

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JESSICA INGRID TODYS

**INFLUÊNCIA DO ESTILO DE VIDA ATIVO NA COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES IDOSAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2015

JESSICA INGRID TODYS

**INFLUÊNCIA DO ESTILO DE VIDA ATIVO NA COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES IDOSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de conclusão de curso 2, do Curso Superior de Bacharelado em Educação Física, do Departamento Acadêmico de Educação Física – DAEFI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador (a): Prof.^a Maressa P. Krause, PhD.

CURITIBA
2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
Campus Curitiba

Gerência de Ensino e Pesquisa
Departamento de Educação Física
Curso Bacharelado em Educação
Física



TERMO DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO ESTILO DE VIDA ATIVO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES IDOSAS

Por

JÉSSICA INGRID TODYS

Este Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2) foi apresentado no dia 12 de fevereiro de 2015, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física. A candidata foi arguida pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Prof. Dra. Maressa Priscila Krause
Orientadora

Prof. Dra. Cintia de L. Nahhas Rodacki
Membro titular

Prof. Dr. Oslei de Matos
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado saúde e paz para superar as dificuldades e sempre me apontar o melhor caminho para a solução das mesmas.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná e todo o seu corpo docente por proporcionar oportunidades de ampliar meus conhecimentos e por me mostrar novos horizontes.

Agradeço ainda aos meus pais, Antonio Carlos Todys e a minha mãe Elizabeth Aparecida Bento Todys, por sempre apoiarem, acreditarem e financiarem os meus sonhos, por me educarem e me ensinarem a sempre querer ser melhor sem que para isso eu me esquecesse da minha verdadeira essência e pelo amor incondicional dos dois em todos os dias da minha vida.

Aos meus avós Mieczyslav Todys e Rosalia Todys por estarem sempre presentes na minha infância e por todo amor e carinho dedicado a minha criação, e sei que por mais que não estejam mais presentes fisicamente estarão sempre em meu coração.

Ao meu irmão Guilherme Matheus Todys e ao meu namorado Felipe Cainã Costa Lima Hildebrando por todo o apoio, paciência, auxílio técnico e amor demonstrados no decorrer desse processo.

Aos amigos e colegas que ganhei durante a realização deste curso, em especial a Marilys Boçon e a Lilian Oliveira por sempre me ouvirem e me proporcionarem boas lembranças.

A minha orientadora Maressa Priscila Krause Mocellin, por aceitar fazer parte da minha trajetória acadêmica, e por me proporcionar oportunidades de crescimento acadêmico e profissional, além da confiança depositada durante todo este tempo.

RESUMO

TODYS, Jessica. **Influência do estilo de vida ativo na composição corporal de mulheres idosas**. 2015. 49 f. Monografia (Bacharelado em Educação Física) – Departamento Acadêmico de Educação Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

O avanço da idade acarreta em diversas alterações morfológicas, principalmente relacionadas a composição corporal do indivíduo. Em geral, há um declínio da massa magra e um aumento da massa gorda, o qual é evidenciado principalmente após os 40 anos de idade, sendo assim mais pronunciado em idosos. Sabe-se que diminuição de massa magra é a principal responsável pela deterioração da mobilidade e da capacidade funcional, deixando assim o indivíduo mais frágil e dependente. Por sua vez o aumento da adiposidade corporal aumenta o risco de idosos desenvolverem diversas condições desfavoráveis de saúde. Portanto, torna-se necessário identificar fatores que atenuem essas alterações negativas do envelhecimento. Um dos fatores que pode prevenir as alterações deletérias na composição corporal é a manutenção de um estilo de vida ativo. Estudos demonstram que idosos ativos apresentam maior índice de massa magra, e menor percentual de massa gorda que indivíduos da mesma idade inativos. Sendo assim este trabalho teve como o intuito comparar a composição corporal de idosas ativas e inativas. Neste estudo foram avaliadas 44 mulheres idosas, com idade média de $66,0 \pm 4,5$ anos, massa e estatura corporal média de $65,0 \text{kg} \pm 12,9 \text{ kg}$, e $1,57 \text{m} \pm 0,05 \text{m}$ respectivamente e IMC $25,7 \text{ kg/m}^2 \pm 5,6 \text{ kg/m}$. A análise da composição corporal foi realizada por meio do DXA. Observou-se que as mulheres ativas apresentaram maior quantidade de massa magra em todos os componentes avaliados (massa magra de braço esquerdo= $1866,9 \text{g}$, massa magra de braço direito= $2066,9 \text{g}$, massa magra de tronco= $22380,8 \text{g}$, massa magra de perna esquerda= $5979,2 \text{g}$, massa magra de perna direita= $6083,7 \text{g}$, massa magra subtotal= $38762,0 \text{g}$), e menor percentual de massa gorda, em especial nos membros inferiores (%gordura subtotal de perna esquerda= $42,2$, %gordura subtotal de perna direita= $42,5$), quando comparadas às idosas inativas (massa magra de braço esquerdo= $1506,8 \text{g}$, massa magra de braço direito= $1665,5 \text{g}$, massa magra de tronco= $19961,3 \text{g}$, massa magra de perna esquerda= $5112,8 \text{g}$, massa magra de perna direita= $5108,4 \text{g}$, massa magra subtotal= $33541,3 \text{g}$, %gordura subtotal de perna esquerda= $47,0$, %gordura subtotal de perna direita= $47,4$). Estes dados indicam que idosas fisicamente ativas possuem uma composição corporal mais saudável. O maior índice de massa magra encontrado pode proporcionar um aumento da funcionalidade e a diminuição dos riscos de inabilidade física, colaborando com uma melhor qualidade de vida na terceira idade.

Palavras-chave: Composição corporal. Mulheres idosas. Atividade física. Inativo.

ABSTRACT

TODYS, Jessica. **Active lifestyle influence on body composition in older women**. 2015. 49 f. Monografia (Bacharelado em Educação Física) – Departamento Acadêmico de Educação Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Aging lead to several morphological changes mainly associated to body composition. In general, there is a reduction of lean mass and an increase in fat mass. This process is more evident after 40 years old, thus being more apparent in older people. It is known that lean mass reduction is the main responsible for losing mobility and functional capacity. As a result, the individual can become more fragile and dependent. Conversely, fat mass increases also can raise the risk for older adults developing several unhealthy conditions. Therefore, it is necessary to identify what factors could attenuate such negative changes with aging. One factor that can prevent these negative effects is the maintenance of an active life style. Studies shown that active older adults have higher levels of lean mass, and lower levels of fat mass when compared with their inactive peers. For this reason, the purpose of this study is to compare body composition between inactive and active older women and then to suggest strategies to promote an active life style. Forty-four older women participated in this investigation, with mean age of 66.0 ± 4.5 years old, mass and mean body height $65.0 \text{kg} \pm 12.9 \text{kg}$, e $1.57 \text{m} \pm 0.05 \text{m}$ and IMC $25.7 \text{ kg/m}^2 \pm 5.6 \text{ kg/m}^2$. Body composition was analyzed by DXA equipment. It was observed that active older women have higher levels of lean mass in all components (lean mass left arm=1866.9g, lean mass right arm =2066.9g, lean mass trunk=22380.8g, lean mass left leg=5979.2g, lean mass right leg=6083.7g, lean mass subtotal=38762.0g) and lower percentage of body fat, especially in lower limb (%fat subtotal left leg=42.2, %fat subtotal right leg=42.5), when compared with inactive older women (lean mass left arm=1506.8g, lean mass right arm =1665.5g, lean mass trunk =19961.3g, lean mass left leg=5112.8g, lean mass right leg=5108.4g, lean mass subtotal=33541.3g, %fat subtotal left leg=47.0, %fat subtotal right leg=47.4). The results indicated that active older women have a better body composition than inactive older women. The higher level of body fat can lead to a better functionality and a reduction of dependency risk, which can contribute to a greater quality of life in older adults.

Keywords: Body composition. Older women. Physical activity. Inactive

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Questionário nível de atividade física

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 1.1 PROBLEMA | 8 |
| 1.2 OBJETIVO | 8 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 8 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 8 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 10 |
| 2.1 ENVELHECIMENTO..... | 10 |
| 2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL..... | 11 |
| 2.2.1 Mecanismos Deletérios da Massa Gorda..... | 14 |
| 2.2.2 Envelhecimento e Massa Livre de Gordura | 17 |
| 2.2.3 Métodos de Avaliação da Composição Corporal | 18 |
| 2.3 NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA | 20 |
| 2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA | 21 |
| 3 METODOLOGIA..... | 24 |
| 3.1 TIPO DE ESTUDO | 24 |
| 3.2 BANCO DE DADOS | 24 |
| 3.3 POPULAÇÃO AMOSTRA E PARTICIPANTES | 24 |
| 3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO | 24 |
| 3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS..... | 25 |
| 3.5.1 Nível de Atividade Física | 25 |
| 3.5.2 Composição Corporal | 26 |
| 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 27 |
| 4 RESULTADOS | 28 |
| 5 DISCUSSÃO | 30 |
| REFERÊNCIAS | 36 |

1 INTRODUÇÃO

A composição corporal pode ser dividida em dois componentes, denominados de massa gorda e de massa livre de gordura (HEYWARD; STOLACZYK, 2000). A massa livre de gordura é formada por água, vísceras, ossos, tecido conectivo e músculo (SIMÃO, 2004).

Com o envelhecimento a composição corporal sofre tanto alterações de massa gorda quanto de massa livre de gordura (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2000, BAUGATNER, 2005), por meio do incremento de tecido adiposo e uma diminuição dos componentes musculares e ósseos (FIATORONE, 1998). O primeiro caso ocorre devido a um padrão programado geneticamente, mudanças na dieta e baixo nível de atividade física (SPIRDUOSO, 1995). O segundo caso possui nível de incidência relacionado ao sexo, sendo mais pronunciado em mulheres, juntamente com alterações da liberação hormonal, além de também ser influenciado por todos os fatores citados anteriormente (DELBONO, 2003, KAMO, 2003, YARASHESKI, 2003, CARVALHO; MEDEIROS, 2004).

Para os idosos a manutenção da massa livre de gordura é de fundamental importância, pois está associada à funcionalidade e conseqüentemente a qualidade de vida e independência (SILVA; FARINATTI, 2007). A perda desse componente ocasiona a diminuição da força e da potência muscular, por meio das alterações na quantidade e qualidade das proteínas das unidades motoras contrateis do músculo e da velocidade do ciclo das pontes transversas de actina e miosina (FLECK; KRAEMER, 2006). Por sua vez, a massa gorda é associada a diversos fatores de riscos considerados desencadeantes de inúmeras patologias, destacando-se as doenças cardio vasculares e endócrinas (KHOR, 1992). Esse fato ocorre devido a quantidade de citocinas e proteínas de fase aguda secretadas pelo tecido adiposo em excesso, que direta ou indiretamente elevam a produção e circulação de fatores atrelados a mecanismos inflamatórios (TRAYHURN, 2007, NICKLAS; BINKLEY, 2009).

Evidência demonstrou que a manutenção do estilo de vida ativo pode contribuir positivamente para as modificações negativas da composição corporal decorrentes da idade (SILVA; JÚNIOR, 2006). Um estudo realizado por Melo e Giovani (2004), com mulheres idosas que praticaram 12 semanas de treinamento, observou impacto significativo no grupo de ginástica aeróbica, com aumento da massa magra, redução no peso corporal total e melhora na

proporção de gordura das pernas. Por sua vez, Raguso (2006) em seu estudo longitudinal acompanhou idosas ativas por um período de três anos e observou que embora as idosas saudáveis tenham declínio de massa magra e acúmulo de massa gorda com o passar do tempo, aquelas que possuíam uma vida mais ativa apresentavam maior concentração de massa magra e menor índice de gordura corporal total em comparação as idosas sedentárias. Portanto, acredita-se que a manutenção de um estilo de vida ativo pode influenciar na composição corporal de mulheres idosas.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é verificar a influência de um estilo de vida ativo na composição corporal de mulheres idosas.

