também apresentou valores aumentados de HDL, quando comparado ao G2, indicando um possível comportamento favorável dos níveis de atividade física sobre essa variável. Resultados esses semelhantes aos encontrados por Silva *et al.*²³ e Souza¹⁴. Diferentemente do presente estudo, Fonong *et al.*²⁴ não encontraram associação entre o nível de aptidão física e o HDL em homens e mulheres idosas. No entanto, o presente estudo se propôs a verificar os níveis de atividade física diários, e não a capacidade física, justificando essa variação de resultados entre os dois estudos. Outros estudos prévios mostraram que o exercício físico sistemático pode ter influência direta com a redução nos níveis de LDL e aumento do HDL²⁵⁻²⁷, sugerindo a importância da implementação da prática

orientada e regular de exercícios físicos para a saúde de indivíduos idosos.

Neste estudo não foram observadas diferenças significativas entre G1 e G2 para o COL-T, TRI e GLI. Em um estudo realizado por Venturini *et al.*²⁸, com idosos sedentários classificados em relação a composição corporal em normais, sobrepeso e obesos, os autores também não obtiveram diferenças significativas entre os grupos para GLI, TRI e COL-T. Já Pinto²⁶ também não encontraram diferenças significativas para estas mesmas variáveis em idosos submetidos a um programa de exercícios físicos domiciliares, quando comparados a um grupo controle. Isto sugere que, mesmo com a prática regular de exercício físico, essas variáveis podem manter-se inalteradas, o que corrobora com os achados do presente estudo. Entretanto, outros estudos, com programas de exercício físico sistemático e avaliações em longo prazo se fazem necessários, já que a intensidade e duração do treinamento podem ser variáveis determinantes na melhora da GLI, TRI e COL-T²⁹⁻³¹.

Além da comparação entre os dois grupos separados pelos níveis de atividade física, esse estudo se propôs a analisar possíveis correlações entre as variáveis de perfil lipídico e os níveis de atividade física, considerando toda amostra do estudo. Foi encontrada uma correlação positiva moderada entre o nível de atividade física e o HDL, sugerindo que os indivíduos que se mantêm mais ativos apresentam valores maiores de HDL. Neste contexto, diversos estudos vêm apontando um aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL) com a prática regular de exercícios físicos^{19, 32, 33}. Por outro lado, a melhora dos níveis de HDL parece depender não somente da intervenção, mas sim de uma redução de peso corporal e diminuição do %G. No presente estudo, apesar do G1 apresentar um %G menor que o G2, ambos foram classificados como obesos, com valores $\geq 30\%$ ³⁴. Neste sentido, os níveis de HDL também não estavam enquadrados dentro dos valores de referência em ambos os grupos, possivelmente pelo alto valor no %G³⁵.

Conclusões

Indivíduos idosos que mantêm níveis moderados de atividade física diária apresentam um %G menor, bem como, níveis reduzidos de LDL e aumentados de HDL quando comparados a idosos com um nível baixo de atividade física. É importante destacar que o presente estudo trata-se de um de lineamento transversal. Portanto, para futuros estudos sugerimos a realização de um acompanhamento longitudinal em idosos sedentários, onde parte da amostra fosse submetida à inserção e controle da realização de atividades físicas diárias e assim verificar o impacto desta estratégia nas variáveis investigadas.

