



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

IVAN SILVEIRA DE AVELAR

**ALTERAÇÕES METABÓLICAS, QUALIDADE DE VIDA E
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS ATENDIDOS NA
ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA DE UM MUNICÍPIO DE
GOIÁS**

Goiânia

2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Nome completo do autor: Ivan Silveira de Avelar

Título do trabalho: Alterações metabólicas, qualidade de vida e capacidade funcional de idosos atendidos na estratégia de saúde da família de um município de Goiás

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Assinatura do (a) autor (a)

Data: 07 / 09 / 2016

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

IVAN SILVEIRA DE AVELAR

**ALTERAÇÕES METABÓLICAS, QUALIDADE DE VIDA E
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS ATENDIDOS NA
ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA DE UM MUNICÍPIO DE
GOIÁS**

Tese de Doutorado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás para obtenção do Título Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Dr^a Maria S. Silva

**Goiânia
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Avelar, Ivan Silveira de
ALTERAÇÕES METABÓLICAS, QUALIDADE DE VIDA E
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS ATENDIDOS NA
ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA DE UM MUNICÍPIO DE GOIÁS
[manuscrito] / Ivan Silveira de Avelar. - 2016.
CLXXXV, 185 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Maria Sebastiana Silva.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de
Medicina (FM), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde,
Goiânia, 2016.

Bibliografia. Anexos.
Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de tabelas.

1. Idoso. 2. Suplementação proteica. 3. Qualidade de Vida. 4.
Hidroginática. I. Silva, Maria Sebastiana, orient. II. Título.

CDU 61

Ata da Defesa de Tese de Doutorado realizada por **Ivan Silveira de Avelar**. Aos vinte e sete dias do mês de maio do ano de 2016, às 08:30 horas, reuniu-se no Auditório da Faculdade de Educação Física e Dança/UFG a Comissão Julgadora infra nomeada para proceder ao julgamento da defesa de Tese intitulada: "**ALTERAÇÕES METABÓLICAS, FÍSICAS E FUNCIONAIS EM IDOSOS: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE HIDROGINÁSTICA ASSOCIADO A SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA DE SOJA**", como parte de requisitos necessários à obtenção do título de Doutor, área de concentração **Dinâmica do Processo Saúde-Doença**. A Presidente da Comissão julgadora, **Profª. Drª. Maria Sebastiana Silva**, iniciando os trabalhos concedeu a palavra ao candidato, para exposição em até **50 minutos** do seu trabalho. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir ao candidato durante o prazo máximo de 30 minutos, assegurando-se o mesmo igual prazo para responder aos Senhores Examinadores. Ultimada a arguição que se desenvolveu nos termos regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o candidato aprovado ou reprovado.

Banca Examinadora

Aprovado(a)/Reprovado(a)

Profª. Drª. Maria Sebastiana Silva - Presidente
Profª. Drª. Nilva Pessoa de Souza – Membro
Prof. Dr. Mário Hebling Campos – Membro
Profª. Drª. Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora – Membro
Prof. Dr. Ewerton Rodrigo Gassi – Membro
Profª. Drª. Viviane Soares – Suplente
Prof. Dr. William Alves Lima - Suplente

Aprovado
Aprovado
APROVADO
Aprovado
Aprovado
Aprovado

Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o candidato **Ivan Silveira de Avelar** Habilitado () Não habilitado (). Nada mais havendo a tratar, eu **Profª. Drª. Maria Sebastiana Silva**, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme foi por todos assinada.

Assinatura

Profª. Drª. Maria Sebastiana Silva - Presidente
Profª. Drª. Nilva Pessoa de Souza – Membro
Prof. Dr. Mário Hebling Campos – Membro
Profª. Drª. Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora – Membro
Prof. Dr. Ewerton Rodrigo Gassi – Membro
Profª. Drª. Viviane Soares – Suplente
Prof. Dr. William Alves Lima - Suplente

Maria Sebastiana Silva
Nilva Pessoa de Souza
Mário Hebling Campos
Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora
Ewerton Rodrigo Gassi
Viviane Soares
William Alves Lima

A banca examinadora aprovou a seguinte alteração no título da Tese:

Alterações metabólicas, qualidade de vida e capacidade funcional de idosos atendidos na Estratégia de Saúde da Família de um município de Goiás


Ivan Silveira de Avelar

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
da Universidade Federal de Goiás**

BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO

Aluno(a): IVAN SILVEIRA DE AVELAR

Orientador(a): Dr^a Maria Sebastiana Silva

Co-Orientador(a):

Membros:

1. Prof^a Dr^a Maria Sebastiana Silva

2. Prof^a Dr^a Nilva Pessoa de Souza

3. Prof^a Dr^a Dr^a Fernanda Grazielle da Silva Nora

4. Prof. Dr Mário Hebling Campos

5. Prof. Dr Ewerton Rodrigo Gassi

OU

7. Prof. Dr William Alves Lima

8. Prof^a Dr^a Viviane Soares

Data: 27/05/2016

Dedico este trabalho...

A todos que de alguma forma contribuíram na minha formação acadêmica e pessoal

AGRADECIMENTOS

A DEUS por ter me dado à chance de me tornar alguém melhor não só como pessoa, mas também ser humano.

A minha mãe que é um grande pilar nos meus 46 anos de existência. Sempre me apoiando mesmo não compreendendo o significado desse passo na minha vida.

A Kely Cristina de Almeida minha amada, outro ponto forte durante todas as minhas jornadas.

A Bárbara Ellen de Almeida Andrade (enteada) que surgiu como um raio de sol durante uma tempestade iluminando a minha existência. Obrigado por existir em minha vida.

A Viviane Soares amiga (irmã) de todas as batalhas vencidas e perdidas durante essa jornada.

A Gleny, Jessica e todos da Unidade de Saúde da Família de Professor Jamil que compartilharam as alegrias e frustrações durante as coletas (ufa!).

A boa amiga Sara que não mediu esforços para que este trabalho se concretiza-se em Professor Jamil.

Ao amigo Célio que partilhou o sofrido caminho percorrido durante esse doutorado.

A Professora Maria Sebastiana Silva (orientadora) por ter acreditado no meu possível potencial de pesquisador.

Aos Amigos do labioeng (Fernanda, Renata, Evlyn Fernandes, Thayline (nunca acerto mesmo como escrever kkk,)).

Ao amigo Matias companheiro que partilhou o sofrido caminho percorrido durante esse doutorado e com quem partilhei algumas noites de labioeng (kkkk).

A Georgia (irmãzinha mais nova que Deus me deu!), que nunca mediu esforços para ajudar.

A PUC-Goiás que viabilizou as análises bioquímicas a um preço acessível o que viabilizou este trabalho.

Aos voluntários que foi a parte mais importante do estudo, sem os mesmos não teria sido realizado.

SUMÁRIO

TABELAS, FIGURAS E ANEXOS.....	xi
SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS	xiii
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Envelhecimento e síndrome metabólica	2
1.2 Idoso e estado nutricional	3
1.3 Idoso e suplementação proteica.....	5
1.4 Envelhecimento e perda de massa muscular	8
1.5 Exercício físico e o idoso: destaque para a hidroginástica.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 METODOS	13
3.1 Tipo de estudo.....	13
3.2 Local do estudo e sujeitos	14
3.3 Aspectos éticos.....	15
3.4 Delineamento do estudo.....	15
3.5 Avaliação da massa corporal total e índice de massa corporal (IMC).....	16
3.6 Exames hematológicos.....	17
3.7 Diagnóstico da SM	17
3.8 Avaliação de bioimpedância	18
3.9 Avaliação de força muscular.....	20
3.10 Protocolo de intervenção	20
3.10.1 Exercícios aquáticos.....	20
3.10.2 Suplementação com proteína de soja.....	22
3.11 Análise estática	23
4 PUBLICAÇÕES	24
Artigo 1 – Síndrome metabólica e qualidade de vida de idosos da estratégia de Saúde da Família de Goiás, Brasil	24

Artigo 2 – Hidroginástica associada à suplementação de proteína de soja: composição corporal e força muscular.....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
ANEXOS	108

2 TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

Primeira parte

Figura 1 - Fluxograma do estudo experimental15

Quadro 1 – Critérios para diagnóstico clínico da síndrome metabólica18

Figura 2 - Vetores da BIA. Z – Impedância; Xc – reactância; R – resistência; φ – ângulo de fase19

Figura 3 – Gráfico esquemático de padrões de BIVA.....20

Quadro 2 – Protocolo inicial dos exercícios realizados nas aulas de hidroginásticas22

Artigo 1

Tabela 1 - Características demográficas, sociais e econômicas dos idosos sem e com SM, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62).....32

Tabela 2 – Fatores de risco para síndrome metabólica nos grupos de idosos atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Valores expressos em mediana (mínimo – máximo).....33

Tabela 3 - Escores de qualidade de vida (SF-36) de idosos sem (SSM) e com (CSM), atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 6234

Figura 1. SSM – grupo sem suplementação proteica; CSM – grupo com suplementação proteica. Distribuição e comparação dos tercis dos escores dos domínios capacidade funcional, limitações dos aspectos físicos, dor e estado geral de saúde entre os idosos sem e com síndrome metabólica, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Para avaliar a associação dos tercis dos escores de cada domínio com a ausência ou presença da SM utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0,05$ 36

Figura 2. SSM – grupo sem suplementação proteica; CSM – grupo com suplementação proteica. Distribuição e comparação dos tercis dos escores dos domínios vitalidade, aspectos sociais, limitações por aspecto emocional e saúde

mental entre os idosos sem e com síndrome metabólica, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Para avaliar a associação dos tercis dos escores de cada domínio com a ausência ou presença da SM utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0,05$ 38

Artigo 2

Tabela 1 – Comparação das variáveis de composição corporal e da força manual, obtidas dos idosos atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, nos períodos pré e pós intervenção54

Figura 1 – Deslocamento dos vetores dos grupos de idosos sem suplementação (GSS) (A) e com suplementação (GCS) (B), antes e após o período de intervenção, D= distancia Mahalanobis entre os tempos pré e pós suplementação; T2= teste de Hotelling; P=obtido pelo teste Hotelling, ao nível de significância $p \leq 0,05$. Elipse de tolerância com os idosos do grupo sem suplementação (C) e com suplementação de proteína de soja (D), após o período de intervenção56

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis	6
SM – Síndrome metabólica	2
DMO – Densidade mineral óssea.....	8
Kg – Kilograma.....	5
ESF – Estratégia de saúde da família	11
IMC – Índice de massa corporal.....	13
USF – Unidade de saúde da família	14
TCLE – Termo de consentimento livre esclarecido	15
SF-36 – Short form health survey.....	17
OMS – Organização mundial da saúde.....	1
PA – Pressão arterial	16
PAS – Pressão arterial sistólica	17
PAD – Pressão diastólica	17
BIA – Bioimpedância elétrica	18
R – Resistência	18
Xc – Reatância.....	18
AF – Ângulo de fase.....	18
GJ – Glicemia de jejum	21
CT – Colesterol total.....	17
HDL – Lipoproteínas de alta densidade	17
LDL – Lipoproteínas de baixa densidade	17
HC – Hemograma completo	17
PL – Perfil lipídico.....	17
CR – Creatinina.....	17
UR – Ureia.....	17
PTF – Proteínas totais e fracionadas	17
BIVA – Análise vetorial por bioimpedância elétrica	18
SSM – Sem síndrome metabólica	23
CSM – Com síndrome metabólica.....	23
CEP – Comitê de pesquisa em seres humanos.....	29

CA – Circunferência abdominal.....	30
QV – Qualidade de vida	30
GCS – Grupo com suplementação de proteína de soja	48
GSS – Grupo sem suplementação de proteína de soja	48

RESUMO

O envelhecimento envolve alterações neurais, estruturais, funcionais e químicas que geram uma série de doenças. Dentre as patologias que acometem o idoso destacam-se as metabólicas e funcionais, como a síndrome metabólica e a perda de força muscular, as quais estão intimamente relacionadas com a qualidade de vida e são influenciados pelo estado nutricional inadequado e a inatividade física. Estudos apontam que a suplementação proteica pode aumentar a força muscular e melhorar a composição corporal. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar as alterações metabólicas e a qualidade de vida, bem como os efeitos de um programa de hidroginástica associado a suplementação com proteína de soja, na força muscular, estado de hidratação e composição corporal de idosos. A pesquisa iniciou com a participação de 63 idosos com idade ≥ 60 anos. Determinou-se a frequência da síndrome metabólica e avaliou a qualidade de vida entre os com e sem SM, utilizando-se o SF-36. Ainda, os idosos foram submetidos a um programa de hidroginástica associado a suplementação com proteína de soja durante seis meses e avaliados quanto a força de pressão manual por meio de transdutor manual de força, e estado hidratação e composição corporal pela BIA. A normalidade dos dados foi avaliada pelo Shapiro-Wilk. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar as variáveis da SM e os escores de qualidade de vida entre os grupos com síndrome metabólica (CSM) e sem síndrome metabólica (SSM). Os escores de cada domínio do SF-36 foram distribuídos em tercís e associados aos indivíduos com e sem SM pelo teste Qui-quadrado de Pearson (χ^2). No estudo que avaliou o efeito do programa de hidroginástica associado ou não a suplementação utilizou o teste *t-Student* para amostras independentes para comparação das variáveis com distribuição normal entre os grupos e o teste de *Mann-Whitney* para comparar as variáveis que não apresentaram distribuição normal. Nas análises acima utilizou-se o software SPSS e adotou-se o nível de significância $p < 0,05$. Os vetores da BIVA foram analisados pelos testes T^2 de Hotelling's e análise univariada (teste F). As distâncias entre os vetores de cada grupo foram correlacionadas, e também foi calculado, utilizando *Mahalanobis D* (D). Os vetores foram analisados através do *software* BIVA 2002. O efeito da suplementação sobre a força e a composição corporal foi avaliado pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni. Os resultados indicaram uma prevalência de 79,03% de idosos com síndrome metabólica. Não houve diferença entre os domínios da qualidade de vida entre os idosos com e sem SM. Foi observado melhora qualitativa no quadro de hidratação. O estudo indicou uma alta frequência de síndrome metabólica, mas não interferiu na qualidade de vida do grupo estudado. A força manual teve um aumento significativo ($p=0,001$) no grupo que realizou executou o exercício aquático e consumiu o suplemento de proteína de soja. A massa livre de gordura teve perda significativa no grupo que fez uso do suplemento proteico. A prática da hidroginástica, associada ou não a suplementação,

promoveu aumento na força de pressão manual, mas não alterou a composição corporal do idosos.

Palavras-chaves: Síndrome metabólica, idoso, qualidade de vida, suplementação, hidroginástica.

ABSTRACT

Aging involves neural structural, functional and chemical changes that generate a number of diseases. Among the diseases that affect the elderly stand out metabolic and functional, such as metabolic syndrome and loss of muscle strength, which are closely related to the quality of life and are influenced by inadequate nutritional status and physical inactivity. Studies show that protein supplementation can increase muscle strength and improve body composition. The objective of the study was to evaluate the metabolic changes and the quality of life as well as the effects of a water aerobics program associated with supplementation of soy protein in muscle strength, hydration status and body composition of the elderly. The research began with the participation of 63 elderly aged ≥ 60 years. We determined the frequency of metabolic syndrome and assessed the quality of life of those with and without SM, using the SF-36. Still, the elderly were subjected to a water aerobics program associated with supplementation of soy protein for six months and evaluated for manual pressure force by force transducer manual, and state hydration and body composition by BIA. The normality of the data was assessed by the Shapiro-Wilk. The Mann-Whitney test was used to compare the variables of MS and the scores of quality of life between the groups with metabolic syndrome (CSM) and without metabolic syndrome (SSM). The scores of each SF-36 domain were divided into tertiles and associated with individuals with and without MS using the chi-square test of Pearson (χ^2). In the study evaluating the effect of water aerobics program with or without supplementation used the Student t test for independent samples to compare the variables with normal distribution between the groups and the Mann-Whitney test to compare variables without normal distribution. In the above analysis we used the SPSS software and adopted the significance level of $p < 0.05$. The vectors of BIVA were analyzed by Hotelling's T2 tests and univariate analysis (F test). The distances between the vectors in each group were correlated, was also calculated and, using Mahalanobis distance D (D). The vectors were analyzed using the software BIVA 2002. The effect of supplementation on strength and body composition was assessed by analysis of variance (ANOVA) for repeated measures with Bonferroni post hoc. The results indicated a prevalence of 79.03% of elderly patients with metabolic syndrome. There was no difference between the domains of quality of life among older people with and without MS. qualitative improvement was observed in the above hydration. The study indicated a high frequency of metabolic syndrome but did not affect the quality of life of the studied group. The manual force had a significant increase ($p=0.001$) in the group that underwent aquatic exercise performed and consumed the soy protein supplement. Fat-free mass was significant loss in the group that used the protein supplement. The practice of gymnastics, with or without supplementation increased the manual pressure force, but did not change the body composition of the elderly.

Key words: Metabolic syndrome, elderly, quality of life, supplementation, water aerobics, postural control

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno do envelhecimento da população mundial é evidente e determinado por diversos fatores, dentre eles a evolução da medicina no tratamento e controle das doenças, a melhoria das condições socioeconômicas, a preocupação com a adoção de um estilo de vida saudável e a diminuição da taxa de fecundidade. O envelhecimento do ser humano tem como consequência diversas modificações físicas com declínios somáticos e morfológicos, o que induz a limitações motoras, que juntamente com a desvalorização e preconceito social, pode resultar em transtornos psicológicos. Especificamente em relação às alterações físicas, o idoso passa por um período de perdas inevitáveis e progressivas, o que provocam maior fragilidade e ocorrência de patologias como osteoartrite, hipertensão, dislipidemias, entre outras (TAVARES; ANJOS, 1999).

Com base nos fatores associados ao aumento da prevalência da população idosa, a Organização Mundial da Saúde (OMS) prevê, um incremento de 20% nessa faixa da população até 2050. Esses dados sugerem que a população estará, a cada década, mais idosa e, conseqüentemente, ocorrerá aumento das comorbidades, como por exemplo, as doenças osteomusculares e cardiorrespiratórias, além da má nutrição, que levam a dificuldades de locomoção, aumento de quedas e o surgimento de outras patologias associadas (OMS, 2005).

No Brasil, o aumento no número de indivíduos idosos com idade igual ou maior que 60 anos tem sido relatada há quase duas décadas. Além disso, o contingente de pessoas com 80 anos ou mais tem mostrado uma heterogeneidade do segmento populacional chamado "idoso", o que contribuiu para o surgimento de novas terminologias e conceitos como "terceira idade" e "quarta idade (CAMARANO, Ana Amélia et al., 1999).

Destaca-se que uma população torna-se mais idosa, à medida que aumenta a proporção de indivíduos idosos e diminui a proporção de indivíduos mais jovens, ou seja, para que uma determinada população envelheça, é necessário haver, também, uma menor taxa de fecundidade (OMS, 2005; RAMOS; VERAS; KALACHE, 1987).

Segundo Nasri (2008) o Brasil é um país que se encontra em estágio de transição, tanto para mortalidade quanto para a fertilidade, o que pode prever a distribuição etária e o tamanho da população nos próximos 40 anos. Tendo como base

que na década de 70 que o crescimento da população idosa era 3,1%, o autor estimou um aumento de 19,0% em 2050.

O crescimento da população idosa, no país, leva a um processo de transição epidemiológica, em que o perfil de doenças da população muda radicalmente. A prevalência de doenças que podem acometer homens e mulheres durante o envelhecimento começam a se elevar neste período de transição. Algumas patologias, tais como, as cardiovasculares incluindo os fatores de risco para diagnóstico da síndrome metabólica, respiratórias, câncer, diabetes, doença mental, doenças infecciosas e suas sequelas, desnutrição, problemas musculares e alterações sensoriais, as quais levam a um aumento nas taxas de quedas, hospitalizações, institucionalizações, debilidades e até morte são as mais comuns nesta população (OMS, 2005).

1.1. Envelhecimento e síndrome metabólica

Dentre as alterações cardiometabólicas que podem acometer o idoso, a síndrome metabólica (SM) tem merecido destaque, pois representa uma soma de fatores de risco, trazendo alterações no metabolismo dos glicídios (hiperinsulinemia, resistência à insulina, intolerância à glicose ou diabetes *mellitus* tipo 2); alterações do metabolismo dos lipídeos com o aumento de triglicerídeos e/ou diminuição das taxas de colesterol (HDL-c); obesidade central e aumento da pressão arterial (CARDOSO *et al.*, 2013).

A SM é caracterizada pela associação de pelo menos três dos seguintes fatores de risco: obesidade abdominal, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia, elevados níveis de glicemia de jejum e baixos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL-C), os quais suscitam em doenças cardiovasculares (DVC) e diabetes mellitus tipo 2, e menor sobrevivência da população (LAVRADOR *et al.*, 2011).

Pesquisas realizadas em diversos países do mundo apontam um aumento na prevalência da SM na população adulta sob diversas condições de saúde (HSU *et al.*, 2012; LAUDISIO *et al.*, 2013; MCNEILL *et al.*, 2006; OGDEN; CARROLL; FLEGAL, 2008). Pesquisa realizada por Hsu *et al.* (2012) em Taiwan encontrou uma prevalência de 11,6% da população acima de 20 anos de idade com SM, essa pesquisa foi realizada em uma instituição particular para pessoas com deficiência mental. Já Laudisio (2013) realizou um estudo entre idosos de um município da Itália com idade

superior a 75 anos encontrou uma prevalência de SM em 38% da amostra. Na pesquisa realizada por Picon (2006), realizado duas cidades do Rio grande do Sul, com um grupo de diabéticos, com 753 pacientes, 89% da amostra foi caracterizado com SM.

No Brasil, o envelhecimento populacional também tem acompanhado o restante dos países do mundo no aumento da SM entre a população. Oliveira et al. (2006) realizaram um estudo na área rural do semiárido baiano e encontraram uma prevalência de 24,8% em indivíduos com idade entre 25 a 87 anos, caracterizados com SM, sendo a maior frequência encontrada para o gênero feminino. Scherer e Vieira (2010) quando da realização de pesquisa no município de Marques de Souza – RS com 199 idosos encontrou uma prevalência de SM em 46% dos homens e 26% nas mulheres. Porém, a prevalência de SM entre idosos brasileiros varia conforme a patologia (doença) primária existente apresentada por cada sujeito, o sexo e protocolo de avaliação, assim como descrito por Rigo et al. (2009) que realizou um estudo comparando três técnicas já consolidada para o diagnóstico da SM.

O aumento da ocorrência da SM nas últimas décadas, bem como de diversas doenças crônicas, vem sendo atribuída as mudanças da composição demográfica, com ênfase para a urbanização e o envelhecimento da população. Outro fator que vem contribuindo para esse fato são às diversas alterações no estilo de vida, com ênfase nos hábitos alimentares menos adequados e no sedentarismo (LAUDISIO et al., 2013; LIESE; MAYER-DAVIS; HAFFNER, 1998; MANKOWSKI et al., 2015; MEIGS, 2002; MENSAH et al., 2004; OLIVEIRA, E. P. De; SOUZA; LIMA, M. Das D. A. De, 2006).

1.2. Idoso e estado nutricional

Muitas alterações indesejáveis que ocorrem no idoso estão associadas ao seu estado nutricional inadequado, o qual pode decorrer da ingestão e utilização deficiente dos alimentos e nutrientes. Essa deficiência pode ser causada pela diminuição das características sensoriais como sabor, olfato; redução da salivação, do apetite, da absorção dos nutrientes, constipação, além de alterações metabólicas e físicas (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005).

Estudo realizado por Campos et al. (2006) analisando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) encontraram uma elevada prevalência do

estado nutricional inadequado do idoso, sendo a desnutrição, o sobrepeso e a obesidade os mais comuns. Para Mahan e Escott-Stump (2005) uma alimentação desequilibrada, tanto por excesso como por déficit de nutrientes, reflete num quadro de má nutrição em maior ou menor grau.

A desnutrição é um problema de saúde, bastante comum que acomete o idoso, sendo um distúrbio que deve ser levado em conta nesta fase da vida. Esse fenômeno pode contribuir no aumento das taxas de mortalidade, elevação das taxas de infecções e a redução da qualidade de vida desta população. A desnutrição tem como consequência à diminuição da força muscular, da capacidade de ação e da aptidão cardiorrespiratória, contribuindo ainda mais para a incapacidade funcional (CALDAS, 2003; MAMHIDIR; KIHLENGREN; SOERLIE, 2010).

A desnutrição no idoso tem causa multifatorial, alguns desses fatores podem ser a diabetes mellitus, deficiências físicas e congênitas, depressão, perda de apetite, problemas de mastigação, dificuldade de deglutição e a própria falta de independência para se alimentar (GUIGOZ; VELLAS; GARRY, 1996).

Em relação as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), a obesidade é a mais comumente presente no idoso e se caracteriza como multifatorial e é comum fazer a associação da obesidade com a ingestão alimentar excessiva e pouco saudável, inatividade física, fatores genéticos, metabólicos, socioculturais e psicossociais (OMS, 2000). Para Santos e Sihieri (2005) o estado nutricional em idosos indica que os distúrbios nutricionais estão associados a um maior risco de morbidade e mortalidade.

A prevalência de pessoas com sobrepeso e obesidade também está aumentando na população. No Brasil, a prevalência de obesidade é de 36,9% (OMS, 2010). Estudo realizado em Porto Alegre-RS, com 304 idosos, encontrou uma prevalência de 30,6% de idosas obesas e 13,5% de idosos também obesos (VENTURINI et al., 2013). A elevação das taxas de sobrepeso/obesidade proporciona também a elevação das taxas de infecções e mortalidade, doenças cardiovasculares, hipertensão e outras DCNT (CHRISTIANE et al., 2009; CAVALCANTI et al., 2011; LAVRADOR et al., 2011)

Como nos idosos há uma alta prevalência de obesidade, incluindo a obesidade abdominal, também é necessário ressaltar que a perda de massa muscular que comumente ocorre nessa população pode ser aumentada com a redução da atividade física. Para contornar essa situação, os estudos apontam como alternativas realizar

intervenções suplementares para minimizar a perda de massa muscular. Dentre essas intervenções estão a perda de peso resultante da mudança no estilo de vida e também o consumo de proteínas por via oral, que segundo a literatura possuem elevado valor biológico igualando as proteínas metabolizadas através da alimentação diária (BUSNELLO et al., 2011; DESPRÉS et al., 2008).

1.3. Idoso e suplementação proteica

O alimento é o combustível para o corpo exercer suas capacidades funcionais. Ele é composto por nutrientes como as proteínas, carboidratos (açúcares), lipídios (gorduras), vitaminas, sais minerais, fibras e água. O corpo quando não está bem alimentado usa seus estoques de nutrientes como fonte de energia, o que ocasiona diminuição das defesas do organismo e enfraquece a capacidade de resistir a doenças (MAZO; LOPES, M. A.; BENEDETTI, 2001).

Recomenda-se para o idoso, com atividade física regular, uma ingestão de até 56 gramas de proteína dia, com uma ingestão maior de hidratos de carbono complexos, os quais são ricos em fibras alimentares, e estão associadas à menor prevalência de constipação intestinal, câncer no cólon e diabetes *mellitus*. A manutenção do peso adequado, talvez seja critério mais adequado para julgar a ingestão energética (MARCHINI; FERRIOLLI; MORIGUTI, 1998; TRUMBO et al., 2002).

Tinôco et al. (2007) e Lopes et al. (2008) apontam em suas pesquisas que o idoso tem um consumo deficiente de proteína. Apesar da dificuldade em estabelecer o nível de ingestão adequado de proteína para essa população, parece haver consenso de que homens e mulheres, com idade acima de 50 anos, devam ingerir 0,8g/kg/dia, ou seja, de 46 a 56 gramas de proteína por dia (TRUMBO et al., 2002). Para se atingir a quantidade adequada de nutrientes, sobretudo de proteína, recomenda-se a utilização de suplementos alimentares. Sabe-se que o uso de suplementos nutricionais tem sido utilizado como estratégia para melhorar o estado nutricional e o desempenho físico de indivíduos fisicamente ativos (MEDEIROS, R. J. D. et al., 2010).

Os suplementos nutricionais são definidos como substâncias adicionadas à dieta, tais como, vitaminas, minerais, ervas e botânicos, aminoácidos, metabólicos, constituintes, extratos ou combinações de qualquer desses ingredientes (ZEISER;

SILVA, 2007). Os suplementos nutricionais são também utilizados como principal objetivo de complementar a necessidade diária, suprimindo as necessidades nutricionais dos indivíduos ou como recurso ergogênico. WILLIAMS e BRANCH (1998) definiram a palavra “ergogênico” como “substâncias ou artifícios utilizados visando a melhora da performance”, sendo derivada de duas palavras gregas: ergon, que significa trabalho, e gennan, que significa produção. Segundo Alves (2002) o principal objetivo da utilização dos recursos ergogênicos é aumentar a performance através da intensificação da potência física, da força mental ou do limite mecânico e dessa forma, prevenir ou retardar o princípio da fadiga muscular.

Um dos recursos ergogênicos consolidado na literatura como suplemento alimentar no treinamento de força e estudado por diversos campos da saúde e com populações diversificadas como idoso, enfermos, atletas e praticantes de atividade física é a creatina (ZANELLI et al., 2015). Alguns resultados positivos já foram apontados em pesquisas quando da utilização da creatina, que apontam melhora em miopatias inflamatórias, distrofias musculares, síndrome de deficiência em creatina, condicionamento pré e pós isquêmico, *déficit* cognitivo e na melhoria de desempenho físico (GUALANO et al., 2010; ZANELLI et al., 2015). Outras pesquisas apontam que a combinação entre a suplementação com creatina e treinamento de força tem sido uma boa estratégia para combater a perda de massa muscular e o declínio na qualidade de vida de população idoso (PEREIRA, E. R. et al., 2012; RAWSON; VENEZIA, 2011).

A recomendação de proteínas na dieta é utilizada, frequentemente devido à necessidade de aminoácidos essenciais não produzidos pelo corpo, que devem ser complementados pela dieta. A soja tem sido utilizada como alimento pelo seu elevado valor proteico. Também possui na sua composição química compostos polifenólicos, tais como, os isoflavonóides que tem como propriedades biológicas: a atividade antioxidante (ESAKI et al., 1998, 1999; SHAHIDI; JANITHA; WANASUNDARA, 1992), atividade antifúngica (NAIM et al., 1974), propriedades estrogênicas (MURPHY, 1982) e atividade anticancerígena (câncer de mama e próstata) (COWARD et al., 1993; PETERSON; BARNES, S., 1993). Além do Japão e da China onde o consumo de soja já é elevado, hoje é percebido um aumento no consumo dessa leguminosa e de seus derivados em países europeus e nos Estados Unidos, como um alimento funcional (PARK et al., 2002). Além da proteína, a soja fornece os ácidos graxos essenciais, linoleico e linolênico, e algumas vitaminas (PARK et al., 2002).

A soja contém basicamente três tipos de isoflavonas que se apresentam normalmente em quatro diferentes formas. São elas: glicosiladas (daidzina, genistina e glicitina); formas acetilglicosiladas (acetildaidzina, acetilgenistina e acetilglicitina); formas malonilglicosiladas (malonildaidzina, malonilgenistina e malonilglicitina) e na forma estrutural não conjugada, aglicona (daidzeína, genisteína e gliciteína) (KUDOU et al., 1991). Estas substâncias são absorvidas no intestino, com metabolização hepática e excreção, principalmente renal. Pequena parte destas substâncias é eliminada pela vesícula biliar e intestino (DORNSTAUER et al., 2001).

Um consumo per capita de soja de 20 a 50 gramas maior nas populações Asiáticas em relação a população ocidental tem sido apontado como fator para a menor incidência de câncer de mama, próstata e cólon (SETCHELL; CASSIDY, 1999; THAM; GARDNER; HASKELL, 1998). Outros benefícios do consumo da proteína de soja estão relacionados ao tratamento da osteoporose e o alívio nos sintomas da menopausa (JB; GARNER, 1997; SETCHELL; CASSIDY, 1999).

Assim, a soja que possui isoflavonas e outras substâncias capazes de atuar na prevenção de doenças crônico-degenerativas. As isoflavonas podem também agir na redução da incidência de doenças do coração e nas disfunções das taxas colesterolêmicas (MAHUNGU et al., 1999).

Para os processadores de alimentos e suplementos esportivos, a proteína de soja contribui de maneira viável nas características funcionais em processamentos, oferecendo também completa digestibilidade. Os isolados e concentrados de proteína de soja são facilmente digeridos pelos humanos e equivalem na qualidade das proteínas do leite, carnes e ovos. Os concentrados texturizados de soja são utilizados em uma variedade de extrusados de formas, tamanhos e cores que podem ser adaptados a muitos tipos de alimentos processados (MOTT, 1997).

Além disso, a proteína de soja pode ser uma alternativa como suplemento alimentar, pois tem grande quantidade de aminoácidos essenciais, macronutrientes com valor nutricional que aproxima ao da proteína animal de alto valor biológico (WILHELMS; DEMETRIA; NAVARRO, 2009). A concentração de estrógeno decresce lenta e progressivamente, a partir da quarta década, resultando em alterações da composição corporal, diminuição da massa e força muscular, mesmo quando a massa corporal se mantém constante. Somando-se ao decréscimo de massa muscular, ocorrem mudanças no metabolismo energético, com redução do gasto energético (LEÃO; DUARTE; FARIAS, 2005).

Além dos exercícios, vários autores atribuem benefícios às mulheres que ingerem soja e/ou seus componentes, entre eles as proteínas e os fitoestrógenos (isoflavonas). Quanto às proteínas, têm propriedade de aumentar a termogênese, e, conseqüentemente, o gasto energético de repouso (LOPES, C. M. C. et al., 2000; PAIVA; ALFENAS; BRESSAN, 2007; THAM; GARDNER; HASKELL, 1998). As isoflavonas, que são compostos fenólicos, estrutural e funcionalmente semelhantes ao estrógeno produzido pelos mamíferos, são alternativas para reposição hormonal, mas o efeito biológico varia, de acordo com a fase climatérica (LOPES, C. M. C. et al., 2000; PAIVA; ALFENAS; BRESSAN, 2007). Na pós-menopausa, quando a concentração do estrógeno corporal diminui em média 60%, os receptores ficam mais disponíveis, favorecendo a ação das isoflavonas, que acabam compensando a deficiência desse hormônio (CLARKSON et al., 1998; JANSSEN et al., 2000).

Vários estudos têm demonstrado que mulheres na pós-menopausa mantêm a capacidade de aumentar a densidade mineral óssea (DMO), a massa e a força muscular em resposta ao exercício físico (HOWE et al., 2011; ORSATTI et al., 2008). Estudos clínicos observacionais realizados com mulheres no período pós-menopausa que realizaram alto consumo diário de isoflavona mostrou maiores valores de DMO na coluna e no quadril comparado as mulheres que não fizeram tal consumo (LI, B.; YU, 2003; SETCHELL; LYDEKING-OLSEN, 2003).

Quando se faz a suplementação proteica o objetivo é fazer uma síntese proteica maior do que a degradação e promover um processo anabólico e como consequência um aumento de massa muscular (PHILIPS; HARTMAN; WILKINSON, 2005). Também é importante destacar que a síntese proteica pode ser estimulada por exercício físico, principalmente resistido. Assim, quando os dois são combinados, agem sinergeticamente para o aumento da massa magra (PHILIPS; HARTMAN; WILKINSON, 2005). Como no idoso a massa muscular reduz consideravelmente, programas de exercícios físicos podem minimizar a progressão desses prejuízos e melhorar a qualidade de vida.

1.4. Envelhecimento e perda de massa muscular

O processo de envelhecimento também envolve alterações corporais, que podem ser de ordem morfológicas e estruturais, dentre elas os prejuízos na massa muscular (MENEZES, DE et al., 2013). Segundo Morse et al. (2004) os idosos entre

70-80 anos de idade são, em média, 40% mais fracos em termos de extensão de joelho e flexão plantar que os adultos jovens entre 20-30 anos, e esta perda de força é mais abrupta a partir da sexta década de vida. Já Narici et al. (2003) observaram que a massa muscular de idosos é 20% menor que em adultos jovens.

A diminuição da massa muscular facilita o aparecimento de limitações funcionais e incapacidades, comprometendo diretamente a qualidade de vida do idoso (JANSSEN, 2006). Esse fenômeno da perda muscular é conhecido como sarcopenia que causa uma diminuição progressiva dos níveis de força (ACIOLE; BATISTA, 2013; FRÖHLICH et al., 2013). A perda de massa muscular pode levar o idoso a quedas, e consequente perda de autonomia.