1.1 PROBLEMA

O estilo de vida ativo influencia na composição corporal de mulheres idosas?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo geral

Verificar a influência de um estilo de vida ativo na composição corporal de mulheres idosas.

1.2.2 Objetivos específicos

Classificar o nível de atividade física das idosas.

Analisar a composição corporal através do *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DXA).
Comparar a composição corporal de mulheres idosas ativas e inativas.
Relacionar as consequências de um estilo de vida ativo na composição corporal de idosas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO

Ao longo do tempo ocorreram alterações na composição demográfica populacional de vários países. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) atualmente o Brasil se encontra em um acelerado processo de envelhecimento. No censo de 2010 a população com menos de 25 anos apresentou diminuição significativa enquanto a população idosa aumentou. Do mesmo modo ocorreu crescimento na participação do idoso na economia brasileira demonstrando maior participação social decorrente do aumento da expectativa de vida. Em contrapartida o país apresentou mudanças no perfil de mortalidade, onde o mesmo há 50 anos estava em sua maior parte relacionado ao perfil de mortalidade de uma população jovem e que atualmente possui um desenho caracterizado por enfermidades próprias das faixas etárias mais avançadas. O grupo etário de 60 anos ou mais, teve seus números duplicados de 2000 para 2012, passando de 13,9 para 28,3 milhões, já a projeção para o ano 2050 é 64 milhões, produzindo uma alteração no desenho demográfico da população brasileira.

No Brasil, não diferentemente do que tem sido observado em todo o mundo, o número de mulheres idosas é maior que o de homens. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 2003 a proporção era de 55,9% e 44,1%, respectivamente. Este fato se deve em partes a maior expectativa de vida das mulheres. De acordo com o IBGE em 2006, a expectativa de vida das pessoas de 60 anos era de 19,3 anos para os homens e de 22,4 anos para as mulheres. A maior longevidade feminina, juntamente com uma menor taxa de mortalidade quando comparada a masculina, não é um fator combinado a melhor condição de saúde, mas sim a maior resistência das mulheres às doenças e aos declínios funcionais associados a diversos fatores (PARAHYBA, 2006). Juntamente com alteração da demografia brasileira pode-se notar uma alteração epidemiológica com modificações significativas no desenho quadro de morbimortalidade, em que as doenças infectocontagiosas deixaram de ser as principais responsáveis por mortes na população idosa. Atualmente as doenças cardiovasculares representam mais de 40% das mortes registradas no país, desta forma esta e outras doenças próprias da faixa etária mais avançada passaram a

representar a maior parcela das mortes (GORDILHO et al., 2000). De acordo com informações da PNAD, em 2003, 29,9% da população brasileira relatou ser portadora de, pelo menos, uma doença crônica. Nos idosos, 75,5% do grupo afirmaram possuírem alguma doença crônica, sendo 69,3% entre os homens e 80,2% entre as mulheres (VERAS; PARAHYBA, 2007). Refletindo assim nos gastos com o atendimento do idoso no Brasil que é superior ao do restante da população, em 2008 a população com 60 anos ou mais foi responsável por 2,18 milhões de internações em 2008, e em 2030 seriam 4,91 milhões (BRASIL, 2009), isso se deve ao fato indivíduos idosos serem mais vulneráveis, demandando mais serviços de saúde.

O envelhecimento é um processo recorrente de diversos fatores, não dependentes apenas do tempo cronológico. A dimensão física e o tempo dependem totalmente do patamar biológico, psicológico e social (FARINATTI, 2008).

O conceito de envelhecimento e velhice diferem-se entre si (FONTAINE, 2002), desta forma envelhecimento é responsável pela organização de fenômenos que acabam por resultar em mudanças orgânicas, influenciando a nível biológico e psicológico no decorrer do tempo. Por sua vez a velhice é um estado próprio de determinada faixa etária.

O envelhecimento pode ser classificado em primário, recorrente de fatores genéticos ou secundário, tratando-se de traumatismos e enfermidades que influenciam na aceleração do envelhecimento (BARRETO, 2005, SPIRDUOSO et al., 2005), Ou pode ainda ser classificado em envelhecimento biológico, social, intelectual e funcional (SANTOS, 2000).

Ferrari (1999, apud ASSIS, 2005) conceitua o envelhecimento como um processo universal, progressivo e gradual, sendo uma experiência diversificada entre os indivíduos onde intervêm fatores genéticos, biológicos, sociais, ambientais, psicológicos e culturais. Para Spirduoso et al. (2005) os processos que ocorrem no organismo ao longo do tempo levam a perda da adaptabilidade, funcionalidade e eventualmente a morte.

Deste modo o envelhecimento está sempre relacionado ao declínio funcional de vários sistemas orgânicos, como o muscular, cardiovascular, osteoarticular, endócrino e respiratório, tal como a própria alteração da composição corporal (SHEPHARD, 2003).

2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Um dos fenômenos na dimensão corporal mais estudado associado ao aumento da idade cronológica é; as alterações na composição corporal, especialmente a diminuição na massa livre de gordura, o incremento da gordura corporal e a diminuição da densidade óssea (MATSUDO, 2000).

As informações relacionadas à composição corporal assumiram importância quando observado que existe a interação da mesma com a proporção de cada componente do peso corporal e a relação suprimento-demanda energética (GUEDES; GUEDES, 1998). Conseqüentemente ocorreu um maior interesse de pesquisadores pela análise da composição corporal, fazendo com que novas técnicas e métodos de análise surgissem, tendo como pressupostos diferentes modelos teóricos. Sendo assim, esses modelos são utilizados como forma de obter medidas referenciais de composição corporal para o desenvolvimento de métodos e equações (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). Cada um dos modelos apresenta características conceituais e procedimentos metodológicos que lhes conferem maior ou menos validade, cada modelo inclui mais de uma medida, desta forma os resultados encontrados não oferecem valores de gordura similares. Portanto, é possível que a composição corporal seja referida de diferentes formas, devido aos distintos tipos de análise ou determinação dos variados tecidos.

Os métodos de análise da composição corporal podem ser organizados em cinco níveis (WANG et al., 1996), sendo estes então a composição corporal descrita desde o nível atômico, até o nível de corpo inteiro, envolvendo a utilização de dimensões antropométricas, em cada nível, a soma de todos os constituintes é equivalente ao peso corporal. Sendo assim este modelo seria composto por nível 1 (Atômico), nível 2 (molecular), nível 3 (celular), nível 4 (sistema tecidual), nível 5 (corpo inteiro) (GUEDES; GUEDES, 1998). Estas subdivisões foram elaboradas com o intuito de facilitar a utilização dos distintos procedimentos metodológicos e conferir, assim, maior ou menor validade a cada tipo de análise. Portanto a metodologia adequada ao trabalho que se pretende realizar deve ser avaliada em razão da precisão da composição corporal que se pretende obter (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

O modelo clássico de dois componentes (2-C) da composição corporal divide o corpo em duas partes, das quais uma consiste em gordura corporal, e todos os tecidos remanescentes são reunidos e denominados massa livre de gordura (MLG) (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). Ainda de acordo com Heyward e Stolarczyk (2000) a gordura consiste de todos os lipídeos que podem ser extraídos, e a massa livre de gordura incluindo água, proteínas e componentes corporais, e mudanças nas proporções e densidades dos

componentes de massa livre de gordura (MGL). Devido ao envelhecimento, a utilidade do modelo de dois componentes é limitada para estimar a gordura corporal relativa em indivíduos mais velhos.

Para Heyward e Stolarczyk (2000), o modelo de 3 componentes (3-C) foi desenvolvido com objetivo de reduzir as limitações do modelo 2-C. Para tanto, incluiu-se a medida de água corporal total aos resultados obtidos pela pesagem hidrostática. Neste modelo, 3-C, a massa livre de gordura é dividida em 2 partes: conteúdo líquido (água) e sólidos remanescentes (predominantemente proteínas e minerais). Para este método, os valores de densidade da água, gordura e sólidos corporais podem ser utilizados para adultos saudáveis, idosos e crianças (ELLIS, 2000).

O modelo 4 componentes, assumi que a densidade para a proteína corporal e os minerais ósseos são 1,34 e 3,075kg/l, respectivamente (SNYDER et al., 2000). A massa livre de gordura é dividida em três compartimentos básicos ou fisiológicos: massa celular corporal (MC), água ou fluido extracelular (FE) e sólidos extracelulares (SE). Uma das limitações deste modelo é que o erro de medida é cumulativo e transferido diretamente à estimativa final.

Com a idade, as alterações na composição corporal, especialmente a diminuição na massa livre de gordura, o incremento da gordura corporal e a diminuição da densidade óssea são intensificados (FIATARONE, 1998). Para Spirduoso (1995) o ganho no peso corporal e o acúmulo da gordura corporal que acometem a população idosa parecem resultar de um padrão programado geneticamente, mudanças na dieta e no nível de atividade física, relacionados com a idade ou a uma interação entre esses fatores. Um dos motivos relacionados à alteração da composição corporal em indivíduos idosos é a mudança na composição da massa livre de gordura (MGL). Sabe-se que entre as idades de 25 e 65 anos, há um decréscimo significativo na massa corporal magra (10 a 16%) devido a perdas de massa óssea, músculo esquelético e água corporal total (FLECK; FIGUEIRA, 2003, MILLAN, 2006), fator que está associado ao aumento da gordura, nas primeiras décadas do envelhecimento e a perda de gordura, nas décadas mais tardias da vida demonstrando o provável comportamento da adiposidade corporal com o processo de envelhecimento (MATSUDO, 2000). De acordo com Fiatarone-Sighn (1998), ocorre uma substituição da gordura subcutânea pela gordura visceral e uma maior sobrevivência dos mais magros, nos idosos mais velhos.

Esses autores acreditam que com o avanço da idade ocorre redistribuição da gordura corporal dos membros para o tronco, tornando-se mais centralizada, o que vem a ser

confirmado com as análises das tomografias computadorizadas, descritas por Fiatarone-Singh (1998) que revelam depósito de gordura intramuscular nos membros inferiores de idosos asilados e um aumento da gordura visceral, na região abdominal, com o envelhecimento.