Referências

1. Moreira RMT, J.R.B.; Sales, Z.N.; et al. Saúde pública, atividade física e qualidade de vida de idosos: Uma reflexão teórica. *Rev Saúde Pesq.* 2013;6(2):331-337.
2. Camarano AAK, S. Perspectivas de crescimento para a população brasileira: velhos e novos resultados. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).2009;Rio de Janeiro.
3. Giatti LB, S.M. Saúde, trabalho e envelhecimento no Brasil. *Cad de Saúde Pub.* 2003;19(3):759-771.
4. Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf; 2010.
5. Gravina CFR, R.F.; Franken, R.A.; et al. II Diretrizes Brasileiras em Cardiogeriatría da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras de Card.* 2012;3(2):1-1112.
6. Clark DJ, Pojednic RM, Reid KF, et al. Longitudinal decline of neuromuscular activation and power in healthy older adults. *J geront.* 2013;68(11):1419-1425.
7. Nicklas JBK, L.I.; Busby-Whitehead, J.; et al. Increases high-density lipoprotein cholesterol with endurance exercise training are blunted in obese compared with lean men. *Metabolism: clin and exp.* 1997;46(5):556-561.
8. Costa JFW, R.; Oliveira, L.C. Avaliação do risco cardiovascular em idosos residentes em asilos da grande Curitiba – PR. *Cad Esc de Saúde.* 2012;8(43):477-521.
9. Moura CSS. Comportamento alimentar de idosos residentes na área urbana do município de São Paulo e variáveis sociodemográficas e culturais – Estudo SABE: saúde, bem-estar e envelhecimento. São Paulo, USP; 2012.
10. Matsudo SMM, V.K.R.; Neto, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Med do Esp.* 2011;7(1):2-13.
11. Teixeira LFO. Aptidão física e composição corporal: Estudo longitudinal dos níveis de aptidão física e dos índices de composição corporal, em idosos ativos, de ambos os sexos em função do treino semanal. . Portugal, UP; 2004.
12. Izquierdo M, Aguado X, Gonzalez R, Lopez JL, Hakkinen K. Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages. *Eur j of app physiol and occup physiol.* Feb 1999;79(3):260-267.
13. Okęcka-Szymańska. Effects of age, gender and physical activity on plasma lipid profile. *Biomed Human Kinetics.* 2011;3: 1-5.
14. Souza APB. Avaliação do perfil lipídico de idosos atendidos numa unidade básica de saúde da família de Campina Grande. Campina Grande, UEPB; 2012.
15. Petroski EL. Desenvolvimento e Validação de Equações Generalizadas para Predição da Densidade Corporal [Tese de doutorado]. Santa Maria, RS, UFSM; 1995.
16. Heyward VH, Stolarczyk LM. Applied body composition assessment. USA: Human Kinetics; 1996.
17. Rush JW, Denniss SG, Graham DA. Vascular nitric oxide and oxidative stress: determinants of endothelial adaptations to cardiovascular disease and to physical activity. *Can j of app physiol.* 2005;30(4):442-474.
18. Han TS, Tajar A, Lean ME. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull.* 2011;97:169-196.
19. Silva AFV. Nível de Atividade Física, composição corporal, funcionalidade muscular e aeróbia. Um estudo entre praticantes e não praticantes de musculação. Portugal, UP; 2010.
20. Pitanga FJG. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras de Ciên e Mov.* 2001;9(4):25-31.
21. Kannel WB, Garcia MJ, McNamara PM, Pearson G. Serum lipid precursors of coronary heart disease. *Human pathol.* Mar 1971;2(1):129-151.
22. Bordalo ADBN, A.L.; Dantas, M; et al. Um valor elevado de HDL é o principal fator protetor contra a doença coronária no idoso com doença fibrocalcificante valvular aórtica. *Rev Port de Card.* 2013;31(6):415-424.
23. Silva RSA, R.C.; Filho, M.D.S. et al. Avaliação dietética da composição corporal e do perfil lipídico de pacientes hipertensos. *Rev ConScientiae Saúde.* 2009;8(3):415-426.
24. Fonong T, Toth MJ, Ades PA, Katz LI, Calles-Escandon J, Poehlman ET. Relationship between physical activity and HDL-cholesterol in healthy older men and women: a cross-sectional and exercise intervention study. *Atherosclerosis.* Dec 20 1996;127(2):177-183.

25. Fahlman MM, Boardley D, Lambert CP, Flynn MG. Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. *J of geront. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Feb 2002;57(2):B54-60.
26. Pinto JM. Efeitos de um programa de exercícios específico no domicílio, em indivíduos com doença arterial coronária, na composição corporal, gordura abdominal, perfil lipídico, glicose e nível de atividade física. Portugal, ESTSP; 2013.
27. Verney JK, F.; Piehl-Aulin, M.A.S.K.; et al. Combined lower body endurance and upper body resistance training improves performance and health parameters in healthy active elderly. *Eur j of app physiol*. 2006;97(3):288-297.
28. Venturini CDE, P.; Gomes, I. et al. Prevalência de obesidade associada à ingestão calórica, glicemia e perfil lipídico em uma amostra populacional de idosos do Sul do Brasil. *Rev Bras de Geront*. 2013;16(3):288-297.
29. Coker RH, Hays NP, Williams RH, et al. Exercise-induced changes in insulin action and glycogen metabolism in elderly adults. *Med and sci in sports and ex*. Mar 2006;38(3):433-438.
30. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *New Eng j of med*. Nov 7 2002;347(19):1483-1492.
31. Nieman DC, Warren BJ, O'Donnell KA, Dotson RG, Butterworth DE, Henson DA. Physical activity and serum lipids and lipoproteins in elderly women. *J of the Am Geria Soc*. Dec 1993;41(12):1339-1344.
32. Mazini Filho LMLR, B.M.; Venturini, G.R.O.; et al. A influência de 16 semanas de exercícios físicos combinados sobre o perfil metabólico em idosos. *HU Revista*. 2010;36(4):316-322.
33. Santos DMP, A.; Périco, E. Efeito de um programa de exercício físico na qualidade de vida, perfil lipídico e glicêmico de mulheres com risco de doenças cardiovasculares. *Cad pedagógico*. 2012;9(2):173-184.
34. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The Am j of clin nutri*. Sep 2000;72(3):694-701.
35. Xavier HTI, M.C.; Faria Neto, J.R. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. . *Arq BrasCard*. 2013.