Em decorrência dessa perda muscular o idoso pode ser acometido por: equilíbrio negativo de energia, perda de peso, baixo $\dot{V}O_{2max}$, déficit de equilíbrio, diminuição de mobilidade, diminuição da velocidade da marcha, diminuição do gasto total de energia, subnutrição crônica, entre outras (ESPINOZA; WALSTON, 2005). Dentre as alterações musculoesqueléticas ocasionadas pelo envelhecimento, podemos destacar a diminuição da força muscular como sendo uma das principais (BACKMAN et al., 1995). KING e TINETTI (1995) realizaram um estudo com idosos e encontraram que 13% das quedas foram causadas por fraqueza muscular ou por distúrbio do equilíbrio e da marcha, enquanto em idosos que vivem em casas de repouso, esses fatores predisponentes contribuíram em 25% das quedas, demonstrando que existe uma associação entre fragilidade, ou déficits múltiplos, instabilidade e quedas.

A literatura tem comprovado os efeitos positivos do exercício sobre diversos prejuízos relacionados com o envelhecimento associado com o sedentarismo (QUEIROZ; KANEGUSUKU; FORJAZ, 2010; TERRA et al., 2008; VALE et al., 2006). Dentre eles o que melhor mantém adesão do idoso e sua sociabilização são aqueles realizados em meio líquido. O exercício em meio líquido tem como características a diminuição do impacto nas articulações, mas por meio de dispositivos de resistência podem minimizar ou melhorar a função muscular que ocorrem no envelhecimento (MARTINS; LEGAY; LEON, 2012; RESENDE; RASSI; VIANA, 2008; TEIXEIRA et al., 2008).

1.5. Exercício físico e o idoso: destaque para a hidroginástica

As maiores causas de morte, atualmente entre os idosos, são as doenças cardiovasculares, a hipertensão e o câncer. Os riscos para essas doenças podem ser diminuídos por uma dieta baixa em gorduras saturadas e pela prática regular de atividade física. A hipertensão pode ser reduzida através do exercício e de uma dieta pobre em sódio e adequada em potássio, cálcio e outros minerais (GARRY; BRUNO, 1997).

Com o envelhecimento, também, ocorre diminuição do percentual de massa muscular e o aumento do percentual de gordura corporal. Isso acontece, provavelmente, devido à falta de atividade física e por um saldo positivo de energia, pois a energia ingerida é maior do que a energia gasta, aumentando, assim, o armazenamento de gordura corporal (MARCHINI; FERRIOLLI; MORIGUTI, 1998).

Mas qual seria o programa de exercício físico adequado à população idosa? Tem-se que levar em consideração a prática permanente e a conquista dos objetivos previsto na literatura. Isso envolve uma avaliação do estado real e a evolução dos indivíduos durante o período de aplicação do programa. Para Okuma (1998), acompanhar a evolução ou a eficiência de um programa de exercícios implica na necessidade de que testes específicos sejam destinados a idosos que tenham disponibilidade para tal, ou seja, tempo suficiente para a aplicação dos mesmos. Assim sendo, não é possível avaliar o idoso da mesma maneira que se avaliam as demais faixas etárias.

Levando em consideração que muitos idosos não tiveram a oportunidade de vivenciar uma série de práticas corporais do universo dos conteúdos disponíveis, o ensino dos exercícios físicos deve ser lento, respeitando as dificuldades e priorizando o bem-estar dos idosos durante essas atividades.

Diversos estudos descrevem a prática do treinamento resistido em idosos, esse é utilizado como forma de amenizar ou de prevenir diversas patologias que podem surgir com o avanço da idade (QUEIROZ; KANEGUSUKU; FORJAZ, 2010; TERRA et al., 2008; VALE et al., 2006). Em um estudo de revisão Queiroz et al.(2010) apontaram diversas divergências entre os estudo selecionados para a análise, porém, foram claros em apontar que esse tipo de treinamento, resistido, pode ser eficaz no efeito hipotensor em idosos acometidos por hipertensão. Já, Terra et al. (2008) encontraram

evidências que o treinamento resistido progressivo reduziu a pressão arterial do grupo estudado de idosas.

Também em outro estudo feito por Vieira et al. (2012) onde avaliaram a qualidade de vida de idosas hipertensas submetidas a um programa de treino resistido, mostrou eficaz com relação ao domínio de Estado Geral de Saúde. Mas em contrapartida não encontraram evidências de alterações na qualidade de vida das idosas avaliadas. Silva et al. (2008) e Guido et al. (2010) utilizaram o treinamento resistido na tentativa de melhoria no controle postural e os índices de aptidão física de população idosa, esse método de treinamento mostrou-se eficiente na melhora no desempenho funcional e motor da população que participaram da intervenção.

O treinamento realizado, em meio líquido, tem sido implantado também como uma prática para essa população. Pois, o meio líquido promove menor risco às articulações, por ser realizado em um ambiente que reduz as tensões nas articulações, pela diminuição do peso corporal. A hidroginástica pode promover adaptações fisiológicas, morfológicas e sociais, melhorando as funções orgânicas e psicossociais do indivíduo. Estudos apontam uma melhora significativa no risco de queda de idosos e promovem aumento significativo do equilíbrio dos participantes de atividade física em ambiente aquático (MARTINS; LEGAY; LEON, 2012; RESENDE; RASSI; VIANA, 2008; TEIXEIRA et al., 2008). Aguiar et al. (2010) realizaram em Fortaleza (CE) um programa de hidroginástica com 20 (vinte) praticantes regulares e 20 (vinte) sedentários. Todos os participantes da pesquisa foram avaliados com o Teste de Equilíbrio de Berg, o resultado apontou que os praticantes ($20,55 \pm 2,76\%$) obtiveram uma diferença significativamente maior em relação aos sedentários ($38,77 \pm 5,47\%$).

Diante do exposto, acredita-se que o envelhecimento está relacionado com os fatores de risco cardiovascular, principalmente os que compõem a síndrome metabólica. Além disso, são esperados prejuízos na força e composição corporal, tal como a perda de massa muscular e densidade óssea que levam a redução da capacidade funcional do idoso.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as alterações metabólicas e a qualidade de vida, bem como os efeitos de um programa de hidroginástica associado a suplementação com proteína de soja, na força muscular, estado de hidratação e composição corporal de idosos.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a frequência de SM e sua relação com a qualidade de vida dos idosos atendidos no serviço de fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de Goiás, Brasil.
- Avaliar o efeito da suplementação de proteína de soja, associado a um programa de hidroginástica, sobre a hidratação, composição corporal e força muscular de idosos, atendidos no serviço de fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de Goiás, Brasil.

3 MÉTODO (S)

3.1 Tipo de estudo

O estudo foi dividido em duas publicações e para cada foi descrito uma metodologia adequada. O primeiro estudo foi caracterizado como um estudo do tipo transversal, realizado no serviço de fisioterapia da Unidade de Estratégia da Família no município de Professor Jamil, localizado na Região Sul do estado de Goiás, Brasil. Participaram do estudo 62 idosos de ambos os sexos. Os critérios de seleção foram: ter idade igual ou superior a 60 anos, não apresentar déficit neurológico, residirem no município e serem atendidos no serviço de fisioterapia. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados foram coletados no mês de setembro de 2014.

Para o segundo artigo realizou-se um estudo experimental, randomizado, com trinta e sete idosos, 12 do sexo masculino e 25 do feminino, usuários do Serviço de Fisioterapia da Unidade Estratégia de Saúde da Família do município de Professor Jamil, Goiás, Brasil. Foram considerados elegíveis os idosos que, no ano de início do programa de atividade física, tinham idade igual ou superior a 60 anos. Foram excluídos os que apresentaram problemas osteomuscular (artrite reumatoide, osteoartrose, artrite gotosa), neuromuscular (hemiplegia, diplegia, tetraplegia), déficit neurológico e cognitivo e/ou qualquer patologia que impedia o uso de suplemento proteico ou a realização de exercícios físicos na água. Também se considerou como critério para participação do estudo estar com os níveis séricos de albumina e creatinina dentro dos valores de normalidade (3,5 a 5,5 g/dL; 0,8 a 1,3 mg/dL para homens e 0,6 a 1,2 para mulheres; respectivamente) para a idade e sexo. Todos os idosos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

O projeto seguiu os procedimentos da Resolução CNS 466/2012. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa em seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP) sob número de protocolo 476.738.

3.2 Local do estudo e sujeitos

A pesquisa incluiu indivíduos idosos de ambos os sexos, atendidos no serviço de fisioterapia da Unidade de Saúde da Família (USF) do município de Professor Jamil. O município está localizado na região sul do estado de Goiás. Possui uma área estimada de 347.465 km², com população descrita de 3.380 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano é considerado alto (0,684), a renda *per capita* da população avaliada pelo Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (2008) foi de R\$ 6.508,69.

A escolha do local se deu por já existir um contato prévio com a responsável pelo serviço de fisioterapia e haver um grupo já formado de idosos que eram atendidos pelo serviço. Ainda pelo interesse da prefeitura local de criação da atividade com o grupo de idosos local.

O serviço de fisioterapia realizava atendimentos de 80 idosos com idade igual ou superior a 60 anos, os quais foram convidados a participarem de uma reunião onde seria apresentada a proposta do estudo e as etapas da realização. Participaram desta reunião 63 idosos, que receberam informações pertinentes ao programa de intervenção, tais como: a realização de exames de sangue, avaliação da composição corporal e força muscular.

Todos foram convidados a participarem. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão 50 idosos estavam aptos a participarem do presente estudo. Quando foram alocados para o protocolo de intervenção, somente 37 concluíram todo programa (Figura 1).

Todos os participantes efetuaram exames hematológicos antes da randomização em grupos. A fisioterapeuta responsável pelo serviço, com os resultados em mãos, realizou a randomização em dois grupos. Tomou-se como cautela colocar os indivíduos com valores elevados (mesmo estando dentro dos valores de referência) de albumina no grupo para não receberem a proteína de soja. Dois sujeitos foram alocados diretamente no grupo sem suplemento por ter relatos de problemas renais (calculos). O pesquisador não participou dessa etapa para evitar viés de seleção.

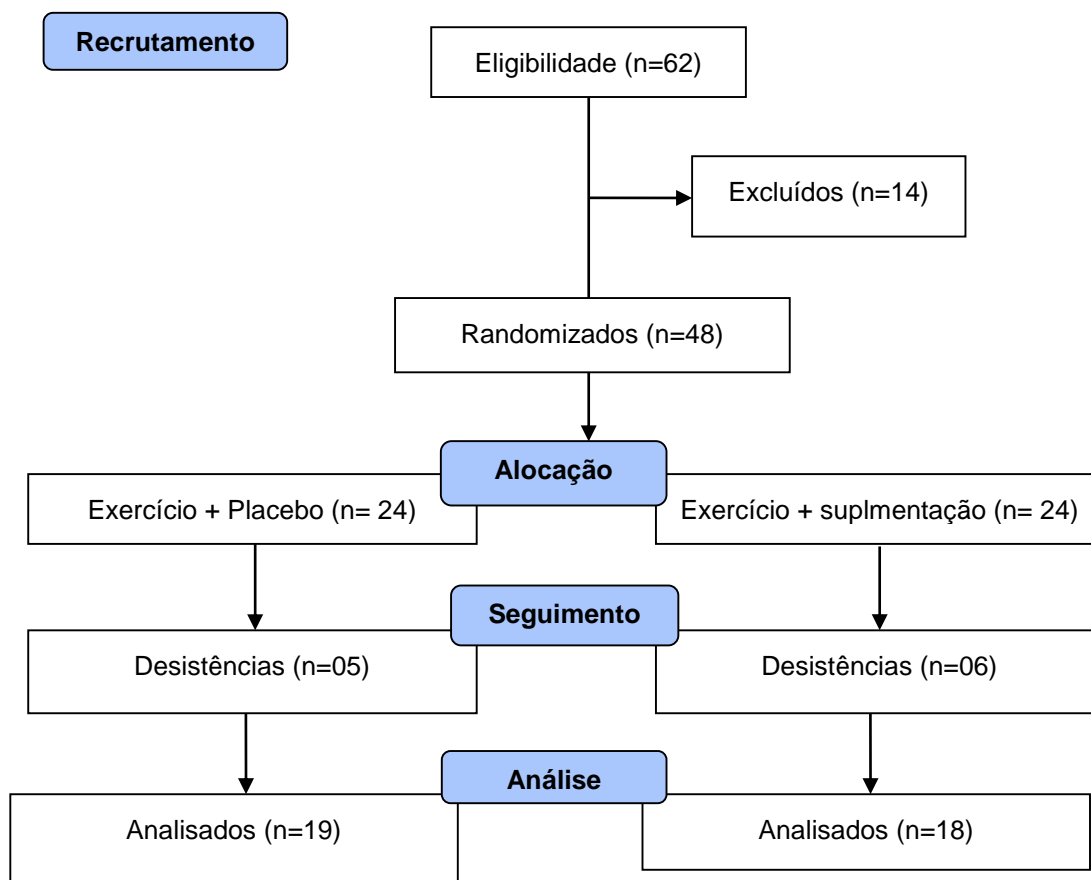


Figura 1 - Fluxograma do estudo experimental.

3.3 Aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos através do sitio da Plataforma Brasil e aprovado no dia 02/12/2013, sob o número de parecer 476.738. Todos os sujeitos que aceitaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado de acordo com a resolução 466/12 e está em consonância com a declaração de Helsinki (Anexo I).

3.4 Delineamento do estudo

Todos os idosos do Serviço de Fisioterapia foram convidados a participarem de uma reunião, na qual foram informados e esclarecidos a respeito dos objetivos do

estudo, bem como acerca do protocolo experimental a que seriam submetidos. Neste momento foi explicitado que a intervenção não tinha caráter não invasivo e os riscos mínimos de desconforto.

Também foram informados de que poderiam deixar de participar do estudo a qualquer momento, independentemente do motivo e que os dados obtidos durante a execução do estudo seriam mantidos em sigilo e não seriam divulgados sem a autorização prévia por escrito resguardando sua privacidade.

Após assinatura do TCLE foi respondido um questionário semiestruturado que abordou os dados pessoais (identificação, sexo, idade, peso, altura, IMC, estado civil, nível de escolaridade, avaliação funcional relacionada a subir escadas, número e causa de quedas e presença de fraturas). Em seguida, foi aplicado o questionário de qualidade de vida, Short Form Health Survey - SF36, traduzido e adaptado para população brasileira por Ciconelli et. al (1999). O instrumento foi aplicado para cada sujeito e o pesquisador lia cada pergunta pausadamente e repetindo caso o entrevistado não compreende-se o questionamento.

3.5 Avaliação da massa corporal total e índice de massa corporal (IMC)

A massa corporal (kg) foi mesurada com uma balança digital de escala de precisão de 0,1 kg e com capacidade para até 150 kg (Filizola, 2096 PP, São Paulo, Brasil) e a estatura em metros (m) com a utilização do estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado conforme a fórmula:

$$IMC = \frac{Massa (kg)}{estatura^2}.$$

Onde o IMC é a divisão da massa corporal pelo dobro da estatura.

Após o cálculo do IMC, os sujeitos foram categorizados de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) para o estado nutricional de idoso, sendo considerado como adequado aqueles com os valores ($18,5 \leq IMC < 25 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($25 \leq IMC < 30 \text{ kg/m}^2$), e obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (LIPSCHITZ, 1994).

As medidas de circunferência abdominal foram realizadas utilizando uma fita métrica inextensível (Sunny, São Paulo, Brasil) na região despida da cintura, 2 cm acima do umbigo em ambiente garantindo privacidade. A pressão arterial sistêmica (PA) foi mensurada em postura sentada seguida de 5 minutos de repouso com cotovelo fletido a 45° e apoiado sobre superfície firme com apoio do dorso da mão. A

PA foi aferida com um aparelho de pressão digital automático de braço (marca G.Tech, modelo MA 100, Rio de Janeiro, Brasil) em três dias alternados, segundo procedimentos específicos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007). Foi calculado a média simples dos valores da PA para cada idoso. Foram considerados hipertensos os sujeitos com pressão arterial sistólica (PAS) \geq 140 mm Hg, e pressão arterial diastólica (PAD) \geq 90 mmHg ou em uso atual de medicação anti-hipertensiva, mesmo os níveis pressóricos estivessem elevados ou não no momento da coleta (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007).

3.6 Exames Hematológicos

Foram realizados exame de sangue em três momentos (antes do início da intervenção, três meses após o início da intervenção meio e seis meses após o início da intervenção). As coletas de sangue foram realizadas em jejum de 12 horas, acondicionado em caixa térmica e analisadas posteriormente em laboratório de análises clínicas. Foram efetuadas as dosagens séricas de glicose de jejum (GJ), colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidade colesterol (HDL-c), lipoproteínas de baixa densidade colesterol (LDL-c), hemograma completo (HC), perfil lipídico (PL), creatinina (CR), ureia (UR), proteínas totais e fracionadas (PTF).

3.7 Diagnóstico da SM

Após as coletas antropométricas e as análises laboratoriais de lipídeos e glicemia de jejum os idosos foram diagnosticados para SM conforme *International Diabetes Federation* (IDF):

Quadro 1 – Critérios para diagnóstico clínico da síndrome metabólica.

Parâmetro	Pontos de corte
Circunferência de cintura elevada	Definida em cada país. Brasil: homens - ≥ 90 cm e mulheres ≥ 80 cm
Triglicerídeos elevados (ou em tratamento para triglicerídeos elevados)	≥ 150 mg/dl
HDL-colesterol reduzido (ou em tratamento para HDL reduzido)	Homens: < 40 mg/dl Mulheres < 50 mg/dl
Pressão sanguínea elevada (ou em tratamento com anti-hipertensivos)	PAS ≥ 130 mmHg e PAD ≥ 85 mmHg
Glicose de jejum elevada (ou em tratamento para glicose elevada)	≥ 100 mg/dl

Fonte: Alberti et al., (2009). HDL – *high density lipoprotein*; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica.

3.8 Avaliação de bioimpedância

A avaliação de bioimpedância (BIA) foi realizada com um aparelho monofrequencial de bioimpedância (50kHz), com sistema de eletrodos tetrapolar (Quantum II da RJL systems, CA, EUA) e com acurácia da resistência e de reactância entre 0 – 1000 ohms. Todas as medidas foram obtidas com o paciente posicionado em decúbito dorsal em uma superfície não condutora e com os membros afastados, aproximadamente, 30°. Os eletrodos foram posicionados no lado dominante, na região dorsal da mão (um entre a cabeça da ulna e o rádio, e o outro na falange proximal do terceiro dedo) e no pé (um eletrodo entre os maléolos medial e lateral e outro na região do terceiro metatarso). Foram realizadas três medidas de R e Xc de todos os pacientes. A medida de maior valor foi utilizada para calcular diretamente o ângulo de fase (AF) ($Xc/R \times 180^\circ/\pi$). Essa avaliação foi realizada em dois momentos distintos.

As duas medidas bioelétrica, R e Xc, em combinação, fornecem o vetor impedância (Z) e a tangente que é chamada de ângulo de fase. Essas variáveis representam o estado de hidratação e massa celular dos tecidos moles (Figura 2). Os componentes da BIA, R, Xc e AF foram utilizados para a análise vetorial (BIVA). Para essa análise foi construído um gráfico em forma de elipse (gráfico RXc) onde foram plotados os valores de R e de Xc normalizados pela altura (H) (PICCOLI et al., 1994). O gráfico RXc consiste em uma análise bivariada das medidas das propriedades elétricas do corpo e fornece uma avaliação qualitativa de hidratação e da massa celular, em comparação com uma população de referência. Geralmente, o vetor

impedância (Z) é plotado sobre gráfico RX_c indicando as elipses de tolerância 50%, 75% e 95% da população de referência (Figura 2).

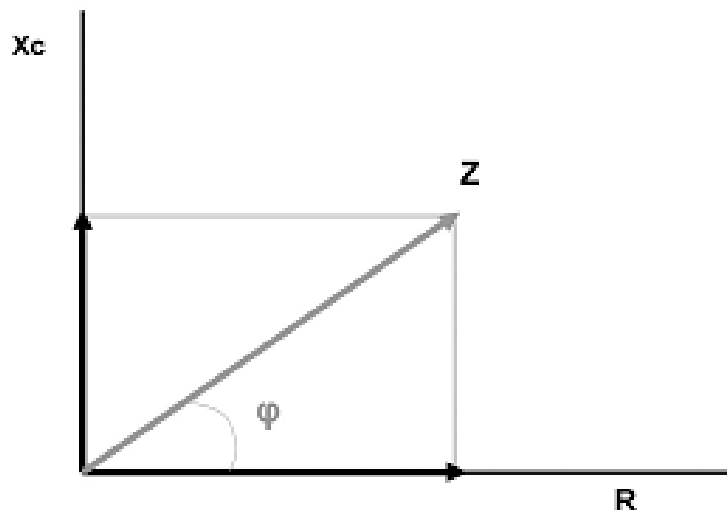
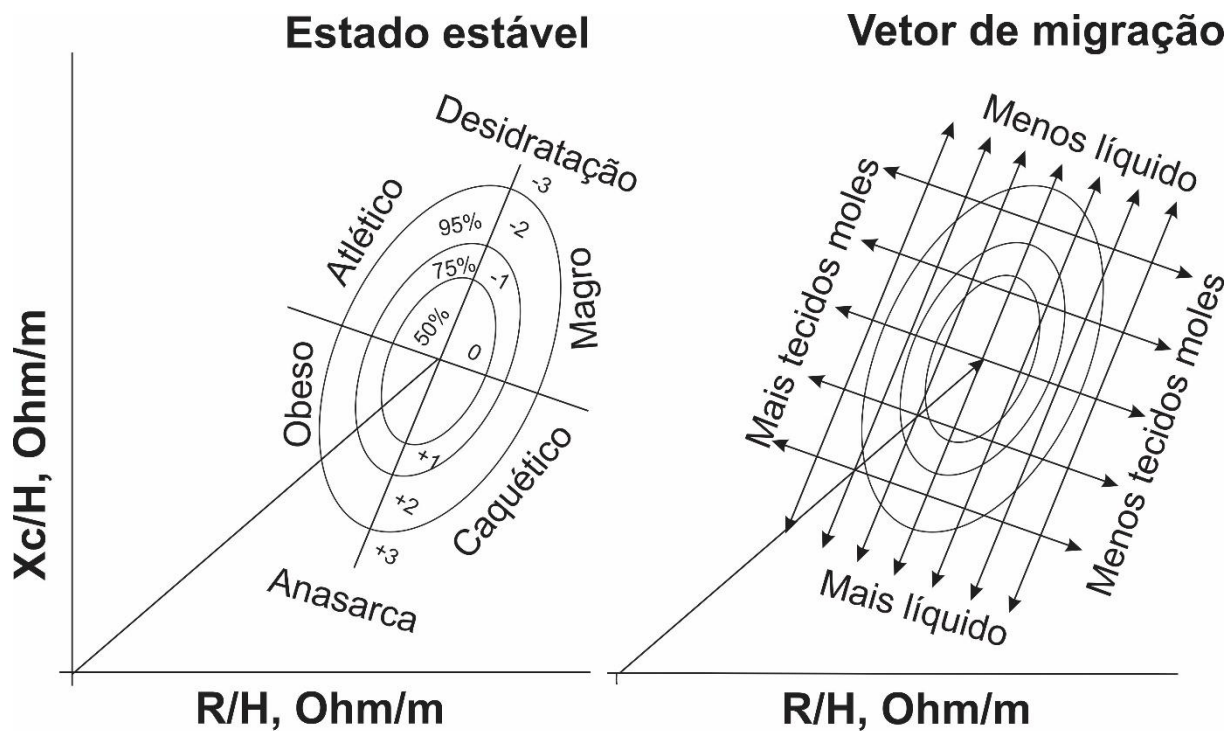


Figura 2 - Vetores da BIA. Z – Impedância; X_c – reactância; R – resistência; φ – ângulo de fase. Adaptação de LOPEZ-GOMEZ (2011)

A interpretação e a classificação foram realizadas de acordo com as duas direções do eixo maior e menor das elipses de tolerância. Os deslocamentos ao longo do eixo maior indicam mudanças na água corporal (desidratação ou hiper-hidratação) e o deslocamento, ao longo do eixo menor, indica mudanças na massa celular (Figura 3).



Padrões da BIVA

Maior eixo - hidratação de tecidos; menor eixo - massa de tecidos moles

Figura 3 – Gráfico esquemático de padrões de BIVA. Adaptado de PICCOLI et al. (1994).

3.9 Avaliação de força muscular

A força manual foi avaliada usando o transdutor manual de força (EMG System, modelo TRF_MAN, São José dos Campos, Brasil). Os pacientes realizaram o teste na posição em pé com extensão do cotovelo a 180 graus, punho na posição neutra. Os idosos foram instruídos a realizar uma contração isométrica máxima. Cada paciente realizou 3 tentativas com intervalo de 30 segundos para cada membro, sendo utilizado a média das três tentativas para as análises. O resultado dessa avaliação foi expresso em kgf/força.

3.10 Protocolo de intervenção

3.10.1. Exercícios aquáticos

O programa de intervenção foi executado numa piscina aquecida (23-25°C) e coberta do Centro Médico da Rede Municipal de Saúde do município, onde acontecia

o atendimento do serviço de fisioterapia. Destaca-se que toda a pesquisa foi realizada com apoio de duas fisioterapeutas e duas secretárias vinculadas a esse serviço.

O protocolo de intervenção consistiu de 24 semanas (6 meses) de duração. Após as avaliações foi realizado um protocolo de exercícios aquáticos 3 (três) vezes por semana, com a duração de 60 (sessenta) minutos em cada sessão. Os participantes foram separados em sessões para facilitar a participação de todos durante a realização dos exercícios. O protocolo utilizado está descrito no quadro 2.

A estrutura e duração da aula foram compostas de 4 etapas: 1) aquecimento – com duração de 8 a 10 minutos; 2) parte aeróbica: teve a duração de 20 a 25 minutos; 3) parte localizada: de 20 minutos e 4) relaxamento: com duração de 5 a 10 minutos (TEIXEIRA; PEREIRA, É. F.; ROSSI, 2007).

Quadro 2 – Protocolo inicial dos exercícios realizados nas aulas de hidroginásticas.

Fases	Tipo de exercício	Duração e frequência	Intensidade
Aquecimento	Caminhada 10 voltas dentro da piscina	10 minutos, 3 vezes por semana	Percepção do esforço (nível 9-11) escala de Borg.
Exercícios aquáticos	- Membros superiores: abdução/adução/flexão com auxílio do dispositivo de flutuação; deslocamento no plano transversal; - Membros inferiores: flexão/extensão de quadril e joelhos; abdução/adução de quadril; flexão/dorso flexão plantar;	30 minutos, 3 vezes por semana 3 séries de 8 a 15 repetições; Um minuto em média de recuperação entre as séries	O incremento no número de repetições foi realizado de acordo com a percepção subjetivo do grupo; Nível 13-15 escala de Borg.
Relaxamento	Flutuação; alongamentos de membros superiores e inferiores	10 minutos, 3 vezes por semana	Incremento de 30 segundos a cada mês Nível (9-11) escala de Borg.

3.10.2. *Suplementação com proteína de soja*

A suplementação foi realizada com a proteína de soja (Grown supplements, Florianópolis, Brasil) sempre após os exercícios juntamente com um suco de sabor laranja três vezes por semana. A quantidade de proteína suplementada foi administrada 13g de proteína de soja (MEDEIROS, R. J. D. *et al.*, 2010; TRUMBO *et al.*, 2002). O outro grupo não foi administrado suplemento, somente o suco. Isso foi possível porque os idosos não tinham acesso a preparação do suplemento alimentar.

3.11 Análise estatística

A análise estatística foi realizada no software Statistical Package Social Science (SPSS 21, SPSS Inc., Chicago, EUA). Os dados foram apresentados como média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo e gráficos. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado Kolmogorov-Smirnov quando o número de observações foi superior a 50 e Shapiro-Wilk quando estas foram inferiores a 50 observações. Para verificar as diferenças entre os grupos SSM e CSM foi usado teste t-Student quando a distribuição foi normal e Mann-Whitney quando foi assimétrica.

A ANOVA *two way* para medidas repetidas com *post hoc* de Bonferroni foi utilizada para avaliar a influência da suplementação com proteína da soja após o protocolo de seis meses de exercícios aquáticos.

As variáveis mesuradas na bioimpedância, R e Xc normalizadas pela estatura, juntamente com o ângulo de fase foram utilizadas para realizar a análise vetorial por bioimpedância (BIVA). Os vetores da BIVA foram analisados pelos testes T^2 de Hotelling's e análise univariada (teste F). A distância entre os vetores de cada grupo foi correlacionada utilizando Mahalanobis (D). Os vetores foram analisados através do *software* BIVA 2002 (PICCOLI *et al.*, 1994).

Foi estabelecido como nível aceitável de significância estatística $p < 0,05$.

4 PUBLICAÇÕES

Artigo 1 – Síndrome metabólica e qualidade de vida de idosos da Estratégia de Saúde da Família de Goiás, Brasil

Ivan Silveira de Avelar, Maria Sebastiana Silva
Diabetology & Metabolic Syndrome (Submetido)

**Síndrome metabólica e qualidade de vida de idosos da Estratégia de
Saúde da Família de Goiás, Brasil**

Ivan Silveira de Avelar¹, Maria Sebastiana Silva²

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

²Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás,

Goiânia, Goiás, Brasil

Author corresponding: isavelar2000@gmail.com

Síndrome metabólica e qualidade de vida de idosos da Estratégia de Saúde da Família de Goiás, Brasil

Resumo

Objetivo: avaliar a prevalência de síndrome metabólica e a qualidade de vida relacionada à saúde dos idosos atendidos no serviço de fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de Goiás, Brasil. **Métodos:** estudo transversal realizado no serviço de fisioterapia em uma unidade de estratégia da família do estado de Goiás. O diagnóstico da síndrome metabólica foi realizado considerando a presença de três ou mais fatores de risco cardiovascular. Os idosos foram divididos em dois grupos com (CSM) e sem (SSM) síndrome metabólica e foram coletados os mesmos os dados sociodemográficos por meio de questionário semiestruturado e da qualidade de vida pelo questionário SF-36. **Resultados:** A frequência de SM entre os idosos foi de 79,03%. Os valores de circunferência abdominal, glicemia de jejum, triglicerídeos e HDL-c apresentaram diferenças significativas quando comparados os dois grupos, sendo maiores no grupo com SM. Não foram encontradas diferenças nos domínios de qualidade vida entre os grupos de idosos e a pior qualidade de vida foi encontrada no aspecto físico. **Conclusão:** Encontrou-se alta frequência de SM entre os idosos avaliados e a qualidade de vida entre eles não foi diferente, sendo o aspecto físico o que apresentou os escores mais baixos.

Palavras-chaves: idoso, comorbidade, qualidade de vida, síndrome metabólica

Introdução

O envelhecimento é um processo do desenvolvimento humano que envolve alterações neurais, estruturais, funcionais e químicas (SANTOS; ANDRADE; BUENO, 2009). Em decorrência dessas alterações surgem doenças crônicas como o diabetes, hipertensão, dislipidemias, obesidade abdominal entre outras, as quais podem acontecer decorrente do aumento de fatores de risco cardiovasculares, de forma isolada ou associadas (SANTOS et al., 2009; LAVRADOR et al. (2011)). Dentre as alterações cardiometabólicas que acometem o idoso, a Síndrome Metabólica (SM) tem merecido destaque por englobar um conjunto de distúrbios relacionados ao metabolismo dos carboidratos (hiperinsulinemia, resistência à insulina, intolerância à glicose ou diabetes mellitus tipo 2); e dos lipídeos (aumento de triglicerídeos e diminuição da concentração de lipoproteínas de alta densidade- colesterol / HDL-c), além da obesidade central e a hipertensão arterial (CARDOSO *et al.*, 2013).

O aumento na incidência da SM nas últimas décadas, bem como de diversas doenças crônicas, tem sido atribuída às mudanças demográficas, com ênfase na urbanização, no envelhecimento das populações, nas alterações do estilo de vida, sobretudo nos hábitos alimentares inadequados e no sedentarismo (MENSAH et al., 2004; OLIVEIRA; SOUZA; LIMA, 2006; LAUDISIO et al., 2013, 2014; MANKOWSKI et al., 2015). Além desses fatores, estudos realizados em diferentes países apontam o aumento da prevalência da SM na população adulta e idosa, em diversas condições de saúde (LAUDISIO et al., 2013; MCNEILL et al., 2006; OGDEN; CARROLL; FLEGAL, 2008). Pesquisa conduzida entre idosos italianos, com idade superior a 75 anos, identificou prevalência de 38% da população estudada (LAUDISIO *et al.*, 2013). Outro

estudo realizado com 199 idosos do município de Marques de Souza/RS, de colonização alemã e italiana, encontrou maior prevalência de SM em homens (46%) do que em mulheres (26%) (Scherer; Vieira 2010).

Além dos danos físicos e funcionais a SM tem afetado a qualidade de vida das pessoas. Estudo realizado com 40 idosas sedentárias encontrou maior risco metabólico, menor capacidade funcional, menor força muscular, menor potência de membros inferiores e flexibilidade nas mulheres com SM em relação as sem SM (VIEIRA *et al.*, 2013). Estudo realizado com mulheres de 18 a 50 anos identificou que aquelas com SM tinham menor força muscular e aptidão aeróbia, além de piores escores de qualidade de vida (QV) no estado de saúde geral, capacidade funcional, dor no corpo, limitação por aspectos emocionais, aspectos sociais da funcionalidade e limitação por aspectos físicos do que as sem a doença (TEIXEIRA *et al.*, 2015a).

Considerando-se as limitações funcionais e alta prevalência da síndrome metabólica entre os idosos, especula-se que a qualidade de vida dos idosos com SM seja inferior quando comparado aos idosos sem a doença. Apesar de estudos serem divergentes em encontrar associação positiva entre a SM e qualidade de vida de idosos, é importante destacar há escassez de estudos com esta abordagem. Além disso, é preciso considerar que a qualidade de vida é uma condição subjetiva afetada pelas condições de saúde, estado psicológico, nível de independência, relações sociais, crenças pessoais, além das relações com meio em que vive (WHOQOL, 1998). Ainda, a QV apresenta forte correlação com a progressão das doenças crônicas e a mortalidade (TEIXEIRA *et al.*, 2015a), sendo uma importante variável de ser avaliada em idosos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de síndrome metabólica e a qualidade de

vida relacionada à saúde (QVRS) dos idosos atendidos no serviço de fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de um município do estado de Goiás, Brasil.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, realizado no serviço de fisioterapia da Unidade de Estratégia da Família no município de Professor Jamil, localizado na Região Sul do estado de Goiás, Brasil. A coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2015. A amostra, não probabilística, foi composta por 62 idosos de ambos os sexos que realizavam atendimentos no serviço de fisioterapia. Os critérios de seleção foram: ter idade igual ou superior a 60 anos, não apresentar déficit neurológico, residirem no município e serem atendidos no serviço de fisioterapia. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados foram coletados no mês de setembro de 2014, por pesquisadores treinados previamente. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa em seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP) sob número de protocolo 476.738.

As informações sociais, demográficas e clínicas foram coletadas por meio de um questionário estruturado. A massa corporal foi mensurada em quilogramas (kg) em balança digital com escala de 0,1kg e capacidade de até 150 kg (Filizola, 2096 PP, São Paulo, Brasil) e a estatura em metros (m) com estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado e categorizado de acordo com Lipschitz (1994).

O diagnóstico da SM foi realizado de acordo com os critérios estabelecidos pelo *International Diabetes Federation* (IDF) considerando-se a

presença de três ou mais dos seguintes componentes: obesidade central (circunferência abdominal (CA) ≥ 90 centímetros em homens e ≥ 80 cm em mulheres), pressão arterial elevada (pressão diastólica ≥ 130 mmHg ou pressão diastólica ≥ 85 mmHg), glicemia de jejum elevada (GL ≥ 100 mg/dL), níveis elevados de triglicérides (TG > 150 mg/dL), e baixos índices de lipoproteína de alta densidade colesterol (HDL-C <40 mg/dL para homens e <50 para mulheres (Alberti et al. 2006). Para determinação dos níveis séricos de glicose de jejum (GJ), colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidade (HDL), lipoproteínas de baixa densidade (LDL).