Da mesma maneira a composição corporal não varia apenas com o avanço da idade, mas também com relação ao sexo (SPIRDUOSO, 1995). Os homens têm o padrão androide devido à gordura ser estocada primariamente no tronco, tórax, costas e abdômen, enquanto as mulheres apresentam maior quantidade de tecido adiposo do que os homens, fato que deve-se em parte pelo padrão ginecoide, caracterizado pelo depósito de gordura no quadril e nas pernas, em maior quantidade de células adiposas aumentadas, por uma maior atividade da lipase lipoprotéica, e reguladas pelos hormônios esteroides sexuais femininos, associados a baixos níveis de atividade lipolíticas (hidrólise das reservas lipídicas), nestas regiões, ainda de acordo com o autor Lopes et al. (1995) a distribuição do tecido adiposo em humanos, acumulação e mobilização, aparentemente é influenciada por hormônios testosterona e corticoides no homem e progesterona na mulher. Na menopausa e com o avanço da idade, a proteção dos esteroides sexuais do depósito de gordura viscerais na mulher que é maior que no homem, desaparece; estando, associado ao aumento, ainda maior, da gordura visceral na mulher. Com o aumento da idade também ocorrem alterações relacionadas à massa magra, essas alterações são progressivas e lineares em função do tempo (FLECK; FIGUEIRA, 2003, MILLAN, 2006). Porém esse processo é mais evidenciado em mulheres, na qual a perda é geralmente maior, os componentes de mineral, água e proteína muscular decrescem: 20%, 12% e 5% respectivamente (FLECK; KRAEMER, 2006). Ainda, de acordo com Going e Willians (1995) o maior decréscimo ocorreria na faixa dos 70 aos 79 anos de idade e dos 80 aos 89 anos respectivamente onde as perdas podem chegar a representar; 17% (mineral), 20% (água) e 28% (proteína). As principais causas associadas à redução gradativa da massa magra são a diminuição nos níveis de atividade física, alimentação e de liberação hormonal (DELBONO, 2003, KAMOL, 2003, YARASHESKI, 2003, CARVALHO; MEDEIROS, 2004). O aumento de estímulos catabólicos em idosos foi observado como outra causa provável de redução da massa magra. Roubenoff et al. (1998) descreveram o aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (IL-6, TNF- α e IL-1) em idosos, que podem estimular a perda de aminoácidos e a quebra de proteínas.

2.2.1 Mecanismos deletérios da massa gorda

A massa gorda é um dos elementos da composição corporal que mais apresenta variações entre indivíduos, podendo variar de 6% a 42% da massa corporal total, (BOUGATNER, 2005). É composta por tecido adiposo, responsável pelo armazenamento dos lipídios. A gordura não apresenta apenas aspectos negativos, um determinado nível é essencial à vida, realizando a normatização de algumas funções orgânicas, como reserva de energia (GUYTON, 1997, MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998, POWERS, 2005), local de armazenamento de algumas proteínas, essenciais para composição de muitas estruturas corporais (ASTRAND, 2006), compõe grande parte do tecido cerebral (KANDEL, 2003, PERVES, 2005), protege o corpo contra danos físicos e serve como isolamento térmico (WILMORE, 2001, FOSS, 2000, SPIRDUOSO, 2005).

Desta maneira, com relação à gordura Spirduoso (2005) sugeriu que essa pode ser classificada em dois tipos; a essencial, necessária para a função normal do sistema nervoso central e de outros órgãos e sistemas do corpo, e armazenada que é estocada no tecido adiposo.

O tecido adiposo está localizado em diversos sítios anatômicos (depósitos múltiplos), que coletivamente foram chamados por Cinti (1999) como órgão adiposo. É composto por dois compartimentos principais: subcutâneo (anterior e posterior) e por diversos depósitos viscerais, porém, existem ainda depósitos adiposos especializados como linfonodos, adipócitos mamários e células-mãe da medula óssea (PRADO; LOFRANO, 2009).

Nos mamíferos, existem dois tipos de tecido adiposo: o branco (TAB) e o marrom (TAM) (FONSECA et al., 2006).

Grande importância foi atribuída ao (TAB) por seu papel endócrino. Com a descoberta de uma ampla gama de proteínas secretadas pelo TAB, denominadas adipocinas, um novo conceito sobre a função biológica deste tecido vem surgindo, consolidando a ideia deste tecido não ser apenas um fornecedor e armazenador de energia, mas sim, um órgão dinâmico envolvido em uma variedade de processos metabólicos e fisiológicos. (FONSECA et al., 2006).

De acordo com Prado e Lofrano (2009) as citocinas são definidas como proteínas solúveis sintetizadas por células imunes ou não, que mediam a comunicação intracelular por transmitirem informações as células-alvo, via interações com receptores específicos. Muitas citocinas possuem atividades fisiológicas muito além daquelas originalmente descobertas, (WEIR; STEWART, 2002). Ainda os adipócitos secretam várias citocinas e proteínas de fase aguda que, direta ou indiretamente, elevam a produção e circulação de fatores relacionados com a inflamação (TRAYHURN, 2007). Existe associação relevante entre os níveis de

mediadores inflamatórios circulantes e o risco de mortalidade (PEDERSEN; FISCHER, 2007) sugerindo que citocinas desencadeiam e/ou potencializam processos patológicos crônicos ou atuam como marcadores sensíveis de distúrbios subclínicos em idosos (BRITO et al., 2011). Em outras palavras, há evidências de que o envelhecimento humano é acompanhado pela elevação dos níveis séricos de diferentes mediadores inflamatórios, o que se postula como contribuinte para as enfermidades consideradas típicas do envelhecimento (hipertensão, diabetes, sarcopenia, fragilidades, etc.) (NICKLAS; BRINKLEY, 2009).

Entre as adipocinas vinculadas a processos inflamatórios, estão a IL-6, o TNF- α , a leptina e a adiponectina, sendo que as duas primeiras estão associadas à aterosclerose, sarcopenia e déficits cognitivos, (BRITO et al., 2011).

Já foi documentado, níveis plasmáticos de TNF- α são correlacionados com dislipidemias, hipertensão, resistência insulínica em homens de meia idade (SKOOG et al., 2002) e elevada prevalência de DCV em idosos octogenários (BRUUNSGAARD et al., 2000). Por sua vez a leptina possui efeitos específicos na função dos linfócitos-T, através da regulação da proliferação de células envolvidas na resposta imune, tanto inata quanto na adquirida (GREENWAY; SMITH, 2000). Dessa forma, a leptina aumenta a produção de linfocinas pro-inflamatórias (LORD et al., 1998), existem evidências de que a leptina pode potencializar o crescimento de várias células cancerosas, incluindo células no pâncreas, ovários, próstata, carcinomas pulmonares e células gástricas (TILG; MOSCHEN, 2006). A redução de massa corporal diminui a concentração circulante tanto de TNF- α e leptina, (JELLEMA; MENSINK, 2004). Já a adiponectina está envolvida na resposta inflamatória e regulação do balanço energético, desenvolvendo um papel anorexígeno e anti-inflamatório. Essa adipocina também aumenta a sensibilidade a insulina e inibe a inflamação vascular (RONTI et al., 2006). É importante ressaltar que os níveis plasmáticos de adiponectina se elevam após a redução da massa corporal gorda (YANG et al., 2001).

Para Mazo et al. (2001) as doenças comuns do envelhecimento estão relacionadas às condições de vida, alimentação e estilo de vida. Bouchard (2003) corrobora afirmando que a excessiva quantidade de gordura corporal total e o estilo de vida são dois dos riscos mais prevalentes das doenças crônicas no ocidente. Já para Silva (2003) a perda da massa magra é uma manifestação comum do envelhecimento relacionada à composição corporal, sendo a principal responsável pela deterioração da mobilidade e capacidade funcional do idoso. Dessa forma o percentual de massa gorda mais elevada é fator de risco para doenças como, doença arterial coronariana, hipertensão, diabetes tipo II e certos tipos de câncer (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 1998) e a diminuição da massa magra está associada a um

decréscimo na força, potência e qualidade músculo esquelética tornando assim os idosos mais frágeis e menos independentes funcionalmente, (SIMÃO, 2004, FLECK; KRAEMER, 2006).

2.2.2 Envelhecimento e massa livre de gordura

A massa livre de gordura inclui água, vísceras, ossos, tecido conectivo e músculo, (SIMÃO, 2004). A diminuição da massa magra ou massa livre de gordura é uma das manifestações mais conhecidas do envelhecimento (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2000). Segundo Silva (2005) essa diminuição é a principal responsável pela deterioração da mobilidade e da capacidade funcional, deixando assim o indivíduo acometido por esse processo, mais frágil e dependente, dificultando a realização de atividades básicas da vida diária.

Apesar da dificuldade de medir adequadamente a massa muscular em seres humanos, estimativas usando a excreção urinária de creatina indicam que o tecido muscular é o que sofre maior perda no processo de envelhecimento chegando a 50% entre 20 e 90 anos, (SIMÃO, 2004, FLECK; KRAEMER, 2006).

As principais causas apontadas como responsáveis pela redução gradativa de massa muscular são as diminuições dos níveis do hormônio do crescimento (GH) e do nível de atividade física do indivíduo, esses fatores acabam por determinar uma hipotrofia muscular, (DELBONO, 2003, KAMOL, 2003, YARASHESKI, 2003, ALVES, MEDEIROS, 2004). Considerando que maior parte dessa perda ocorre nas fibras do tipo II (de/contração rápida), sendo representada pela diminuição da área de secção transversa (SIMÃO, 2004, FLECK; KRAEMER, 2006).

Infelizmente estas perdas estão relacionadas à diminuição da força e potência muscular, pois afetam a qualidade e quantidade das proteínas das unidades motoras contrateis do músculo, além de alterar a velocidade do ciclo das pontes transversas de actina e miosina, (FLECK; KRAEMER, 2006). Além disso, com o acúmulo de gordura corporal ocorre infiltração em tecidos, que fisiologicamente não são estocadores de gordura, como o músculo esquelético (PIERINE, 2010). Em um estudo realizado por Creed e colaboradores (2004), com a comparação do conteúdo lipídico no interior dos miócitos, demonstrou que para o mesmo valor de IMC de jovens e idosos, os idosos têm maior percentual de gordura corporal intramuscular, apontando a presença de um ciclo entre o ganho de gordura e perda muscular (PIERINE, 2010). Refletindo assim o desequilíbrio metabólico causado por elevada produção

de citocinas catabólicas e reduzida produção/disponibilidade de hormônios anabólicos (HAMERMAN, 1999).

É importante ressaltar que a liberação aguda de citocinas (miocinas) derivadas de fibras musculares, particularmente IL-6 de fator anti-inflamatório, possivelmente regule a produção de mediadores inflamatórios liberados por células mononucleares periféricas (NICKLAS; BRINKLEY, 2009).

Outro sistema orgânico afetado com o envelhecimento é o ósseo, com o aumento da idade existe uma perda mineral e de matriz óssea, influenciando mais ossos do tipo trabecular (WATKINS, 2001). O pico de massa óssea é comumente alcançado entre 30 e 40 anos de idade sendo 20 a 30% maior nos homens (SILVA, 2008). A partir dos 50-60 anos começa uma perda progressiva de aproximadamente 0,3% ao ano nos homens, para as mulheres esse processo se inicia próximo aos 45 anos com perda de 1% ao ano, estando relacionado com a redução osteoblástica, (JUNQUEIRA et al., 2004, PEREIRA et al., 2008). Esse fato se deve as alterações hormonais relacionadas a senescência acometendo de forma mais significativa as mulheres pós-menopausa (OLIVEIRA, 2002).

2.2.3 Métodos de avaliação da composição corporal

Com o objetivo de quantificar os diferentes compartimentos corporais, surge a avaliação da composição corporal (MCARDLE et al., 2001). Segundo Martin e Drinkwater (1991) as técnicas de análise da composição corporal podem ser divididas em três grupos: diretos, indiretos e duplamente indiretos. De acordo com Guedes (1998), os procedimentos de determinação direta apresentam informações “in loco” dos diferentes tecidos do corpo. Este processo ocorre mediante duas formas, por meio de solução química com a extração de lipídeos ou por meio da análise meio de dissecação macroscópica (MCARDLE et al., 2001). Os procedimentos ditos diretos são mais precisos, porém implicam em incisões no corpo, limitando a utilização do método a laboratórios e cadáveres. Desta forma os procedimentos de determinação direta da composição corporal são importantes para oferecer suporte teórico às demais técnicas de medidas, porém são os indiretos e duplamente indiretos que viabilizam a análise dos componentes da gordura e da massa isenta de gordura nos programas de controle do peso corporal.

Os procedimentos indiretos obtêm informações quanto às variáveis de domínio físico e químico, e, posteriormente, lançando mão de pressupostos biológicos, desenvolvem-se estimativas de componentes de gordura e massa isenta de gordura (GUEDES; GUEDES,

1998). Por sua vez, os procedimentos ditos como duplamente indiretos envolvem equações de regressão, predizendo variáveis associadas aos procedimentos indiretos que, posteriormente, deverão estimar parâmetros da composição corporal (GUEDES; GUEDES, 1998).

Os procedimentos indiretos e diretos são numerosos e apresentam grande nível de complexidade, podendo variar de medidas antropométricas a até mesmo absorptometria e marcadores radioisótopos.

Recentemente, as formas de análise indireta de maior destaque envolvem a técnica de densitometria, da hidrometria, da espectrometria e da absorptometria radiológica de dupla energia. Contudo não se pode ignorar a existência de outros métodos igualmente importantes, como a ultrassonografia, a tomografia axial computadorizada, a ressonância magnética nuclear, a condutividade elétrica total (TOBEC), a absorção de fótons, a ativação de nêutrons e a interatância de raios infravermelhos. A bioimpedância elétrica e a antropometria têm sido os recursos duplamente indiretos mais comumente empregados. (GUEDES; GUEDES, 1998, p.98).

A antropometria é comumente utilizada principalmente devido ao baixo custo operacional, sendo classificada como método indireto (FERNANDES, 1999). Estas medidas são indicadas para pesquisas epidemiológicas de larga escala e propósitos clínicos. São analisados os tamanhos e proporções por meio de medidas de comprimento e circunferência, incluindo peso e altura, diâmetros e comprimentos ósseos, espessuras das dobras cutâneas (DOC), circunferência e alguns índices que avaliam o risco de desenvolver doença, como índice de massa corporal (IMC), índice de conicidade (IC) e índice da relação cintura e quadril (IRCQ) (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Um dos métodos indiretos mais precisos é a *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DXA). O funcionamento está baseado na suposição de que o corpo é formado por 3 compartimentos, gordura, mineral ósseo e tecido magro não ósseo, todos esses apresentam densidades diferentes (KOHRT, 1995 apud FOSS; KETEVIAN, 2000). Desta forma parte-se do pressuposto de que o grau de absorção de radiações de cada tecido orgânico depende do comprimento de onda utilizada e do número atômico dos elementos interpostos (GUEDES; GUEDES, 1998).

O DXA é altamente fidedigno, o erro padrão de estimativa (EPE) para o conteúdo do mineral ósseo total e para a densidade mineral óssea, é de 50 g e $< 0.01 \text{ g/cm}^2$, ou 1,8% e 0,8%, respectivamente (MAZESS et al., 1990, apud WAGNER & HEYWARD, 1999). Lohman (1992) relatou um erro técnico de 1,2 a 4,8%, nesta técnica. Este procedimento é muito eficaz para analisar compartimentos individuais do corpo, pois permite a análise segmentar, além de apresentar resultados muito precisos, seja qual for a idade, sexo, ou raça

do avaliado. Todavia segundo Ellis (2000) quando mesmos sujeitos são submetidos a exames de DXA com instrumentos de fabricantes diferentes, podem ocorrer diferenças nas estimativas da composição corporal.

2.3 NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) conceitua atividade física como qualquer movimento produzido pela musculatura esquelética que resulte em energia expandida, quantificável em termos do critério de Quilo-Joule (Kj) ou Quilocalorias (Kcal) (GONÇALVES et al., 1992). Os novos paradigmas em promoção da saúde e prevenção de doenças priorizam, dentre outras estratégias, o desenvolvimento e manutenção de um estilo de vida ativo, considerando a prática acumulada de atividade física (AF) em seus quatro domínios: lazer, locomoção ou deslocamento, trabalho e doméstica (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004).

Bouchard, et al (1993), definem atividade física como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos e que resulte em energia expandida, incluindo o exercício, o esporte, o trabalho e as atividades domésticas. Por sua vez Vieira (1996), conceitua atividade física como um conjunto de ações corporais capazes de contribuir para a manutenção e o funcionamento normal do organismo em termos biológicos, psicológicos e sociais.

O exercício tem como objetivo estimular habilidades e capacidades motoras (coordenação e condicionamento), bem como incrementar a mobilidade. A mensuração da atividade física pode ser realizada com base em medidas auto reportadas ou de monitoramento direto. As técnicas utilizadas incluem diários, registros, recordatórios, história retrospectiva e auto relatórios gerais. A informação obtida de questionários auto reportados tem sido frequentemente convertida em estimativas de gasto energético ou em outra medida que possa ser utilizada para classificar as pessoas pelos seus níveis de atividade física (U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, PUBLIC HEALTH SERVICE, CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, NATIONAL CENTER FOR CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH PROMOTION, DIVISION OF NUTRITIONAL AND PHYSICAL ACTIVITY, 1999).

A intensidade da atividade física pode ser classificada em leve com demanda energética de até 3 METs, com frequência cardíaca máxima menor de 60%; moderadas com demanda energética entre 3 a 6 METs, com frequência cardíaca máxima entre 60 e 80% e por último vigorosa com demanda energética superior a 7 METs, com frequência cardíaca máxima acima de 80% (MAZO et al., 2001).

O nível de atividade física (NAF) pode ser influenciado por fatores tais como: idade, sexo, nível socioeconômico, contextos ambientais e sociais, como o acesso a espaços físicos atrativos.

2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Na população atual observa-se um aumento significativo na incidência de doenças crônicas degenerativas devido ao sedentarismo (NEGRÃO et al., 2000) acelerando o processo de envelhecimento. Estudos indicam que, embora haja um declínio do desempenho individual, entre 40- 50 anos, essas alterações são significativamente menos pronunciadas nos indivíduos em fase de envelhecimento que praticam regularmente atividades físicas (FRONTERA et al., 1988, CRESS et al., 1991, WILMORE; COSTILL, 2002). Além disso, estudos mostram que a prática regular de atividade física não promove apenas uma melhora do sistema cardiovascular, mas também do sistema digestório, imunológico, nervoso, músculo esquelético e respiratório concomitantemente a melhora da autoestima e alívio do estresse colaborando para uma melhora da qualidade de vida (STELLA et al., 2002). A atividade física está relacionada com a maior aquisição do pico de massa muscular e manutenção da massa óssea que são fundamentais para retardar a perda decorrente do próprio envelhecimento e promover menor impacto sobre a qualidade de vida dos idosos (SILVA; JÚNIOR et al., 2006). A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso afirmaram que a prática da atividade física é recomendada para manter e/ou melhorar a densidade mineral óssea e prevenir a perda de massa óssea, constatando que a atividade física regular exerce efeito positivo na preservação da massa óssea.

Ainda, evidências epidemiológicas sugerem uma associação inversa entre atividade física e massa corporal, com a gordura sendo mais favoravelmente distribuída nos

fisicamente ativos (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998, p. 616). Brandt e Pedersen (2010) constataram que o exercício físico é fundamental no controle de síndromes metabólicas, pois a prática de exercícios apresenta como efeito crônico a redução na expressão de citocinas pró-inflamatórias como o TNF- α , ademais a musculatura esquelética quando estimulada libera miocinas anti-inflamatórias como a IL-6 e IL-15. Resultados de estudos observacionais contribuem para esta afirmação, pois evidenciaram correlação negativa entre o volume de atividade física e níveis de mediadores inflamatórios circulantes (NICKLAS; BRINKLEY, 2009, STRAUB et al., 2008)

Estudo com mulheres obesas submetidas a tratamento multidisciplinar composto por exercício físico, dieta e acompanhamento psicológico encontrou redução de aproximadamente 10% da massa corporal inicial. Essa redução foi associada com concentrações menores de citocinas pró-inflamatórias, aumento de adiponectina e moléculas de adesão vascular e aumento da resposta vascular. Os autores concluíram então que a redução da massa corporal e um método seguro para diminuir o estado inflamatório e modular a disfunção endotelial dessas mulheres obesas (ZICCARDI et al., 2002).

Com relação ao tipo de atividade que deve ser realizada, é importante compreender que os efeitos de cada tipo de exercício sobre o metabolismo e tamanhos musculares são diferentes (PEIRINE, 2010). Ao exercício resistido é atribuído o aumento de massa e força muscular, devido ao aumento da síntese de proteínas miofibrilares (WILKINSON et al., 2008). Já as melhoras metabólicas estão associadas ao exercício aeróbico (PEIRINE, 2010).

A relação entre as alterações da HDL-colesterol, LDL-colesterol e o treinamento aeróbico parece estar bem definida. O efeito agudo ou crônico do exercício físico aeróbico, tanto de baixa como de alta intensidade e duração pode melhorar o perfil lipoprotéico, estimulando o melhor funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico (aumento da lipase lipoprotéica e lecitina-colesterol-aciltransferase; redução da lipase hepática) favorecendo principalmente, aumentos das concentrações da HDL-colesterol e da subfração HDL-colesterol, assim como, modificando a composição química das LDL-colesterol, (PRADO; DANTAS, 2002).

Sendo assim, um estudo realizado por Melo e Giovani (2004), com mulheres idosas que praticaram 12 semanas de treinamento observou impacto significativo no grupo de ginástica aeróbia, esse apresentou redução no peso corporal total e na proporção de gordura das pernas, além de aumento da massa magra.

Apesar da escassez de estudos utilizando ferramentas adequadas relacionadas à composição corporal de idosos, principalmente mulheres com idades acima de 60 anos, (MATSUDO, 2002) ainda é possível mensurar a influência da atividade física nas variáveis anteriormente citadas e a causas de mortalidade. Por exemplo, estudos de Poehlman (2003,

apud BOUCHARD, 2003) demonstrou que homens sedentários que adotaram a prática de exercícios regulares ou atividade física durante um período de quatro anos obtiveram redução de 44% nos riscos de todas as causas de mortalidade e 52% de mortalidade cardiovascular, por um período de 5 anos.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo possui caráter quantitativo, transversal e classifica-se como uma pesquisa comparativo-causal.

3.2 BANCO DE DADOS

Os dados foram provenientes do Programa Terceira Idade Independente (PTII), coordenado pela Prof^a Maressa P. Krause, PhD.

3.3 POPULAÇÃO AMOSTRA E PARTICIPANTES

A amostra, por conveniência, foi composta por 44 mulheres idosas com idade média de $66,0 \pm 4,5$ anos, classificadas em dois grupos: ativo ($n=26$) e inativo ($n=18$).

O grupo ativo foi composto por idosas pertencentes ao PTII, que realizaram por pelo menos seis meses a modalidade de exercício Dança Aeróbica e Step.

O grupo inativo foi formado por idosas ingressantes no PTII que não praticaram nenhum exercício físico regular.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídas neste estudo mulheres idosas, com idade entre 65 a 75 anos inscritas no PTII que tenham realizado a avaliação antropométrica e DXA. Foram excluídos da amostra indivíduos que estavam com dados incompletos nas avaliações da composição corporal.