A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi aferida utilizando um aparelho de pressão digital automático de braço (marca G.Tech, modelo MA 100, Rio de Janeiro, Brasil) segundo procedimentos específicos da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2010). Foram considerados hipertensos aqueles que relataram o uso de medicamentos anti-hipertensivos, mesmo estando com os valores pressóricos em níveis de normalidade. A medida de circunferência abdominal (cm) foi feita com fita métrica inextensível (Sunny, São Paulo, Brasil) na região do ponto médio entre a última costela e crista ilíaca.

A qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) foi avaliada utilizando-se o *Medical Outcomes Study 36 – Item ShortForm Health Survey (SF-36)* validado para população brasileira (CICONELLI et al., 1999). O questionário é multidimensional formado por 36 itens, englobados em 8 escalas ou domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Cada domínio gera um escore final de 0 (zero) a 100 (obtido por meio de cálculo do *Raw Scale*), onde o zero corresponde ao pior estado geral de saúde e o 100 corresponde ao melhor

estado de saúde (CICONELLI et al., 1999). O questionário foi lido pelo entrevistador e o idoso seguia-o visualmente impresso.

Todos os dados coletados foram submetidos ao teste Kolmogorov-Smirnov e não foi encontrada distribuição normal. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar as variáveis da SM e os escores de qualidade de vida entre os grupos com síndrome metabólica (CSM) e sem síndrome metabólica (SSM). Os escores de cada domínio do SF-36 foram distribuídos em tercís e associados aos indivíduos com e sem SM pelo teste Qui-quadrado de Pearson (χ^2). Os dados foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v.21). Para todas as análises utilizou-se o nível de significância $p < 0,05$.

Resultados

A partir dos critérios de diagnósticos pré-estabelecido foi identificado que 79,03% dos idosos apresentavam SM. O grupo SSM foi composto por 13 idosos (03 homens e 10 mulheres) e o CSM por 49 idosos (12 homens e 37 mulheres). Os idosos SSM tinham idade média de $66,15 \pm 11,69$ anos, estatura média de $155,07 \pm 9,80$ cm e massa corporal média de $60,64 \pm 9,54$ kg enquanto que os CSM tinham idade média $63,67 \pm 9,74$ anos, estatura média $156,75 \pm 8,04$ cm e $73,65 \pm 13,02$ kg de massa corporal média. Na tabela 1 estão apresentadas as características demográficas, sociais e econômicos dos idosos sem e com SM.

Tabela 1 - Características demográficas, sociais e econômicas dos idosos sem e com SM, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62).

Características	SSM		CSM		p
	n	%	n	%	
Sexo					
Masculino	03	23,1	12	24,5	0,533
Feminino	10	76,9	37	75,5	
Estado Conjugal					
Casado (a)	7	11,3	34	54,8	0,763
Solteiro (a)	2	3,2	5	8,1	
Viúvo (a)	3	4,8	8	12,9	
Divorciado (a)	1	1,6	2	3,2	
Situação de Moradia					
Sozinho (a)	1	1,6	10	16,1	0,580
Marido ou Esposa	29	46,8	8	12,9	
Filhos	4	14,5	9	14,5	
Parentes	-	-	1	1,6	
Escolaridade					
Analfabeto (a)	4	6,5	16	25,8	0,164
Primeira fase do ensino fundamental	3	4,8	22	35,5	
Segunda fase do ensino fundamental	4	6,5	3	4,8	
Ensino Médio Incompleto	1	1,6	2	3,2	
Ensino Médio Completo	1	1,16	3	4,8	
Superior Completo	-	-	3	4,8	
Renda					
1 Salário Mínimo	11	17,7	42	67,7	0,920
2 a 4 Salários Mínimos	2	3,2	7	11,3	
Trabalho					
Aposentado	12	19,4	37	59,7	0,288
Do lar	-	-	8	12,9	
Outros	1	1,6	4	6,5	

SSM – grupo de idosos sem síndrome metabólica; CSM – grupo de idosos com síndrome metabólica; $p < 0,05$.

Na Tabela 2 consta a comparação dos fatores de risco para SM nos dois grupos de idosos. Os resultados indicam que os valores da circunferência abdominal ($p=0,001$), da glicemia de jejum ($p=0,014$) e dos triglicerídeos ($p=0,002$) foram significativamente maiores nos idosos com SM. Os demais fatores para o risco de SM tiveram média inferior no grupo SSM quando comparados com o CSM, mas sem diferença significativa. Contudo, foi observado que no grupo SSM um maior número de pessoas com um ou mais fatores de risco para doenças cardiovasculares, ou seja, 55,0 % idosos do SSM

tinham circunferência aumentada, 55,0% apresentavam hipertensão e 64,9% HDL-c baixos.

Tabela 2 – Fatores de risco para síndrome metabólica nos grupos de idosos atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62).

Fatores de risco para doenças cardiovasculares	SSM (n=13) Med (Min - Max)	CSM (n= 49) Med (Min - Max)	p *
Circunferência Abdominal (cm)	84,15(73,00–96,00)	95,49(72,00–115,00)	0,001
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	113,61(86,00–132,00)	123,14(97,00–181,00)	0,098
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	69,00(57,00–87,00)	70,88(56,00–85,00)	0,231
Glicemia de jejum (mg/dL)	88,92(46,00–105,00)	98,27(48,00–311,00)	0,014
Triglicéridos (mg/dL)	94,00(40,00–322,00)	147,12(40,00–338,00)	0,002
HDL-c (mg/dL)	35,33(32,00–46,00)	36,22(23,00–52,00)	0,212

SSM – grupo de idosos sem síndrome metabólica; CSM – grupo de idosos com síndrome metabólica; * valor de p obtido pelo Teste Mann-Whitney, p<0,05.

A qualidade de vida dos idosos com e sem SM não foi diferente nos oito domínios e nas dimensões do SF-36. Na tabela 3 são apresentados os valores da mediana, mínimo e máximo de cada um deles em cada grupo. Nenhum dos scores do SF-36 apresentou diferença estatisticamente significativa, contudo é importante destacar que foi observado que os escore de capacidade funcional, aspectos físicos, Dor, vitalidade e saúde mental foram mais elevados no grupo CSM.

Tabela 3. Escores de qualidade de vida (SF-36) de idosos sem (SSM) e com (CSM), atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Valores expressos em mediana (mínimo-máximo).

Domínios da qualidade de vida	SSM (n=13)	CSM (n= 49)	p *
Capacidade funcional	56,92(25,00-90,00)	64,37(14,00-100,00)	0,279
Aspectos físicos	32,69(0,00-100,00)	37,32(0,00-100,00)	0,573
Dor	52,92(0,00-100,00)	60,39(10,00-100,00)	0,394
Estado geral de saúde	61,00(37,00-77,00)	59,12(9,00-87,00)	0,828
Vitalidade	58,00(4,00-90,00)	66,02(30,00-100,00)	0,492
Aspectos sociais	86,54(50,00-100,00)	81,84(10,00-100,00)	0,669
Aspectos emocionais	56,15(0,00-100,00)	51,70(0,00-100,00)	0,700
Saúde mental	69,54(32,00-96,00)	72,12(0,00-100)	0,658

SSM – grupo de idosos sem síndrome metabólica; CSM – grupo de idosos com síndrome metabólica; * valor de p obtido pelo Teste Mann-Whitney, $p < 0,05$.

Para avaliar a associação entre a presença de SM com qualidade de vida dos idosos realizou-se a distribuição em tercís dos escores dos domínios da escala SF- 36 (Figuras 1 e 2). Na figura 1 estão apresentados os domínios que relacionam a qualidade vida às condições funcionais e físicas e na figura 2 aqueles de aspecto mais subjetivos.

De acordo com o demonstrado na figura 1, não foram observadas associações significativas nos domínios relacionados à qualidade de vida com a presença ou não de SM nos idosos. Contudo, quando se avaliou a distribuição dos idosos CSM e SSM com tercís de cada domínio foi observado maior percentual de idosos do grupo CSM (42,86%) no terceiro tercil (escore > 75) que para este grupo é considerado o tercil com alta capacidade funcional, enquanto, os idosos SSM estavam posicionados no primeiro e segundo tercil da

capacidade funcional (Figura 1). No domínio limitação por aspectos físicos houve maior concentração de idosos CSM (46,15%) no primeiro tercil (<50 pontos), enquanto os idosos SSM estavam distribuídos nos demais escores de forma semelhante (de 32,65 a 34,69%). Em relação ao domínio dor, 40,82% de idosos do grupo SSM tiveram escore >72 pontos, que os classificam com menor incidência de dor. Um percentual um pouco maior (38,46%) dos idosos CSM estava no primeiro tercil do domínio dor (<51) e 30,77% se encontravam no segundo tercil (51-72 pontos). O item relacionado ao aspecto geral de saúde teve 46,15 % dos idosos CSM e 34,69% SSM posicionados no segundo tercil com a pontuação entre 57-67.

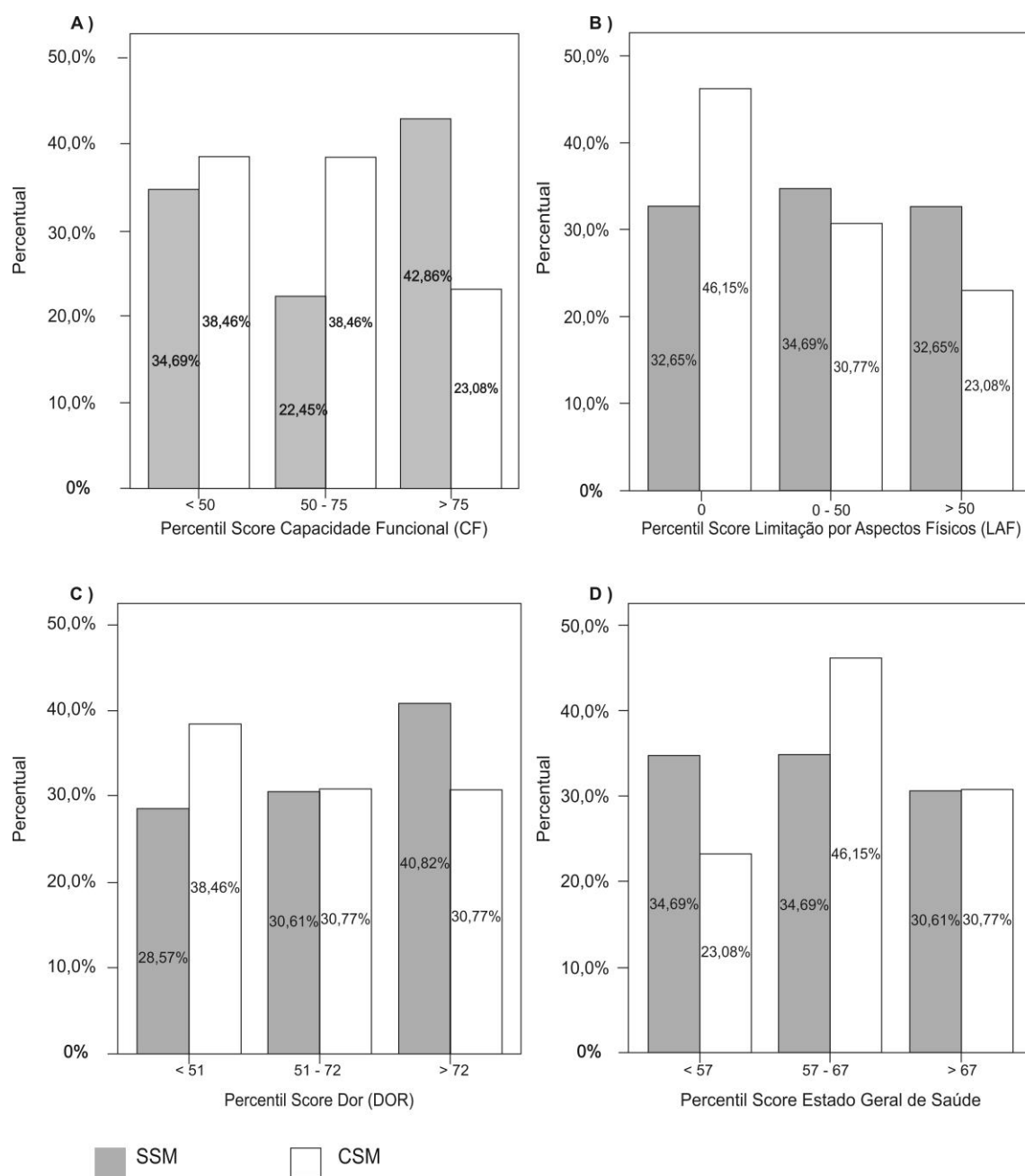


Figura 1. SSM – grupo sem síndrome metabólica; CSM – grupo com síndrome metabólica. Distribuição e comparação dos tercios dos escores dos domínios capacidade funcional, limitações dos aspectos físicos, dor e estado geral de saúde entre os idosos sem e com síndrome metabólica, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Para avaliar a associação dos tercios dos escores de cada domínio com a ausência ou presença da SM utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0,05$.

Quanto aos resultados dos aspectos mais subjetivos da qualidade de vida (Figura 2) foram observados que a vitalidade teve distribuição semelhante nos

idosos SSM dentro dos tercís, e aqueles CSM estavam em um percentual maior (38,46%) no primeiro tercil. No domínio aspecto social foi observado que o maior percentual dos idosos SSM (48,98%) e CSM (53,85%) estava no terceiro tercil com 100 pontos.

Em se tratando do domínio limitação por aspectos emocionais, a maioria dos idosos SSM (42,86%) estava no tercil de maior escore (100 pontos). Já, os idosos, CSM (23,08%) estavam no tercil com menor escore (< 33 pontos). Quanto ao domínio saúde mental, a maioria dos idosos do SSM (46,15%) estavam no tercil que compreende aos escores de 64 a 84 pontos.

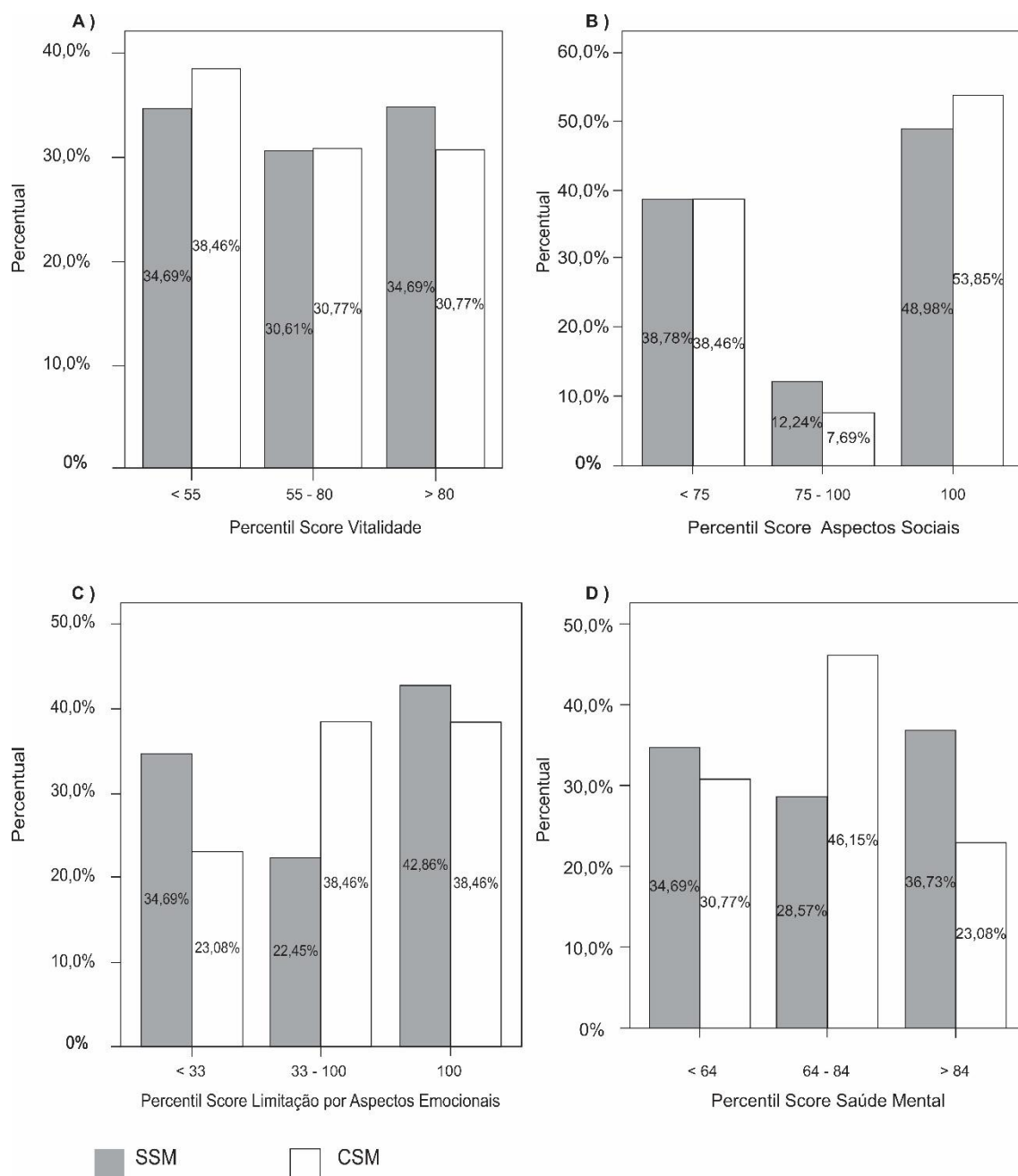


Figura 2. SSM – grupo sem síndrome metabólica; CSM – grupo com síndrome metabólica. Distribuição e comparação dos tercís dos escores dos domínios vitalidade, aspectos sociais, limitações por aspecto emocional e saúde mental entre os idosos sem e com síndrome metabólica, atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, Brasil (n = 62). Para avaliar a associação dos tercís dos escores de cada domínio com a ausência ou presença da SM utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0,05$.

Discussão

Os dados encontrados no presente estudo apontam para uma alta frequência (79,03%) de idosos com diagnóstico da síndrome metabólica. Entretanto, estudo realizado no semiárido baiano encontrou uma frequência menor de SM (OLIVEIRA; SOUZA; LIMA, 2006), já outra pesquisa realizada na cidade de Niterói-RJ encontrou uma frequência mais próxima dos dados desta pesquisa. Em relação a frequência da SM os valores podem sofrer variações devido ao protocolo utilizado para o diagnóstico, as patologias pré-existentes no grupo pesquisado, sexo e idade.

Em pesquisa realizada no estado do Rio Grande do Sul, município de Novo Hamburgo, avaliou três protocolos diferentes para detectar a SM e encontraram diferentes valores de prevalência (50,3%, 53,4% e 56,9%) em idosos quando utilizaram os escores do *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III), o NCEP-ATP III revisado e a *International Diabetes Federation*(IDF), respectivamente (RIGO *et al.*, 2009). Assim, a variabilidade nos índices da SM pode ser explicada pela falta de padronização de seu diagnóstico nos diferentes estudos.

Nesse estudo os valores médios da circunferência abdominal, glicemia e triglicerídeos, que são fatores de risco metabólicos, foram significativamente maiores no grupo CSM. Estudo realizado com mulheres em período de pós-menopausa com SM que apresentaram valores significativamente maiores da circunferência abdominal, glicemia, triglicerídeos, colesterol total e pressão arterial sistólica e diastólica, quando comparadas àquele sem SM, além de redução do HDL-c (TEIXEIRA *et al.*, 2015). Os dados encontrados evidenciam que a SM é uma patologia multifatorial.

Nesta investigação, a QVRS dos idosos com SM foi mais alta em alguns domínios, comparadas aos idosos sem SM, divergindo os resultados de outras pesquisas, nas quais a presença da SM é também um fator de piora na QVRS (TEIXEIRA *et al.*, 2015b). Os baixos valores dos escores sugerem pior qualidade de vida no aspecto físico. Mesmo após a distribuição dos domínios em tercís, o comportamento dos mesmos entre os idosos com e sem síndrome foi semelhante para a maioria deles.

Em relação à capacidade física, estudos apontam para uma pior qualidade de vida de pessoas com SM (LAMONTE *et al.*, 2005; WIJNDAELE *et al.*, 2007). Não foi observado na qualidade de vida dos idosos com SM prejuízo na capacidade física. Neste domínio os idosos com SM apresentaram scores maiores em relação ao CSM. O fato de serem pessoas residentes em uma pequena cidade pode ser apontado como um fator para esse domínio não ser evidenciado, pois os mesmos não se fazem valer de veículos automotores para o seu transporte dentro da cidade.

No presente estudo não houve correlação entre a presença de SM com os escores de QVRS, o que diverge do estudo de Teixeira *et al.* (2015), que encontrou a correlação entre a SM com a capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor e aspectos funcionais. Um dos fatores que podem ter influenciado na não diferença entre os grupos foi a não distribuição por sexo. Ambos os grupos foram compostos por ambos os sexos. Sarrafzadegan *et al.* (2011) quando analisaram a prevalência de SM não encontraram diferença para o sexo masculino, já no sexo feminino essa diferença foi estatisticamente significativa. Ainda apontam que o impacto da SM é diferente para homens e mulheres.

Vários fatores podem influenciar a qualidade de vida, tais como a idade, a renda e inatividade física. Sabe-se que com o aumento da idade as pessoas estão mais sujeitas ao aparecimento de comorbidades, alterações no metabolismo e incapacidade funcional. Neste sentido, Beckert et al. (2012) apontam que a redução na capacidade funcional pode levar o indivíduo a uma instabilidade emocional. Para os autores quanto maior o controle emocional melhor será desempenho físico e cognitivo nas tarefas cotidianas. Em relação a renda, Costa e Nogueira (2014) conduziram uma pesquisa com receptores de transplante renal e constaram que aqueles tinham renda maior apresentaram melhor qualidade de vida. Quanto a inatividade física, Santos et al. (2014) relataram que a SM metabólica pode causar doenças coronarianas, tornar o indivíduo insuficientemente ativo, reduzir a capacidade funcional e provocar instabilidade emocional.

O tipo de estudo conduzido (transversal) não permite atribuir causalidade às associações encontradas, uma vez que analisam desfecho e exposição simultaneamente, podendo essa ser uma das limitações do presente estudo. Deste modo, acreditamos que a realização de estudos longitudinais possa elucidar os fatores que contribuem para a qualidade de vida relacionada a saúde de idosos acometidos de doenças metabólicas.

Conclusão

No presente estudo foi observado uma alta frequência de SM entre os idosos atendidos no Serviço de Fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família do município de Professor Jamil. Não houve associação entre a presença de SM e a qualidade de vida relacionada a saúde, sugerindo que a presença dessa

comorbidade pode não ser suficiente para afetar a qualidade de vida relacionada a saúde em idosos. Novos estudos com amostras maiores e com seguimentos de outros centros são necessários para concretizar a relação da síndrome metabólica com a qualidade de vida relacionada a saúde de idosos.

Referências

ALBERTI, Kurt George Matthew Mayer; ZIMMET, Paul; SHAW, Jonathan. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. **Diabetic Medicine** v. 23, n. 5, p. 469–480 , 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x/full>>. Acesso em: 6 maio 2016.

CARDOSO, Anajás S *et al.* Relação entre ácido úrico e os componentes da síndrome metabólica e esteatose hepática não alcoólica em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. **Jornal de Pediatria** v. 89, p. 412–418 , 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 ago. 2015.0021-7557
UL -
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572013000400015&nrm=iso.

COSTA, Joelma Maria; NOGUEIRA, Lidya Tolstenko. Associação entre trabalho, renda e qualidade de vida de receptores de transplante renal no município de Teresina, PI, Brasil. **Jornal Brasileiro de Nefrologia** v. 36, n. 3, p. 332–338 , 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-28002014000300332>. Acesso em: 10 maio 2016.

HSU, S W *et al.* The risk of metabolic syndrome among institutionalized adults with intellectual disabilities. **Research in Developmental Disabilities** v. 33, n. 2, p. 615–620 , 2012. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0891422211003404/1-s2.0-S0891422211003404-main.pdf?_tid=f0c562b6-a635-11e4-95db-00000aacb361&acdnat=1422371313_ed1d7e384f6c09c7c752beaa7544416e>
<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L51761414>>. Acesso em: 13 jun. 2015.1873-3379 (Electronic)r0891-4222 (Linking).

LAMONTE, Michael J *et al.* Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome a prospective study of men and women. **Circulation** v. 112, n. 4, p. 505–512 , 2005. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/content/112/4/505.short>>. Acesso em: 8 maio 2016.

LAUDISIO, Alice *et al.* Metabolic syndrome and functional ability in older age: The InCHIANTI study. **Clinical Nutrition** v. 33, n. 4, p. 626–33 , 2014. Disponível

em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24035348>>. Acesso em: 10 maio 2016.

LAUDISIO, Alice *et al.* Metabolic syndrome and quality of life in the elderly: Age and gender differences. **European Journal of Nutrition** v. 52, n. 1, p. 307–316 , 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00394-012-0337-1>>. Acesso em: 17 jun. 2015.1436-6207.

LAVRADOR, Maria Silvia Ferrari *et al.* Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** v. 96, n. 3, p. 205–11 , 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/aop16210.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2015.

LIESE, Angela D; MAYER-DAVIS, Elizabeth J; HAFFNER, Steven M. Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective. **Epidemiologic Reviews** v. 20, n. 2, p. 157 , 1998. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.909&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.0193-936X.

LIPSCHITZ, David A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care** v. 21, n. 1, p. 55–67 , 1994. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/8197257>>. Acesso em: 13 jul. 2013.0095-4543.

MANKOWSKI, Robert T *et al.* Sedentary time is associated with the metabolic syndrome in older adults with mobility limitations—The LIFE Study. **Experimental Gerontology** v. 70, p. 32–36 , 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556515300048>>. Acesso em: 3 maio 2016.0531-5565.

MCNEILL, Ann Marie *et al.* Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people: The cardiovascular health study. **Journal of the American Geriatrics Society** v. 54, n. 9, p. 1317–24 , 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16970637>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MEIGS, James B. Epidemiology of the metabolic syndrome, 2002. **The American Journal of Managed Care** v. 8, n. 11 Suppl, p. S283–92; quiz S293–6 , 2002. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/12240700>>. Acesso em: 11 jan. 2015.1088-0224.

MENSAH, George A *et al.* Obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes: emerging epidemics and their cardiovascular implications. **Cardiology Clinics** v. 22, n. 4, p. 485–504 , 2004. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=Obesity,+metabolic+syndrome,+and+type+2+diabetes:+emerging+epidemics+and+their+cardiovascular+implications&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1,5#>>. Acesso em: 15 jul. 2015.0733-8651.

NEFROLOGIA, Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira De. *VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-

782X2010001700001&nrm=iso>. Acesso em: 19 abr. 2016.

OGDEN, Cynthia L; CARROLL, Margaret D; FLEGAL, Katherine M. High body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. **Jama** v. 299, n. 20, p. 2401–2405 , 2008. Disponível em: <http://archderm.jamanetwork.com/data/Journals/JAMA/4417/joc80000_2401_2405.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2015.0098-7484.

OLIVEIRA, Ernesto P De; SOUZA, Mirabeau Levi A De; LIMA, Maria das Dores A De. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia** v. 50, n. 3, p. 456–465 , 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v50n3/30643.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.0004-2730.

RIGO, Julio Cesar *et al.* Prevalência de síndrome metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** v. 93, n. 2, p. 85–91 , 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n1/v93n2a04.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SANTOS, Flávia Heloísa Dos; ANDRADE, Vivian Maria; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. Envelhecimento: um processo multifatorial. **Psicologia em Estudo** v. 14, n. 1, p. 3–10 , mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722009000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 6 abr. 2016.

SARRAFZADEGAN, Nizal *et al.* Metabolic syndrome and health-related quality of life in Iranian population. **Journal of Research in Medical Sciences** v. 16, n. 3 , 2011. Disponível em: <<http://www.jrms.mui.ac.ir/index.php/jrms/article/view/6828>>. Acesso em: 8 maio 2016.

SCHERER, Fernanda; VIEIRA, José Luiz da Costa. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. **Revista de Nutricao** v. 23, n. 3, p. 347–355 , 2010. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=561429&indexSearch=ID>>. Acesso em: 5 maio 2016.1415-5273.

TEIXEIRA, Tatiane Gomes *et al.* Qualidade de vida e síndrome metabólica em mulheres brasileiras: análise da correlação com a aptidão aeróbia e a força muscular/Quality of life and metabolic syndrome in Brazilian women: analysis of the correlation with aerobic fitness and muscle strength. **Motricidade** v. 11, n. 2, p. 48 , 2015a. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/e73da8c112b7c1be01384fafbf15a143/1?pq-origsite=gscholar>>. Acesso em: 7 maio 2016.

TEIXEIRA, Tatiane Gomes *et al.* Qualidade de vida e síndrome metabólica em mulheres brasileiras: análise da correlação com a aptidão aeróbia e a força muscular/Quality of life and metabolic syndrome in Brazilian women: analysis of

the correlation with aerobic fitness and muscle strength. **Motricidade** v. 11, n. 2, p. 48 , 2015b.

VIEIRA, Denis Cesar Leite *et al.* Decreased functional capacity and muscle strength in elderly women with metabolic syndrome. **Clinical Interventions in Aging** v. 8, p. 1377–1386 , 9 out. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797611/>>. Acesso em: 7 maio 2016.

WHOQOL. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. **Social Science & Medicine** v. 46, n. 12, p. 1569–1585 , 1998.

WIJNDAELE, Katrien *et al.* Muscular strength, aerobic fitness, and metabolic syndrome risk in Flemish adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 39, n. 2, p. 233 , 2007. Disponível em: <http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/190/265/RUG01-001190265_2010_0001_AC.pdf#page=127>. Acesso em: 8 maio 2016.

**Artigo 2 – Hidroginástica associada à suplementação de proteína de soja:
composição corporal e força muscular de idosos**

Ivan Silveira de Avelar, Maria Sebastiana Silva

Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports (Submetido)

Hidrogenástica associada à suplementação de proteína de soja

Ivan Silveira de Avelar¹, Maria Sebastiana Silva²

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia,

Goiás, Brasil

²Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de

Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

Email: isavelar2000@gmail.com

Hidroginástica associada à suplementação de proteína de soja: composição corporal e força muscular de idosos

Resumo

Estudos tem sugerido que o consumo adequado de proteína e a prática de exercícios físicos previne, aumenta a massa magra e também a força de idosos, contudo os estudos são escassos e inconclusivos. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da suplementação de proteína de soja, associado a um programa de hidroginástica sobre a composição corporal e a força muscular de idosos. Trinta e sete idosos, de ambos os sexos, foram divididos em dois grupos intervenção: um grupo participou do programa de hidroginástica e recebeu suplemento proteico (GCS) e o outro participou somente das aulas de hidroginástica (GSS). Antes e após seis meses de intervenção, os idosos foram avaliados quanto a composição corporal e a força manual. Os dados foram analisados por meio do teste t para amostra independentes, Anova *one way* e o software BIVA. O grupo de idosos que realizou apenas hidroginástica apresentou aumento significativo da massa gorda ($p=0,030$) e redução da massa livre de gordura ($p=0,010$) enquanto que o que recebeu suplemento proteico associado a hidroginástica reduziu o IMC ($p=0,030$) e a massa livre de gordura ($p< 0,001$). Em ambos os grupos houve aumento da força muscular e maioria deles, após a intervenção, apresentaram estado nutricional e de hidratação satisfatórios. Concluindo, o programa de hidroginástica associado ou não a suplementação proteica melhorou a capacidade funcional dos idosos.

Palavras-chaves: idoso, proteína de soja, hidroginástica, suplementação

1. Introdução

O crescimento da população idosa tem levado ao desenvolvimento de estratégias que visem minimizar as comorbidades (FORMIGA *et al.*, 2007; FRIED *et al.*, 2004; MCKHANN *et al.*, 2011) decorrentes do avanço da idade (LINDBLAD *et al.*, 2015). Dentre os problemas destaca-se a perda progressiva e generalizada do tecido muscular e da força musculoesquelética, além de diminuição da função de sustentação dos membros inferiores e distúrbios motores (AZEVEDO *et al.*, 2014; DELMONICO *et al.*, 2007; GENTON *et al.*, 2011; JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002; MARINI *et al.*, 2012; NEWMAN *et al.*, 2003; TANIMOTO *et al.*, 2012). Todas estas disfunções provocam aumento de quedas e fraturas (BUFFA, ROBERTO *et al.*, 2011; LINDBLAD *et al.*, 2015), redução na independência das atividades de vida diária e piora da qualidade de vida dessa população (KRZYMIŃSKA-SIEMASZKO *et al.*, 2015).

Dentre os diversos problemas de saúde que surgem com o avanço da idade, os distúrbios nutricionais são frequentes. A desnutrição no idoso pode estar relacionada aos aspectos socioeconômicos, alterações fisiológicas advindas do processo de envelhecimento e ao uso de medicamentos que podem afetar a ingestão, absorção e o metabolismo dos nutrientes (REZENDE *et al.*, 2010). Quanto a perda de tecido e da força muscular nesse grupo de indivíduos, os estudos têm apontado a inatividade física e a deficiência de proteína dietética como as principais causas (BUFFA, ROBERTO *et al.*, 2011; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Vários instrumentos são utilizados para avaliar a força muscular nas diversas especialidades clínicas, mas atualmente, a força de preensão manual está relacionada com força muscular (BELMONTE *et al.*, 2014; LENARDT *et al.*, 2014).

A partir de evidências sobre os problemas decorrentes do envelhecimento como a redução do equilíbrio e da mobilidade, prejuízo nas capacidades respiratória e circulatória, além da vulnerabilidade a problemas psicológicos com a depressão, é consensual que a prática de exercício físico contribua para prevenção e tratamento dessas alterações funcionais (BHERER; ERICKSON; LIU-AMBROSE, 2013; GOBBI, 2012; POLLOCK *et al.*, 1998). Contudo, os exercícios físicos em idosos promovem redução da adiposidade corporal, da pressão arterial, melhora do perfil lipídico, da sensibilidade à insulina, da capacidade cardiorrespiratória, da flexibilidade e do equilíbrio, aumento do gasto energético, além da massa e da força muscular (DE MELO COELHO; JUNIOR; GOBBI, 2008). Dentre as modalidades de exercícios físicos, a hidroginástica é a mais praticada por este grupo de indivíduos por seu caráter coletivo e de baixo impacto nas articulações (KATSURA *et al.*, 2010).

No que se refere ao consumo dietético de proteínas, apesar das dificuldades em estabelecer o nível adequado de sua ingestão, parece haver consenso de que homens e mulheres, com idade acima de 50 anos, devam ingerir de 0,8 a 1,0g/kg/dia, ou seja, de 46 a 56 gramas desse nutriente por dia (LOPES *et al.*, 2008; TINÔCO *et al.*, 2007). Como coadjuvante dos benefícios dos exercícios físicos, estudos têm apontado que a suplementação dietética de proteína associada a esta prática promove aumento da massa muscular esquelética e melhora o desempenho físico (CARLSSON *et al.*, 2011; TIELAND *et al.*, 2012). Dentre as fontes de proteína utilizadas na suplementação, a

proteína de soja tem ganhado destaque devido ao perfil de aminoácidos essenciais, boa digestibilidade e custo mais acessível (PENHA *et al.*, 2007). Visto que a suplementação com proteína de soja e a prática de exercícios podem melhorar a qualidade da composição corporal, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da suplementação de proteína de soja, associado a um programa de hidroginástica, sobre a hidratação, composição corporal e força muscular de idosos, atendidos no serviço de fisioterapia da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de Goiás, Brasil.

2. Métodos

Realizou-se um estudo experimental, randomizado, com trinta e sete idosos, 12 do sexo masculino e 25 do feminino, usuários do Serviço de Fisioterapia da Unidade Estratégia de Saúde da Família do município de Professor Jamil, Goiás, Brasil. Foram considerados elegíveis os idosos que, no ano de início do programa de atividade física, tinham idade igual ou superior a 60 anos. Foram excluídos os que apresentaram problemas osteomuscular (artrite reumatoide, osteoartrose, artrite gotosa), neuromuscular (hemiplegia, diplegia, tetraplegia), déficit neurológico e cognitivo e/ou qualquer patologia que impedia o uso de suplemento proteico ou a realização de exercícios físicos na água. Também se considerou como critério para participação do estudo estar com os níveis séricos de albumina e creatinina dentro dos valores de normalidade (3,5 a 5,5 g/dL; 0,8 a 1,3 mg/dL para homens e 0,6 a 1,2 para mulheres; respectivamente) para a idade e sexo. Todos os idosos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O projeto seguiu os procedimentos da Resolução CNS 466/2012 e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás.