3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Inicialmente, as potenciais participantes foram contatadas por telefone por um membro do PTII, aquelas que apresentaram interesse em participar do estudo tiveram seus dados anotados e a avaliação da composição corporal agendada. Posteriormente, um integrante do PTII realizou novamente as ligações para confirmação do agendamento e para especificação do protocolo que deveria ser seguido no dia do exame para a realização do mesmo. Após isso, conforme agendamento, as idosas foram instruídas pessoalmente por integrantes do PTII sobre todos os procedimentos decorrentes das atividades realizadas no PTII e o que aconteceria no decorrer do processo. Sendo assim foi solicitado que as idosas que concordaram com todos os itens da pesquisa assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido, firmando seu interesse e participação voluntária. Só então os indivíduos foram submetidos a realização do questionário, em forma de entrevista, para obtenção do nível de atividade física, medidas antropométricas de massa corporal e estatura e avaliação da composição corporal por meio do DXA.

3.5.1 Nível de Atividade Física

O nível de atividade física (NAF) foi determinado através do questionário, aplicado em formato de entrevista, validado pelo American College of Sports Medicine (ACSM) para a população idosa. Este instrumento de pesquisa avalia atividades físicas domiciliares cotidianas, recreativas e esportivas que o indivíduo realizou no último ano. Todos os avaliadores foram previamente treinados com o intuito de diminuir a variabilidade inter-avaliadores. Apesar das evidentes limitações devido à subjetividade empregada nas respostas do questionário, ainda assim, este instrumento de pesquisa apresenta uma correlação com outros métodos de quantificação de atividade física, como o recordatório de atividades em 24 horas ($r=0,78$) e pedômetro ($r=0,72$). Além disso, o Modified Baecke Questionnaire for Older Adults apresenta uma considerável reprodutibilidade ($r=0,89$) em sujeitos idosos (VOORRIPS, 1991).

Para este estudo foram utilizadas apenas às perguntas referentes ao domínio esportivo que indicam a prática de exercícios físicos. Os sujeitos que relataram realizar algum

exercício físico foram classificados como “ativos” e aqueles que relataram o contrário foram classificados como “inativo”.

3.5.2 Composição corporal

A composição corporal foi determinada através da utilização de métodos antropométricos, sendo eles estatura corporal e massa corporal (LOHMAN et al., 1988), realizados no Laboratório de Fisiologia da Atividade Física e saúde da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus de Curitiba, Sede Centro, do Departamento Acadêmico de Educação Física (DAEFI) e também do DXA realizado pelo Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Densitometria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus de Curitiba, Sede Centro, do Departamento Acadêmico de Educação Física (DAEFI) coordenado pelos Professores Doutores Oslei Matos e Julio Cesar Bassan. Foram obtidas as seguintes variáveis:

- I. Estatura corporal (centímetros, cm): O avaliado permaneceu descalço, usando roupas leves, colocado na posição ortostática com os pés unidos, procurando colocar em contato as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular, e região occipital, com o instrumento de medida – antropometria marca Sanny, modelo Standard, (precisão de 0,1cm), fixado a parede. A medida foi realizada com o indivíduo em apneia inspiratória e com a cabeça orientada no plano de Frankfurt, paralela ao solo, isto é, o cursor permanecia em ângulo de 90° em relação à escala.
- II. Massa corporal (quilogramas, kg): O avaliado permaneceu descalço e usando roupas leves. O peso corporal foi igualmente distribuído entre os pés, durante a permanência na plataforma da balança eletrônica digital – marca Toledo, modelo 2096 PP (precisão de 0,1kg).

Posteriormente, o índice de massa corporal (HEYWARD, STOLARCZYK, 1996) foi calculado com os valores obtidos da massa corporal em quilogramas e da estatura corporal total em metros. Os resultados determinam a relação da massa corporal para a estatura.

$$\text{IMC} = \text{Massa} / (\text{estatura})^2 = \text{kg} / \text{m}^2$$

- III. Distribuição e percentagem da massa gorda e massa livre de gordura foi obtida por meio da utilização do DXA (marca Hologic, Inc, modelo Discovery A – QDR, importado por Pyramid Medical Systems). Os avaliados foram contatados e devidamente agendados por um integrante do PTII para a realização do exame no

Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Densitometria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Foi solicitado que o avaliado não portasse nenhum objeto metálico incluindo roupas íntimas com partes metálicas no dia do exame. (o indivíduo foi lembrado e verificado antes de adentrar na sala onde realizaria o exame) A idosa foi deitada de costas em uma mesa fixa, de onde foram emitidos os raios X. Foi realizada uma “varredura” através de um braço leitor (cursor) que caminhou sobre a área corporal de interesse, sem tocar no indivíduo, o avaliado não sentiu nenhum tipo de dor e apenas ouviu um ruído relativo à movimentação do cursor. O cursor captou a radiação que então foi enviada a um computador que realizou a interpretação dos dados. Em média, o exame demorou 20 minutos. O exame foi realizado pelo Professor Doutor Oslei Matos.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise descritiva dos dados foi realizada pela média e desvio padrão. O teste T independente foi utilizado para comparar os grupos ativo e inativo. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), com nível de significância de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

A amostra deste estudo possui idade média de 66,0 anos (DP: 4,5 anos), classifica-se com nível sócio econômico baixo, massa e estatura corporal média de 65,0 kg (DP: 12,9 kg) 1,57 m (DP: 0,05 m) respectivamente; e, IMC de 25,7 kg/m² (DP: 5,6 kg/m²), indicando a condição nutricional de sobrepeso.

Os resultados referentes à massa gorda (MG) estão descritos na Tabela 1 enquanto que os resultados relacionados à massa magra (MM) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 – Comparação de massa gorda entre mulheres idosas inativas e ativas em 2014 – Curitiba

| | <u>INATIVAS</u> (n=18) média (DP) | <u>ATIVAS</u> (n=26) média (DP) | T | p |
|---------------------------|--|--|----------|----------|
| MG_B_E_gramas | 1387,6 (409,3) | 1620,6 (481,4) | -1,701 | 0,097 |
| MG_B_D_gramas* | 1382,4 (529,8) | 1714,7 (543,5) | -2,024 | 0,050 |
| MG_T_gramas | 12307,3 (6554,5) | 14223,4 (4993,9) | -1,047 | 0,303 |
| MG_P_E_gramas | 4922,3 (1475,4) | 4664,3 (933,7) | 0,642 | 0,527 |
| MG_P_D_gramas | 5034,6 (1579,9) | 4776,2 (912,0) | 0,611 | 0,547 |
| MG_SubTotal_gramas | 25839,4 (9208,0) | 26991,4 (7266,3) | -0,435 | 0,667 |
| %G_SubTotal_B_E | 41,7 (11,6) | 44,2 (6,5) | -0,839 | 0,410 |
| %G_SubTotal_B_D | 43,1 (5,6) | 43,2 (6,4) | -0,065 | 0,948 |
| %G_SubTotal_T | 37,5 (6,7) | 37,0 (5,7) | 0,213 | 0,833 |
| %G_SubTotal_P_E* | 47,0 (6,0) | 42,2 (4,8) | 2,716 | 0,011 |
| %G_SubTotal_P_D* | 47,4 (7,0) | 42,5 (4,8) | 2,509 | 0,019 |
| %G_SubTotal_Geral | 39,3 (11,1) | 39,7 (4,6) | -0,118 | 0,907 |

Sendo: MG massa gorda (gramas): B_E (braço esquerdo), B_D (braço direito), T (tronco), P_E (perna esquerda), P_D (perna direita), MG (massa gorda), %G (percentual de gordura), *Diferença significativa entre grupos.

Ao comparar a massa gorda entre os grupos, observou-se que a variável MG_B_D diferiu significativamente, sendo que o grupo ativo apresentou maior média. Por sua vez, as variáveis de %G_SubTotal_P_E e %G_SubTotal_P_D também apresentaram diferença significativa, com valores mais elevados no grupo inativo.

Tabela 2 – Comparação de massa magra entre mulheres idosas inativas e ativas em 2014 – Curitiba

| | <u>INATIVAS</u> (n=18) média (DP) | <u>ATIVAS</u> (n=26) média (DP) | t | P |
|----------------------------|--|--|----------|----------|
| MM_B_E_gramas* | 1506,8 (443,4) | 1866,9 (282,2) | -3,045 | 0,005 |
| MM_B_D_gramas* | 1665,5 (467,4) | 2066,9 (328,3) | -3,146 | 0,004 |
| MM_T_gramas* | 19961,3 (3629,4) | 22380,8 (3695,9) | -2,122 | 0,041 |
| MM_P_E_gramas* | 5112,8 (738,6) | 5979,2 (542,0) | -4,159 | 0,000 |
| MM_P_D_gramas* | 5108,4 (600,3) | 6083,7 (616,5) | -5,153 | 0,000 |
| MM_SubTotal_gramas* | 33541,3 (4887,9) | 38762,0 (4964,8) | -3,403 | 0,002 |

Sendo: MM massa magra (gramas): B_E (braço esquerdo), B_D (braço direito), T (tronco), P_E (perna esquerda), P_D (perna direita), MM (massa magra),*Diferença significativa.

Ao comparar a massa magra entre os grupos, observou-se que todas as variáveis diferiram significativamente, sendo que as maiores médias foram encontradas no grupo ativo.

5 DISCUSSÃO

Com base na literatura revisada, no decorrer do processo de envelhecimento ocorrem alterações negativas tanto na quantidade de massa gorda como no volume de massa magra, porém, sugere-se que programas de exercícios físicos podem atenuar as características naturais dessa fase da vida em relação aos componentes corporais, além de demonstrarem uma tendência no sentido oposto a esse processo.

Sendo assim, a problemática deste estudo foi alicerçada na influência de um estilo de vida ativo na composição corporal de mulheres idosas.

De acordo com a bibliografia adotada, o estilo de vida ativo pode proporcionar alterações positivas no conteúdo de massa magra, que por sua vez está atrelado a melhores condições de vida do indivíduo geronte, pois propicia maior funcionalidade.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que idosas ativas (praticantes de Dança Aeróbica e Step) obtiveram maior quantidade de massa magra quando comparadas as idosas inativas. Reforçando assim a hipótese de que o exercício físico pode manter ou até mesmo elevar o volume desse componente corporal. Essa proposição foi investigada por Rossato et al. (2007) em seu estudo com mulheres que possuíam idade média de 48,6 anos e que efetuaram treinamento físico por 20 semanas. Os componentes corporais foram analisados por meio do DXA pré e pós-treinamento. Foi constatado que a massa magra dos indivíduos obteve um acréscimo de 2,82%, e que por outro lado a massa gorda demonstrou decréscimo de 3,60%.

Assim como a pesquisa acima citada, o presente estudo também constatou maiores valores de massa magra e menores percentuais de massa gorda de membros inferiores nos indivíduos ativos, representando respectivamente 15,5% para mais, e 9,70% para menos em comparação com o grupo inativo. Apesar dos resultados de Rossato et al. (2007) não apresentarem significância estatística os mesmos sugerem, assim como este estudo, que um estilo de vida ativo pode provocar alterações positivas nos componentes corporais das mulheres.

Com o mesmo objetivo de relacionar o estilo de vida ativo com possíveis alterações positivas na composição corporal, as modificações observadas neste estudo foram superiores

as apresentadas por Raguso (2006) em seu estudo longitudinal que acompanhou idosas ativas por um período de três anos. Em que a avaliação da composição corporal também foi realizada pelo DXA. Os resultados obtidos demonstram que embora as idosas saudáveis tenham declínio de massa magra e acúmulo de massa gorda, com o passar do tempo o maior nível de exercício físico foi associado à maior concentração de massa magra, em média 2,0kg, e menor percentual de gordura corporal, em média 3,40%, em comparação as idosas sedentárias. Tais achados corroboram com os resultados obtidos nesta pesquisa em que as idosas praticantes de exercício físico apresentaram, em média, 5,0 kg a mais de massa magra que as idosas que não realizaram nenhum tipo de exercício físico.