Os níveis de albumina e creatinina foram obtidos do sangue coletado em jejum no período de recrutamento e no final da intervenção. As coletas de sangue foram realizadas em jejum de 12 horas, acondicionado em caixa térmica e analisadas posteriormente.

Os idosos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo suplementado (GCS) e grupo placebo (GSS). Os dois grupos realizaram hidroginástica três vezes por semana, com duração de uma hora cada sessão, durante seis meses. O grupo suplementado (GCS) foi composto por 18 idosos

que ingeriram 200 ml de uma bebida sabor laranja contendo 13g de proteína de soja isolada (Growth Supplements, Florianópolis/SC, Brasil) após cada sessão de hidroginástica. O grupo placebo (GSS), com 19 idosos, recebeu 200 ml da mesma bebida sabor laranja. A quantidade de proteína (13g de proteína isolada de soja) foi calculada para fornecer em torno de 0,2 g de proteína por quilograma de peso corporal, o que representou um adicional de 23,0 a 28,0% do nutriente para idosas e idosos, respectivamente, com base nos valores de recomendação para a faixa etária (MEDEIROS *et al.*, 2010; TRUMBO *et al.*, 2002). Todas as avaliações foram realizadas em dois momentos antes do início e ao final da intervenção. A massa corporal foi mensurada em quilogramas (kg) com balança digital (Filizola, 2096 PP, São Paulo, Brasil) de escala de precisão de 0,1kg e com capacidade para até 150 kg e a estatura em metros (m) com a utilização do estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como massa corporal (kg) dividida pelo quadrado da estatura (m²) e categorizado de acordo com Lipschitz (LIPSCHITZ, 1994) em baixo peso (IMC > 22 kg/m²), eutrofia (IMC > 22 e <27 kg/m²) e obesidade (IMC ≥ 30 kg/m²) .

A força manual foi avaliada utilizando transdutor manual de força (EMG System, modelo TRF_MAN, São José dos Campos, Brasil). Todos os idosos realizaram o teste na posição em pé com extensão do cotovelo a 180°, punho na posição neutra. Eles foram instruídos a realizar uma contração isométrica máxima por 3 segundos, sendo realizadas três tentativas com intervalo de 30 segundos e foi utilizada para avaliação a média das três tentativas. A força manual foi expressa em quilograma força (kgf).

A impedância bioelétrica (BIA) foi mensurada com um aparelho de bioimpedância monofrequencial (50 kHz), com sistema de eletrodos tetrapolar (Quantum II da RJL systems, CA, EUA), com acurácia da resistência (R) e da reactância (Xc) entre 0 – 1000 ohms. Todas as medidas foram obtidas com o idoso posicionado em decúbito dorsal em uma superfície não condutora e com os membros afastados, aproximadamente, 30°. Os eletrodos foram posicionados no lado dominante, na região dorsal da mão (um entre a cabeça da ulna e o rádio, e o outro na falange proximal do terceiro dedo) e no pé (um eletrodo entre os maléolos medial e lateral e outro na região do terceiro metatarso). Foram realizadas três medidas da R e da Xc de todos idosos. A medida de maior valor

foi utilizada para calcular diretamente o ângulo de fase (AF) ($X_c/R \times 180^\circ/\pi$) (SOARES *et al.*, 2013).

Os valores de R e X_c foram normalizados pela altura de cada sujeito (expresso em ohm por metro) e foram utilizados juntamente com o ângulo de fase (AF) para construir um gráfico em forma de elipse (gráfico RX_c), de modo a analisar o estado de hidratação e da massa celular em tecidos moles dos idosos. Os dados de cada grupo (GCS e GSS) obtidos antes da intervenção foram utilizados para construir o gráfico referência da elipse de tolerância. Considerou-se estado desidratado quando o vetor se situou na parte superior da elipse e hiperhidratado na parte inferior, ambos em relação à elipse de 75%. Ainda com referência a elipse 75%, quando o vetor se deslocou para o lado direito considerou-se de forma qualitativa uma redução na massa celular em tecido mole e para a esquerda um aumento de massa celular em tecidos mole. Os vetores situados dentro da elipse de 50% e 75% foram considerados condições adequadas de hidratação e massa magra (PICCOLI *et al.*, 1994).

A análise estatística foi realizada no software *Statistical Package Social Science* (SPSS, versão 21, Inc., Chicago, EUA). Os dados foram expressos como média, desvio padrão, intervalo de confiança de 95% e gráficos em forma de elipse. Todas as variáveis foram analisadas quanto a normalidade pelo teste *Shapiro-Wilk*. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram avaliadas pelo teste *t-Student* para amostra independentes e o teste de *Mann-Whitney* para distribuição assimétrica. Os vetores da BIVA foram analisados pelos testes T^2 de *Hotelling's* e análise univariada (teste F). As distâncias entre os vetores de cada grupo foram correlacionadas, e também foi calculado, utilizando *Mahalanobis D* (D). Os vetores foram analisados através do software BIVA 2002 (PICCOLI *et al.*, 1994). O efeito da suplementação sobre a força e a composição corporal foi avaliado pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni. O valor de p considerado foi $\leq 0,05$.

3. Resultados

Os idosos do GSS selecionados para o estudo tinham $69,0 \pm 6,7$ anos e os do GCS $68,7 \pm 7,5$ anos de idade. A estatura foi de $1,57 \pm 0,08$ m para o GCS e de $1,58 \pm 0,07$ m para o GSS. Não foi identificada diferença significativa na idade ($p=0,87$) e na estatura ($p=0,74$) entre os grupos. Os níveis séricos médios de

albumina antes da participação no programa de intervenção foram de $3,68 \pm 0,32$ mg/dL para o GSS e de $3,70 \pm 0,27$ mg/dL para o GCS. Após intervenção os valores de albumina foram de $4,18 \pm 0,36$ mg/dL para o GSS e de $4,29 \pm 0,32$ mg/dL para o GCS.

Os dados da massa corporal, do IMC, gordura corporal, massa livre de gordura magra, resistência normalizada pela estatura (R/h) e reactância normalizada pela estatura (Xc/h) e da força muscular, obtidas antes e após o período de intervenção, estão descritas na tabela 1. A massa corporal e os valores de reactância não alteraram em nenhum dos grupos, mas houve redução significativa do IMC no grupo suplementado ($p=0,030$) e na gordura total do grupo que não consumiu proteína ($p=0,030$) após a intervenção. A MLG reduziu significativamente nos dois grupos ($p=0,010$ para o GSS e $p<0,001$ para o GCS) enquanto houve aumento na resistência ($p<0,001$ para o GSS e $p<0,001$ para o GCS) e a força muscular ($p=0,050$ para o GSS e $p<0,001$ para o GCS) aumentaram após o período experimental. Os valores do ângulo de fase reduziram, mas não de forma significativa após o período de intervenção, sendo de aproximadamente 10,0% para o grupo GSS e de 3,3% para o GCS.

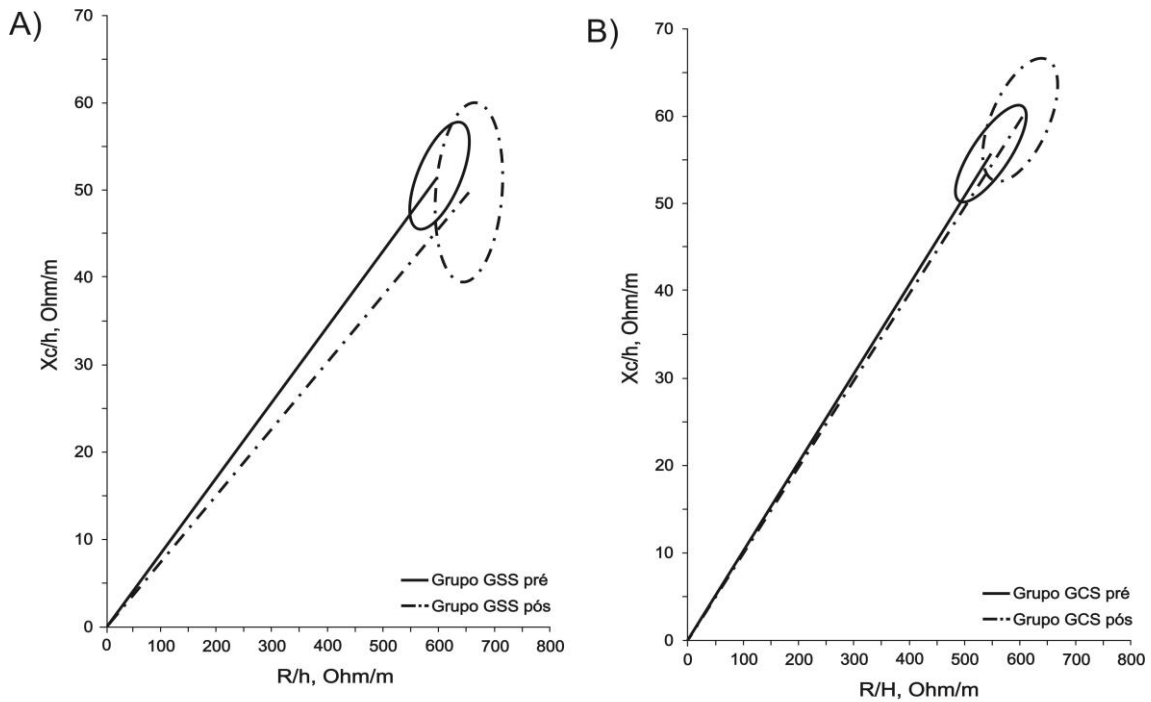
Tabela 1 – Comparação das variáveis de composição corporal e da força manual, obtidas dos idosos atendidos pelo Serviço de Fisioterapia da ESF da cidade de Professor Jamil-GO, nos períodos pré e pós intervenção.

	GSS		p*	GCS		p*
	Média±DP (IC 95%)			Média±DP (IC 95%)		
	Pré	Pós		Pré	Pós	
N (M/F)	19(7/12)	19(7/12)		18(5/13)	18(5/13)	
Massa corporal (kg)	69,7±14,8 (62,5 – 76,8)	72,0±16,0 (64,3 – 79,8)	0,300	69,9±13,00 (63,4 – 76,3)	68,8±13,5 (62,1 – 75,6)	0,090
IMC (kg/m ²)	28,2±5,0 (25,8 – 30,6)	28,1±5,9 (25,2 – 31,0)	0,480	28,4±5,2 (25,8 – 31,0)	27,7±5,4 (25,0 – 30,4)	0,030
Gordura corporal	24,3±10,3 (19,4 – 29,3)	25,7±10,3 (20,8 – 30,7)	0,030	25,7±8,7 (21,4 – 30,0)	26,8±9,3 (22,1 – 31,4)	0,110
Massa livre de gordura	47,1±10,9 (41,8 – 52,3)	46,5±10,0 (41,7 – 51,3)	0,010	44,9±9,6 (38,1 – 46,2)	42,1±8,2 (38,1 – 46,2)	< 0,001
R/h (ohm/m)	331,2±55,4 (304,5 – 357,9)	344,3±63,4 (313,7 – 374,8)	< 0,001	348,8±50,8 (312,5 – 384,7)	397,0±49,7 (346,2 – 420,3)	< 0,001
Xc/h (ohm/m)	33,0±5,7 (30,3 – 35,8)	33,6±9,7 (28,9 – 38,2)	0,090	34,8±5,0 (32,3 – 38,6)	35,7±9,2 (34,3 – 41,5)	0,130
AF (°)	5,7±0,9 (5,3 – 6,1)	5,1±1,6 (4,4 – 5,8)	0,082	5,9±0,8 (5,5 – 6,2)	5,7±1,0 (5,3 – 5,7)	0,458
Força Manual (kg/f)	16,4±5,2 IC (13,9 – 18,9)	18,5±5,8 IC (13,0 – 17,0)	0,050	13,0±3,5 IC (12,5 – 16,2)	15,0±4,0 IC (14,6 – 18,7)	< 0,001

GCS – grupo hidroginástica com suplementação; GSS – grupo hidroginástica sem suplementação. Dados expressos como média±DP (IC 95%); * Valores de p obtido pelo teste t pareados das comparações entre os momentos pré e pós intervenção para cada grupo, nível de significância p≤0,05; IMC - índice de massa corporal; R/H - resistência normalizada pela altura; Xc/h - reactância normalizada pela estatura. AF - Ângulo de fase.

Para verificar o efeito da interação do exercício e da suplementação proteica, utilizou-se o teste de ANOVA para medidas repetidas. Não foi encontrada diferença entre os grupos GSS e GCS para nenhuma variável analisada: massa corporal ($p=0,300$), IMC ($p=0,480$), gordura corporal ($p=0,570$), massa livre de gordura ($p=0,400$), R/h ($p=0,29$) e Xc/h ($p=0,81$) e força manual ($p=0,83$).

O resultado da análise vetorial mostrou os grupos GSS ($p=0,11$) e GCS ($p=0,29$) não mudaram de posicionamento das elipses de confiança antes e após a intervenção (Figura 1A e B, respectivamente). Quando plotados os vetores dos idosos após a intervenção dentro das elipses de tolerância construídas a partir dos dados antes da intervenção, verificou-se que 84,0% ($n=16$) dos idosos do GSS estavam dentro da elipse de 75%, que os classificam como normohidratados (Figura 1C). Dos 3 idosos que permaneceram fora da elipse de 75%, estes estavam posicionado no sentido superior à direita da elipse sugerindo hiperhidratação e menos massa celular (Figura 1 C). Para o GCS 87,8% dos idosos estavam normohidratados, enquanto três tiveram o vetor em direção a desidratação e magreza enquanto, um idoso estava com o vetor direcionado no sentido de hiperhidratação após a intervenção (Figura 1D).



Grupos	T ²	D	P
GSS Pré x GSS Pós	4,8	0,71	0,11
GCS Pré x GCS Pós	2,7	0,55	0,29

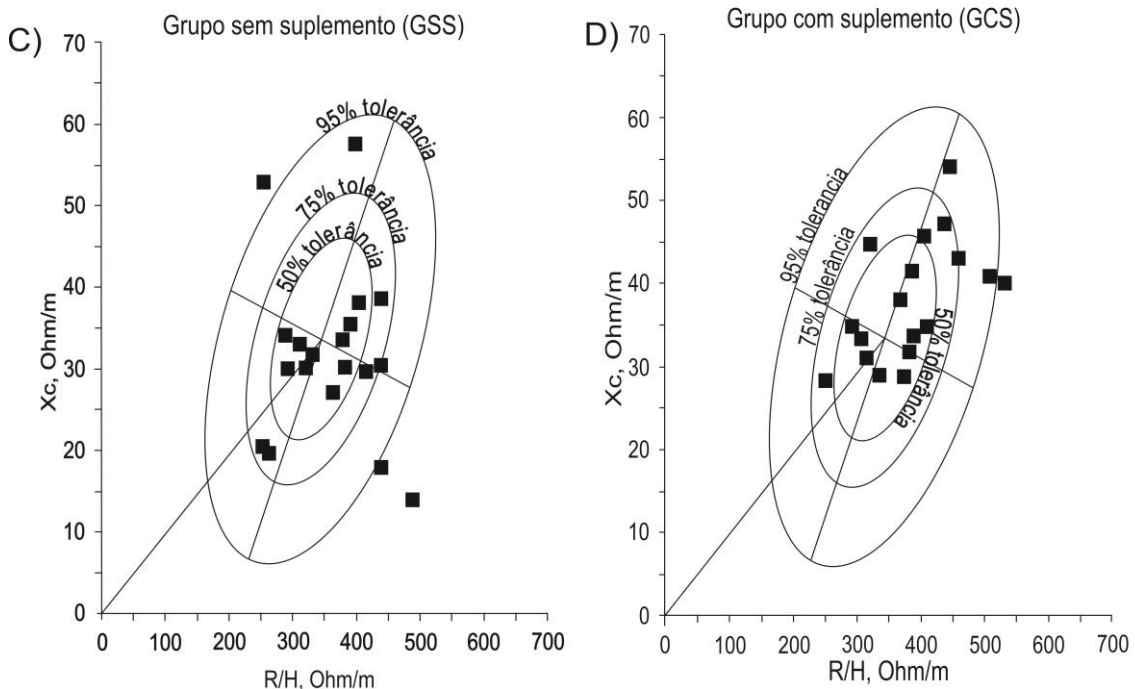


Figura 1 – Deslocamento dos vetores dos grupos de idosos sem suplementação (GSS) (A) e com suplementação (GCS) (B), antes e após o período de intervenção, D= distancia Mahalanobis entre os tempos pré e pós suplementação; T²= teste de Hotelling; P=obtido pelo teste Hotelling, ao nível de significância p≤0,05. Elipse de tolerância com os idosos do grupo sem suplementação (C) e com suplementação de proteína de soja (D), após o período de intervenção.

4. Discussão

No presente estudo os idosos que participaram do programa de hidroginástica sem e com suplementação de proteína de soja tiveram perda significativa de massa livre de gordura (FFT) mas aumentaram cerca de 13,0% a força de pressão manual após 24 semanas de intervenção. O resultado da análise vetorial indicou que a maioria dos idosos estavam com estado de hidratação e massa celular dentro dos valores de normalidade, após o período de intervenção (PICCOLI *et al.*, 2000).

Apesar da redução nos valores do ângulo de fase, após intervenção, os idosos que participaram do programa de hidroginástica com ou sem suplementação da proteína isolada de soja ainda indicavam bom estado nutricional. Vale ressaltar que para o ângulo de fase os valores considerados prognóstico de estado nutricional adequado variam de 5 a 8°, sendo os menores valores encontrados em idosos (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2005).

Considerando que em programas com possibilidade de perda de peso corporal seja necessário um controle do estado nutricional dos sujeitos envolvidos, no presente estudo utilizamos como parâmetro os níveis de albumina sérica que é a proteína mais abundante do plasma e dos líquidos extracelulares e é utilizada para detectar alterações agudas do estado nutricional e está relacionada com os índices de morbidade e mortalidade (ACUÑA; CRUZ, 2004). Sobre este parâmetro, destaca-se que nenhum idoso, de qualquer um dos grupos, antes ou após a intervenção, apresentaram valores abaixo do esperado.

Com o envelhecimento há uma perda progressiva da massa e força muscular, o que resulta na redução da capacidade funcional e maior risco para o desenvolvimento das doenças metabólicas (EVANS, 1997). Apesar de haver um consenso de que a prática de exercícios físicos pode contribuir para prevenir e recuperar a perda de massa livre de gordura e aumentar a força em idosos (POLLOCK *et al.*, 1998), no presente estudo foi observado uma perda de massa livre de gordura, em ambos os grupos.

Em um estudo de revisão sobre o papel da atividade física na composição corporal de idosos foi postulado que o treinamento de endurance ou de resistência em volumes adequados pode reduzir o peso e a gordura corporal, além de aumentar a

massa muscular e a densidade mineral óssea desse grupo de indivíduos (FERREIRA, 2010). Os exercícios aeróbios e de resistência podem retardar a deterioração muscular e a sarcopenia em idosos, mas os exercícios resistidos são mais efetivos por promoverem aumento da síntese de miosina e de proteínas musculares, as quais contribuem para aumento do tamanho da fibra e da densidade capilar do músculo (LEENDERS *et al.*, 2013).

Em nosso estudo, o grupo de idosos que participou do programa de hidroginástica e recebeu placebo teve redução na quantidade de gordura corporal e menor perda de massa magra enquanto que o que recebeu a proteína isolada de soja, aliado ao exercício, não alterou a quantidade de gordura corporal e teve maior perda de massa magra. Em se tratando do tipo de exercício proposto, os achados reforçam a evidência que a hidroginástica apresenta poucos efeitos sobre a composição corporal e que seu impacto é mais evidente na capacidade funcional e qualidade de vida dos idosos (ARAÚJO; BARBOSA, 2007; JUNIOR; SCHUSTER; POLESE, 2009).

No que se refere a suplementação proteica, vários estudos têm demonstrado que diferentes fontes alimentares desse nutriente, como as do soro do leite e da soja, contribuem com aumento da síntese proteica e aumento da massa muscular de idosos submetidos ou não a prática de exercícios físicos (FRONTERA *et al.*, 1988; MALTAIS; PERREAULT-LADOUCEUR; DIONNE, 2015). Há consenso que a quantidade de proteína ingerida por idosos para manter um estado nutricional adequado deva ser de 0,8 a 1,0 g/kg de peso corporal (TRUMBO *et al.*, 2002). No presente estudo a quantidade de suplemento proteico ofertado foi de 13 g em uma dose por dia, após a prática da hidroginástica e pode não ter contribuído com quantidade insuficiente de proteína para alcançar a quantidade recomendada, contudo o consumo alimentar não foi avaliado e controlado em qualquer momento do período de intervenção, e isto pode configurar um viés do estudo.

Para sustentar a hipótese de baixo consumo de proteína pelos idosos que participaram do programa hidroginástica com e sem a suplementação de proteína, um estudo realizado com idosos que praticaram exercícios de resistência foi observado que a suplementação de 15g/dia não aumentou a massa magra nem a força de idosos quando comparado com aqueles que não receberam o suplemento (LEENDERS *et al.*, 2013). Além disso, no presente estudo, a oferta do suplemento proteico foi realizada somente nos dias de aula de hidroginástica, ou seja, três vezes na semana.

Outro fato a ser destacado é o efeito do exercício na redução do apetite e consequente redução no consumo energético, promovendo um balanço negativo, sobretudo durante a prática de exercícios, o que pode ter contribuído com a redução expressiva da massa magra. Em outro estudo realizado com exercícios aeróbios encontrou redução do apetite. Os autores sugeriram que essa redução foi devido ao fato da ingestão calórica tender a ser mais baixa nos dias em que o gasto calórico era mais elevado (WESTERTERP, 1998).

O aumento significativo da força manual, observado em ambos os grupos (GSS e GCS), apesar de não ter contribuído com o aumento de massa magra e consequentemente a massa muscular, indicou o efeito benéfico da hidroginástica na capacidade funcional do idoso. A explicação para o ganho de força seria o aumento da capacidade oxidativa estimulada pelo exercício aeróbio que culmina na melhor performance da biogênese mitocondrial (HOOD, 2009; LJUBICIC *et al.*, 2010). Além da capacidade oxidativa há um aumento na concentração das proteínas contráteis que melhoram a plasticidade músculo esquelética (SUOMINEN, 2011). Outra influência positiva pode ter sido um incremento na habilidade dos fatores cardiovasculares tais como aumento do débito cardíaco e redução da resistência muscular periférica (SAGIV *et al.*, 2010). Ainda que não tenha sido encontrada diferença significativa entre grupos dos idosos, no que recebeu a suplementação proteica houve um percentual maior de ganho de força. Vários estudos têm mostrado que programa de intervenção nutricional e exercício físico regular melhora a capacidade funcional e consequentemente a atividades de vida diária dos idosos. Dentre desta melhora da capacidade funcional está um incremento nos aspectos emocionais e físicos refletidos no aumento da capacidade aeróbia, potência e força muscular (MAESTA *et al.*, 2007; TANG *et al.*, 2009; VAN DE REST *et al.*, 2014). A análise vetorial da bioimpedância (BIVA) se baseia no comprimento do vetor impedância e no seu ângulo de fase. A análise vetorial da bioimpedância (BIVA) é feito por meio do gráfico da resistência (R) e da reactância (Xc) normalizadas pela estatura (h), e do vetor resultante (PICCOLI *et al.*, 2000). O comprimento do vetor estabelece o nível de hidratação do sujeito, de modo que quanto maior o vetor menor a quantidade de água e maior a resistência (R), enquanto o maior ângulo de fase melhor é o estado nutricional (BUFFA, R *et al.*, 2010; NORMAN *et al.*, 2007). A BIVA tem como finalidade avaliar de forma mais fidedigna o estado de hidratação (R/h) e

massa celular (X_c/h) (LÓPEZ-GÓMEZ, 2011). Sabe-se que os valores de resistência (R) estão relacionados ao estado de hidratação e distingue os tecidos com alto conteúdo de água (músculo) daqueles com baixo conteúdo de água (tecido adiposo, pulmões e tecido ósseo), enquanto que a reactância refere-se a capacidade da célula de armazenar energia, uma vez que as células agem como capacitores elétricos quando a corrente elétrica passa através dele (LÓPEZ-GÓMEZ, 2011).

No presente estudo a maioria dos idosos permaneceram dentro da elipse de referência da BIVA que representa estado de hidratação e massa celular adequados. No GSS houve diferença nas elipses de confiança indicando uma distância (D) significativa entre as elipses com o vetor direcionando-se no sentido superior, enquanto no GCS houve uma maior distância (D) entre os vetores e a redução do mesmo. A análise de elipse de tolerância mostrou qualitativamente um equilíbrio entre a hidratação e o estado nutricional dos idosos indicados pelo posicionamento da maioria dos vetores dentro da elipse de 75% (LÓPEZ-GÓMEZ, 2011; PICCOLI *et al.*, 1994).

Apesar dos benéficos encontrados neste estudo, precisam ser destacados algumas limitações metodológicas. O primeiro refere-se à quantidade de proteína utilizada na suplementação, é necessário um cálculo individualizado de sua ingestão e avaliação de sua utilização, por exemplo, pelo estudo do balanço nitrogenado. Também é necessário que se faça o controle alimentar dos indivíduos durante o período experimental e mais ainda, é preciso realizar um trabalho de orientação e educação alimentar associado, sobretudo quando se trata da população idosa.

Ainda, os estudos sobre efeito do exercício físico associado a suplementação alimentar, sobretudo proteína, são limitados e apresentaram também lacunas, sendo fundamental a realização de mais estudos sobre esta temática.

5. Conclusão

O programa de hidroginástica com e sem suplementação nutricional promoveu perda da massa magra, mas contribuiu com o aumento da força dos idosos dos dois grupos experimentais. Essas evidências permitem concluir que a hidroginástica, independente da suplementação proteica, contribuiu com a melhora da capacidade funcional do idoso. Contudo, mais estudos são necessários para a construção de

estratégias que visem a melhora da capacidade funcional dos idosos e sua habilidade para executar tarefas do cotidiano.

6. Referencias

ACUÑA, Kátia; CRUZ, Thomaz. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia** v. 48, n. 3, p. 345–361 , 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf//abem/v48n3/a04v48n3>>. Acesso em: 3 maio 2016.

ARAÚJO, Rita de Cássia Marçal; BARBOSA, M T S. Análise comparativa da força muscular de mulheres idosas praticantes de ginástica e hidroginástica. **Revista Digital de Educação Física** v. 2, n. 1 , 2007. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjnj57jl8PMAhUMRCYKHUPYBHIQFggdMAA&url=http://www.unilestemg.br/movimentum/Artigos_V2N1_em_pdf/movimentum_v2_n1_araujo_rita.pdf&usg=AFQjCNFvDoU6TzyH57q>. Acesso em: 3 maio 2016.

AZEVEDO, Edynara Cristiane de Castro *et al.* Consumo alimentar de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal: um estudo com funcionários da área de saúde de uma universidade pública de Recife (PE), Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** v. 19, n. 5, p. 1613–1622 , 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v19n5/1413-8123-csc-19-05-01613.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

BARBOSA-SILVA, Maria Cristina G *et al.* Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. **The American Journal of Clinical Nutrition** v. 82, n. 1, p. 49–52 , 2005. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/82/1/49.short>>. Acesso em: 3 maio 2016.

BELMONTE, Luana Meneghini *et al.* Força de preensão manual de idosos participantes de grupos de convivência. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde** v. 27, n. 1, p. 85–91 , 2014. Disponível em: <<http://ojs.unifor.br/index.php/RBPS/article/view/2380>>. Acesso em: 9 maio 2016.

BHERER, Louis; ERICKSON, Kirk I; LIU-AMBROSE, Teresa. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. **Journal of Aging Research** v. 2013 , 2013. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/jar/2013/657508/abs/>>. Acesso em: 9 maio 2016.

BUFFA, R *et al.* Bioelectrical impedance vector analysis detects low body cell mass and dehydration in patients with Alzheimer's disease. **The Journal of Nutrition, Health & Aging** v. 14, n. 10, p. 823–827 , 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s12603-010-0115-9>>. Acesso em: 3 maio 2016.

BUFFA, Roberto *et al.* Body composition variations in ageing. **Collegium**

Antropologicum v. 35, n. 1, p. 259–265 , 2011. Disponível em: <<http://hrcak.srce.hr/file/97085>>. Acesso em: 6 fev. 2016.

CARLSSON, Maine *et al.* Effects of high-intensity exercise and protein supplement on muscle mass in ADL dependent older people with and without malnutrition—A randomized controlled trial. **The Journal of Nutrition, Health & Aging** v. 15, n. 7, p. 554–560 , 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s12603-011-0017-5>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

CRUZ-JENTOFT, A J *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing** p. afq034 , 2010. Disponível em: <<http://ageing.oxfordjournals.org/content/early/2010/04/13/ageing.afq034.short>>. Acesso em: 23 out. 2015.

DE MELO COELHO, Flávia Gomes; JUNIOR, Antonio Carlos Quadros; GOBBI, Sebastião. EFEITOS DO TREINAMENTO DE DANÇA NO NÍVEL DE APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES DE 50 A 80 ANOS. **Revista da Educação Física/UEM** v. 19, n. 3, p. 445–451 , 2008. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/6005/3696>>. Acesso em: 3 maio 2016.

DELMONICO, M J *et al.* Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **Journal of the American Geriatrics Society** v. 55, n. 5, p. 769–774 , 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x/full>>. Acesso em: 8 ago. 2015.

EVANS, William. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. **The Journal of Nutrition** v. 127, n. 5, p. 998S–1003S , 1997. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/127/5/998S.short>>. Acesso em: 1 jan. 2001.

FERREIRA, Marcela Telles. O papel da atividade física na composição corporal de idosos. **Revista de Atenção à Saúde** v. 1, n. 1 , 2010. Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/download/495/341> . Acesso em: 3 maio 2015.

FORMIGA, F *et al.* Features differentiating comorbidity in elderly patients with Alzheimer-type dementia or with vascular dementia. **Revista de Neurologia** v. 46, n. 2, p. 72–76 , 2007. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/18247277>>. Acesso em: 8 ago. 2015.

FRIED, Linda P *et al.* Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences** v. 59, n. 3, p. M255–M263 , 2004. Disponível em: <Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care>. Acesso em: 29 abr. 2016.

FRONTERA, Walter R *et al.* Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. **Journal of Applied Physiology** v. 64, n. 3, p.

1038–1044 , 1988. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/jap/64/3/1038.full.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2016.

GENTON, L *et al.* Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. **Clinical Nutrition** v. 30, n. 4, p. 436–442 , 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21324569>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

GOBBI, Sebastião. Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde de 1996. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde** v. 2, n. 2, p. 41–49 , 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/1121>>. Acesso em: 9 maio 2016.

HOOD, David A. Mechanisms of exercise-induced mitochondrial biogenesis in skeletal muscle This paper is one of a selection of papers published in this Special Issue, entitled 14th International Biochemistry of Exercise Conference-Muscles as Molecular and Metabolic Machi. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism** v. 34, n. 3, p. 465–472 , 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19448716>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

JANSSEN, I; HEYMSFIELD, S B; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **Journal of the American Geriatrics Society** v. 50, n. 5, p. 889–896 , 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028177>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

JUNIOR, Hélcio Rossi; SCHUSTER, Rodrigo Costa; POLESE, Janaíne Cunha. Força muscular e qualidade de vida de idosas praticantes e não-praticante de hidroginástica. **ConScientiae Saúde** v. 8, n. 4, p. 635–640 , 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Janaine_Cunha_Polese/publication/237042302_Fora_Muscular_e_Qualidade_de_Vida_de_idosas_praticantes_e_no-praticante_de_hidroginstica/links/02e7e5305ea4978248000000.pdf>. Acesso em: 3 maio 2016.

KATSURA, Yoshihiro *et al.* Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. **European Journal of Applied Physiology** v. 108, n. 5, p. 957–964 , 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19960351>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

KRZYMIŃSKA-SIEMASZKO, R *et al.* The Effect of a 12-Week Omega-3 Supplementation on Body Composition, Muscle Strength and Physical Performance in Elderly Individuals with Decreased Muscle Mass. **International Journal of Environmental Research and Public Health** v. 12, n. 9, p. 10558–10574 , 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26343698>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LEENDERS, Marika *et al.* Protein supplementation during resistance-type exercise training in the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 45, n. 3, p. 542–552 , 2013. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/22968306>>.

Acesso em: 3 maio 2016.

LENARDT, Maria Helena *et al.* Fatores associados à diminuição de força de preensão manual em idosos longevos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** v. 48, n. 6, p. 1006–1012, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/reeusp/article/download/103136/101495>>. Acesso em: 9 maio 2015.

LINDBLAD, A *et al.* Body composition and hand grip strength in healthy community-dwelling older adults in sweden. **Journal of Aging Research & Clinical Practice** v. 4, n. 1, p. 54–58, 2015. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:799970&dswid=-3013>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LIPSCHITZ, David A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care** v. 21, n. 1, p. 55–67, 1994. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/8197257>>. Acesso em: 13 jul. 2013.0095-4543.

LJUBICIC, Vladimir *et al.* Transcriptional and post-transcriptional regulation of mitochondrial biogenesis in skeletal muscle: effects of exercise and aging. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects** v. 1800, n. 3, p. 223–234, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19682549>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LOPES, Aline Cristine Souza *et al.* Estado nutricional: antropometria, consumo alimentar e dosagens bioquímicas de adultos e idosos-Projeto Bambuí um estudo de base populacional. **Revista Mineira de Enfermagem** v. 12, n. 4, p. 483–493, 2008. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BDENF&lang=p&nextAction=lnk&expSearch=17881&indexSearch=ID>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LÓPEZ-GÓMEZ, J M. Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. **Nefrología (Madrid)** v. 31, n. 6, p. 630–634, 2011. Disponível em: <<http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-evolucion-aplicaciones-bioimpedancia-el-manejo-enfermedad-renal-cronica-X0211699511000301>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

MAESTA, Nailza *et al.* Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. **Maturitas** v. 56, n. 4, p. 350–358, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17084566>>.

MALTAIS, Mathieu L; PERREAULT-LADOUCEUR, Joëlle; DIONNE, Isabelle J. The effect of resistance training and different sources of post-exercise protein supplementation on muscle mass and physical capacity in sarcopenic elderly men. **Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength & Conditioning Association**, 2015. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/26562709>>. Acesso em: 3 maio 2016.

MARINI, E *et al.* The potential of classic and specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of sarcopenia and sarcopenic obesity. **Journal of Clinical**

Interventions in Aging v. 7, p. 585–591 , 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23269864>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

MCKHANN, Guy M *et al.* The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & Dementia** v. 7, n. 3, p. 263–269 , 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21514250>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

MEDEIROS, Romulo Jose Dantas *et al.* Efeitos da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 16, n. 5, p. 353–357 , 2010. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiU_eDkysPMAhUITSYKHeiWBv8QFggdMAA&url=http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000500007&usg=AFQjCNE51gGLD1eflWhgO3RBh>. Acesso em: 1 fev. 2016.

NEWMAN, A B *et al.* Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. **Journal of the American Geriatrics Society** v. 51, n. 11, p. 1602–1609 , 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229665279_Sarcopenia_Alternative_Definitions_and_Associations_with_Lower_Extremity_Function>. Acesso em: 29 abr. 2016.

NORMAN, Kristina *et al.* Is bioelectrical impedance vector analysis of value in the elderly with malnutrition and impaired functionality? **Nutrition** v. 23, n. 7, p. 564–569 , 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900707001761>>. Acesso em: 3 maio 2016.

PENHA, Luiz Antonio Odenath *et al.* A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos** v. 25, n. 1 , 2007. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/viewArticle/8397>>. Acesso em: 3 maio 2016.

PICCOLI, Antonio *et al.* A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: the RXc graph. **Kidney International** v. 46, n. 2, p. 534–539 , 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7967368>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

PICCOLI, Antonio *et al.* Relationship between central venous pressure and bioimpedance vector analysis in critically ill patients. **Critical Care Medicine** v. 28, n. 1, p. 132–137 , 2000. Disponível em: <http://journals.lww.com/ccmjournals/Abstract/2000/01000/Relationship_between_central_venous_pressure_and.22.aspx>. Acesso em: 3 maio 2016.

POLLOCK, Michael L *et al.* ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise** v.

30, n. 6, p. 975–991, 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Carol_Garber/publication/232098678_ACSM_Position_Stand_The_Recommended_Quantity_and_Quality_of_Exercise_for_Developing_and_Maintaining_Cardiorespiratory_and_Muscular_Fitness_and_Flexibility_in_Healthy_Adults/links/0fcf>. Acesso em: 3 maio 2016.

REZENDE, E M *et al.* Mortalidade de idosos com desnutrição em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma análise multidimensional sob o enfoque de causas múltiplas de morte. **Cardeno de Saúde Pública** v. 26, n. 6, p. 1109–1121, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2010000600005>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SAGIV, Moran *et al.* Factors defining oxygen uptake at peak exercise in aged people. **European Review of Aging and Physical Activity** v. 7, n. 1, p. 1–2, 2010. Disponível em: <http://download.springer.com/static/pdf/464/art:10.1007/s11556-010-0061-x.pdf?originUrl=http://eurapa.biomedcentral.com/article/10.1007/s11556-010-0061-x&token2=exp=1461958667~acl=/static/pdf/464/art%3A10.1007%2Fs11556-010-0061-x.pdf*~hmac=d70cd12>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SOARES, Viviane *et al.* Body composition of chronic renal patients: anthropometry and bioimpedance vector analysis. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** v. 21, n. 6, p. 1240–1247, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692013000601240>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SUOMINEN, Harri. Ageing and maximal physical performance. **European Review of Aging and Physical Activity** v. 8, n. 1, p. 37–42, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226767300_Ageing_and_maximal_physical_performance>. Acesso em: 29 abr. 2016.

TANG, Jason E *et al.* Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. **Journal of Applied Physiology** v. 107, n. 3, p. 987–992, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19589961>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

TANIMOTO, Y *et al.* Association between sarcopenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. **Archives of gerontology and geriatrics** v. 55, n. 2, p. e9–e13, 2012.

TIELAND, Michael *et al.* Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Journal of the American Medical Directors Association** v. 13, n. 8, p. 713–719, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22770932>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

TINÔCO, Adelson Luiz Araújo *et al.* Caracterização do padrão alimentar, da ingestão de energia e nutrientes da dieta de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** v. 10, n. 3, p. 315–325, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4038/403838775005.pdf>>. Acesso em: 29

abr. 2016.

TRUMBO, Paula *et al.* Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. **Journal of the American Dietetic Association** v. 102, n. 11, p. 1621–1630 , 2002. Disponível em: <<http://www.nap.edu/read/10490/chapter/1>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

VAN DE REST, Ondine *et al.* Effect of resistance-type exercise training with or without protein supplementation on cognitive functioning in frail and pre-frail elderly: secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Mechanisms of Ageing and Development** v. 136, p. 85–93 , 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24374288>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

WESTERTERP, Klaas R. Alterations in energy balance with exercise. **The American Journal of Clinical Nutrition** v. 68, n. 4, p. 970S–974S , 1998. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/68/4/970S.short>>. Acesso em: 3 maio 2016.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram uma prevalência de 66,70% de idosos com síndrome metabólica. O único domínio de qualidade de vida afetado pela síndrome metabólica foi a capacidade funcional que mostrou ter um melhor escore no grupo que tinha a síndrome, para os outros escores os idosos que tinha síndrome metabólica tiveram baixa qualidade de vida.

Uma melhora no quadro de hidratação e na força manual para ambos os grupos foi percebida, enquanto que a perda de massa corporal ocorreu somente no grupo que participou da hidroginástica e foi suplementado com a proteína de soja.

O controle postural teve alterações significativas quando avaliado as condições de feedback visual. Mostrando que a hidroginástica parece ser uma boa atividade para idosos no que tange essa tarefa.

O estudo indicou uma alta prevalência de síndrome metabólica, a qual interferiu positivamente na capacidade funcional. A prática da hidroginástica, associada ou não a suplementação, promoveu aumento na força de pressão manual, mas somente o grupo que realizou a hidroginástica e consumiu o suplemento teve um aumento no estado de hidratação. O exercício de hidroginástica também parece ser um bom aliado na manutenção do controle postural em posição ortostática.

REFERÊNCIAS

ACIOLE, G. G.; BATISTA, L. H. Promoção da saúde e prevenção de incapacidades funcionais dos idosos na estratégia de saúde da família: a contribuição da fisioterapia. Brasil: **Saúde em debate**, 2013. v. 37, n. 96, p. 10–19. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v37n96/03.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2014.

AGUIAR, J. B. De; PAREDES, P. F. M.; GURGEL, L. A. Análise da efetividade de um programa de hidroginástica sobre o equilíbrio, o risco de quedas e o imc de mulheres idosas. Pelotas - RS, Brasil: **Revista brasileira de atividade física & saúde**, 2012. v. 15, n. 2, p. 115–119. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/707/706>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

ALVES, L. A. Recursos ergogênicos nutricionais. Viçosa, Brasil: **Revista mineira de educação física**, 2002. v. 10, n. 1, p. 23–50. Disponível em: <<http://www.revistamineiradeefi.ufv.br/artigos/arquivos/6432b2bc451e5bf236aba839981f93b9.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

BACKMAN, E. *et al.* Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years. Uppsala, Sweden: **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, 1995. v. 27, n. 2, p. 109–118. Disponível em: <<http://www.medicaljournals.se/jrm/content/download.php?doi=10.1080/165019772109117>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

BUSNELLO, F. M. *et al.* Intervenção nutricional e o impacto na adesão ao tratamento em pacientes com síndrome metabólica. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2011. v. 97, n. 3, p. 217–224. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&npid=S0066-782X2011001200006>. Acesso em: 10 maio 2016.

CALDAS, C. P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. Rio de Janeiro, Brasil: **Cadernos de saúde pública**, 2003. v. 19, n. 3, p. 773781. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v19n3/15880.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2015.

CAMARANO, A. A. *et al.* Como vive o idoso brasileiro. Belo Horizonte - MG, Brasil: **Muito além dos**, 1999. v. 60, p. 19–71. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0191.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

CAMPOS, M. A. G. *et al.* Estado nutricional e fatores associados em idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista da associação médica brasileira**, ago. 2006. v. 52, n. 4, p. 214–221. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000400019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 31 jan. 2016.

CARDOSO, A. S. *et al.* Relação entre ácido úrico e os componentes da síndrome metabólica e esteatose hepática não alcoólica em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Porto Alegre- RS, Brasil: **Jornal de pediatria**, 2013. v. 89, p. 412–418. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021->

75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 ago. 2015.

CAVALCANTI, C. L. *et al.* Programa de intervenção nutricional associado à atividade física: discurso de idosas obesas. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Ciência & saúde coletiva**, 2011. v. 16, n. 5, p. 2383–2390. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v16n5/a07v16n5>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CHRISTIANE, L. C. *et al.* Prevalência de doenças crônicas e estado nutricional em um grupo de idosos brasileiros. São Paulo, Brasil: **Revista de saúde pública**, 2009. v. 11, n. 6, p. 865–877. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v11n6/v11n6a03.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CICONELLI, R. M. *et al.* Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida sf-36 (brasil sf-36). São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de reumatologia**, 1999. v. 39, n. 3, p. 143–150. Disponível em: <http://www.absh.org.br/00.php?nPag=11_005>. Acesso em: 1º mar. 2015.

CLARKSON, T. B. *et al.* The potential of soybean phytoestrogens for postmenopausal hormone replacement therapy. Washington, USA: **Experimental biology and medicine**, 1998. v. 217, n. 3, p. 365–368. Disponível em: <<http://ebm.sagepub.com/content/217/3/365.short>>. Acesso em: 3 maio 2015.

COWARD, L. *et al.* Genistein, daidzein, and their. beta.-glycoside conjugates: antitumor isoflavones in soybean foods from american and asian diets. Washington, USA: **Journal of agricultural and food chemistry**, 1993. v. 41, n. 11, p. 1961–1967. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf00035a027>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

DESPRÉS, J.-P. *et al.* Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. Dallas, USA: **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, 2008. v. 28, n. 6, p. 1039–1049.

DORNSTAUDER, E. *et al.* Estrogenic activity of two standardized red clover extracts (menoflavon®) intended for large scale use in hormone replacement therapy. **The journal of steroid biochemistry and molecular biology**, 2001. v. 78, n. 1, p. 67–75. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960076001000759>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

ESAKI, H. *et al.* Potent antioxidative isoflavones isolated from soybeans fermented with aspergillus saitoi. Tokyo: **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, 1998. v. 62, n. 4, p. 740–746. Disponível em: <13/10/2015>.

ESAKI, H. *et al.* New potent antioxidative o-dihydroxyisoflavones in fermented japanese soybean products. Tokyo: **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, 1999. v. 63, n. 9, p. 1637–1639. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1271/bbb.63.1637>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

ESPINOZA, S.; WALSTON, J. D. Frailty in older adults: insights and interventions.

Cleveland, USA: **Cleveland clinic journal of medicine**, 2005. v. 72, n. 12, p. 1105. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Sara_Espinoza4/publication/7378254_Frailty_in_older_adults_Insights_and_interventions/links/54f9cae20cf21ee4fdedf8d5.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

FRÖHLICH, M. *et al.* Influência do tempo de prática do tai chi chuan na arquitetura muscular de idosas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de biomecânica**, 2013. v. 12, n. 23, p. 44–49. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewArticle/177>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

GARRY, P. J.; BRUNO, J. Envejecimiento y nutrición. **Conocimientos actuales sobre nutrición**. 7. ed. [S.l.]: [s.n.], 1997, V. 7, p. 442–448.

GUALANO, B. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, n. 3, p. 219–223. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000300013>. Acesso em: 12 jun. 2015.

GUIDO, M. *et al.* Efeitos de 24 semanas de treinamento resistido sobre índices da aptidão aeróbia de mulheres idosas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, p. 259–263. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000400005&nrm=iso>. Acesso em: 12 jun. 2015.

GUIGOZ, Y.; VELLAS, B.; GARRY, P. J. Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessments part of the geriatric evaluation. **Nutr rev**, 1996. v. 54, n. 1, p. 59–65. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZnqa9xMPMAhXC5CYKHf3kBIUQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fonlinelibrary.wiley.com%2Fdoi%2F10.1111%2Fj.1753-4887.1996.tb03793.x%2Fabstract&usg=AFQjCNEWVKK7M4mAHk-ixYCzF8X>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

HOWE, T. E. *et al.* Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. **The cochrane library**, 2011. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000333.pub2/full>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

HSU, S. W. *et al.* The risk of metabolic syndrome among institutionalized adults with intellectual disabilities. **Research in developmental disabilities**, 2012. v. 33, n. 2, p. 615–620. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0891422211003404/1-s2.0-S0891422211003404-main.pdf?_tid=f0c562b6-a635-11e4-95db-00000aacb361&acdnat=1422371313_ed1d7e384f6c09c7c752beaa7544416e\http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L51761414>. Acesso em: 13 jun. 2015.

JANSSEN, I. *et al.* Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. **Journal of applied physiology**, 2000. v. 89, n. 2, p. 465–471. Disponível

em: <<http://jap.physiology.org/content/89/2/465.short>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

_____. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the cardiovascular health study. **Journal of the american geriatrics society**, 2006. v. 54, n. 1, p. 56–62. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2005.00540.x/full>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

JB, J.; GARNER, S. C. The effects of phytoestrogens on bone. **Nutrition research**, 1997. v. 17, n. 10, p. 1617–1632. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531797001565>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

KING, M. B.; TINETTI, M. E. Falls in community-dwelling older persons. **Journal of the american geriatrics society**, 1995. v. 43, n. 10, p. 1146–1154. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.1995.tb07017.x/full>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

KUDOU, S. *et al.* A new isoflavone glycoside in soybean seeds (glycine max merrill), glycitein 7- α -d-(6'- α -acetyl)-glucopyranoside. Tokyo: **Agricultural and biological chemistry**, 1991. v. 55, n. 3, p. 859–860. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00021369.1991.10870668>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

LAUDISIO, A. *et al.* Metabolic syndrome and quality of life in the elderly: age and gender differences. **European journal of nutrition**, 2013. v. 52, n. 1, p. 307–316. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00394-012-0337-1>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

LAVRADOR, M. S. F. *et al.* Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. **Arq bras cardiol**, 2011. v. 96, n. 3, p. 205–11. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/aop16210.pdf>>.

LEÃO, L. M. C. S.; DUARTE, M. P. C.; FARIAS, M. L. F. Insuficiência androgênica na mulher e potenciais riscos da reposição terapêutica. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2005. v. 49, n. 2, p. 205–216. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v49n2/a06v49n2.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2015.

LI, B.; YU, S. Genistein prevents bone resorption diseases by inhibiting bone resorption and stimulating bone formation. Tokyo: **Biological and pharmaceutical bulletin**, 2003. v. 26, n. 6, p. 780–786. Disponível em: <<http://jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/bpb/26.780?from=Google>>. Acesso em: 12 set. 2015.

LIESE, A. D.; MAYER-DAVIS, E. J.; HAFFNER, S. M. Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective. **Epidemiologic reviews**, 1998. v. 20, n. 2, p. 157. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.909&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary care**, 1994. v. 21, n. 1, p. 55–67. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/8197257>>.

Acesso em: 13 jul. 2013.

LOPES, A. C. S. *et al.* Estado nutricional: antropometria, consumo alimentar e dosagens bioquímicas de adultos e idosos-projeto bambuí um estudo de base populacional. Belo Horizonte - MG, Brasil: **Revista mineira de enfermagem**, 2008. v. 12, n. 4, p. 483–493. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BDENF&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=17881&indexSearch=ID>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LOPES, C. M. C. *et al.* Tratamento da menopausa com esquemas alternativos não explicitamente de natureza hormonal. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2000. v. 3, p. 63–67. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Tratamento+da+menopausa+com+esquemas+alternativos+não+explicitamente+de+natureza+hormonal&author=Lopes+CMC&author=Hayashida+SAY&author=Hime+LFCC&author=Loei+M&author=Halbe+W&publication_year=2000&journal>. Acesso em: 14 jan. 2015.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13ª. ed. [S.I.]: Elsevier Editora Ltda., 2005, V. 9, p. 111–118.

MAHUNGU, S. M. *et al.* Stability of isoflavones during extrusion processing of corn/soy mixture. Washington, USA: **Journal of agricultural and food chemistry**, 1999. v. 47, p. 279–284. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf980441q>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

MAMHIDIR, A.-G.; KIHILGREN, M.; SOERLIE, V. Malnutrition in elder care: qualitative analysis of ethical perceptions of politicians and civil servants. Houston, Brasil: **Bmc medical ethics**, 2010. v. 11, n. 11. Disponível em: <<https://bmcmethics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6939-11-11>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

MANKOWSKI, R. T. *et al.* Sedentary time is associated with the metabolic syndrome in older adults with mobility limitations—the life study. **Experimental gerontology**, 2015. v. 70, p. 32–36. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556515300048>>. Acesso em: 3 maio 2016.

MARCHINI, J. S.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J. C. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. Ribeirão Preto - SP, Brasil: **Medicina (ribeirao preto. online)**, 1998. v. 31, n. 1, p. 54–61. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/7634>>. Acesso em: 3 fev. 2015.

MARTINS, L. C. X.; LEGAY, L. F.; LEON, A. C. M. P. De. Atividade física e qualidade de vida em adultos mais velhos em copacabana. Ponta Grossa - PR, Brasil: **Revista brasileira de qualidade de vida**, 2012. v. 4, n. 2, p. 25–37. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbqv/article/view/1200>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. R. B. **Atividade física eo idoso: concepção gerontológica**. [S.I.]: Sulina, 2001.

MCNEILL, A. M. *et al.* Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people:

the cardiovascular health study. **Journal of the american geriatrics society**, 2006. v. 54, n. 9, p. 1317–24. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16970637>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MEDEIROS, R. J. D. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, n. 5, p. 353–357. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiU_eDkysPMAhUITSYKHeiWBv8QFggdMAA&url=http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000500007&usg=AFQjCNE51gGLD1eflWhgO3RBh>. Acesso em: 1º fev. 2016.

MEIGS, J. B. Epidemiology of the metabolic syndrome, 2002. **The american journal of managed care**, 2002. v. 8, n. 11 Suppl, p. S283–92; quiz S293–6. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/12240700>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

MENEZES, T. N. DE *et al.* Perfil antropométrico dos idosos residentes em campina grande-pb. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2013. v. 16, n. 1, p. 19–27. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Monalisa_Brito/publication/262665095_Anthropometric_profile_of_the_elderly_residents_in_Campina_Grande-PB_Brazil/links/0deec53c5c5df40161000000.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

MENSAH, G. A. *et al.* Obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes: emerging epidemics and their cardiovascular implications. **Cardiology clinics**, 2004. v. 22, n. 4, p. 485–504. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=Obesity,+metabolic+syndrome,+and+type+2+diabetes:+emerging+epidemics+and+their+cardiovascular+implications&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1,5#>. Acesso em: 15 jul. 2015.

MORSE, C. I. *et al.* Reduced plantarflexor specific torque in the elderly is associated with a lower activation capacity. **European journal of applied physiology**, 2004. v. 92, n. 1-2, p. 219–226. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00421-004-1056-y>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

MOTT, S. Soya protein in sports nutrition. **Inter. food mark. and tech**, 1997. v. 11, p. 10. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=Soya+a+protein+in+sports+nutrition+Inter.+Food+Mark.+and+Tech&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1%2C5#>. Acesso em: 13 jul. 2015.

MURPHY, P. A. Phytoestrogen content of processed soybean products. **Food technology (usa)**, 1982. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8218526>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

NAIM, M. *et al.* Soybean isoflavones. characterization, determination, and antifungal activity. **Journal of agricultural and food chemistry**, 1974. v. 22, n. 5, p. 806–810. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf60195a031>>. Acesso em: 12

jan. 2015.

NARICI, M. V *et al.* Effect of aging on human muscle architecture. **Journal of applied physiology**, 2003. v. 95, n. 6, p. 2229–2234. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/95/6/2229.short>>. Acesso em: 12 out. 2015.

NASRI, F. Demografia e epidemiologia do envelhecimento o envelhecimento populacional no brasil the aging population in brazil. **Einstein**, 2008. v. 6, n. 2, p. 4–6.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; FLEGAL, K. M. High body mass index for age among us children and adolescents, 2003-2006. **Jama**, 2008. v. 299, n. 20, p. 2401–2405. Disponível em: <http://archderm.jamanetwork.com/data/Journals/JAMA/4417/joc80000_2401_2405.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2015.

OKUMA, S. S. **O idoso e a actividade física: fundamentos e pesquisa**. Campinas - SP: Papyrus Editora, 1998.

OLIVEIRA, E. P. De; SOUZA, M. L. A. De; LIMA, M. Das D. A. De. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2006. v. 50, n. 3, p. 456–465. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v50n3/30643.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

OMS. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. [S.l.]: 13/01/2015, 2000.

_____. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. [S.l.], 2005. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

_____. Estimated obesity prevalence: aged 15+. **2010**, [S.l.], 2010. Disponível em: <<https://apps.who.int/infobase/>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

ORSATTI, F. L. *et al.* Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. **Maturitas**, 2008. v. 59, n. 4, p. 394–404. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512208001138>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

PAIVA, A. De C.; ALFENAS, R. De C. G.; BRESSAN, J. Efeitos da alta ingestão diária de proteínas no metabolismo. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de nutrição esportiva**, 2007. v. 22, n. 1, p. 83–88.

PARK, Y. K. *et al.* Conversão de malonil-β-glicosil isoflavonas em isoflavonas glicosiladas presentes em alguns cultivares de soja brasileira. Campinas - SP, Brasil: **Ciência e tecnologia de alimentos**, 2002. v. 22, n. 2, p. 130–135. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n2/a05v22n2>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

PEREIRA, E. R. *et al.* Suplementação com creatina altera a potência no teste de wingate mas eleva a concentração de creatinina. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2012. v. 18, n. 5, p. 292–295. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-

86922012000500001&lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2015.

PETERSON, G.; BARNES, S. Genistein and biochanin a inhibit the growth of human prostate cancer cells but not epidermal growth factor receptor tyrosine autophosphorylation. **The prostate**, 1993. v. 22, n. 4, p. 335–345. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pros.2990220408/full>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PHILIPS, S.; HARTMAN, J.; WILKINSON, S. Dietary protein to support anabolism with resistance exercise in young men. **Journal of the american college of nutrition**, 2005. v. 24, n. 5. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2005.10719454>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PICON, P. X. *et al.* Análise dos critérios de definição da síndrome metabólica em pacientes com diabetes melito tipo 2. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2006. v. 50, n. 2, p. 264–270. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39635>>. Acesso em: 5 maio 2016.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. De M. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2010. v. 95, n. 1, p. 135–140. Disponível em: <<http://www.exercefit.com.br/wp-content/uploads/2015/09/Efeitos-do-treinamento-resistido-sobre-a-PA-de-idosos.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

RAMOS, L. R.; VERAS, R. P.; KALACHE, A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. São Paulo - SP, Brasil: **Revista de saúde pública**, 1987. v. 21, n. 3, p. 211–224. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v21n3/06>>. Acesso em: 3 maio 2016.

RAWSON, E. S.; VENEZIA, A. C. Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. **Amino acids**, 2011. v. 40, n. 5, p. 1349–1362. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00726-011-0855-9>>. Acesso em: 3 maio 2016.

RESENDE, S. M.; RASSI, C. M.; VIANA, F. P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. São Carlos - SP, Brasil: **Revista brasileira de fisioterapia**, 2008. v. 12, n. 1, p. 57–63. Disponível em: <<http://homehealthpersonal.com.br/wp-content/uploads/2013/05/Efeitos-da-hidroterapia-na-recuperao.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

RIGO, J. C. *et al.* Prevalência de síndrome metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2009. v. 93, n. 2, p. 85–91. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n1/v93n2a04.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SANTOS, D. M.; SIHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista de saúde pública**, 2005. v. 39, n. 2, p. 163–8. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v39n2/24037.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SCHERER, F.; VIEIRA, J. L. Da C. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. Campinas - SP, Brasil: **Revista de nutrição**, 2010. v. 23, n. 3, p. 347–355. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=561429&indexSearch=ID>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SETCHELL, K. D. R.; CASSIDY, A. Dietary isoflavones: biological effects and relevance to human health. **The journal of nutrition**, 1999. v. 129, n. 3, p. 758S–767S. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/129/3/758S.short>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SETCHELL, K. D. R.; LYDEKING-OLSEN, E. Dietary phytoestrogens and their effect on bone: evidence from in vitro and in vivo, human observational, and dietary intervention studies. **The american journal of clinical nutrition**, 2003. v. 78, n. 3, p. 593S–609S. Disponível em: <<https://ajcn.nutrition.org/content/78/3/593S.full>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SHAHIDI, F.; JANITHA, P. K.; WANASUNDARA, P. D. Phenolic antioxidants. **Critical reviews in food science & nutrition**, 1992. v. 32, n. 1, p. 67–103. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10408399209527581>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SILVA, A. Da *et al.* Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2008. v. 14, p. 88–93. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922008000200001&nrm=iso>. Acesso em: 5 maio 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. **Arq bras cardiol**, 2007. v. 89, n. 3, p. e24–e79.

TAVARES, E. L.; ANJOS, L. A. Dos. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. resultados da pesquisa nacional sobre saúde e nutrição. anthropometric profile of the elderly brazilian population: results of the national health and nutrition survey, 1989. São Paulo - SP, Brasil: **Cadernos de saúde pública saúde pública**, 1999. v. 15, n. 4, p. 759–768. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1999000400010&script=sci_arttext&tIng=es>. Acesso em: 5 maio 2016.

TEIXEIRA, C. S. *et al.* Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. São Paulo - SP, BRASIL: **Acta fisiátrica**, 2008. v. 15, n. 3, p. 156–159. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=513924&indexSearch=ID>>. Acesso em: 5 maio 2016.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, É. F.; ROSSI, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. São Paulo - SP, Brasil: **Acta fisiátrica**, 2007. v. 14, n. 4. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=536599&indexSearch=ID>>. Acesso em: 3 dez. 2014.

TERRA, D. F. *et al.* Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2008. v. 91, n. 5, p. 299–305. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Raphael_Ritti-Dias/publication/242602303_reduo_da_Presso_Arterial_e_do_Duplo_Produto_de_r_epouso_aps_treinamento_r_esistido_em_idosas_hipertensas_Reduction_of_Arterial_Pressure_and_Double_Product_at_Rest_after_Resistan>. Acesso em: 5 maio 2016.

THAM, D. M.; GARDNER, C. D.; HASKELL, W. L. Potential health benefits of dietary phytoestrogens: a review of the clinical, epidemiological, and mechanistic evidence 1. **The journal of clinical endocrinology & metabolism**, 1998. v. 83, n. 7, p. 2223–2235. Disponível em: <<http://press.endocrine.org/doi/abs/10.1210/jcem.83.7.4752>>. Acesso em: 5 maio 2016.

TINÔCO, A. L. A. *et al.* Caracterização do padrão alimentar, da ingestão de energia e nutrientes da dieta de idosos de um município da zona da mata mineira. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2007. v. 10, n. 3, p. 315–325. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4038/403838775005.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

TRUMBO, P. *et al.* Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. **Journal of the american dietetic association**, 2002. v. 102, n. 11, p. 1621–1630. Disponível em: <<http://www.nap.edu/read/10490/chapter/1>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

VALE, R. G. De S. *et al.* Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. Florianópolis - SC, Brasil: **Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano**, 2006. v. 8, n. 4, p. 52–58. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Estelio_Dantas/publication/26451639_Effect_of_f_resistive_training_on_the_maximum_strenghtflexibility_and_functional_autonomy_of_elderly_woman/links/0fcfd50127016b43e1000000.pdf>. Acesso em: 5 maio 2016.

VENTURINI, C. D. *et al.* Prevalência de obesidade associada à ingestão calórica, glicemia e perfil lipídico em uma amostra populacional de idosos do sul do Brasil. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2013. v. 16, p. 591–601. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232013000300016&nrm=iso>. Acesso em: 5 maio 2016.

VIEIRA, R. H. G. *et al.* Influência do treinamento resistido na qualidade de vida de idosas com hipertensão arterial sistêmica. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2012. v. 18, n. 1, p. 26–29. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000100005>. Acesso em: 5 maio 2016.

WILHELMS, D. L.; DEMETRIA, N.; NAVARRO, A. C. O efeito da suplementação de proteína de soja em mulheres praticantes de musculação. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de nutrição esportiva**, 2009. v. 3, n. 14, p. 152–162. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/viewFile/111/109>>. Acesso em: 5 maio 2016.

WILLIAMS, M. H.; BRANCH, J. D. Creatine supplementation and exercise performance: an update. **Journal of the american college of nutrition**, 1998. v. 17, n. 3, p. 216–234. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.1998.10718751>>. Acesso em: 5 maio 2016.

ZANELLI, J. C. S. *et al.* Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2015. v. 21, n. 1, p. 27–31. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922015000100027&script=sci_arttext>. Acesso em: 5 maio 2016.

ZEISER, C. C.; SILVA, R. C. R. O uso de suplementos alimentares entre os profissionais de educação física atuantes em academias da cidade de Florianópolis. **Revista nutrição em pauta**, 2007. v. 15, n. 86, p. 30–33.

ACIOLE, G. G.; BATISTA, L. H. Promoção da saúde e prevenção de incapacidades funcionais dos idosos na estratégia de saúde da família: a contribuição da fisioterapia. Brasil: **Saúde em debate**, 2013. v. 37, n. 96, p. 10–19. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v37n96/03.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2014.

AGUIAR, J. B. De; PAREDES, P. F. M.; GURGEL, L. A. Análise da efetividade de um programa de hidroginástica sobre o equilíbrio, o risco de quedas e o imc de mulheres idosas. Pelotas - RS, Brasil: **Revista brasileira de atividade física & saúde**, 2012. v. 15, n. 2, p. 115–119. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/707/706>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

ALVES, L. A. Recursos ergogênicos nutricionais. Viçosa, Brasil: **Revista mineira de educação física**, 2002. v. 10, n. 1, p. 23–50. Disponível em: <<http://www.revistamineiradeefi.ufv.br/artigos/arquivos/6432b2bc451e5bf236aba839981f93b9.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

BACKMAN, E. *et al.* Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years. Uppsala, Sweden: **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, 1995. v. 27, n. 2, p. 109–118. Disponível em: <<http://www.medicaljournals.se/jrm/content/download.php?doi=10.1080/165019772109117>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

BUSNELLO, F. M. *et al.* Intervenção nutricional e o impacto na adesão ao tratamento em pacientes com síndrome metabólica. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2011. v. 97, n. 3, p. 217–224. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&npid=S0066-782X2011001200006>. Acesso em: 10 maio 2016.

CALDAS, C. P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. Rio de Janeiro, Brasil: **Cadernos de saúde pública**, 2003. v. 19, n. 3, p. 773781. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v19n3/15880.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2015.

CAMARANO, A. A. *et al.* Como vive o idoso brasileiro. Belo Horizonte - MG, Brasil:

Muito além dos, 1999. v. 60, p. 19–71. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0191.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

CAMPOS, M. A. G. *et al.* Estado nutricional e fatores associados em idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista da associação médica brasileira**, ago. 2006. v. 52, n. 4, p. 214–221. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000400019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 31 jan. 2016.

CARDOSO, A. S. *et al.* Relação entre ácido úrico e os componentes da síndrome metabólica e esteatose hepática não alcoólica em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Porto Alegre- RS, Brasil: **Jornal de pediatria**, 2013. v. 89, p. 412–418. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 ago. 2015.

CAVALCANTI, C. L. *et al.* Programa de intervenção nutricional associado à atividade física: discurso de idosas obesas. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Ciência & saúde coletiva**, 2011. v. 16, n. 5, p. 2383–2390. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v16n5/a07v16n5>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CHRISTIANE, L. C. *et al.* Prevalência de doenças crônicas e estado nutricional em um grupo de idosos brasileiros. São Paulo, Brasil: **Revista de saúde pública**, 2009. v. 11, n. 6, p. 865–877. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v11n6/v11n6a03.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CICONELLI, R. M. *et al.* Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida sf-36 (brasil sf-36). São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de reumatologia**, 1999. v. 39, n. 3, p. 143–150. Disponível em: <http://www.absh.org.br/00.php?nPag=11_005>. Acesso em: 1º mar. 2015.

CLARKSON, T. B. *et al.* The potential of soybean phytoestrogens for postmenopausal hormone replacement therapy. Washington, USA: **Experimental biology and medicine**, 1998. v. 217, n. 3, p. 365–368. Disponível em: <<http://ebm.sagepub.com/content/217/3/365.short>>. Acesso em: 3 maio 2015.

COWARD, L. *et al.* Genistein, daidzein, and their beta.-glycoside conjugates: antitumor isoflavones in soybean foods from american and asian diets. Washington, USA: **Journal of agricultural and food chemistry**, 1993. v. 41, n. 11, p. 1961–1967. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf00035a027>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

DESPRÉS, J.-P. *et al.* Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. Dallas, USA: **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, 2008. v. 28, n. 6, p. 1039–1049.

DORNSTAUDER, E. *et al.* Estrogenic activity of two standardized red clover extracts (menoflavon®) intended for large scale use in hormone replacement therapy. **The journal of steroid biochemistry and molecular biology**, 2001. v. 78, n. 1, p. 67–75. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960076001000759>>. Acesso em:

15 mar. 2015.

ESAKI, H. *et al.* Potent antioxidative isoflavones isolated from soybeans fermented with aspergillus saitoi. Tokyo: **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, 1998. v. 62, n. 4, p. 740–746. Disponível em: <13/10/2015>.

ESAKI, H. *et al.* New potent antioxidative o-dihydroxyisoflavones in fermented japanese soybean products. Tokyo: **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, 1999. v. 63, n. 9, p. 1637–1639. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1271/bbb.63.1637>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

ESPINOZA, S.; WALSTON, J. D. Frailty in older adults: insights and interventions. Cleveland, USA: **Cleveland clinic journal of medicine**, 2005. v. 72, n. 12, p. 1105. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Sara_Espinoza4/publication/7378254_Frailty_in_older_adults_Insights_and_interventions/links/54f9cae20cf21ee4fdedf8d5.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

FRÖHLICH, M. *et al.* Influência do tempo de prática do tai chi chuan na arquitetura muscular de idosas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de biomecânica**, 2013. v. 12, n. 23, p. 44–49. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewArticle/177>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

GARRY, P. J.; BRUNO, J. Envejecimiento y nutrición. **Conocimientos actuales sobre nutrición**. 7. ed. [S.l.]: [s.n.], 1997, V. 7, p. 442–448.

GUALANO, B. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, n. 3, p. 219–223. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000300013>. Acesso em: 12 jun. 2015.

GUIDO, M. *et al.* Efeitos de 24 semanas de treinamento resistido sobre índices da aptidão aeróbia de mulheres idosas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, p. 259–263. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000400005&nrm=iso>. Acesso em: 12 jun. 2015.

GUIGOZ, Y.; VELLAS, B.; GARRY, P. J. Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessments part of the geriatric evaluation. **Nutr rev**, 1996. v. 54, n. 1, p. 59–65. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZnqa9xMPMAhXC5CYKHf3kBIUQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fonlinelibrary.wiley.com%2Fdoi%2F10.1111%2Fj.1753-4887.1996.tb03793.x%2Fabstract&usq=AFQjCNEWVKK7M4mAHk-ixYCzF8X>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

HOWE, T. E. *et al.* Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. **The cochrane library**, 2011. Disponível em:

<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000333.pub2/full>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

HSU, S. W. *et al.* The risk of metabolic syndrome among institutionalized adults with intellectual disabilities. **Research in developmental disabilities**, 2012. v. 33, n. 2, p. 615–620. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0891422211003404/1-s2.0-S0891422211003404-main.pdf?_tid=f0c562b6-a635-11e4-95db-00000aacb361&acdnat=1422371313_ed1d7e384f6c09c7c752beaa7544416e\nhttp://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L51761414\nhttp>. Acesso em: 13 jun. 2015.

JANSSEN, I. *et al.* Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. **Journal of applied physiology**, 2000. v. 89, n. 2, p. 465–471. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/89/2/465.short>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

_____. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the cardiovascular health study. **Journal of the american geriatrics society**, 2006. v. 54, n. 1, p. 56–62. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2005.00540.x/full>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

JB, J.; GARNER, S. C. The effects of phytoestrogens on bone. **Nutrition research**, 1997. v. 17, n. 10, p. 1617–1632. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531797001565>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

KING, M. B.; TINETTI, M. E. Falls in community-dwelling older persons. **Journal of the american geriatrics society**, 1995. v. 43, n. 10, p. 1146–1154. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.1995.tb07017.x/full>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

KUDOU, S. *et al.* A new isoflavone glycoside in soybean seeds (glycine max merrill), glycitein 7-*o*- α -d-(6"-*o*-acetyl)-glucopyranoside. Tokyo: **Agricultural and biological chemistry**, 1991. v. 55, n. 3, p. 859–860. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00021369.1991.10870668>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

LAUDISIO, A. *et al.* Metabolic syndrome and quality of life in the elderly: age and gender differences. **European journal of nutrition**, 2013. v. 52, n. 1, p. 307–316. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00394-012-0337-1>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

LAVRADOR, M. S. F. *et al.* Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. **Arq bras cardiol**, 2011. v. 96, n. 3, p. 205–11. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/aop16210.pdf>>.

LEÃO, L. M. C. S.; DUARTE, M. P. C.; FARIAS, M. L. F. Insuficiência androgênica na mulher e potenciais riscos da reposição terapêutica. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2005. v. 49, n. 2, p. 205–216. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v49n2/a06v49n2.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2015.

LI, B.; YU, S. Genistein prevents bone resorption diseases by inhibiting bone resorption and stimulating bone formation. Tokyo: **Biological and pharmaceutical bulletin**, 2003. v. 26, n. 6, p. 780–786. Disponível em: <<http://jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/bpb/26.780?from=Google>>. Acesso em: 12 set. 2015.