Os resultados deste estudo reforçam a teoria de que prática de exercícios físicos é benéfica para a manutenção da composição corporal. Antunes et al. (2005) também colaboraram com essa afirmação em sua pesquisa com 46 homens com idades entre 60 e 75 anos que foram avaliados por meio do DXA. A amostra foi distribuída aleatoriamente em dois grupos controle e experimental. O grupo experimental realizou exercícios em ciclo ergonômicos três vezes por semana com duração de sessenta minutos, por seis meses; e o controle não realizou nenhum tipo de treinamento. Não foram constatadas alterações significativas na composição corporal, porém houve manutenção da mesma. Demonstrando que o programa de exercício físico foi responsável pela estagnação das alterações dos componentes corporais vinculadas ao envelhecimento.

Em relação ao volume de massa gorda o atual estudo obteve menores percentuais de gordura dos membros inferiores no grupo ativo, apontando a possível correlação da modalidade de exercício utilizada (Dança Aeróbica e Step) com a distribuição encontrada. Do mesmo modo Kyle et al. (2001) demonstraram que o exercício físico teve efeito benéfico na prevenção do aumento desse componente com o avanço da idade, em um grupo de 15 a 64 anos.

Ainda, com o propósito de avaliar os efeitos da ginástica aeróbia na composição corporal, Melo e Giovani (2004) realizaram um estudo com 59 mulheres idosas que participaram de atividades orientadas com frequência de três vezes por semana com duração de 50 minutos por 3 meses. E observaram impacto positivo no grupo de ginástica aeróbica, o qual apresentou redução no peso corporal total, aproximadamente 1,0kg, e na proporção de gordura das pernas, em média de 1,0%, além do aumento da massa magra de aproximadamente 2,0%. Apesar dos dados encontrados na presente pesquisa apresentarem

maior relevância estatística, que aqueles encontrados no estudo de Melo e Giovani (2004), nota-se que a modalidade de ginástica aeróbica possui correlação positiva com a composição corporal de mulheres idosas, especialmente com relação ao percentual de gordura dos membros inferiores.

O aumento ou manutenção da massa magra, juntamente com a diminuição da massa gorda proporcionam efeitos físicos, nutricionais, psicológicos, sociais e econômicos favoráveis para uma melhor qualidade de vida na terceira idade, contribuindo com a maior expectativa de vida, maior funcionalidade e com menores riscos de doenças crônicas.

Lima et al. (2012) analisaram 258 idosas com média de 66,58 anos e verificaram que a massa muscular apresenta correlação positiva e significativa com o pico de torque, sendo, portanto um importante determinante de força em mulheres idosas. Desta forma, o aumento de massa magra possibilita o aumento da força e de diversos regimes de produção da mesma, tornando as atividades cotidianas dos idosos menos intensas (SARDINHA; BAPTISTA, 1999). A força muscular, diretamente determinada pela quantidade de massa muscular, é o principal preditor de independência e mobilidade em idosos, que por sua vez está associada a maior longevidade (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001).

A manutenção ou o aumento dos níveis de força muscular possibilitam que o indivíduo idoso não sinta necessidade de alterar o padrão de marcha e, como consequência, não prejudique o equilíbrio, fatos esses que apresentam importância relevante na prevenção de quedas (SARDINHA; BAPTISTA, 1999). Matsudo et al. (2001) averiguaram que o fortalecimento da musculatura juntamente com o incremento da massa livre de gordura, evitam uma das principais causas de inabilidade e quedas, com a diminuição das quedas diminuem o risco de perdas nos níveis dos componentes da capacidade funcional, evitando assim a redução das atividades da vida diária (CAMPBELL; BORRIE; SPEARS, 1989). Em 2002 o Colégio Americano de Medicina esportiva (ACMS) afirmou que indivíduos com maior força muscular e massa muscular apresentam melhores condições de saúde bem como habilidade funcional e qualidade de vida.

Segundo Silva et al. (2006), em um estudo realizado no novo México, mulheres e homens que possuíam menos massa magra tinham respectivamente 3,6 e 4,1 maiores chances de incapacidade, quando comparados aqueles com maior massa muscular. Outros estudos evidenciaram a associação entre massa muscular e a prevenção de inúmeros problemas de saúde, tais como a manutenção da independência funcional, osteoporose, disfunção de termo

regulação e intolerância a glicose (LIMA et al., 2009, OLIVEIRA et al., 2009). Ainda em 2001 Matsudo et al. concluíram que a massa muscular é o principal estímulo para incrementar a densidade óssea. Além de estimular o aumento da massa óssea, a maior concentração de massa magra melhora as condições cardíacas, respiratórias, articulares e a oxigenação cerebral e sanguínea (CASAGRANDE, 2006). Em 2009 Lopes et al. observaram que a maior quantidade de massa magra tem um potencial de proteção contra causas de óbitos em idosos.

Moriguti, Lucif e Ferriolli (1998) notaram que a manutenção da massa muscular, pode manter ou até mesmo aumentar o gasto metabólico basal e ampliar o requerimento de energia, bem como melhorar a capacidade aeróbica, evitar problemas nutricionais e elevar a qualidade de vida. Corroborando com essa afirmação Figliorino et al. (2009) afirmaram que existe uma tendência a elevação da taxa metabólica pelo aumento da massa muscular. Cabral et al. (2009) asseguraram que o aumento da massa magra certamente eleva o gasto calórico diário do indivíduo. Para Casagrande (2006) a manutenção de um alto metabolismo basal devido à massa magra evita obesidade e suas consequências.

Ainda levando em consideração os fatores físicos associados a composição corporal, Apovian et al. (2002) verificaram o efeito da massa corporal na função física de mulheres idosas, constatando que a diminuição da massa gorda, pode melhorar aspectos da função física, particularmente na parte superior do corpo, na qual a força e coordenação não são influenciadas. De acordo com Ringsberg et al. (1999), indivíduos com menores índices de massa gorda também apresentam menor deterioramento do equilíbrio. A maior massa gorda e a menor massa magra na meia idade e no final da idade adulta são responsáveis por incapacidades, e o mais importante é que não somente as pessoas que têm melhores hábitos de saúde vivem mais, mas, além disso, nos indivíduos com menor massa gorda e maior massa magra a incapacidade é retardada e limitada há alguns anos no final da vida (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001).

Com relação aos hábitos alimentares, idosos com maior índice de massa magra possuem mais força de oclusão mandibular, afetando diretamente e positivamente o consumo alimentar, diminuindo assim o risco de desenvolvimento da desidratação e tornando mais eficaz à manutenção do líquido do organismo (MORAES, 2008). Além disso, por possuírem mais tecidos metabolicamente ativos esses indivíduos diminuem o risco de anorexia e conseqüentemente de desnutrição (SANTO; MACHADO; LEITE, 2010).

O aumento e a manutenção da massa magra na terceira idade auxiliam a gerar condições necessárias para a manutenção de um papel mais ativo na sociedade e concomitantemente propicia a aquisição de novos papéis sociais, diminuindo as chances de evolução de um quadro depressivo (HORIKAWA et al., 2005), afinal pessoas ativas socialmente tendem a serem mais felizes (FARINATTI, 1995). Para Plapler (1997) o ganho de massa magra e a perda de massa gorda, promovem mais disposição, diminuição da fadiga, melhora o bem estar físico, humor, imagem corporal, autoconfiança, autoestima e ainda diminuem a ansiedade e depressão. Similarmente, Ferriani (2001) ratificou que com a diminuição de massa gorda e aumento de massa magra ocorre melhora da imagem corporal assim como aumento da autoestima principalmente em mulheres.

Do ponto de vista econômico, relatos prévios fornecem evidências de que o controle da perda de massa magra desempenharia relevante decréscimo nos custos assistenciais em saúde (LIMA et al., 2012). As complicações causadas pela falta de manutenção da massa magra geram altos custos assistenciais e também acabam sendo responsáveis por gastos com institucionalização precoce (HERNANDEZ et al., 2010), e se associada à fragilidade, essa perda gera custos econômicos e sociais ainda maiores (SILVA et al., 2006). Desta forma, o aumento da massa magra representaria economia considerável ao sistema de saúde nacional.

Sendo assim alterações positivas na composição corporal estão relacionadas ao aumento da expectativa de vida e a redução da mortalidade, tanto em homens como em mulheres (SIHVONEN; RANTANEN; HEIKKINEN, 1998). Esse controle da massa magra e massa gorda também está associado com a prevenção de doenças, preservação da autonomia e maior independência (MAZO et al., 2006). Afinal valores mais ínfimos do percentual de gordura relacionam-se com menores ocorrências de doenças crônicas e suas incapacidades (WHO, 2004), além de atenuarem transtornos psicológicos relacionados à autoestima (MATSUDO et al., 2002).

Conclui-se que idosas fisicamente ativas possuem uma composição corporal mais saudável que seus pares inativos, destacando-se uma massa magra mais elevada em todos os componentes avaliados. Indicando assim correlação positiva entre exercício físico e alterações dos componentes corporais. Também foram encontrados menores percentuais de gordura de membros inferiores em mulheres ativas, designando a possibilidade da prática da modalidade de Dança Aeróbica Step ter influenciado nessas variáveis. Contudo, está hipótese deve ser testada. Destaca-se que a composição corporal mais saudável, encontrada nos indivíduos que

praticaram exercício físico, apresenta impacto positivo na qualidade de vida, pois está diretamente relacionada com alterações físicas, funcionais, psicológicas, sociais, econômicas, nutricionais e com a diminuição do risco de doenças. Sendo assim o indivíduo idoso inativo está exposto a todas as mudanças e consequências da alteração da composição corporal, que ocorrem com o aumento da idade, tais como maior dependência e desenvolvimento de condições desfavoráveis de saúde.

REFERÊNCIAS

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, p. 364-380, 2002.

ALVES, Roseane V.; MOTA, Jorge; COSTA, Manuel C.; ALVES, João G. B. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2004.

ANTUNES, Hanna K.M; SANTOS, Ruth F.; BOSCOLO, Rita A.; BUENO, Orlando F.A.; MELLO, Marco T. Análise de taxa metabólica basal e composição corporal de idosos do sexo masculino antes e seis meses após exercícios de resistência. **Rev Bras Med Esporte**, vol. 11, nº 1, 2005

APOVIAN, Caroline M.; FREY, C.M.; WOOD, G.G.; ROGERS J.Z.; STILL, C.D.; JENSEN, G.L. Body Mass Index and Physical Function in Older Women. **Obes Res**. 2002.

ASSIS, Mônica. Envelhecimento Ativo e Promoção da Saúde: Reflexão para as Ações Educativas com Idosos. **Revista APS**, v.8, n.1, p. 15-24, 2005.

ÄSTRAND, P.; RODAHL, K.; DAHL, H.; STROME, S. Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício. **Artmed**. Porto Alegre, 2006.

BARRETO, J. Envelhecimento e qualidade de vida: o desafio atual. **Revista faculdade letras: Sociologia**. 2005.

BAUMGARTNER, R.N.; KOEHLER, K.M.; GALLAGHER, D.; ROMERO, L.; HEYMSFIELD, S.B.; ROSS, R.R. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **Am J Epidemiol**, 1998.

BOUCHARD, C.; SHEPARD, R. J.; STEPHENS, T. Physical activity, fitness, and health. Consensus statement. **Physical Activity and Cardiovascular Health**, pp. 27-29, Champaign: Human Kinetics Books, 1993.