LIESE, A. D.; MAYER-DAVIS, E. J.; HAFFNER, S. M. Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective. **Epidemiologic reviews**, 1998. v. 20, n. 2, p. 157. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.909&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary care**, 1994. v. 21, n. 1, p. 55–67. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/8197257>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

LOPES, A. C. S. *et al.* Estado nutricional: antropometria, consumo alimentar e dosagens bioquímicas de adultos e idosos-projeto bambuí um estudo de base populacional. Belo Horizonte - MG, Brasil: **Revista mineira de enfermagem**, 2008. v. 12, n. 4, p. 483–493. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BDENF&lang=p&nextAction=lnk&expSearch=17881&indexSearch=ID>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LOPES, C. M. C. *et al.* Tratamento da menopausa com esquemas alternativos não explicitamente de natureza hormonal. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2000. v. 3, p. 63–67. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Tratamento+da+menopausa+com+esquemas+alternativos+não+explicitamente+de+natureza+hormonal&author=Lopes+CMC&author=Hayashida+SAY&author=Hime+LFCC&author=Loei+M&author=Halbe+W&publication_year=2000&journal>. Acesso em: 14 jan. 2015.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13^a. ed. [S.l.]: Elsevier Editora Ltda., 2005, V. 9, p. 111–118.

MAHUNGU, S. M. *et al.* Stability of isoflavones during extrusion processing of corn/soy mixture. Washington, USA: **Journal of agricultural and food chemistry**, 1999. v. 47, p. 279–284. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf980441q>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

MAMHIDIR, A.-G.; KIHLOGREN, M.; SOERLIE, V. Malnutrition in elder care: qualitative analysis of ethical perceptions of politicians and civil servants. Houston, Brasil: **Bmc medical ethics**, 2010. v. 11, n. 11. Disponível em: <<https://bmcmethics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6939-11-11>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

MANKOWSKI, R. T. *et al.* Sedentary time is associated with the metabolic syndrome in older adults with mobility limitations—the life study. **Experimental gerontology**, 2015. v. 70, p. 32–36. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556515300048>>. Acesso em: 3 maio 2016.

MARCHINI, J. S.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J. C. Suporte nutricional no paciente

idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. Ribeirão Preto - SP, Brasil: **Medicina (ribeirao preto. online)**, 1998. v. 31, n. 1, p. 54–61. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/7634>>. Acesso em: 3 fev. 2015.

MARTINS, L. C. X.; LEGAY, L. F.; LEON, A. C. M. P. De. Atividade física e qualidade de vida em adultos mais velhos em copacabana. Ponta Grossa - PR, Brasil: **Revista brasileira de qualidade de vida**, 2012. v. 4, n. 2, p. 25–37. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbqv/article/view/1200>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. R. B. **Atividade física eo idoso: concepção gerontológica**. [S.l.]: Sulina, 2001.

MCNEILL, A. M. *et al.* Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people: the cardiovascular health study. **Journal of the american geriatrics society**, 2006. v. 54, n. 9, p. 1317–24. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16970637>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MEDEIROS, R. J. D. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2010. v. 16, n. 5, p. 353–357. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiU_eDkysPMAhUITSYKHeiWBv8QFggdMAA&url=http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000500007&usg=AFQjCNE51gGLD1eflWhgO3RBh>. Acesso em: 1º fev. 2016.

MEIGS, J. B. Epidemiology of the metabolic syndrome, 2002. **The american journal of managed care**, 2002. v. 8, n. 11 Suppl, p. S283–92; quiz S293–6. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/med/12240700>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

MENEZES, T. N. DE *et al.* Perfil antropométrico dos idosos residentes em campina grande-pb. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2013. v. 16, n. 1, p. 19–27. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Monalisa_Brito/publication/262665095_Anthropometric_profile_of_the_elderly_residents_in_Campina_Grande-PB_Brazil/links/0deec53c5c5df40161000000.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

MENSAH, G. A. *et al.* Obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes: emerging epidemics and their cardiovascular implications. **Cardiology clinics**, 2004. v. 22, n. 4, p. 485–504. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=Obesity,+metabolic+syndrome,+and+type+2+diabetes:+emerging+epidemics+and+their+cardiovascular+implications&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1,5#>. Acesso em: 15 jul. 2015.

MORSE, C. I. *et al.* Reduced plantarflexor specific torque in the elderly is associated with a lower activation capacity. **European journal of applied physiology**, 2004. v. 92, n. 1-2, p. 219–226. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00421-004-1056-y>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

MOTT, S. Soya protein in sports nutrition. **Inter. food mark. and tech**, 1997. v. 11, p. 10. Disponível em: <[https://scholar.google.com.br/scholar?q=Soy+a+protein+in+sports+nutrition+Inter.+Food+Mark.+and+Tech&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1%2C5#](https://scholar.google.com.br/scholar?q=Soy+a+protein+in+sports+nutrition+Inter.+Food+Mark.+and+Tech&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1%2C5#>)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

MURPHY, P. A. Phytoestrogen content of processed soybean products. **Food technology (usa)**, 1982. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8218526>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

NAIM, M. *et al.* Soybean isoflavones. characterization, determination, and antifungal activity. **Journal of agricultural and food chemistry**, 1974. v. 22, n. 5, p. 806–810. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf60195a031>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

NARICI, M. V *et al.* Effect of aging on human muscle architecture. **Journal of applied physiology**, 2003. v. 95, n. 6, p. 2229–2234. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/95/6/2229.short>>. Acesso em: 12 out. 2015.

NASRI, F. Demografia e epidemiologia do envelhecimento o envelhecimento populacional no brasil the aging population in brazil. **Einstein**, 2008. v. 6, n. 2, p. 4–6.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; FLEGAL, K. M. High body mass index for age among us children and adolescents, 2003-2006. **Jama**, 2008. v. 299, n. 20, p. 2401–2405. Disponível em: <http://archderm.jamanetwork.com/data/Journals/JAMA/4417/joc80000_2401_2405.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2015.

OKUMA, S. S. **O idoso e a actividade física: fundamentos e pesquisa**. Campinas - SP: Papyrus Editora, 1998.

OLIVEIRA, E. P. De; SOUZA, M. L. A. De; LIMA, M. Das D. A. De. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2006. v. 50, n. 3, p. 456–465. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v50n3/30643.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

OMS. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. [S.l.]: 13/01/2015, 2000.

_____. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. [S.l.], 2005. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

_____. Estimated obesity prevalence: aged 15+. **2010**, [S.l.], 2010. Disponível em: <<https://apps.who.int/infobase/>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

ORSATTI, F. L. *et al.* Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. **Maturitas**, 2008. v. 59, n. 4, p. 394–404. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512208001138>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

PAIVA, A. De C.; ALFENAS, R. De C. G.; BRESSAN, J. Efeitos da alta ingestão diária de proteínas no metabolismo. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de nutrição esportiva**, 2007. v. 22, n. 1, p. 83–88.

PARK, Y. K. *et al.* Conversão de malonil- β -glicosil isoflavonas em isoflavonas glicosiladas presentes em alguns cultivares de soja brasileira. Campinas - SP, Brasil: **Ciência e tecnologia de alimentos**, 2002. v. 22, n. 2, p. 130–135. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n2/a05v22n2>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

PEREIRA, E. R. *et al.* Suplementação com creatina altera a potência no teste de wingate mas eleva a concentração de creatinina. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2012. v. 18, n. 5, p. 292–295. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000500001&lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2015.

PETERSON, G.; BARNES, S. Genistein and biochanin a inhibit the growth of human prostate cancer cells but not epidermal growth factor receptor tyrosine autophosphorylation. **The prostate**, 1993. v. 22, n. 4, p. 335–345. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pros.2990220408/full>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PHILIPS, S.; HARTMAN, J.; WILKINSON, S. Dietary protein to support anabolism with resistance exercise in young men. **Journal of the american college of nutrition**, 2005. v. 24, n. 5. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2005.10719454>>. Acesso em: 5 maio 2016.

PICON, P. X. *et al.* Análise dos critérios de definição da síndrome metabólica em pacientes com diabetes melito tipo 2. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, 2006. v. 50, n. 2, p. 264–270. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39635>>. Acesso em: 5 maio 2016.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. De M. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2010. v. 95, n. 1, p. 135–140. Disponível em: <<http://www.exercefit.com.br/wp-content/uploads/2015/09/Efeitos-do-treinamento-resistido-sobre-a-PA-de-idosos.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

RAMOS, L. R.; VERAS, R. P.; KALACHE, A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. São Paulo - SP, Brasil: **Revista de saúde pública**, 1987. v. 21, n. 3, p. 211–224. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v21n3/06>>. Acesso em: 3 maio 2016.

RAWSON, E. S.; VENEZIA, A. C. Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. **Amino acids**, 2011. v. 40, n. 5, p. 1349–1362. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00726-011-0855-9>>. Acesso em: 3 maio 2016.

RESENDE, S. M.; RASSI, C. M.; VIANA, F. P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. São Carlos - SP, Brasil: **Revista brasileira de fisioterapia**, 2008. v. 12, n. 1, p. 57–63. Disponível em:

<<http://homehealthpersonal.com.br/wp-content/uploads/2013/05/Efeitos-da-hidroterapia-na-recuperaçao.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

RIGO, J. C. *et al.* Prevalência de síndrome metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2009. v. 93, n. 2, p. 85–91. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n1/v93n2a04.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SANTOS, D. M.; SIHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista de saúde pública**, 2005. v. 39, n. 2, p. 163–8. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v39n2/24037.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SCHERER, F.; VIEIRA, J. L. Da C. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. Campinas - SP, Brasil: **Revista de nutricao**, 2010. v. 23, n. 3, p. 347–355. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=561429&indexSearch=ID>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SETCHELL, K. D. R.; CASSIDY, A. Dietary isoflavones: biological effects and relevance to human health. **The journal of nutrition**, 1999. v. 129, n. 3, p. 758S–767S. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/129/3/758S.short>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SETCHELL, K. D. R.; LYDEKING-OLSEN, E. Dietary phytoestrogens and their effect on bone: evidence from in vitro and in vivo, human observational, and dietary intervention studies. **The american journal of clinical nutrition**, 2003. v. 78, n. 3, p. 593S–609S. Disponível em: <<https://ajcn.nutrition.org/content/78/3/593S.full>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SHAHIDI, F.; JANITHA, P. K.; WANASUNDARA, P. D. Phenolic antioxidants. **Critical reviews in food science & nutrition**, 1992. v. 32, n. 1, p. 67–103. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10408399209527581>>. Acesso em: 5 maio 2016.

SILVA, A. Da *et al.* Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2008. v. 14, p. 88–93. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922008000200001&nrm=iso>. Acesso em: 5 maio 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. **Arq bras cardiol**, 2007. v. 89, n. 3, p. e24–e79.

TAVARES, E. L.; ANJOS, L. A. Dos. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. resultados da pesquisa nacional sobre saúde e nutrição. anthropometric profile of the elderly brazilian population: results of the national health and nutrition survey, 1989. São Paulo - SP, Brasil: **Cadernos de saúde pública saúde pública**, 1999. v. 15, n. 4, p. 759–768. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1999000400010&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 5 maio 2016.

TEIXEIRA, C. S. *et al.* Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. São Paulo - SP, BRASIL: **Acta fisiátrica**, 2008. v. 15, n. 3, p. 156–159. Disponível em: <[http://bases.bireme.br/cgi-](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=513924&indexSearch=ID)

[bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=513924&indexSearch=ID](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=513924&indexSearch=ID)>. Acesso em: 5 maio 2016.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, É. F.; ROSSI, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. São Paulo - SP, Brasil: **Acta fisiátrica**, 2007. v. 14, n. 4. Disponível em: <[http://bases.bireme.br/cgi-](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=536599&indexSearch=ID)

[bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=536599&indexSearch=ID](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=536599&indexSearch=ID)>. Acesso em: 3 dez. 2014.

TERRA, D. F. *et al.* Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. São Paulo - SP, Brasil: **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2008. v. 91, n. 5, p. 299–305. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Raphael_Ritti-](https://www.researchgate.net/profile/Raphael_Ritti-Dias/publication/242602303_reduo_da_Presso_Arterial_e_do_Duplo_Produto_de_r_epouso_aps_treinamento_r_esistido_em_idosas_hipertensas_Reduction_of_Arterial_Pressure_and_Double_Product_at_Rest_after_Resistan)

[Dias/publication/242602303_reduo_da_Presso_Arterial_e_do_Duplo_Produto_de_r_epouso_aps_treinamento_r_esistido_em_idosas_hipertensas_Reduction_of_Arterial_Pressure_and_Double_Product_at_Rest_after_Resistan](https://www.researchgate.net/profile/Raphael_Ritti-Dias/publication/242602303_reduo_da_Presso_Arterial_e_do_Duplo_Produto_de_r_epouso_aps_treinamento_r_esistido_em_idosas_hipertensas_Reduction_of_Arterial_Pressure_and_Double_Product_at_Rest_after_Resistan)>. Acesso em: 5 maio 2016.

THAM, D. M.; GARDNER, C. D.; HASKELL, W. L. Potential health benefits of dietary phytoestrogens: a review of the clinical, epidemiological, and mechanistic evidence 1. **The journal of clinical endocrinology & metabolism**, 1998. v. 83, n. 7, p. 2223–2235. Disponível em: <<http://press.endocrine.org/doi/abs/10.1210/jcem.83.7.4752>>. Acesso em: 5 maio 2016.

TINÔCO, A. L. A. *et al.* Caracterização do padrão alimentar, da ingestão de energia e nutrientes da dieta de idosos de um município da zona da mata mineira. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2007. v. 10, n. 3, p. 315–325. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4038/403838775005.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

TRUMBO, P. *et al.* Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. **Journal of the american dietetic association**, 2002. v. 102, n. 11, p. 1621–1630. Disponível em: <<http://www.nap.edu/read/10490/chapter/1>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

VALE, R. G. De S. *et al.* Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. Florianópolis - SC, Brasil: **Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano**, 2006. v. 8, n. 4, p. 52–58. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Estelio_Dantas/publication/26451639_Effect_of_resistive_training_on_the_maximum_strengthflexibility_and_functional_autonomy_of_elderly_woman/links/0fcfd50127016b43e1000000.pdf>. Acesso em: 5 maio 2016.

VENTURINI, C. D. *et al.* Prevalência de obesidade associada à ingestão calórica, glicemia e perfil lipídico em uma amostra populacional de idosos do sul do Brasil. Rio de Janeiro - RJ, Brasil: **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, 2013. v. 16, p. 591–601. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-

98232013000300016&nrm=iso>. Acesso em: 5 maio 2016.

VIEIRA, R. H. G. *et al.* Influência do treinamento resistido na qualidade de vida de idosas com hipertensão arterial sistêmica. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2012. v. 18, n. 1, p. 26–29. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000100005>. Acesso em: 5 maio 2016.

WILHELMS, D. L.; DEMETRIA, N.; NAVARRO, A. C. O efeito da suplementação de proteína de soja em mulheres praticantes de musculação. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de nutrição esportiva**, 2009. v. 3, n. 14, p. 152–162. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/viewFile/111/109>>. Acesso em: 5 maio 2016.




WILLIAMS, M. H.; BRANCH, J. D. Creatine supplementation and exercise performance: an update. **Journal of the american college of nutrition**, 1998. v. 17, n. 3, p. 216–234. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.1998.10718751>>. Acesso em: 5 maio 2016.

ZANELLI, J. C. S. *et al.* Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. São Paulo - SP, Brasil: **Revista brasileira de medicina do esporte**, 2015. v. 21, n. 1, p. 27–31. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922015000100027&script=sci_arttext>. Acesso em: 5 maio 2016.

ZEISER, C. C.; SILVA, R. C. R. O uso de suplementos alimentares entre os profissionais de educação física atuantes em academias da cidade de Florianópolis. **Revista nutrição em pauta**, 2007. v. 15, n. 86, p. 30–33.

ANEXOS

Anexo 1–Parecer do Comitê de Ética

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa: IMPACTO DE UM PROGRAMA NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS		2. Número de Participantes da Pesquisa: 60	
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4, Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Ivan Silveira de Avelar			
6. CPF: 377.650.861-20		7. Endereço (Rua, n.º): 258 SETOR COIMBRA n. 72 qd 8 Lt 11 fundos GOIANIA GOIAS 74535470	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: (62) 8154-1667	10. Outro Telefone: 11. Email: isavelar@ig.com.br
12. Cargo:			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 01 / 11 / 2013		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
13. Nome: Universidade Federal de Goiás		14. CNPJ: 01.567.601/0001-43	15. Unidade/Orgão: Faculdade de Educação Física
16. Telefone: (62) 3521-1215		17. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: Maria Sebastiana S. Silva		CPF: 062.318.598.94	
Cargo/Função: Professora adjunta / Vice-Diretora			
Data: _____ / _____ / _____		 Assinatura Maria Sebastiana S. Silva Vice-Diretora da Faculdade de Educação Física / UFG	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IMPACTO DE UM PROGRAMA NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS

Pesquisador: Ivan Silveira de Avelar

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 24263213.3.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 476.738

Data da Relatoria: 02/12/2013

Apresentação do Projeto:

Título: IMPACTO DE UM PROGRAMA NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS. **Pesquisador responsável:** Ivan Silveira de Avelar. **Demais participantes:** Maria Sebastiana Silva e Marcus Fraga Vieira. **Instituição Proponente:** Faculdade de Educação Física / UFG. **Terá financiamento custeado pelos próprios pesquisadores.** Área 4, Ciências da Saúde. **Amostra:** 60 pesquisados; **Período de coleta de dados:** de 03/03/2014 a 10/10/2014, dividida em três etapas.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o impacto de um programa nutricional e de hidroginástica nas capacidades físicas e funcionais de idosos. Em específico: Identificar as características sociodemográficas dos idosos; Executar um programa de intervenção nutricional e de exercícios físicos; Identificar o perfil alimentar dos idosos; Estimar o consumo de nutrientes antes e após a intervenção; Avaliar a influência dos protocolos de intervenção sobre a composição corporal, controle postural e a marcha dos idosos; Avaliar a capacidade pulmonar dos idosos antes, durante e após o programa de intervenção.

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prppg.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 476.738

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos, relatam que os pesquisados serão previamente informados e esclarecidos a respeito dos objetivos desta pesquisa, e sobre o protocolo experimental a que serão submetidos, explicitando o caráter não invasivo do mesmo e os riscos mínimos de desconforto, possíveis tropeços e quedas, para os quais serão tomados os devidos cuidados e que todas as coletas serão realizadas por profissionais qualificados e treinados. Serão tomadas todas as medidas para evitar qualquer tipo de acidente. Em relação aos benefícios descrevem que com a pesquisa pode ser evidenciado que a atividade física juntamente com a suplementação pode diminuir os efeitos da idade no ser humano, principalmente no que tange o risco de queda.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Relatam que os pesquisados poderão desistir de participar do projeto a qualquer momento, independentemente do motivo e que os dados obtidos durante este trabalho serão mantidos em sigilo. Apresentam TCLE e no mesmo ressaltam pontos relevantes como que garantirão a confidencialidade e privacidade dos pesquisados, bem como, dos dados obtidos, que serão utilizados para os fins da pesquisa e publicação, resguardando sempre o anonimato dos pesquisados. Ainda, que poderão sair da pesquisa a qualquer momento sem nenhuma forma de penalidade e que mesmo assim terão todo o acompanhamento necessário. Disponibilizaram números de telefones, mas não possibilidades de ligações a cobrar. Critérios de inclusão: participarão do projeto todos voluntários que frequentam, regularmente, as atividades desenvolvidas no NASF da cidade de Professor Jamil-GO, acima de 50 anos, e que assinarão o TCLE. De exclusão: Serão excluídos os indivíduos que não possuem controle da pressão arterial e glicemia e àqueles que apresentarem déficit cognitivo. Não apresentaram anuência ou autorização da SMS da cidade de Professor Jamil ou do NASF para execução da pesquisa em suas dependências. Há condições de infraestrutura e de capacidade técnica para a execução da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentaram os seguintes documentos: Folha de Rosto; TCLE; Currículo Lattes (Ivan Silveira de Avelar); Currículo Lattes (Marcus Fraga Vieira); Currículo Lattes (Maria Sebastiana Silva); Projeto Detalhado Projeto Doutorado;

Recomendações:

Apresentar anuência da SMS do município de Professor Jamil; disponibilizar junto com os números

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
UF: GO Município: GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep-prppg-ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 476.738

de telefones a possibilidade de ligações a cobrar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com os documentos apresentados, e, após análise, somos favoráveis à aprovação do presente projeto, S.M.J.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar relatórios semestrais bem como o relatório final

GOIANIA, 03 de Dezembro de 2013

Assinador por:
João Batista de Souza
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep-prppg-ufg@gmail.com

Anexo 2 – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é **Ivan Silveira de Avelar**, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é Educação Física. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o(s) pesquisador(es) Maria Sebastiana Silva, Ivan Silveira de Avelar nos telefones: **(62) 8195 2278, (62) 8123 4925, (62) 8154 1667, (62) 3521 1756**. Em casos de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: **(62) 3521-1075 ou 3521-1076**.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

O projeto intitulado “**IMPACTO DE UM PROGRAMA NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS**”, tem por objetivo avaliar o impacto de um programa nutricional e de hidroginástica nas capacidades físicas e funcionais de idosos. Para este estudo, será avaliado o seu equilíbrio do senhor(a) em um aparelho chamado de plataforma de força, o qual colocado no mesmo nível do chão. O senhor(a) deverá ficar parado em cima dessa por 1 minuto e dez segundos, este procedimento será repetido por 3 vezes. Para avaliar a composição corporal e hidratação utilizaremos um aparelho chamado de Bioimpedância. Para essas avaliações serão colocados, no senhor(a), quatro adesivos que são colocados, dois em uma mão e dois no pé, do mesmo lado. Esse teste o senhor(a) ficará deitado em um colchão por 5 minutos. Outro teste que será realizado é o de capacidade pulmonar, com um aparelho chamado de espirômetro, para isso o senhor(a) irá colocar a boca em um bocal descartável e fará uma inspiração total e jogará o ar todo pelo bocal. Esse teste será realizado por uma fisioterapeuta especializada. Também será feito coleta de sangue para avaliar como está o seu estado nutricional. Todas essas avaliações serão realizadas por profissionais treinados e serão tomadas todas as medidas necessárias para se evitar

qualquer tipo de risco, seja de ordem física, moral ou psicológica. No entanto, caso aconteça qualquer acidente, o senhor(a) será encaminhado aos serviços de urgência mais próximos do local onde esteja sendo realizada a avaliação.

A sua participação é voluntária e não receberá nenhuma forma de pagamento por isso. Todas as informações coletadas, bem como sua identidade serão preservadas, no entanto, os dados poderão ser utilizados para elaboração de trabalhos acadêmicos e científicos e divulgados em eventos científicos e publicados em revistas especializadas. O material biológico coletado (sangue), após a realização de cada exame será descartado de forma adequado pelo laboratório responsável pelas análises. Contudo, reforçamos a garantia de anonimato na divulgação dos resultados. A participação é muito valiosa e os resultados obtidos poderão contribuir para melhor compreensão das alterações que podem ocorrer no aspecto nutricional e no controle postural em pessoas submetidas a uma suplementação alimentar em conjunto a atividade aquática.

Você poderá desistir de sua participação em qualquer momento da pesquisa, sem que tenha qualquer prejuízo. Garantimos que, no caso de desistir da pesquisa, os seus dados serão desconsiderados e apagados dos arquivos, resguardando assim o seu direito. Você será acompanhado e terá esclarecimento de todas as dúvidas em qualquer momento da avaliação e aplicação de todos os procedimentos. O Senhor (a) não terá nenhum gasto com essa pesquisa e também não receberá nenhuma gratificação por sua participação.

Ivan Silveira de Avelar

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____, RG/ CPF/ n.º de prontuário/ n.º de matrícula _____,

abaixo assinado, concordo em participar do **“IMPACTO DE UM PROGRAMA**

NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS”, como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) **Ivan Silveira de Avelar** sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento, se for o caso).

Local e data: _____

Nome e Assinatura do sujeito: _____

Anexo 3– Normas de publicação dos respectivos periódicos

Research article

Pre-submission enquiries

If you wish to make a pre-submission enquiry about the suitability of your manuscript, please email the [Journal email](#) who will respond to your enquiry as soon as possible.

Preparing your manuscript

The information below details the section headings that you should include in your manuscript and what information should be within each section.

Please note that your manuscript must include a 'Declarations' section including all of the subheadings (please see below for more information).

Title page

The title page should:

present a title that includes, if appropriate, the study design e.g.:

"A versus B in the treatment of C: a randomized controlled trial", "X is a risk factor for Y: a case control study", "What is the impact of factor X on subject Y: A systematic review"

or for non-clinical or non-research studies a description of what the article reports

list the full names, institutional addresses and email addresses for all authors

if a collaboration group should be listed as an author, please list the Group name as an author. If you would like the names of the individual members of the Group to be searchable through their individual PubMed records, please include this information in the "Acknowledgements" section in accordance with the instructions below

indicate the corresponding author

Abstract

The Abstract should not exceed 350 words. Please minimize the use of abbreviations and do not cite references in the abstract. Reports of randomized controlled trials should follow the [CONSORT](#) extension for abstracts. The abstract must include the following separate sections:

Background: the context and purpose of the study

Methods: how the study was performed and statistical tests used

Results: the main findings

Conclusions: brief summary and potential implications

Trial registration: If your article reports the results of a health care intervention on human participants, it must be registered in an appropriate registry and the registration number and date of registration should be included in this section. If it was not registered prospectively (before enrollment of the first participant), you should include the words 'retrospectively registered'. See our [editorial policies](#) for more information on trial registration

Keywords

Three to ten keywords representing the main content of the article.

Background

The Background section should explain the background to the study, its aims, a summary of the existing literature and why this study was necessary or its contribution to the field.

Methods

The methods section should include:

the aim, design and setting of the study

the characteristics of participants or description of materials

a clear description of all processes, interventions and comparisons. Generic drug names should generally be used. When proprietary brands are used in research, include the brand names in parentheses

the type of statistical analysis used, including a power calculation if appropriate

Results

This should include the findings of the study including, if appropriate, results of statistical analysis which must be included either in the text or as tables and figures.

Discussion

This section should discuss the implications of the findings in context of existing research and highlight limitations of the study.

Conclusions

This should state clearly the main conclusions and provide an explanation of the importance and relevance of the study reported.

List of abbreviations

If abbreviations are used in the text they should be defined in the text at first use, and a list of abbreviations should be provided.

Declarations

All manuscripts must contain the following sections under the heading 'Declarations':

Ethics approval and consent to participate

Consent for publication

Availability of data and material

Competing interests

Funding

Authors' contributions

Acknowledgements

Authors' information (optional)

Please see below for details on the information to be included in these sections.

If any of the sections are not relevant to your manuscript, please include the heading and write 'Not applicable' for that section.

Ethics approval and consent to participate

Manuscripts reporting studies involving human participants, human data or human tissue must:

include a statement on ethics approval and consent (even where the need for approval was waived)

include the name of the ethics committee that approved the study and the committee's reference number if appropriate

Studies involving animals must include a statement on ethics approval.

See our [editorial policies](#) for more information.

If your manuscript does not report on or involve the use of any animal or human data or tissue, please state "Not applicable" in this section.

Consent for publication

If your manuscript contains any individual person's data in any form (including individual details, images or videos), consent for publication must be obtained from that person, or in the case of children, their parent or legal guardian. All presentations of case reports must have consent for publication.

You can use your institutional consent form or our [consent form](#) if you prefer. You should not send the form to us on submission, but we may request to see a copy at any stage (including after publication).

See our [editorial policies](#) for more information on consent for publication.

If your manuscript does not contain data from any individual person, please state "Not applicable" in this section.

Availability of data and materials

All manuscripts must include an 'Availability of data and materials' statement. Data availability statements should include information on where data supporting the results reported in the article can be found including, where applicable, hyperlinks to publicly archived datasets analysed or generated during the study. By data we mean the minimal dataset that would be necessary to interpret, replicate and build upon the findings reported in the article. We recognise it is not always possible to share research data publicly, for instance when individual privacy could be compromised, and in such instances data availability should still be stated in the manuscript along with any conditions for access.

Data availability statements can take one of the following forms (or a combination of more than one if required for multiple datasets):

The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS]

The datasets during and/or analysed during the current study available from the corresponding author on reasonable request.

All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].

The datasets generated during and/or analysed during the current study are not publicly available due [REASON WHY DATA ARE NOT PUBLIC] but are available from the corresponding author on reasonable request.

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.

The data that support the findings of this study are available from [third party name] but restrictions apply to the availability of these data, which were used under license for the current study, and so are not publicly available. Data are however available from the authors upon reasonable request and with permission of [third party name].

Not applicable. If your manuscript does not contain any data, please state not applicable in this section.

More examples of template data availability statements, which include examples of openly available and restricted access datasets, are available [here](#).

BioMed Central also requires that authors cite any publicly available data on which the conclusions of the paper rely in the manuscript. Data citations should include a persistent identifier (such as a DOI) and should ideally be included in the reference list. Citations of datasets, when they appear in the reference list, should include the minimum information recommended by DataCite and follow journal style. Dataset identifiers including DOIs should be expressed as full URLs. For example:

Hao Z, AghaKouchak A, Nakhjiri N, Farahmand A. Global integrated drought monitoring and prediction system (GIDMaPS) data sets. figshare. 2014. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.853801>

With the corresponding text in the Availability of data and materials statement:

The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS].^[Reference number]

Competing interests

All financial and non-financial competing interests must be declared in this section.

See our [editorial policies](#) for a full explanation of competing interests. If you are unsure whether you or any of your co-authors have a competing interest please contact the editorial office.

Please use the authors initials to refer to each author's competing interests in this section.

If you do not have any competing interests, please state "The authors declare that they have no competing interests" in this section.

Funding

All sources of funding for the research reported should be declared. The role of the funding body in the design of the study and collection, analysis, and interpretation of data and in writing the manuscript should be declared.

Authors' contributions

The individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section. Guidance and criteria for authorship can be found in our [editorial policies](#).

Please use initials to refer to each author's contribution in this section, for example: "FC analyzed and interpreted the patient data regarding the hematological disease and the transplant. RH performed the histological examination of the kidney, and was a major contributor in writing the manuscript. All authors read and approved the final manuscript."

Acknowledgements

Please acknowledge anyone who contributed towards the article who does not meet the criteria for authorship including anyone who provided professional writing services or materials.

Authors should obtain permission to acknowledge from all those mentioned in the Acknowledgements section.

See our [editorial policies](#) for a full explanation of acknowledgements and authorship criteria.

If you do not have anyone to acknowledge, please write "Not applicable" in this section.

Group authorship (for manuscripts involving a collaboration group): if you would like the names of the individual members of a collaboration Group to be searchable through their individual PubMed records, please ensure that the title of the collaboration Group is included on the title page and in the submission system and also include collaborating author names as the last paragraph of the "Acknowledgements" section. Please add authors in the format First Name, Middle initial(s) (optional), Last Name. You can add institution or country information for each author if you wish, but this should be consistent across all authors.

Please note that individual names may not be present in the PubMed record at the time a published article is initially included in PubMed as it takes PubMed additional time to code this information.

Authors' information

This section is optional.

You may choose to use this section to include any relevant information about the author(s) that may aid the reader's interpretation of the article, and understand the standpoint of the author(s). This may include details about the authors' qualifications, current positions they hold at institutions or societies, or any other relevant background information. Please refer to authors using their initials. Note this section should not be used to describe any competing interests.

Endnotes

Endnotes should be designated within the text using a superscript lowercase letter and all notes (along with their corresponding letter) should be included in the Endnotes section. Please format this section in a paragraph rather than a list.

References

All references, including URLs, must be numbered consecutively, in square brackets, in the order in which they are cited in the text, followed by any in tables or legends. The reference numbers must be finalized and the reference list fully formatted before submission.

Examples of the BioMed Central reference style are shown below. Please ensure that the reference style is followed precisely.

See our editorial policies for author guidance on good citation practice.

Web links and URLs: All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, as well as the date the site was accessed, in the following format: The Mouse Tumor Biology Database. <http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>. Accessed 20 May 2013. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link (e.g. for blogs) they should be included in the reference.

Example reference style:

Article within a journal

Smith JJ. The world of science. Am J Sci. 1999;36:234-5.

Article within a journal (no page numbers)

Rohrmann S, Overvad K, Bueno-de-Mesquita HB, Jakobsen MU, Egeberg R, Tjønneland A, et al. Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. BMC Med. 2013;11:63.

Article within a journal by DOI

Slifka MK, Whitton JL. Clinical implications of dysregulated cytokine production. Dig J Mol Med. 2000; doi:10.1007/s801090000086.

Article within a journal supplement

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M. Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan. Blood 1979;59 Suppl 1:26-32.

Book chapter, or an article within a book

Wyllie AH, Kerr JFR, Currie AR. Cell death: the significance of apoptosis. In: Bourne GH, Danielli JF, Jeon KW, editors. International review of cytology. London: Academic; 1980. p. 251-306.

OnlineFirst chapter in a series (without a volume designation but with a DOI)
Saito Y, Hyuga H. Rate equation approaches to amplification of enantiomeric excess and chiral symmetry breaking. Top Curr Chem. 2007. doi:10.1007/128_2006_108.

Complete book, authored

Blenkinsopp A, Paxton P. Symptoms in the pharmacy: a guide to the management of common illness. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.

Online document

Doe J. Title of subordinate document. In: The dictionary of substances and their effects. Royal Society of Chemistry. 1999. [http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document](http://www.rsc.org/dose/title_of_subordinate_document). Accessed 15 Jan 1999.

Online database

Healthwise Knowledgebase. US Pharmacopeia, Rockville. 1998. <http://www.healthwise.org>. Accessed 21 Sept 1998.

Supplementary material/private homepage

Doe J. Title of supplementary material. 2000. <http://www.privatehomepage.com>. Accessed 22 Feb 2000.

University

site

Doe, J: Title of preprint. <http://www.uni-heidelberg.de/mydata.html> (1999). Accessed 25 Dec 1999.

FTP

site

Doe, J: Trivial HTTP, RFC2169. <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2169.txt> (1999). Accessed 12 Nov 1999.

Organization

site

ISSN International Centre: The ISSN register. <http://www.issn.org> (2006). Accessed 20 Feb 2007.

Dataset

with

persistent

identifier

Zheng L-Y, Guo X-S, He B, Sun L-J, Peng Y, Dong S-S, et al. Genome data from sweet and grain sorghum (*Sorghum bicolor*). GigaScience Database. 2011. <http://dx.doi.org/10.5524/100012>.

Figures, tables additional files

See [General formatting guidelines](#) for information on how to format figures, tables and additional files.

[Submit your manuscript in Editorial Manager](#)

Author Guidelines

Instructions to Authors

Articles accepted for publication will be published in our e-only section - and not in print.

Manuscripts should be submitted at [ScholarOne Manuscripts](#). Instructions for using the system can be found on the site. Furthermore, an author guide is available in the “User Tutorials” area of the site if assistance is needed.

Manuscripts can be submitted as either “original” or “review”. In addition, book reviews, abstracts of sports medicine interest, and announcement of consensus statements or meeting reviews and other topics of interest can be submitted to the “sports medicine update” section.

The submission should include a letter stating that the manuscript contains original material only that has not previously been published, and is not currently under consideration elsewhere, nor will be submitted elsewhere until a final decision has been made by the journal.

Please note that we now accept .doc and .docx files.

Copyright

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below: [CTA Terms and Conditions](#)

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on [Wiley Author Services](#) and [Wiley Open Access](#).

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) or the Austrian Science Fund (FWF) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with your Funder requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please click [here](#).

Open Access

Open access publishing is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive.

For more information on OnlineOpen including the full list of terms and conditions and the online order form please go [here](#).

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

Manuscript Preparation

When preparing manuscripts for submission, authors should follow the style of the journal:

1. Manuscripts should be divided into:

- Title page (including contact name and address including phone, fax and e-mail, and with a title not exceeding 120 characters and a running head of not more than 45 characters)

- Abstract (less than 250 words)

- Keywords (3–8 words other than those mentioned in title or abstract)

- Introduction - Materials and methods (including statement that informed consent and local ethics committee approval has been provided for human studies)

- Results, discussion, perspective and acknowledgements (if any)

- References*

- Tables, figure legends and figures - units should be SI and metric

2. It is mandatory that all manuscripts include a brief perspective paragraph at the end of the discussion in which the findings are put into perspective in the relevant area of sports medicine. This includes reference to possible previous articles in this and other journals and the potential impact of the present findings. This paragraph should not exceed 200 words.