BRANDT, C.; PEDERSEN, B. K. The role of exercise-induced myokines in muscle homeostasis and the defense against chronic diseases. **Journal of biomedicine and biotechnology**, Akron, v. 2010, n. 520258, p. 1-6, 2010.

BRITO, Ciro J.; VOLP, Ana P. C.; NOBREGA, Otávio T.; JÚNIOR, Silva; LOPES, Fernando; MENDES, Edmar L.; ROSAS, Aendria M.C.F.; BARROS, Jonatas F; CÓRDOVA, Cláudio. Exercício físico como fator de prevenção aos processos inflamatórios decorrentes do envelhecimento. *Motriz*, Rio Claro, v.17 n.3, p.544-555. 2011

BRUUNSGAARD, H.; BENFIELD, T.; ANDERSEN-RANBERG, K.; HJELMBORG, J. B.; PEDERSEN, A. N.; SCHROLL, M.; PEDERSEN, B. K.; JEUNE, B. The TNF-308G. The tumor necrosis factor alpha -308G>A polymorphism is associated with dementia in the oldest old. *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v. 52, n. 8, p. 1361-1366, 2004.

BOUCHARD, Claude. Atividade física e obesidade. Barueri: Manole, 2003.

BRASIL. **Departamento de Informática do SUS**. Autorizações de Internações Hospitalares. Disponível em: <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

CABRAL, Roberto L. M.; DANTAS, Paulo M. S.; NETO, Asdrúbal N. M.; KNACKFUSS, Maria I. Efeitos de Diferentes Treinamentos e Estilos de Vida nos Indicadores Antropométricos e Cardiocirculatórios no Envelhecimento. *Revista de Salud Pública*, v. 11, jun. 2009.

CAMPBELL, A.J.; BORRIE, M.J.; SPEARS, G.F. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol*, 1989.

CARVALHO-ALVES, P.C.; MEDEIROS, S. Mecanismos moleculares envolvidos na sarcopenia e o papel da atividade física. *Shape*, Rio de Janeiro, 2004.

CASAGRANDE, Marcelo; Atividade Física na Terceira Idade. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação Física. Bauru, 2006.

CREE, M.G.; NEWCOMER, B.R.; KATSANOS, C.S.; SHEFFIELD-MOORE, M; CHINKES, D.; AARSLAND, A. Intramuscular and liver triglycerides are increased in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*, 2004.

CINTI, S. The Adipose Organ. *Kurtis*, Milan, 1999.

CRESS, M. E.; THOMAS, D. P.; JOHNSON, L.; KASCH, F. W.; CASSENS, R. G.; SMITH, E. L.; AGRE, L. C. Effect of training on V02max, thigh strenght, and muscle morphology in septuagenarian women. *Med. Sei. Sports*, 1991.

DELBONO, O. Neural Control of Aging Skeletal Muscle. **Aging Cell**, v.2, n.1, p.21-29, 2003.

ELLIS, K. J. Human Body Composition : InVivo Methods. **American Physiological Society**, 2000.

FARINATTI, P. Avaliação da Autonomia do Idoso: Definição de critérios para uma abordagem positiva. **1º Seminário Internacional sobre Atividade Física para a Terceira Idade**, Rio de Janeiro, v.1, p. 93-107, 1995.

FARINATTI, P.D. Envelhecimento: promoção de saúde e exercício: bases teóricas e metodológicas. **Manole**, 2008

FERNANDES, J.A. Prática da avaliação física. **Shape**. Rio de Janeiro, 1999.

FERRIANI, R. A. Tratamento do climatério: medidas alternativas e estilo de vida. **Reprod Clim Supl**, 2001.

FIATARONE-SINGH, M. A. Body composition and weight control in older adults. **Carmel: Cooper**, p. 243-288, 1998.

FIGLIOLINO, Juliana A. M.; MORAIS, Thais B.; BERBEL, Andréa M.; CORSO, Simone D. Análise da influência do exercício físico em idosos com relação a equilíbrio, marcha e atividade de vida diária. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, 2009.

FLECK, S. J.; FIGUEIRA JUNIOR, A. Treinamento de Força para Fitness e Saúde. **Phorte**, São Paulo, 2003.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. **Artes Médicas**, Porto Alegre, 2006.

FRONTERA, W. R.; MEREDITH, C. N.; O'REILLY, K. P.; KNUTTGEN, H. G.; EVANS, W. J. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function **Journal of Applied Physiology**, 1988.

FONSECA-ALANIZ, M. H.; TAKADA, J.; ALONSO-VALE, M. I.; LIMA, F. B. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 2006.

FONTAINE, R. Psicologia do envelhecimento. Lisboa, 2002.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. Bases fisiológicas do exercício e do esporte. **Guanabara Koogan**, 6ª ed. Rio de Janeiro, 2000.

FUKAGAWA, N. K.; BANDINI, L. G.; YONG, J. B. Effect of age on body composition and resting metabolic rate. **Endocrinol Metab**, 1990.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE**. Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil 2009. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 dez, 2013.

GOING, S.; WILLIAMS, D.; LOHMAN, T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. **Exer Sport Sci Reviews**, v.23, p.411-49, 1995.

GORDILHO. Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção integral do idoso. Rio de Janeiro: **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, Universidade Aberta da Terceira Idade, 2000. Disponível em: <http://www.unati.uerj.br/publicacoes/textos_Unati/unati1.pdf>. Acesso em: 14 fev, 2014.

GREENWAY, F. L.; SMITH, S. R. The future of obesity. **Research Ingestive Behavior and Obesity Nutrition**, 2000.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Controle do peso corporal. **Mediograf**, 1998.

GONÇALVES, A.; MONTEIRO, H. L.; GHIROTTI, F. M. S.; MATIELLO JUNIOR, E. Múltiplas alternativas na relação saúde-atividade física. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 14, n. 1, p. 17-23, 1992.

GUYTON, A; HALL, J. Tratado de fisiologia médica. **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, 1997.

HAMERMAN, D. Toward an understanding of frailty. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v.130, n. 11, p. 945-950, 1999.

HERNANDEZ, Salma S. S.; COELHO, Flávia G. M.; GOBBI, Sebastião; STELLA, Florindo. Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 68-74, jan./fev. 2010.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Applied body composition assessment. **Champaign, IL.: Human Kinetics**, 1996.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Anthropometric Method Applied Body composition Assessment. **Human Kinetics**, 1996.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Avaliação da composição corporal. **Manole**, São Paulo, 2000.

HORIKAWA, E.; MATSUI, T.; ARAI, H.; SEKI, T.; IWASAKI, K.; SASAKI, H. Risk of falls in Alzheimer's disease: a prospective study. **Intern Med**, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/default.shtm>>. Acesso em: 05 Agosto de 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **IBGE**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - PNAD. Brasília, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil. Rio de Janeiro; 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>.

JELLEMA, A.; PLAT, J.; MENSINK, R. P. Weight reduction, but not a moderate intake of fish oil, lowers concentrations of inflammatory markers and PAI-1 antigen in obese men during the fasting and postprandial state. **Eur J Clin Invest**. 2004.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J.; ABRAHAMSOHN, P. A.; ZORN, T. M. T.; SANTOS, M. F. Histologia básica: texto e Atlas. **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, p. 488, 2004.

KAMEL, H. K. Sarcopenia and Aging. **Nutrition Reviews**, v.61, n.5, p.157-67, 2003.

KANDEL, E. As células nervosas e o comportamento. **Manole**, São Paulo, 2003.

KOVRT, V. M.; OBERT, K. A.; HOLLOSZY, J. O. Exercise training improves fast distribution patterns in 60, to 70-years-old men and women. **Journal of gerontology**, 1992.

KYLE, U. G.; GREMION, G.; GENTON, L.; SLOSMAN, D. O.; GOLAY, A.; PICHARD, C. Physical activity and fat free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. **Med Sci Sports Exerc**, 2001.

LIMA, R. M. Fat-free mass, strength, and sarcopenia are related to bone mineral density in older women. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 12, n. 1, p. 35-41, jan. 2009.

LIMA, Ricardo M.; FERREIRA, Carlos E. S.; BEZERRA, Lidia M. A.; RABELO, Heloisa T.; JÚNIOR, Luiz C. S.; SANTOS, Enivaldo P.; OLIVEIRA, Ricardo J. Associação entre Força Muscular e Massa Magra em Mulheres Idosas. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 34, n. 4, p. 985-997, out./dez. 2012.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. Anthropometric Standardization Reference Manual Abridged Edition. **Human Kinetics**, 1988.

LOHMAN, T. G. Advances in Body Composition Assessment. Current Issues in Exercise Science. **Human Kinetics Publishers**, 1992.

LOPES, A. S.; NAHAS, M. V.; DUARTE, M. F. S.; PIRES, C. S. Distribuição da gordura corpórea subcutânea e índices de adiposidade em indivíduos de 20 a 67 anos de idade. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 1995.

LOPES, João G. C.; GONÇALVES, José M. P.; NETO, Cândido S. P.; SANTOS, Maria G. A influência do exercício físico no perfil lipídico e na aptidão física em mulheres idosas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, 2009.

LORD, G. M.; MATARESE, G.; HOWARD, J. K.; BAKER, R. J.; BLOOM, S. R.; LECHLER, R. I. Leptin modulates the T-cell immuneresponse and reverses starvation-induced immunosuppression. **Nature**. 1998.

MORAES, E. M. Avaliação clínico-funcional do idoso. **Coopmed**, Belo Horizonte, p. 63-84, 2008.

MORIGUTI, J.; LUCIF, J. R. N.; FERRIOLLI, E. Nutrição para idosos. **Roca**, São Paulo, 1998.

MARTIN, A. D.; DRINKWATER, D. T. Variability in the measures of body fat – Assumptions or Techique. **Sports Medicine**, 1991.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; ARAUJO, T.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Rev Bras Ci Mov**, 2002.

MAZO, Giovana Z.; LOPES, Marize A.; BENEDETTI, Tânia B. Atividade física e o idoso: concepção gerontológica. **Sulina**, Porto Alegre, 2001.

MAZO, Giovana Z.; KÜLKAMP, Wladimir; LYRA, Vanessa B.; PRADO, Ana P. M. Aptidão Funcional Geral e Índice de Massa Corporal de Idosas Praticantes de Atividade Física. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 2006.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, 1998.

MCARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. Nutrição para o desporto e o exercício. **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro, 2001.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Rev Bras Ciên Mov**, v.8, n.4, p.21-32, 2000.

MATSUDO, Sandra M.; MATSUDO, Victor K. R.; NETO, Turíbio L. B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev Bras Med Esporte**, v. 7, nº 1 – jan/fev, 2001.

MATSUDO, S.M. Envelhecimento, atividade física e saúde. **R. Min. Educ. Fís**, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 195-209. 2002.

MELO, G. F.; GIAVONI, A. Comparação dos efeitos da ginástica aeróbica e da hidroginástica na composição corporal de mulheres idosas. **R. bras. Ci e Mov**, 2004.

MENEZES, Tarciana N.; MARUCCI, Maria F. N. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, dez 2007.

MILLÁN, J. Principios de Geriatria y Gerontología. **Ed. McGraw-Hill**, Madrid, 2006.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults – The Evidence Report. National Institutes of Health. **Obes Res**, Los Angeles, v. 6, p. 51-209, 1998.