3. As a general rule, no more than 40 references should be cited in a full text original article (120 in reviews). References* should be cited in alphabetical order, regardless of chronology, and without numbers. In the text references should include the authors and the year of publication in parenthesis, e.g. (Saltin, 1998), except when the authors name is part of the sentence, e.g. "Saltin (1998) showed that...". When several references are cited together they should be in chronological order, separated by semicolons. When a referenced article is written by two authors both names should be included; for three or more authors the first name only is given, followed by "et al.". Unpublished material may be referred to sparingly in the text, by giving the author's name and initials followed by "unpublished observation" or "personal communication"; it should not appear in the list of references. References should be written in accordance with Index Medicus (e.g. Messner K. Meniscal regeneration or meniscal transplantation? Scand J Med Sci Sports 1999; 9: 162–167). References to book material should include book title, author, editors, publisher, publication year, and pages.

4. Tables should be typed on separate sheets numbered with Arabic numerals, and have self-explanatory headings. Authors are strongly recommended to include illustrative figures in their manuscripts instead of large tables. The detailed tables themselves can instead be submitted as 'supporting information'.

5. Figures should have a title, be accompanied by a legend on a separate sheet and be self-explanatory.

Author material archive policy: Please note that unless specifically requested, Wiley-Blackwell will dispose of all hardcopy or electronic material submitted three months after publication. If you require the return of any material submitted, please inform the editorial office or production editor as soon as possible if you have not yet done so.

Proofs

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working e-mail address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) [here](#).

This will enable the file to be opened, read on screen and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately.

The *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* is covered by Wiley-Blackwell's Early View Service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Articles are therefore available as soon as they are ready, rather than having to wait for the next scheduled print issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to

be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

Online production tracking is available for your article through Wiley-Blackwell's **Author Services**. Author Services enables authors to track their article - once it has been accepted - through the production process to publication online and in print. Authors can check the status of their articles online and choose to receive automated e-mails at key stages of production so they don't need to contact the production editor to check on progress. Visit [Author Services](#) for more details on online production tracking and for a wealth of resources including FAQs and tips on article preparation, submission and more.

* We recommend the use of a tool such as [Reference Manager](#) for reference management and formatting. Reference Manager reference styles can be searched for [here](#).

Supporting Information

Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports Online gives authors the opportunity to include data that would be inappropriate or impractical to include in the printed version. These data may substantially enhance the importance of the research and may also be of benefit to readers. Authors are encouraged to include data such as videos, 3-D structures/images, large tables and any other supporting data too large for print publication. All supporting information must be submitted as 'supplementary files for review' with the original manuscript via ScholarOne Manuscripts. 'Supporting Information' will be made available alongside the online version (only) of the published article. Please note that supporting information will not be copy-edited or typeset, but be made available online in exactly the form it is received and approved. Supporting information guidelines including acceptable file formats and sizes are available [here](#).

Page Charges

Any article which exceeds 6 pages (in the final published version) will be charged. Excess pages, over and above 6 pages, must be paid for at a rate of GBP 125 per page. A page contains about 5,400 letters on average, space between words included (but not tables and figures).

Production Tracking

Online production tracking is now available for your article through Blackwell's Author Services. Author Services enables authors to track their article – once it has been accepted – through the production process to publication online and in print. Authors can check the status of their articles online and choose to receive automated e-mails at key stages of production. The author will receive an e-mail with a unique link that enables them to register and have their article automatically added to the system. Please ensure that a complete e-mail address is provided when submitting the manuscript. Visit [Author Services](#) for more details on online production tracking and for a wealth of resources including FAQs and tips on article preparation, submission and more.

Guidelines for cover submissions

If you would like to send suggestions for artwork related to your manuscript to be considered to appear on the cover of the journal, [please follow these general guidelines](#).

Anexo 4 – Outros anexos específicos de cada pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA

Fone: (62) 3209-6151

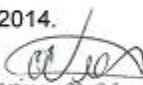
<http://cienciassaude.medicina.ufg.br/>

CARTA DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA

Estou ciente da pesquisa intitulada "IMPACTO DE UM PROGRAMA NUTRICIONAL E DE HIDROGINÁSTICA NAS CAPACIDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS", coordenada pelo aluno de Doutorado Ivan Silveira de Avelar da Faculdade de Medicina – UFG. Com a participação efetiva dos alunos do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde e autorizo sua realização nas dependências da Fisioterapia do Programa em Saúde da Mulher do Município de Professor Jamil – Goiás.

Atenciosamente.

Professor Jamil, 29 de agosto de 2014.


Mariney P. Novaes
Sec. de Saúde
Nº005/2013

Marinei Pinheiro Novaes

Secretária da Saúde de Professor Jamil

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta de modo algum
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não

a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Grave	Muito grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	Todo Tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	1	2	3	4	5	6
b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?	1	2	3	4	5	6
e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo Tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

Confirmation of your submission to Diabetology & Metabolic Syndrome - DIMS-D-16-00151

1 mensagem

Diabetology & Metabolic Syndrome Editorial Office <em@editorialmanager.com>

28 de julho de 2016 10:25

Responder a: Diabetology & Metabolic Syndrome Editorial Office
<dmsjournal@biomedcentral.com>

Para: Ivan Silveira de Avelar <isavelar2000@gmail.com>

DIMS-D-16-00151

Metabolic syndrome and quality of life in elderly Health Strategy Goiás Family, Brazil

Ivan Silveira de Avelar, Ph.D.; Maria Sebastiana Silva

Diabetology & Metabolic Syndrome

Dear Dr. Avelar,

Thank you for submitting your manuscript,

"Metabolic syndrome and quality of life in elderly Health Strategy Goiás Family, Brazil",
to Diabetology & Metabolic Syndrome

The submission id is: DIMS-D-16-00151

Please refer to this number in any future correspondence.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by
accessing the following website:

<http://dims.edmgr.com/>

Your username is: isavelar

Your password is: available at this link

http://dims.edmgr.com/Default.aspx?pg=accountFinder.aspx&firstname=Ivan&lastname=Avelar&email_address=isavelar2000@gmail.com

Best wishes,

Editorial Office

Diabetology & Metabolic Syndrome

<http://www.dmsjournal.com>

**Metabolic syndrome and quality of life in elderly Health Strategy Goiás Family,
Brazil**

Ivan Silveira de Avelar¹, Maria Sebastiana Silva²

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

²Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, Goiânia,
Goiás, Brasil

Author corresponding: isavelar2000@gmail.com

Metabolic syndrome and quality of life in elderly Health Strategy Goiás Family, Brazil

Abstract

Background: To evaluate the prevalence of metabolic syndrome and quality of life related to health of the elderly seen in physiotherapy service of the Family Health Strategy (FHS) of Goiás, Brazil. Methods: cross-sectional study in physiotherapy service in a state of Goiás family strategy unit. The diagnosis of metabolic syndrome was performed considering the presence of three or more cardiovascular risk factors. The elderly were divided into two groups (CSM) and without (SSM) and metabolic syndrome were collected from the same socio-demographic data through semi-structured questionnaire and quality of life by SF-36 questionnaire. Results: The frequency of MS among the elderly was 79.03%. The abdominal circumference values, fasting glucose, triglycerides and HDL-C were significantly different between the two groups, being higher in the MS group. No differences were found in the areas of quality of life among the elderly groups and the poorer quality of life was found in the physical aspect. Conclusion: We found a high frequency of MS among the evaluated elderly and quality of life among them was no different, with the physical aspect which had the lowest scores.

Keywords: elderly, comorbidity, quality of life, metabolic syndrome

Background

Aging is a process of human development that involves changes neural, structural, functional and chemical [1]. As a result of these changes arise chronic diseases such as diabetes, hypertension, dyslipidemia, abdominal obesity among others, which can

happen due to the increase of cardiovascular risk factors, alone or associated [1,2]. Among the cardiometabolic alterations that affect the elderly, the metabolic syndrome (MS) has been highlighted by encompass a set of carbohydrate metabolism-related disorders (hyperinsulinemia, insulin resistance, glucose intolerance or type 2 diabetes mellitus); and of the lipids (increased triglycerides and decreased concentration of high Density lipoprotein cholesterol / HDL-C), in addition to central obesity and hypertension [3].

The increase in the incidence of MS in recent decades, as well as several chronic diseases have been attributed to demographic changes, with emphasis on urbanization, aging populations, the lifestyle changes, especially in poor eating habits and sedentary lifestyle [4–7]. In addition to these factors, studies in different countries shows increasing prevalence of MS in adults and the elderly in various health conditions [6,8,9]. Research conducted among Italians aged older than 75 years, identified a prevalence of 38% of the study population [6]. Another study with 199 elderly Marques de Souza Municipality (Rio Grande do Sul State in Brazil), from German and Italian colonization, found higher prevalence of MS in men (46%) than women (26%) [10].

Besides the physical and functional damage to MS has affected the quality of life. A study conducted with 40 elderly sedentary women found higher metabolic risk, lower functional capacity, reduced muscle strength, lower power and lower limb flexibility in women with MS than those without MS [11]. Study of women 18 to 50 years old found that those with MS had lower muscle strength and aerobic fitness, and worse quality of life scores (QOL) in the state of general health, functional capacity, body pain, role emotional, social aspects of functionality and limited by physical aspects than without the disease [12].

Considering the functional limitations and high prevalence of metabolic syndrome among the elderly, it is speculated that the quality of life of older people with MS is less when compared to older people without the disease. Although studies are divergent in finding a positive association between MS and quality of life of the elderly, it is important to note there are few studies with this approach. Furthermore, must consider the quality of life is a subjective condition affected by health, psychological state, level of independence, social relationships, personal beliefs, beyond relations with the environment they live [13]. Still, the QL has a strong correlation with progression of chronic disease and mortality [12] and is an important variable to be evaluated in the elderly. The objective of this study was to evaluate the prevalence of metabolic syndrome and quality of life related to health (HRQOL) of the elderly seen in physiotherapy service of the strategy program health of the family (FHS) of a municipality in the state of Goiás, Brazil.

Methods

This is a cross-sectional study in physiotherapy service of the Family Strategy Unit in the municipality of Professor Jamil, located in the southern state of Goiás, Brazil. Data collection was conducted in September 2015. The non-probabilistic sample was composed of 62 elderly men and women who performed care in physiotherapy service. The selection criteria were: age less or equal than 60, not present neurological deficit, reside in the city and be seen at the physiotherapy service. All they signed the informed consent and informed. Data were collected in September 2014, by trained researchers. The study was approved by the Research Committee on Human Beings of Federal University of Goiás (CEP) under protocol number 476738.

Social, demographic and clinical information was collected through a structured questionnaire. Body weight was measured in kilograms (kg) a digital scale with 0.1kg of scale and capacity of up to 150 kg (Filizola, 2096 PP, São Paulo, Brazil) and the height in meters (m) with stadiometer (Sanny, São Paulo, Brazil). The body mass index (BMI) was determined and categorized [14].

The diagnosis of MS was performed according to the criteria established by the International Diabetes Federation (IDF) given the presence of three or more of the following components: Central obesity (waist circumference (WC) ≥ 90 cm in men and ≥ 80 cm women), high blood pressure (diastolic blood pressure ≥ 130 mmHg or diastolic blood pressure ≥ 85 mmHg), high fasting glucose (GL ≥ 100 mg / dL), high levels of triglycerides (TG > 150 mg / dL), and low levels of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C < 40 mg / dL for men and < 50 for women (Alberti et al. 2006). To determine the serum levels of fasting plasma glucose (FPG), total cholesterol (TC), lipoprotein high density lipoprotein (HDL), low density lipoproteins (LDL) [15].

Systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) was measured using an automated digital blood pressure device arm (G.Tech brand, MA 100 model, Rio de Janeiro, Brazil) according to specific procedures of the Brazilian Society of Cardiology [16]. Hypertensive were those who reported the use of antihypertensive medications, even though with the pressure values in normal levels. Waist circumference measurement (cm) was made with a tape measure (Sanny, Sao Paulo, Brazil) in the midpoint region between the last rib and the iliac crest.

The quality of life related to health (HRQOL) was assessed using the Medical Outcomes Study 36 - Item Shortform Health Survey (SF-36) validated for Brazilian population [17]. The questionnaire is multidimensional formed by 36 items encompassed in eight scales or domains: functional capacity, physical aspects, pain,

general health, vitality, social functioning, emotional aspects and mental health. Each domain generates a final score from 0 (zero) to 100 (obtained by calculating the Raw Scale), where zero corresponds to the worst general state of health and 100 corresponds to the best health [17]. The questionnaire was read by the interviewer and the elderly followed him visually printed.

All data collected were submitted to the Kolmogorov-Smirnov test and there was no normal distribution. The Mann-Whitney test was used to compare the variables of MS and the scores of quality of life between the groups with metabolic syndrome (CSM) and without metabolic syndrome (SSM). The scores of each SF-36 domain were divided into tertiles and associated with individuals with and without MS using the chi-squared test of Pearson (χ^2). Data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences software (SPSS, v.21). For all analyzes, we used the significance level of $p < 0.05$.

Results

From the criteria pre-established diagnosis was identified that 79.03% of the elderly had MS. The SSM group was composed of 13 elderly (03 men and 10 women) and the CSM for 49 elderly (12 men and 37 women). SSM elderly had a mean age of 66.15 ± 11.69 years, average height of 155.07 ± 9.80 cm and mean body mass 60.64 ± 9.54 kg while the CSM had a mean age 63.67 ± 9.74 years, average height 156.75 ± 8.04 cm and 73.65 ± 13.02 kg of average body mass. Table 1 presents the demographic, social and economic characteristics of the elderly with and without MS.

Table 1

Table 2 contains the comparison of risk factors for metabolic syndrome in both groups of elderly. The results indicate that the values of waist circumference ($p = 0.001$),

fasting glucose ($p = 0.014$) and triglycerides ($p = 0.002$) were significantly higher in elderly patients with MS. Other factors to the risk of metabolic syndrome had lower average in the SSM group compared to the CSM, but no significant difference. However, it was observed that the SSM group a larger number of persons with one or more risk factors for cardiovascular disease, ie, 55.0% elderly SSM had increased circumference, 55.0% and 64.9% had hypertension HDL low -c.

Table 2 - Risk factors data for SM of the elderly seen in physiotherapy service, Professor Jamil, Brazil

Risk factors for	SSM (n=13)	CSM (n= 49)	p *
Metabolic Syndrome	Average (Min - Max)	Average (Min - Max)	
Abdominal Circumference (cm)	84,15(73,00–96,00)	95,49(72,00–115,00)	0,001
Systolic Blood Pressure (mmHg)	113,61(86,00–132,00)	123,14(97,00–181,00)	0,098
Diastolic Blood Pressure (mmHg)	69,00(57,00–87,00)	70,88(56,00–85,00)	0,231
fasting plasma glucose (mg / dL)	88,92(46,00–105,00)	98,27(48,00–311,00)	0,014
Triglycerides (mg / dL)	94,00(40,00–322,00)	147,12(40,00–338,00)	0,002
HDL-C (mg / dL)	35,33(32,00–46,00)	36,22(23,00–52,00)	0,212

SSM - Elderly group without metabolic syndrome; CSM - Group of older people with metabolic syndrome; * P value obtained by the Mann-Whitney test, p <0.05.

The quality of life of older people with and without MS was no different in the eight domains and the SF-36 dimensions. Table 3 shows the values of the median, minimum and maximum of each of them in each group. None of the SF-36 scores showed a statistically significant difference, but it is important to note that it was observed that the functional capacity score, physical, pain, vitality and mental health were higher in CSM group.

Table 3 - Quality of life scores related to health of older people with and without MS (n=62).

Quality of life domains	SSM (n=13)	CSM (n= 49)	p *
Functional capacity	56,92(25,00-90,00)	64,37(14,00-100,00)	0,279
Physical aspects	32,69(0,00-100,00)	37,32(0,00-100,00)	0,573
Pain	52,92(0,00-100,00)	60,39(10,00-100,00)	0,394
General health	61,00(37,00-77,00)	59,12(9,00-87,00)	0,828
Vitality	58,00(4,00-90,00)	66,02(30,00-100,00)	0,492
Social aspects	86,54(50,00-100,00)	81,84(10,00-100,00)	0,669
Emotional aspects	56,15(0,00-100,00)	51,70(0,00-100,00)	0,700
Mental health	69,54(32,00-96,00)	72,12(0,00-100)	0,658

SSM – Elderly group without metabolic syndrome; CSM - Group of older people with metabolic syndrome; * P value obtained by the Mann-Whitney test, $p < 0,05$. Values expressed as median (minimum-maximum).

To evaluate the association between the presence of MS quality of life for seniors held the distribution in tertiles of scores of scale domains SF-36 (Figures 1 and 2). Figure 1 show the areas that relate to quality life to the functional and physical conditions and in Figure 2 of those more subjective aspect.

According to the shown in Figure 1, significant associations were not observed in the domains related to quality of life with the presence or absence of metabolic syndrome in the elderly. However, when it assessed the distribution of elderly CSM and SSM with tertiles of each domain it was a higher percentage of elderly CSM group (42.86%) in the third tertile (score > 75) for this group is considered the tertile with high functional capacity while the SSM elderly were positioned in the first and second tertile

of functional capacity (Figure 1). In the area limited by physical aspects there was a higher concentration of CSM elderly (46.15%) in the first tertile (<50 points), while the SSM elderly were distributed in other similar form of scores (32.65 to 34.69%). Regarding the pain domain, 40.82% of the elderly SSM group had scores > 72 points, sorting them with lower incidence of pain. A percentage slightly higher (38.46%) of the elderly CSM was the first tertile of pain domain (< 51) and 30.77% were in the second tertile (51-72 points). The related item to the general health aspect had 46.15% of CSM elderly and 34.69% SSM positioned in the second tertile with the score of 57 to score 67 points.

Fig 1. SSM - group without metabolic syndrome; CSM - group with metabolic syndrome. Distribution and comparison of tertiles of scores of functional capacity, limitations of physical, pain and general health among older people with and without metabolic syndrome, attended by the FHS Physiotherapy Service of the City of Professor Jamil-GO, Brazil (n = 62). To evaluate the association of tertiles of scores of each domain with the absence or presence of MS used the chi-squared test of Pearson, $p < 0.05$.

As to the results of the subjective aspects of quality of life (Figure 2) it was observed that the vitality had similar distribution in elderly SSM within tertiles, and those CSM were in a higher percentage (38.46%) in the first tertile. In the social aspect domain it was observed that the highest percentage of elderly SSM (48.98%) and CSM (53.85%) was in the third tertile with 100 points.

In the case of limitation domain by emotional aspects, most SSM elderly (42.86%) was in the tertile highest score (100 points). Already, the elderly, CSM

(23.08%) were in the tertile with the lowest score (< 33 points). As for the mental health domain, most SSM elderly (46.15%) were in the tertile comprising 64 to score 84 points.

Fig 2. SSM - group without metabolic syndrome; CSM - group with metabolic syndrome. Distribution and comparison of tertiles of domain scores vitality, social functioning, limitations due to emotional aspects and mental health among older people with and without metabolic syndrome, attended by the FHS Physiotherapy Service of the City of Professor Jamil-GO, Brazil (n = 62). To evaluate the association of tertiles of scores of each domain with the absence or presence of MS used the chi-squared test of Pearson, $p < 0.05$.

Discussion

The data found in this study show a high frequency (79.03%) of elderly patients with diagnosis of metabolic syndrome. However, a study in Bahia's semi-arid found a lower frequency of MS [5], as another survey conducted in the city of Niterói, Rio de Janeiro, found a nearest frequency of the data of this research. Regarding the frequency of SM values can be varied due to the protocol used for the diagnosis, pre-existing conditions in the study group, gender and age.

In research conducted in the state of Rio Grande do Sul, Novo Hamburgo town, evaluated three different protocols to detect MS and found different prevalence rate (50.3%, 53.4% and 56.9%) in the elderly when used the scores of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), the NCEP-ATP III revised and the International Diabetes Federation (IDF), respectively [18].

Thus, variability in rates of MS can be explained by the lack of standardization of diagnosis in different studies.

In this study the average values of waist circumference, blood glucose and triglycerides, which are metabolic risk factors were significantly higher in the MSM group. Study of women in postmenopausal period with MS who had significantly higher values of waist circumference, glucose, triglycerides, total cholesterol and systolic and diastolic blood pressure compared to that without MS, and reduced HDL-c[12]. The findings show that MS is a multifactorial disease.

In this investigation, the HRQOL of elderly people with MS was higher in some areas, compared to older people without MS, diverging results of other studies, in which the presence of MS is also a factor of deterioration in HRQL[12]. The low values of the scores suggest poor quality of life in the physical aspect. Even after the distribution of the areas in tertiles, their behavior between those with and without the syndrome was similar to most of them.

In terms of physical ability, studies point to a worse quality of life of people with MS [19,20]. It wasn't noted in the quality of life of older people with MS impaired physical capacity. In this area the elderly with MS had higher scores in relation to the CSM. The fact that they are resident in a small town can be seen as a factor in this area not be shown because the same does not make avail of motor vehicles for transportation within the city.

In this study there was no correlation between the presence of MS with the scores of HRQOL, which diverges from the study of Teixeira et al. [12], who found the correlation between MS and the functional capacity, limited by physical, pain and functional aspects. One of the factors that may have influenced the no difference between the groups was not sex distribution. Both groups were composed of both

sexes. Sarrafzadegan et al. [21] when they analyzed the prevalence of MS found no difference for men, as in women this difference was statistically significant. Also indicate that the impact of MS is different for men and women.

Several factors can influence the quality of life, such as age, income and physical inactivity. It is known that with increasing age people are more prone to the emergence of comorbidities, changes in metabolism and functional disability. In this sense, Beckert et al. [22] indicate that the reduction in functional capacity can lead the individual to emotional instability. For the authors greater emotional control better physical and cognitive performance in everyday tasks. In relation to income, Costa and Nogueira [23] conducted a survey of renal transplant recipients and consisted those had higher incomes had better quality of life. As physical inactivity, Santos et al. [1] reported that metabolic SM can cause coronary heart disease, make the insufficiently active individual, reduce the functional capacity and cause emotional instability.

The type of study conducted (transversal) does not assign the causal associations found, once analyzed outcome and display simultaneously, but this is a limitation of the present study. Thus, we believe that longitudinal studies to elucidate the factors that contribute to the quality of life related to health of elderly patients of metabolic diseases.

Conclusion

In the present study, we observed a high frequency of MS among elderly patients from the Health Strategy Physiotherapy Service of the Family from Professor Jamil town. There was no association between the presence of MS and the quality of health-related life, suggesting that the presence of this comorbidity may not be enough to affect the quality of life related to health in the elderly. Further studies with larger

sample sizes and segments of other centers are needed to realize the relationship of metabolic syndrome with the quality of life related to health of the elderly.

Declarations

Authors' contributions

ISA collected the data. ISA and MSS wrote the manuscript and reviewed and edited the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgements

Ivan Silveira de Avelar are grateful to the CAPES foundations for their scholarships.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Santos FH dos, Andrade VM, Bueno OFA. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicol. em Estud.* [Internet]. Maringá - PR, Brasil: Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Psicologia; 2009 [cited 2016 Apr 6];14:3–10. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722009000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
 2. Lavrador MSF, Abbes PT, Escrivão M, Taddei J. Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2011;96:205–11. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abc/2010nahead/aop16210.pdf>
 3. Cardoso AS, Gonzaga NC, Medeiros CCM, Carvalho DF de. Relação entre ácido úrico e os componentes da síndrome metabólica e esteatose hepática não alcoólica
-

em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. *J. Pediatr. (Rio. J)*. [Internet]. Porto Alegre- RS, Brasil; 2013 [cited 2015 Aug 13];89:412–8. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt)

[75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572013000400015&script=sci_abstract&tlng=pt)

4. Mensah GA, Mokdad AH, Ford E, Narayan KMV, Giles WH, Vinicor F, et al. Obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes: emerging epidemics and their cardiovascular implications. *Cardiol. Clin.* [Internet]. 2004 [cited 2015 Jul 15];22:485–504. Available from:

https://scholar.google.com.br/scholar?q=Obesity,+metabolic+syndrome,+and+type+2+diabetes:+emerging+epidemics+and+their+cardiovascular+implications&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=1,5#

5. Oliveira EP de, Souza MLA de, Lima M das DA de. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.* [Internet]. São Paulo - SP, Brasil; 2006 [cited 2015 Dec 12];50:456–65. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v50n3/30643.pdf>

6. Laudisio A, Marzetti E, Antonica L, Pagano F, Vetrano DL, Bernabei R, et al. Metabolic syndrome and quality of life in the elderly: Age and gender differences. *Eur. J. Nutr.* [Internet]. 2013 [cited 2015 Jun 17];52:307–16. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00394-012-0337-1>

7. Mankowski RT, Aubertin-Leheudre M, Beavers DP, Botosaneanu A, Buford TW, Church T, et al. Sedentary time is associated with the metabolic syndrome in older adults with mobility limitations—The LIFE Study. *Exp. Gerontol.* [Internet]. 2015 [cited 2016 May 3];70:32–6. Available from:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556515300048>

8. McNeill AM, Katz R, Girman CJ, Rosamond WD, Wagenknecht LE, Barzilay JI, et

- al. Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people: The cardiovascular health study. *J. Am. Geriatr. Soc.* [Internet]. 2006 [cited 2015 Apr 15];54:1317–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16970637>
9. Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. High body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. *Jama* [Internet]. 2008 [cited 2015 Feb 1];299:2401–5. Available from: http://archderm.jamanetwork.com/data/Journals/JAMA/4417/joc80000_2401_2405.pdf
10. Scherer F, Vieira JL da C. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. *Rev. Nutr.* [Internet]. Campinas - SP, Brasil; 2010 [cited 2016 May 5];23:347–55. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=561429&indexSearch=ID>
11. Vieira DCL, Tibana RA, Tajra V, Nascimento D da C, de Farias DL, de Oliveira Silva A, et al. Decreased functional capacity and muscle strength in elderly women with metabolic syndrome. *Clin. Interv. Aging* [Internet]. Dove Medical Press; 2013 [cited 2016 May 7];8:1377–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797611/>
12. Teixeira TG, Tibana RA, da Cunha Nascimento D, da Silva RAS, de Almeida JA, Balsamo S, et al. Qualidade de vida e síndrome metabólica em mulheres brasileiras: análise da correlação com a aptidão aeróbia e a força muscular/Quality of life and metabolic syndrome in Brazilian women: analysis of the correlation with aerobic fitness and muscle strength. *Motricidade. Edições Desafio Singular*; 2015;11:48.
13. WHOQOL. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL):
-

development and general psychometric properties. *Soc. Sci. Med.* Elsevier; 1998;46:1569–85.

14. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim. Care* [Internet]. 1994 [cited 2013 Jul 13];21:55–67. Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/8197257>

15. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabet. Med.* [Internet]. Wiley Online Library; 2006 [cited 2016 May 6];23:469–80. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x/full>

16. Nefrologia SB de CB de HB de. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão [Internet]. *Arq. Bras. Cardiol.* 2010 [cited 2016 Apr 19]. p. I – III. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2010001700001&nrm=iso

17. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev. Bras. Reumatol.* [Internet]. São Paulo - SP, Brasil; 1999 [cited 2015 Mar 1];39:143–50. Available from: http://www.absh.org.br/00.php?nPag=11_005

18. Rigo JC, Vieira JL, Dalacorte RR, Reichert CL. Prevalência de síndrome metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. *Arq. Bras. Cardiol.* [Internet]. São Paulo - SP, Brasil; 2009 [cited 2016 May 5];93:85–91. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n1/v93n2a04.pdf>

19. LaMonte MJ, Barlow CE, Jurca R, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome a prospective study of men and women. *Circulation.* Am Heart Assoc;

2005;112:505–12.

20. Wijndaele K, Duvigneaud N, Matton L, Duquet W, Thomis M, Beunen G, et al. Muscular strength, aerobic fitness, and metabolic syndrome risk in Flemish adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* [Internet]. WILLIAMS & WILKINS; 2007 [cited 2016 May 8];39:233. Available from: http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/190/265/RUG01-001190265_2010_0001_AC.pdf#page=127

21. Sarrafzadegan N, Gharipour M, Ramezani MA, Rabiei K, Zolfaghari B, Tavassoli AA, et al. Metabolic syndrome and health-related quality of life in Iranian population. *J. Res. Med. Sci.* [Internet]. 2011 [cited 2016 May 8];16. Available from: <http://www.jrms.mui.ac.ir/index.php/jrms/article/view/6828>

22. Beckert M, Irigaray TQ, Trentini CM. Qualidade de vida, cognição e desempenho nas funções executivas de idosos. *Estud. Psicol.* 2012;29:155–62.

23. Costa JM, Nogueira LT. Associação entre trabalho, renda e qualidade de vida de receptores de transplante renal no município de Teresina, PI, Brasil. *J. Bras. Nefrol.* [Internet]. São Paulo - SP, Brasil; 2014 [cited 2016 May 10];36:332–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-28002014000300332

Table 1 - Socio-demographic data of the elderly with and without SOM in physiotherapy service (n=62).

Caracteristics	SSM		CSM		p
	n	%	n	%	
Sex					
Male	03	23,1	12	24,5	0,533
Female	10	76,9	37	75,5	
Conjugal State					
Married	7	11,3	34	54,8	0,763
Single	2	3,2	5	8,1	
Widowed	3	4,8	8	12,9	
Divorced	1	1,6	2	3,2	
Housing situation					
Alone	1	1,6	10	16,1	0,580
Husband or Wife	29	46,8	8	12,9	
Children	4	14,5	9	14,5	
Relatives	-	-	1	1,6	
Education					
Illiterate	4	6,5	16,	25,8	0,164
First stage of basic education	3	4,8	22	35,5	
Second phase of elementary school	4	6,5	3	4,8	
Incomplete high school	1	1,6	2	3,2	
Complete High School	1	1,16	3	4,8	
Graduated	-	-	3	4,8	
Income					

1 Wages	11	17,7	42	67,7	
2-4 Minimum Wages	2	3,2	7	11,3	0,920
Job					
Retired	12	19,4	37	59,7	
Home	-	-	8	12,9	0,288
Others	1	1,6	4	6,5	

SSM - Elderly group without metabolic syndrome; CSM - Group of older people with metabolic syndrome; $p < 0.05$.

Figure 1

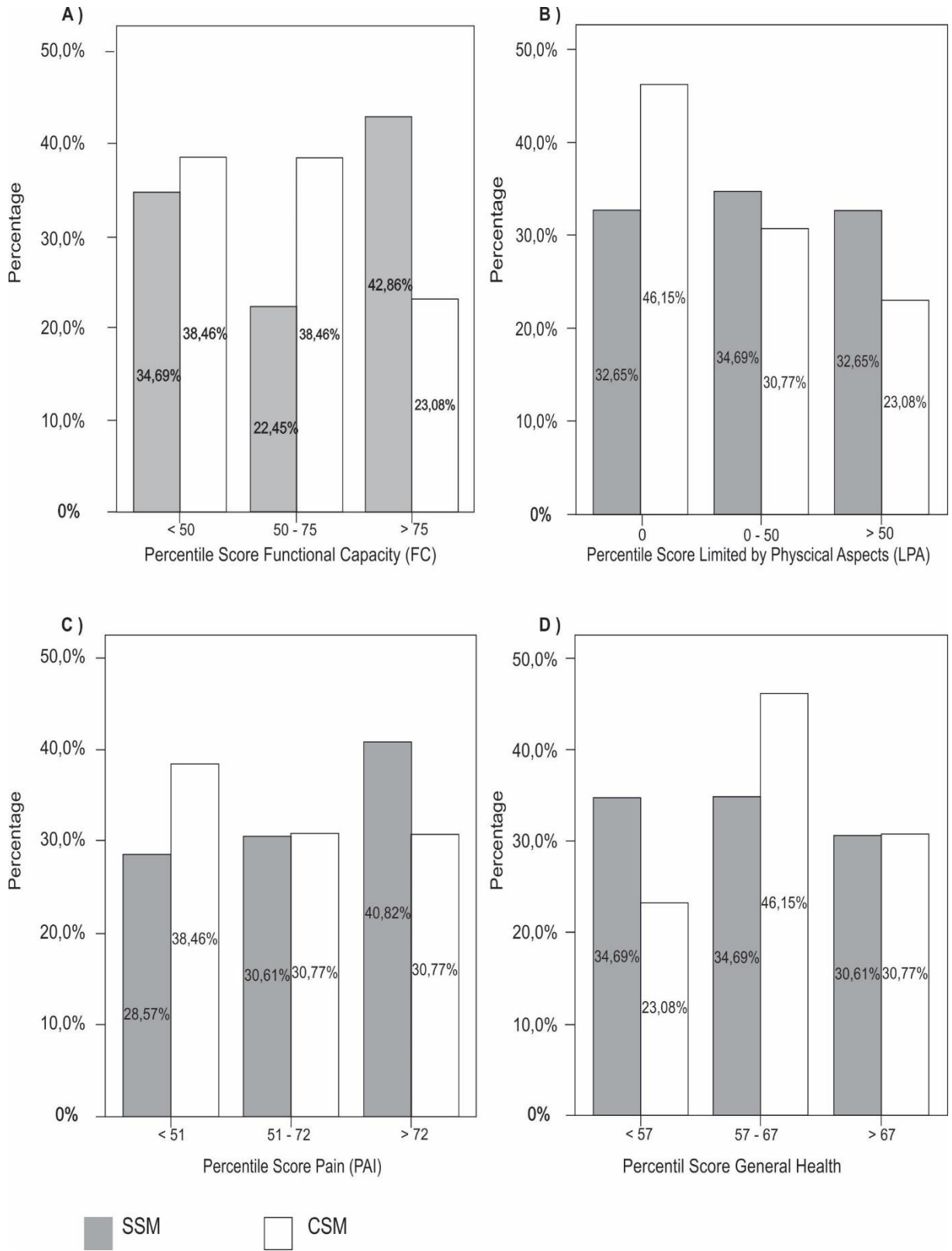
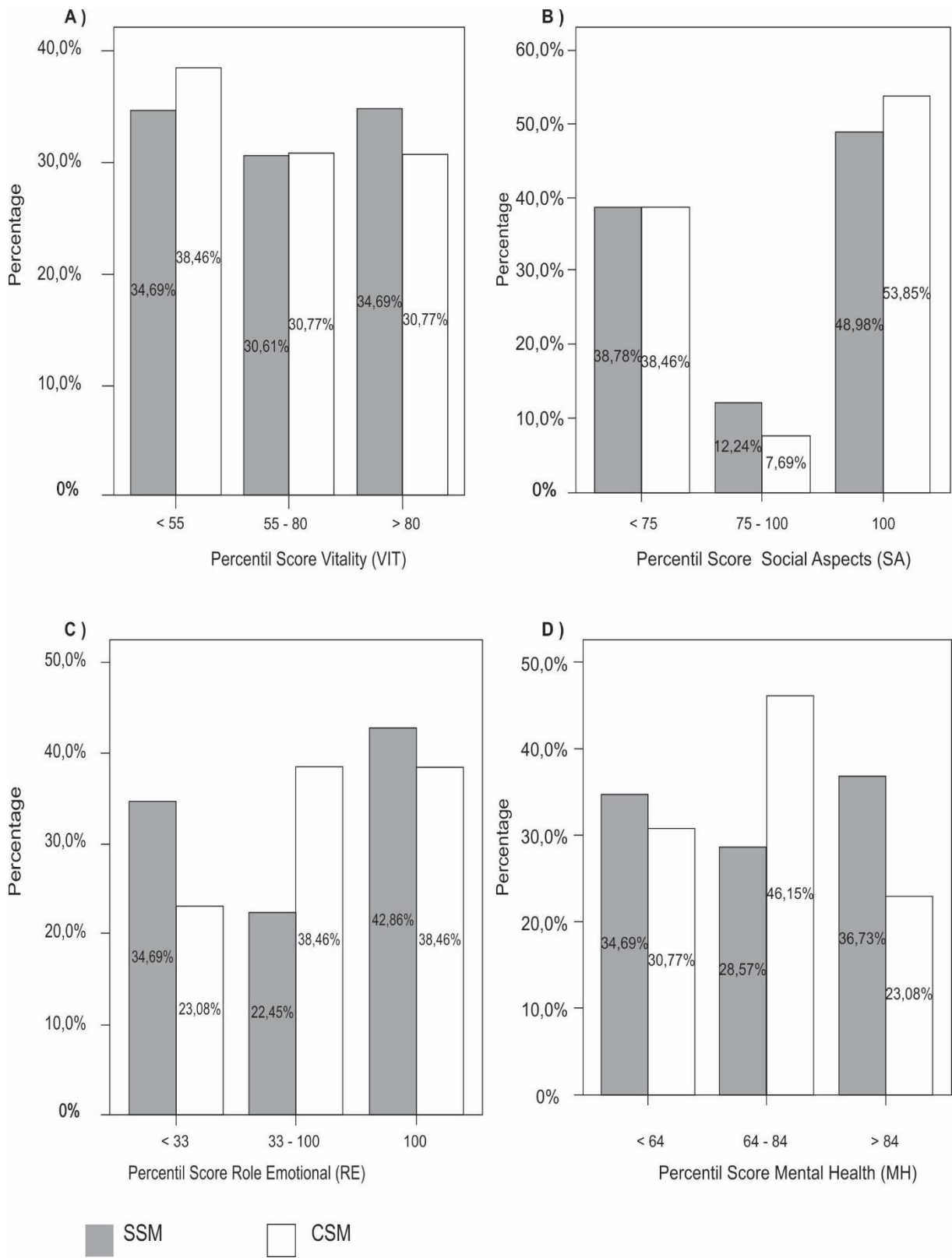


Figure 2



Dear Dr Avelar,

Your manuscript entitled "Water aerobics associated with soy protein supplementation: body composition and muscle strength in elderly" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports.

Your manuscript ID is SJMSS-O-525-16.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence.

The review process is usually completed within 10 weeks, but can take longer, depending on reviewer availability (e.g. during holiday periods or if an alternative reviewer needs to be approached). This time frame includes selecting and inviting reviewers, awaiting their response to the request, consideration of the reviews by the assigned Editor and, finally, the Senior Section Editor's decision and communication with the author. Please be patient during this process and it would be much appreciated if you would not email the Editorial Office to enquire about the status of your manuscript until a period of at least 10 weeks has lapsed. You can track the progress of your paper using the tracking facility in your Author Centre.

If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to <https://mc.manuscriptcentral.com/sjmss> and edit your user information as appropriate.

Please note that accepted papers, submitted after April 1 2014, will be published in our e-only section and not in print.

Please be aware that any accepted article which exceeds 6 printed pages will be charged. Excess pages must be paid for at a rate of GBP 165 per page. Review papers are as a rule not charged for excess pages, but should not exceed 10 printed pages. Papers will be invoiced upon publication. One printed page contains about 5,400 letters, space between words included (but not tables and figures).

Thank you for submitting your manuscript to the Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports.

Yours sincerely,

Liz Caloi

Senior Editorial Assistant

Water aerobics associated with soy protein supplementation

Ivan Silveira de Avelar¹, Maria Sebastiana Silva²

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás,
Brasil

²Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia, Goiás, Brasil

Email: isavelar2000@gmail.com

Word count

Word 3.178

Tables : 1

Figure: 1

**Water aerobics associated with soy protein supplementation:
body composition and muscle strength in elderly**

Water aerobics associated with soy protein supplementation

Ivan Silveira de Avelar¹, Maria Sebastiana Silva²

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás,
Brasil

²Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia, Goiás, Brasil

Corresponding author: isavelar2000@gmail.com

Abstract

Studies have suggested that adequate protein intake and physical exercise prevents increases lean body mass and also the strength of the elderly, but the studies are scarce and inconclusive. The aim of this study was to evaluate the effect of soy protein supplementation with a water aerobics program on body composition and muscle strength in the elderly. Thirty-seven people, of both sexes, were divided into two intervention groups: one group participated in the water aerobics program and received a protein supplement and the other part only of the water aerobics classes. Methods: Before and after six months of intervention, the elderly was evaluated for body composition and manual force. Data were analyzed using the t test for independent sample, one-way ANOVA. The elderly group only held water aerobics showed a significant increase in fat mass ($p = 0.030$) and decreased fat-free mass ($p = 0.010$) while that received protein supplement associated with water gymnastics reduced BMI ($p = 0.030$) and free fat mass ($p < 0.001$). In both groups there was an increase in muscle strength and most of them after the intervention showed satisfactory nutritional status and hydration. In conclusion, the water aerobics program with or without protein supplementation improved the functional capacity of the elderly.

Keywords: elderly, soy protein, water aerobics, supplementation

1. Introduction

The growth of the elderly population has led to the development of strategies aimed at minimizing the comorbidities (Fried et al. 2004; McKhann et al. 2011; Formiga et al. 2007) resulting from advancing age (Lindblad et al. 2015). Among the problems highlight the progressive and generalized loss of muscle tissue and musculoskeletal

strength, and decreased support function of the lower limbs and motor disorders (Tanimoto et al. 2012; Newman et al. 2003; Marini et al. 2012; Janssen et al. 2002; Genton et al. 2011; Delmonico et al. 2007; Azevedo et al. 2014). All these disorders cause increased falls and fractures (Buffa et al. 2011; Lindblad et al. 2015), reduction in the independence of the activities of daily life and worse quality of life of this population (Krzymińska-Siemaszko et al. 2015).

Among the various health problems that come with advancing age, nutritional disorders are frequent. Malnutrition in the elderly may be related to socioeconomic factors, physiological changes resulting from the aging process and the use of medications that can affect the intake, absorption and metabolism of nutrients (Rezende et al. 2010). The loss of tissue and muscle strength in this group of individuals, studies have shown physical inactivity and dietary protein deficiency as the main causas (Buffa et al. 2011; Cruz-Jentoft et al. 2010). Various instruments are used to assess muscle strength in the various clinical specialties, but currently, the handgrip is related to muscle strength (Lenardt et al. 2014; Belmonte et al. 2014).

From evidence of the problems associated with aging such as the reduction of balance and mobility impairment in respiratory and circulatory capacity, as well as vulnerability to psychological problems with depression, it is widely accepted that physical exercise contributes to the prevention and treatment of these functional changes (Gobbi 2012; Pollock et al. 1998; Bherer et al. 2013). However, the exercise in the elderly promote reduction of body fat, blood pressure, improved lipid profile, insulin sensitivity, cardiorespiratory capacity, flexibility and balance, increase energy expenditure, as well as mass and muscle strength (de Melo Coelho et al. 2008). Among the modalities of exercise, water aerobics is the most used by this group of individuals for their collective character and low impact on joints (Katsura et al. 2010).

Regarding dietary protein intake, despite the difficulties in establishing the appropriate level of ingestion, there seems to be consensus that men and women aged over 50 years should consume 0.8 to 1.0 g / kg / day, ie, 46 to 56 grams per day of the nutrient (Tinôco et al. 2007; Lopes et al. 2008). As supporting the benefits of exercise, studies have shown that dietary supplementation of protein associated with this practice promotes increased skeletal muscle mass and improve physical (Carlsson et al. 2011; Tieland et al. 2012). Among the protein sources used in supplements, soy protein has gained prominence because of the essential amino acid profile, good digestibility and more affordable (Penha et al. 2007). Since supplementation with soy protein and practice exercises can improve the quality of body composition, the aim of this study was to evaluate the effect of soy protein supplementation with a water aerobics program on hydration, body composition and muscle strength in the elderly, attended the physiotherapy service of the Family Health Strategy (FHS) of Goiás, Brazil.

2. Methods

We conducted a trial, randomized, with 37 people, 12 men and 25 women members of the Health Strategy Unit Physiotherapy Service of the Family of Professor Jamil city, Goiás, Brazil. Elderly people were eligible that in the year of the beginning of the physical activity program, were aged less than 60 years. The exclusion criteria were musculoskeletal problems (rheumatoid arthritis, osteoarthritis, gouty arthritis), neuromuscular (hemiplegia, diplegia, quadriplegia), neurological and cognitive impairment and/or any condition that prevented the use of protein supplement or physical exercises in the water. It was also considered as a criterion for participation in the study area with serum albumin and creatinine within the normal range (3.5 to 5.5 g / dL; 0.8 to 1.3 mg / dL for men and 0.6 to 1.2 for women, respectively) for age and

sex. All seniors signed the free and informed consent. The project followed the procedures of Resolution CNS 466/2012 and was approved by the Research Ethics Committee in Human Beings of the Federal University of Goiás.

Albumin levels and creatinine were obtained from blood collected fasting in the recruitment period and at the end of the intervention. Blood samples were taken in fasting 12 hours, packed in cooler and analyzed later.

The elderly was divided randomly into two groups: supplemented group (GCS) and placebo group (GSS). The two groups performed water aerobics three times a week, one hour each session, during six months. The supplemented group (GCS) was composed of 18 elderly people who drank 200 ml of orange-flavored drink containing 13g of soy protein isolate (Growth Supplements, Florianópolis, Brazil) after each water aerobics session. For the GSS, 19 elderly received 200 ml of the same drink orange flavor. The amount of protein (13 g isolated soy protein) was calculated to provide about 0.2 g of protein per kilogram of body weight, representing an additional 23.0 to 28.0% of the nutrient for the male elderly and female elderly, respectively, based on the recommendation values for the age group (Trumbo et al. 2002; Medeiros et al. 2010). All evaluations were performed on two occasions before the start and end of the intervention. Body weight was measured in kilograms (kg) with digital scale (Filizola, 2096 PP, São Paulo, Brazil) of 0.1 kg precision scale and up to 150 kg and height in meters (m) using the stadiometer (Sanny, São Paulo, Brazil). The body mass index (BMI) was calculated as body weight (kg) divided by the square of height (m²) and categorized later (Lipschitz 1994).

The manual force was evaluated using manual force transducer (EMG System, TRF_MAN model, São José dos Campos, Brazil). All seniors take the test in a standing position with elbow extension 180, wrist in neutral. They were instructed to perform a

maximum isometric contraction for 3 seconds, and made three attempts with 30 seconds interval and was used to evaluate the average of three attempts. The manual force was expressed in kilogram force (kgf).

The bioelectrical impedance (BIA) was measured with a monofrequencial bioimpedance device (50kHz) with four-pole electrode system (Quantum II RJL systems, CA, USA), with accuracy of resistance (R) and reactance (Xc) between 0-1000 ohms. All measurements were obtained with the elderly positioned supine on a nonconductive surface and limbs out approximately 30 °. The electrodes were placed on the dominant side in the dorsal region of the hand (one of the head of the ulna and radius, and the other in the proximal third finger phalanx) and foot (an electrode between the medial and lateral malleolus and the other in the region the third metatarsal). Three measurements were performed of R and Xc of all elderly. As the highest value was used to directly calculate the phase angle (PA) ($Xc / R \times 180 / \pi$) (Soares et al. 2013).

The R and Xc values were normalized by the height of each subject (expressed in ohm per meter) and were used together with the phase angle (PA) to construct a graph shape of an ellipse (RXC graph) in order to analyze the state of hydration and cell mass soft tissue of the elderly. The data for each group (SCG and GSS) obtained before the intervention were used to construct a reference graph of the ellipse of tolerance. It was considered dehydrated state when the vector is placed on top of the ellipse-hydrated and at the bottom, both with respect to the ellipse 75%. Still with reference ellipse 75%, when the vector has gone to the right was considered qualitatively as a decrease in cell mass soft tissue and left a cell mass increase in soft tissues. The vectors located within the ellipse 50% and 75% were considered appropriate conditions of hydration and lean body mass (Piccoli et al. 1994).

Statistical analysis was performed using the Statistical Package Social Sciences software (SPSS, version 21, Inc., Chicago, USA). Data were expressed as average, standard deviation, confidence interval 95% and graphics in the form of an ellipse. All variables were analyzed for normality by the Shapiro-Wilk test. The variables with normal distribution were evaluated by Student's t test for independent sample and the Mann-Whitney test for asymmetric distribution. The vectors of vector analysis of bioimpedance (BIVA) were analyzed by Hotelling's T2 tests and univariate analysis (F test). The distances between the vectors in each group were correlated, was also calculated and, using Mahalanobis distance D (D). The vectors were analyzed using the software BIVA 2002 (Piccoli et al. 1994). The effect of supplementation on strength and body composition was assessed by analysis of variance (ANOVA) for repeated measures with Bonferroni post hoc. The p value was considered ≤ 0.05 .

3. Results

The GSS elderly selected for the study were 69.0 ± 6.7 years and 68.7 ± 7.5 GCS years. The height was 1.57 ± 0.08 m to the GCS and 1.58 ± 0.07 m for the GSS. It was not identified significant differences in age ($p=0.87$) and height ($p=0.74$) between groups. The mean serum albumin levels prior to participation in the intervention program were 3.68 ± 0.32 mg / dL for the GSS and 3.70 ± 0.27 mg / dL for the GCS. After intervention albumin values were 4.18 ± 0.36 mg / dL for the GSS and 4.29 ± 0.32 mg / dL for the GCS.

The data of body weight, BMI, body fat free mass lean fat, normalized resistance by height (R/h) and normalized reactance by height (X_c / h) and muscle strength, obtained before and after the intervention period are described in table 1. The body mass and reactance values did not change in either group, but there was a significant reduction in BMI in the supplemented group ($p = 0.030$) and total fat group did not

consume protein ($p = 0.030$) after the intervention. FFM significantly reduced in both groups ($p = 0.010$ for the GSS $p < 0.001$ for the GCS) while there was an increase in resistance ($p < 0.001$ for GSS $p < 0.001$ for the GCS) and muscular strength ($p = 0.050$ for GSS and $p < 0.001$ for GCS) increased after the trial period. The values of the phase angle reduced, but not significantly after the intervention period being approximately 10.0% for the GSS group and 3.3% for the GCS.

Table 1

To check the effect of the interaction of exercise and protein supplementation, we used ANOVA for repeated measures. No difference was found between the GSS and GCS groups for any variable analyzed: body mass ($p = 0.300$), BMI ($p = 0.480$), body fat ($p = 0.570$), fat-free mass ($p = 0.400$), R / h ($p = 0.29$) and Xc / h ($p = 0.81$) and manual strength ($p = 0.83$).

The result of the vector analysis showed the GSS groups ($p = 0.11$) and GCS ($p = 0.29$) did not change the positioning of confidence ellipses before and after the intervention (Figure 1A and B, respectively). When plotted vectors of the elderly after the intervention of the ellipses within tolerance constructed from the data before the intervention, it was found that 84.0% ($n = 16$) of GSS elderly were within the 75% ellipse that classified as normohydrated (Figure 1C). 3 of the seniors who remained outside the 75% ellipse, they were positioned in the upper right direction of the ellipse suggesting overhydration and less cell mass (Figure 1 C). For GCS 87.8% of the elderly were normohydrated while three had the vector toward dehydration and emaciation while, an elderly was the vector directed toward overhydration after the intervention (Figure 1D).

Fig 1

Fig 1 - displacement vectors of unsupplemented elderly groups (GSS) (A) and supplementation (GCS) (B), before and after the intervention period, D = distance Mahalanobis between pre- and post supplementation; T2 = Hotelling test; P = obtained by Hotelling test, at a significance level of $p = 0.05$. Ellipse tolerance with the elderly group without supplementation (C) and soy protein supplementation (D) after the intervention period.

4. Discussion

In the present study the elderly who participated in the water aerobics program with and without soy protein supplementation had a significant loss of fat-free mass (FFT) but increased by about 13.0% to manual pressure force after 24 weeks of intervention. The result of the vector analysis indicated that most of the elderly were with hydration status and cell mass within the normal range after the intervention period (Piccoli et al. 2000).

Despite the reduction in the values of the phase angle after intervention, the elderly who participated in the water aerobics program with or without supplementation of soy protein isolate also showed good nutritional status. It is noteworthy that for the phase angle values considered adequate nutritional status of prognosis from 5 to 8, with the lowest values found in the elderly (Barbosa-Silva et al. 2005).

Whereas in programs with the possibility of weight loss is necessary to control the nutritional status of the subjects involved in this study used as a parameter serum albumin levels is the most abundant protein in the plasma and extracellular fluids and is used to detect acute changes in nutritional status and is related to the morbidity and

mortality rates (Acuña & Cruz 2004). This parameter, it is emphasized that no elderly of any of the groups, before or after the innervation, showed values lower than expected.

With aging, there is a progressive loss of muscle mass and strength, which results in reducing the functional capacity and increased risk for the development of metabolic diseases (Evans 1997). Although there is a consensus that physical exercise can help prevent and recover the free mass loss of fat and increase strength in the elderly (Pollock et al. 1998), we found a free weight loss fat in both groups.

In a review study on the role of physical activity in the body composition of the elderly has been postulated that the endurance training or resistance in appropriate volumes can reduce weight and body fat, and increase muscle mass and bone mineral density of this group of individuals (Ferreira 2010). Aerobic and resistance exercises can slow muscle deterioration and sarcopenia in the elderly, but the resistance exercises are more effective for promoting increased myosin synthesis and muscle proteins, which contribute to increasing the size of the fiber and the capillary density muscle (Leenders et al. 2013).

In our study, the group of seniors who participated in the water aerobics program and received placebo had a reduction in the amount of body fat and less loss of lean body mass while receiving the isolated soy protein, combined with exercise did not alter the amount of body fat and had greater loss of lean body mass. In terms of the type of proposed exercise, the findings support the evidence that the water has little effect on body composition and that its impact is most evident in functional capacity and quality of life of older people (Araújo & Barbosa 2007; Junior et al. 2009).

As regards protein supplementation, several studies have shown that different food sources, such as the milk and soy whey, contribute to increased protein synthesis

and increased muscle mass subjected elderly or not the physical exercise (Maltais et al. 2015; Frontera et al. 1988). There is consensus that the amount of protein ingested by the elderly to maintain an adequate nutritional status should be 0.8 to 1.0 g / kg body weight (Trumbo et al. 2002). In this study the amount of offered protein supplement was 13 g in one dosage per day, after the practice of water aerobics and can not have contributed to insufficient amount of protein to achieve the recommended amount, but food intake was not assessed and controlled in any time of the intervention period, and this can set a opponent of the study.

To support the hypothesis of low protein intake by the elderly who participated in the water aerobics program with and without protein supplementation, a study carried out with the elderly who practiced resistance exercise was observed that supplementation of 15g / day did not increase muscle mass or the strength elderly when compared to those who received the supplement (Leenders et al. 2013). Moreover, in the present study, the supply of protein supplement was performed only in the days of aerobics class, or three times a week.

Another fact to note is the effect of exercise in reducing appetite and consequent reduction in energy consumption, promoting a negative balance, especially during exercise, which may have contributed to the significant reduction in lean body mass. In another study of aerobic exercises found reduced appetite. The authors suggested that this reduction was due to the fact that caloric intake tends to be lower in the days when the caloric expenditure was higher (Westerterp 1998).

The significant increase in the manual force, observed in both groups (GSS and GCS), despite not having contributed to the increase in lean body mass and therefore muscle mass, indicated the beneficial effect of water aerobics in the functional capacity of the elderly. The explanation for the strength gain would be increased oxidative

capacity stimulated by aerobic exercise that culminates in the best performance of mitochondrial biogenesis (Hood 2009; Ljubicic et al. 2010). In addition to the oxidative capacity there is an increased concentration of the contractile proteins that enhance skeletal muscle plasticity (Suominen 2011). Another positive influence may have been an increase in the ability of the cardiovascular factors such as increased cardiac output and decreased peripheral muscle strength (Sagiv et al. 2010). Although it has not been a significant difference between groups of elderly in receiving the protein supplementation there was a higher percentage of strength gain. Several studies have shown that nutritional intervention program and regular exercise improves functional capacity and hence the daily lives of the elderly activities. Among this improvement in functional capacity is an increase in emotional and physical aspects reflected in increased aerobic capacity, power and muscle strength (Tang et al. 2009; van de Rest et al. 2014; Maesta et al. 2007). The BIVA is based on vector length impedance and its phase angle. The BIVA is done through resistance chart (R) and reactance (X c) standardized by height (h), and the resultant vector (Piccoli et al. 2000). The vector length down the moisture level of the subject, so that the higher the lower vector quantity of water and the greater the resistance (R), while the larger phase angle, the better the nutritional status (Buffa et al. 2010; Norman et al. 2007). The BIVA aims to assess more reliably the hydration status (R / h) and cell mass ($X c / h$) (López-Gómez 2011). It is known that the resistance values (R) are related to the state of hydration and distinguish tissues with a high water content (muscle) of those with low water content (adipose tissue, lung and bone tissue), whereas the reactance refers if the cell's ability to store energy, since the cells act as electrical capacitor when electric current passes through it (López-Gómez 2011).

In this study the majority of the elderly remained within the BIVA reference ellipse that is state of hydration and adequate cell mass. In GSS was no difference in confidence ellipses indicating a distance (D) between the significant ellipses with the vector directing in the upper direction, while in GCS was greater distance (D) between vectors and the reduction thereof. The analysis showed qualitatively ellipse tolerance balance between hydration and nutritional status of the elderly indicated by the positioning of the majority of vectors within the ellipse 75% (López-Gómez 2011; Piccoli et al. 1994).

Despite the beneficial found in this study need to be highlighted some methodological limitations. The first refers to the amount of protein used in supplementation, an individualized calculation is required of your intake and evaluation of their use, for example, by studying the nitrogen balance. It is also necessary to make the food control subjects during the trial period and even more, we need to hold a policy work and associated nutrition education, especially when it comes to the elderly. Still, studies of effects of physical exercise associated with nutritional supplementation, especially protein, are limited and also showed gaps, it is essential to further studies on this topic.

5. Conclusion

We concluded that the water aerobics, independent of protein supplementation, contributed to the improvement of the functional capacity of the elderly. However, more studies are needed to build strategies to improve the functional capacity of the elderly and their ability to perform daily tasks.

6. Acknowledgements

Ivan Silveira de Avelar are grateful to the CAPES foundations for their scholarships.

7. References

Acuña, K. & Cruz, T., 2004. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 48(3), pp.345–361. Available at: <http://www.scielo.br/pdf//abem/v48n3/a04v48n3> [Accessed May 3, 2016].

Araújo, R. de C.M. & Barbosa, M.T.S., 2007. Análise comparativa da força muscular de mulheres idosas praticantes de ginástica e hidroginástica. *Revista Digital de Educação Física*, 2(1). Available at: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjnj57jl8PMAhUMRCYKHUPYBHIQFggdMAA&url=http://www.unilestemg.br/movimentum/Artigos_V2N1_em_pdf/movimentum_v2_n1_araujo_rita.pdf&usg=AFQjCNFvDoU6TzyH57q [Accessed May 3, 2016].

Azevedo, E.C. de C. et al., 2014. Consumo alimentar de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal: um estudo com funcionários da área de saúde de uma universidade pública de Recife (PE), Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(5), pp.1613–1622. Available at: <http://www.scielosp.org/pdf/csc/v19n5/1413-8123-csc-19-05-01613.pdf> [Accessed April 15, 2016].

Barbosa-Silva, M.C.G. et al., 2005. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), pp.49–52. Available at: <http://ajcn.nutrition.org/content/82/1/49.short> [Accessed May 3, 2016].

Belmonte, L.M. et al., 2014. Força de preensão manual de idosos participantes de grupos de convivência. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 27(1),

pp.85–91. Available at: <http://ojs.unifor.br/index.php/RBPS/article/view/2380> [Accessed May 9, 2016].

Bherer, L., Erickson, K.I. & Liu-Ambrose, T., 2013. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of Aging Research*, 2013. Available at: <http://www.hindawi.com/journals/jar/2013/657508/abs/> [Accessed May 9, 2016].

Bufa, R. et al., 2010. Bioelectrical impedance vector analysis detects low body cell mass and dehydration in patients with Alzheimer's disease. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 14(10), pp.823–827. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007/s12603-010-0115-9> [Accessed May 3, 2016].

Bufa, R. et al., 2011. Body composition variations in ageing. *Collegium Antropologicum*, 35(1), pp.259–265. Available at: <http://hrcak.srce.hr/file/97085> [Accessed February 6, 2016].

Carlsson, M. et al., 2011. Effects of high-intensity exercise and protein supplement on muscle mass in ADL dependent older people with and without malnutrition—A randomized controlled trial. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15(7), pp.554–560. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007/s12603-011-0017-5> [Accessed November 23, 2015].

Cruz-Jentoft, A.J. et al., 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, p.afq034. Available at: <http://ageing.oxfordjournals.org/content/early/2010/04/13/ageing.afq034.short> [Accessed October 23, 2015].

Delmonico, M.J. et al., 2007. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity

performance, and functional impairment with aging in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(5), pp.769–774. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x/full>

[Accessed August 8, 2015].

Evans, W., 1997. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. *The Journal of Nutrition*, 127(5), p.998S–1003S. Available at: <http://jn.nutrition.org/content/127/5/998S.short> [Accessed January 1, 2001].

Ferreira, M.T., 2010. O papel da atividade física na composição corporal de idosos. *Revista de Atenção à Saúde*, 1(1). Available at: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/download/495/341 [Accessed May 3, 2015].

Formiga, F. et al., 2007. Features differentiating comorbidity in elderly patients with Alzheimer-type dementia or with vascular dementia. *Revista de Neurologia*, 46(2), pp.72–76. Available at: <http://europepmc.org/abstract/med/18247277> [Accessed August 8, 2015].

Fried, L.P. et al., 2004. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), pp.M255–M263. Available at: Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care [Accessed April 29, 2016].

Frontera, W.R. et al., 1988. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3), pp.1038–1044. Available at: <http://jap.physiology.org/content/jap/64/3/1038.full.pdf> [Accessed May 3, 2016].

Genton, L. et al., 2011. Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. *Clinical Nutrition*, 30(4), pp.436–442. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21324569> [Accessed April 29, 2016].

Gobbi, S., 2012. Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde de 1996. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 2(2), pp.41–49. Available at: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/1121> [Accessed May 9, 2016].

Hood, D.A., 2009. Mechanisms of exercise-induced mitochondrial biogenesis in skeletal muscle This paper is one of a selection of papers published in this Special Issue, entitled 14th International Biochemistry of Exercise Conference-Muscles as Molecular and Metabolic Machi. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(3), pp.465–472. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19448716> [Accessed April 29, 2016].

Janssen, I., Heymsfield, S.B. & Ross, R., 2002. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), pp.889–896. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028177> [Accessed April 29, 2016].

Junior, H.R., Schuster, R.C. & Polese, J.C., 2009. Força muscular e qualidade de vida de idosas praticantes e não-praticante de hidroginástica. *ConScientiae Saúde*, 8(4), pp.635–640. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Janaine_Cunha_Polese/publication/237042302_Fora_Muscular_e_Qualidade_de_Vida_de_idosas_praticantes_e_no-

praticante_de_hidroginstica/links/02e7e5305ea4978248000000.pdf [Accessed May 3, 2016].

Katsura, Y. et al., 2010. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*, 108(5), pp.957–964. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19960351> [Accessed June 15, 2015].

Krzywińska-Siemaszko, R. et al., 2015. The Effect of a 12-Week Omega-3 Supplementation on Body Composition, Muscle Strength and Physical Performance in Elderly Individuals with Decreased Muscle Mass. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), pp.10558–10574. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26343698> [Accessed April 29, 2016].

Leenders, M. et al., 2013. Protein supplementation during resistance-type exercise training in the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(3), pp.542–552. Available at: <http://europepmc.org/abstract/med/22968306> [Accessed May 3, 2016].

Lenardt, M.H. et al., 2014. Fatores associados à diminuição de força de preensão manual em idosos longevos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 48(6), pp.1006–1012. Available at: <http://www.revistas.usp.br/reeusp/article/download/103136/101495> [Accessed May 9, 2015].

Lindblad, A. et al., 2015. Body composition and hand grip strength in healthy community-dwelling older adults in sweden. *Journal of Aging Research & Clinical Practice*, 4(1), pp.54–58. Available at: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:799970&dswid=-3013> [Accessed April 29,

2016].

Lipschitz, D.A., 1994. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*, 21(1), pp.55–67. Available at: <http://europepmc.org/abstract/med/8197257> [Accessed July 13, 2013].

Ljubicic, V. et al., 2010. Transcriptional and post-transcriptional regulation of mitochondrial biogenesis in skeletal muscle: effects of exercise and aging. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1800(3), pp.223–234. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19682549> [Accessed April 29, 2016].

Lopes, A.C.S. et al., 2008. Estado nutricional: antropometria, consumo alimentar e dosagens bioquímicas de adultos e idosos-Projeto Bambuí um estudo de base populacional. *Revista Mineira de Enfermagem*, 12(4), pp.483–493. Available at: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BDENF&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=17881&indexSearch=ID> [Accessed April 29, 2016].

López-Gómez, J.M., 2011. Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madrid)*, 31(6), pp.630–634. Available at: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-evolucion-aplicaciones-bioimpedancia-el-manejo-enfermedad-renal-cronica-X0211699511000301> [Accessed April 29, 2016].

Maesta, N. et al., 2007. Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. *Maturitas*, 56(4), pp.350–358. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17084566>.

Maltais, M.L., Perreault-Ladouceur, J. & Dionne, I.J., 2015. The effect of

resistance training and different sources of post-exercise protein supplementation on muscle mass and physical capacity in sarcopenic elderly men. *Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength & Conditioning Association*. Available at: <http://europepmc.org/abstract/med/26562709> [Accessed May 3, 2016].

Marini, E. et al., 2012. The potential of classic and specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Journal of Clinical Interventions in Aging*, 7, pp.585–591. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23269864> [Accessed April 29, 2016].

McKhann, G.M. et al., 2011. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), pp.263–269. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21514250> [Accessed April 29, 2016].

Medeiros, R.J.D. et al., 2010. Efeitos da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(5), pp.353–357. Available at: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiU_eDkysPMAhUITSYKHeiWBv8QFggdMAA&url=http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000500007&usg=AFQjCNE51gGLD1eflWhgO3RBh [Accessed February 1, 2016].

de Melo Coelho, F.G., Junior, A.C.Q. & Gobbi, S., 2008. EFEITOS DO TREINAMENTO DE DANÇA NO NÍVEL DE APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES DE 50 A 80 ANOS. *Revista da Educação Física/UEM*, 19(3),

pp.445–451. Available at:
<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/6005/3696> [Accessed
May 3, 2016].

Newman, A.B. et al., 2003. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(11), pp.1602–1609. Available at:
https://www.researchgate.net/publication/229665279_Sarcopenia_Alternative_Definitions_and_Associations_with_Lower_Extremity_Function [Accessed April 29, 2016].

Norman, K. et al., 2007. Is bioelectrical impedance vector analysis of value in the elderly with malnutrition and impaired functionality? *Nutrition*, 23(7), pp.564–569. Available at:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900707001761> [Accessed
May 3, 2016].

Penha, L.A.O. et al., 2007. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 25(1). Available at:
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/viewArticle/8397> [Accessed
May 3, 2016].

Piccoli, A. et al., 1994. A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: the RXc graph. *Kidney International*, 46(2), pp.534–539. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7967368> [Accessed April 29, 2016].

Piccoli, A. et al., 2000. Relationship between central venous pressure and bioimpedance vector analysis in critically ill patients. *Critical Care Medicine*, 28(1),

pp.132–137. Available at:
http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2000/01000/Relationship_between_central_venous_pressure_and.22.aspx [Accessed May 3, 2016].

Pollock, M.L. et al., 1998. ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(6), pp.975–991. Available at:
https://www.researchgate.net/profile/Carol_Garber/publication/232098678_ACSM_Position_Stand_The_Recommended_Quantity_and_Quality_of_Exercise_for_Developing_and_Maintaining_Cardiorespiratory_and_Muscular_Fitness_and_Flexibility_in_Healthy_Adults/links/0fcf [Accessed May 3, 2016].

van de Rest, O. et al., 2014. Effect of resistance-type exercise training with or without protein supplementation on cognitive functioning in frail and pre-frail elderly: secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Mechanisms of Ageing and Development*, 136, pp.85–93. Available at:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24374288> [Accessed April 29, 2016].

Rezende, E.M. et al., 2010. Mortalidade de idosos com desnutrição em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma análise multidimensional sob o enfoque de causas múltiplas de morte. *Cardeno de Saúde Pública*, 26(6), pp.1109–1121. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2010000600005 [Accessed April 29, 2016].

Sagiv, M. et al., 2010. Factors defining oxygen uptake at peak exercise in aged people. *European Review of Aging and Physical Activity*, 7(1), pp.1–2. Available at: <http://download.springer.com/static/pdf/464/art:10.1007/s11556-010-0061-x.pdf?originUrl=http://eurapa.biomedcentral.com/article/10.1007/s11556-010->

0061-

x&token2=exp=1461958667~acl=/static/pdf/464/art%3A10.1007%2Fs11556-010-0061-x.pdf*~hmac=d70cd12 [Accessed April 29, 2016].

Soares, V. et al., 2013. Body composition of chronic renal patients: anthropometry and bioimpedance vector analysis. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 21(6), pp.1240–1247. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692013000601240 [Accessed April 29, 2016].

Suominen, H., 2011. Ageing and maximal physical performance. *European Review of Aging and Physical Activity*, 8(1), pp.37–42. Available at: https://www.researchgate.net/publication/226767300_Ageing_and_maximal_physical_performance [Accessed April 29, 2016].

Tang, J.E. et al., 2009. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *Journal of Applied Physiology*, 107(3), pp.987–992. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19589961> [Accessed April 29, 2016].

Tanimoto, Y. et al., 2012. Association between sarcopenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Archives of gerontology and geriatrics*, 55(2), pp.e9–e13.

Tieland, M. et al., 2012. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(8), pp.713–719. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22770932> [Accessed April 29, 2016].

Tinôco, A.L.A. et al., 2007. Caracterização do padrão alimentar, da ingestão de energia e nutrientes da dieta de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 10(3), pp.315–325. Available at: <http://www.redalyc.org/pdf/4038/403838775005.pdf> [Accessed April 29, 2016].

Trumbo, P. et al., 2002. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(11), pp.1621–1630. Available at: <http://www.nap.edu/read/10490/chapter/1> [Accessed April 29, 2016].

Westerterp, K.R., 1998. Alterations in energy balance with exercise. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(4), p.970S–974S. Available at: <http://ajcn.nutrition.org/content/68/4/970S.short> [Accessed May 3, 2016].

Table 1 - Comparison of the variables of body composition and manual strength, obtained from the elderly attended by the FHS Physiotherapy Service of the City of Professor Jamil-GO, in pre- and post-intervention periods.

	GSS		p*	GCS		p*
	Média±DP (IC 95%)			Média±DP (IC 95%)		
	Pré	Pós		Pré	Pós	
N (M/F)	19(7/12)	19(7/12)		18(5/13)	18(5/13)	
Body weight (kg)	69.7±14.8 (62.5–76.8)	72.0±16.0 (64.3–79.8)	0.300	69.9±13.00 (63.4–76.3)	68.8±13.5 (62.1–75.6)	0.090
BMI (kg / m2)	28.2±5.0 (25.8–30.6)	28.1±5.9 (25.2–31.0)	0.480	28.4±5.2 (25.8–31.0)	27.7±5.4 (25.0–30.4)	0.030
Body fat	24.3±10.3 (19.4–29.3)	25.7±10.3 (20.8–30.7)	0.030	25.7±8.7 (21.4–30.0)	26.8±9.3 (22.1–31.4)	0.110
Fat-free mass	47.1±10.9 (41.8–52.3)	46.5±10.0 (41.7–51.3)	0.010	44.9±9.6 (38.1–46.2)	42.1±8.2 (38.1–46.2)	< 0.001
R / h (ohm / m)	331.2±55.4 (304.5–357.9)	344.3±63.4 (313.7–374.8)	< 0.001	348.8±50.8 (312.5–384.7)	397.0±49.7 (346.2–420.3)	< 0.001
Xc / h (ohm / m)	33.0±5.7 (30.3–35.8)	33.6±9.7 (28.9–38.2)	0.090	34.8±5.0 (32.3–38.6)	35.7±9.2 (34.3–41.5)	0.130
AF (°)	5.7±0.9 (5.3–6.1)	5.1±1.6 (4.4–5.8)	0.082	5.9±0.8 (5.5–6.2)	5.7±1.0 (5.3–5.7)	0.458
Manual Strenght (kg/f)	16.4±5.2 (13.9–18.9)	18.5±5.8 (13.0–17.0)	0.050	13.0±3.5 (12.5–16.2)	15.0±4.0 (14.6–18.7)	< 0.001

GCS - Water aerobics group with supplementation; GSS - Water aerobics group without supplementation. Data expressed as average ± SD (95%); * P values obtained by paired t-test comparisons between pre and post intervention for each group, p = 0.05 significance level; BMI - body mass index; R / H - standard resistance by height; Xc / h - Standard reactance by height. AF - Phase angle