NEGRÃO, C. E.; TROMBETTA, I. C.; TINUCCI, T.; FORJAZ, C. L. M. O papel do sedentarismo na obesidade. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v.7, n. 2, p.149-155, mai, 2000.

NICKLAS, B. J.; BRINKLEY, T. J. Exercise Training as a Treatment for Chronic Inflammation in the Elderly. **Exercise and Sports Science Review**, New York, v.37, n.4, p.165-170, 2009.

OLIVEIRA L. Osteoporose: guia para diagnóstico, prevenção e tratamento. **Revinter**, Rio de Janeiro, 2002.

OLIVEIRA, R. J. Association between sarcopenia-related phenotypes and aerobic capacity of older women. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 8, p. 337-343, sep, 2009.

PLAPLER, P.G. OSTEOPOROSE E EXERCÍCIOS. **Revista Hos.Clin. Fac.Med, SÃO PAULO**, v. 52,n. 3, p.163-70, 1997.

PARAHYBA, M. I. Desigualdades de gênero em saúde entre os idosos no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., 2006, Caxambu. **Anais. Belo Horizonte**: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2006. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ ABEP2006_272.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_272.pdf) >. Acesso em: 23 jan. 2014.

PEDERSEN, B. K.; FISCHER, C. P. Beneficial health effects of exercise – the role of IL–6 as a myokine. *Trends in Pharmacological Sciences*. Amsterdam, v. 28, n. 4, p. 152-56, 2007.

PEREIRA, F. F.; MONTEIRO, N.; DANTAS, E. H. M. Aspectos fisiológicos do envelhecimento. **Shape**, Rio de Janeiro, 2008.

PIERINE, Damiana T. Associação da massa muscular esquelética com variáveis demográficas, antropométricas, dietéticas, bioquímicas e aptidão física de adultos clinicamente selecionados para programa de mudança de estilo de vida (MEV). São Paulo, 2010

POWERS, Howley. S. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. São Paulo: Manole, 2005.

PRADO, E.S.; DANTAS, E.H.M. Efeitos dos exercícios físicos aeróbio e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteínas(a). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, V. 79, n. 4, p.429-433, out.2002.

PRADO, Wagner L.; LOFRANO, Mara C.; OYAMA, Lila M.; DÂMASO, Ana R. Obesidade e Adipocinas Inflamatórias: Implicações Práticas para a Prescrição de Exercício. **Rev Bras Med Esporte**. v. 15, n. 5, out, 2009.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G.; FITZPATRICK, D.; KATZ, L.; LAMANTIA, A.; MCNAMARA, J. **Neurociências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RAGUSO, C.A.; KYLE, U.; KOSSOVSKY, M.P.; ROYNETTE, C.; PAOLONI, Giacobino A.; HANS, D. A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: role of physical exercise. **Clin Nutr**, aug, 2006.

RINGSBERG, K.; GERDHEM, P.; JOHANSON, J.; O'BRANT KJ. Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strenght in 75-year-old women? *Age Aging*. 1999.

RONTI, T.; LUPATTELLI, G.; MANNARIANO, E. The endocrine function os adipose tissue: an up date. **Clin Endocrinol**. 2006.

ROSSATO, Mateus.; BINOTTO, Maria A.; ROTH, Maria A.; HAURY, Temp.; CARPES, Felipe P.; ALONSO, José L., ROMBALDI, Airton J. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. **Rev Port Cien Desp**, 2007.

ROUBENOFF, R.; HARRIS, T. B.; ABAD, L. W.; WILSON, P.W.; DALLAL, G.E.; DINARELLO, C.A. Monocyte cytokine production in an elderly population: effect of age and inflammation. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, 1998.

SANTOS, C. F. P. **A depressão no idoso**: estudo da relação entre factores pessoais e situacionais e manifestações da depressão. Coimbra: Quarteto, 2000.

SANTOS, Ana C. O, Machado Myrtes Maria de Oliveira, Leite Elder Machado. Envelhecimento e alterações do estado nutricional. *Geriatrics & Gerontologia*. 2010;4(3):168-175.

SARDINHA, L.; BAPTISTA, F. Programas de actividade física no concelho de Oeiras, 1999.

SHEPHARD, R. J. Exercise and the aging process. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 5, p. 49-56, 1991.

SHEPHARD, R. J. **Envelhecimento. Atividade física e saúde. Tradução: Maria Aparecida Pereira.** São Paulo: Phorte, 2003

SIHVONEN S.; RANTANEN T.; HEIKKINEN, E. Physical Activity and Survival in Elderly People: A Five-Year Follow Up Study. **JAPA** 1998.

STRAUB, R. H.; TANKÓ, L. B.; CHRISTIANSEN, C.; LARSEN, P. J.; JESSOP, D. S. Higher physical activity is associated with increased androgens, low interleukin 6 and less aortic calcification in peripheral obese elderly women. **The Journal of Endocrinology.** London, v. 199, n. 1, p. 61-68, 2008

SILVA, V. M. Efeitos do envelhecimento e da atividade física no comportamento locomotor: a tarefa de descer do ônibus.. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose- resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.1, p.60-6, 2007.

SILVA, Tatiana A. A.; JUNIOR, A. F.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD Vera L. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Revista Brasileira Reumatologia**, v. 46, n.6, p. 391-397, dez, 2006.

SKOOG, T.; DICHTL, W.; BOQUIST, S.; SKOGLUND-ANDERSON, C.; KARPE, F.; TANG, R.; BOND, M. G.; FAIRE, U.; NILSON, J.; ERIKSSON, P.; HAMSTEN, A. Plasma tumour necrosis factor-alpha and early carotid atherosclerosis in health middle-aged men. **European Heart Journal.** Oxford, v. 23, n. 5, p, 2002.

SIMÃO, R. Fisiologia e Prescrição de Exercícios para Grupos Especiais. São Paulo: **Phorte**, 2004.

SPIRDUSO, W. W. Physical dimensions of aging. **Human Kinetics**, 1995.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões Físicas do envelhecimento.** São Paulo: Manole, 2005.

SNYDER, W. S.; COOK, M. J.; NASSET, E. S.; KARHAUSEN L. R.; HOWELLS, G. P.; TIPTON, I. H. Report of Task Group on Reference Man: ICRP-23. New York: **Pergamon**, 1984.

STELLA, F.; GOBBI, S.; CORAZZA, D. I.; COSTA, J. L. R. Depressão no Idoso: Diagnóstico, Tratamento e Benefícios da Atividade Física. **Motriz**, 2002.

TRAYHURN, P. Adipocyte biology. **Obes Rev.** 2007.

TILG, H.; MOSCHEN, A. R. Adipocytokines: mediators linking adipose tissue, inflammation and immunity. **Nat. Rev. Immunol.**, v. 6, p. 772-783, 2006.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, PUBLIC HEALTH SERVICE, CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, NATIONAL CENTER FOR CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH PROMOTION, DIVISION OF NUTRITIONAL AND PHYSICAL ACTIVITY. Promoting physical activity: a guide for community action. **Champaign, IL: Human Kinetics**, 1999.

VERAS, R. P.; PARAHYBA, M. I. O anacronismo dos modelos assistenciais para os idosos na área da saúde: desafios para o setor privado. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro: 2007.

VIEIRA, A. **A qualidade de vida no trabalho e o controle da qualidade total**. Florianópolis: Insular, 1996.

VOORRIPS, L. E.; RAVELLI, A C J.; DONGELMANS, P. C. A.; DEURENBERG, P.; VAN STAVEREN, W A. A physical activity questionnaire for the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. V. 23, 1991.

WANG, Z. M.; VISSER, M. M.; BAUMGATNER, R. N.; KOTLER, D.; GALLAGHER, N.; HEYMSFIELD, S. B. Skeletal muscle mass: evaluation of neutron activation and dual-energy X-ray absorptiometry methods. **Jappl physiol**, 1996.

WAGNER, D. R.; HEYWARD, V. H. Techniques of Body Composition Assessment: A Review of Laboratory and Field Methods. **American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**, 1999.

WATKINS, J. **Estrutura e função do sistema musculoesquelético**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

WEIR, D. W.; STEWART J. **Imunologia Básica Aplicada**. 8. ed. Revinter, 2002, p. 356.

WILKINSON, S. B.; PHILLIPS, S. M.; ATHERTON, P. J.; PATEL R.; YARASHESKI, K. E.; TARNOPOLSKY, M. A. Differential effects of resistance and endurance exercise in the

fed state on signaling molecule phosphorylation and protein synthesis in human muscle. **J Physiol**, 2008.

WILMORE J, COSTILL D. **Fisiologia do exercício e do esporte**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

WILLMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2. Ed. São Paulo: Manole, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight, 2004. Disponível em <[http:// www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/)>. Acesso em: 10 dez. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy on diet, physical activity and health. **Geneve**, 2004.

YANG, W. S.; LEE, W. J.; FUNAHASHI, T.; TANAKA, S.; MATSUZAWA.; CHAO, C. L. Weight reduction increases plasma levels of an adipose-derived anti-inflammatory protein, adiponectin. **J Clin Endocrinol Metab**. 2001.

YARASHESKI, K. E. Exercise, Aging and Muscle Protein Metabolism. **J Gerontol**, v. 58, n. 10, p. 918-22, 2003.

ZICCARDI, P.; NAPPO, F.; GIUGLIANO, G.; ESPOSITO, K., MARFELLA, R.; CIOFFI, M. Reduction of inflammatory cytokine concentrations and improvement endothelial functions in obese women after weight loss over one year. **Circulation**. 2002.

ANEXOS

Questionário nível de atividade física:

1. Você realiza tarefas domésticas leves?

- nunca (menos de uma vez por mês)
 às vezes (somente quando há companhia ou ajuda disponível)
 frequentemente (às vezes auxiliado pelo companheiro ou ajudando)
 sempre (sozinho ou junto com o companheiro)

2. Você realiza tarefas domésticas pesadas?

- nunca (menos de uma vez por mês)
 às vezes (somente quando há companhia ou ajuda disponível)
 frequentemente (às vezes auxiliado pelo companheiro ou ajudando)
 sempre (sozinho ou junto com o companheiro)

3. Para quantas pessoas você mantém a casa?

incluindo você mesmo;

compras?

- ("0" se você respondeu "nunca" na questão 6 e 7)

4. Quantos cômodos você mantém limpos, incluindo cozinha, quarto, garagem, porão, etc.?

- nenhum 7-9 cômodos
 1-6 cômodos 10 ou mais cômodos

5. Se você limpa os cômodos, quantos pisos?

-

Atividades Esportivas:

11. Nome: _____

12. Intensidade: _____

13. Duração: _____ horas por semana
semana

14. Duração: _____ meses de prática

6. Você prepara suas próprias refeições ou auxilia no preparo?

- nunca
 às vezes (1-2 vezes por semana)
 frequentemente (3-5 vezes por semana)
 sempre (mais que 5 vezes na semana)

7. Quantos degraus você sobe por dia?

- 0-10 degraus 60-100 degraus
 10-50 degraus 110 ou mais

8. Ao sair, em qualquer lugar, que tipo de transporte você utiliza?

- nunca saio bicicleta
 carro caminhada
 transporte público - ônibus

9. Com que frequência você sai para fazer

- nunca (menos de uma vez na semana)
 1 vez por semana
 2-4 vezes por semana
 todos os dias

10. Quando você vai fazer compras que tipo de transporte você utiliza?

- nunca saio bicicleta
 carro caminhada
 transporte público - ônibus

Atividades Recreativas

15. Nome: _____

16. Intensidade: _____

17. Duração: _____ horas por
semana

23. Duração: _____ meses de prática