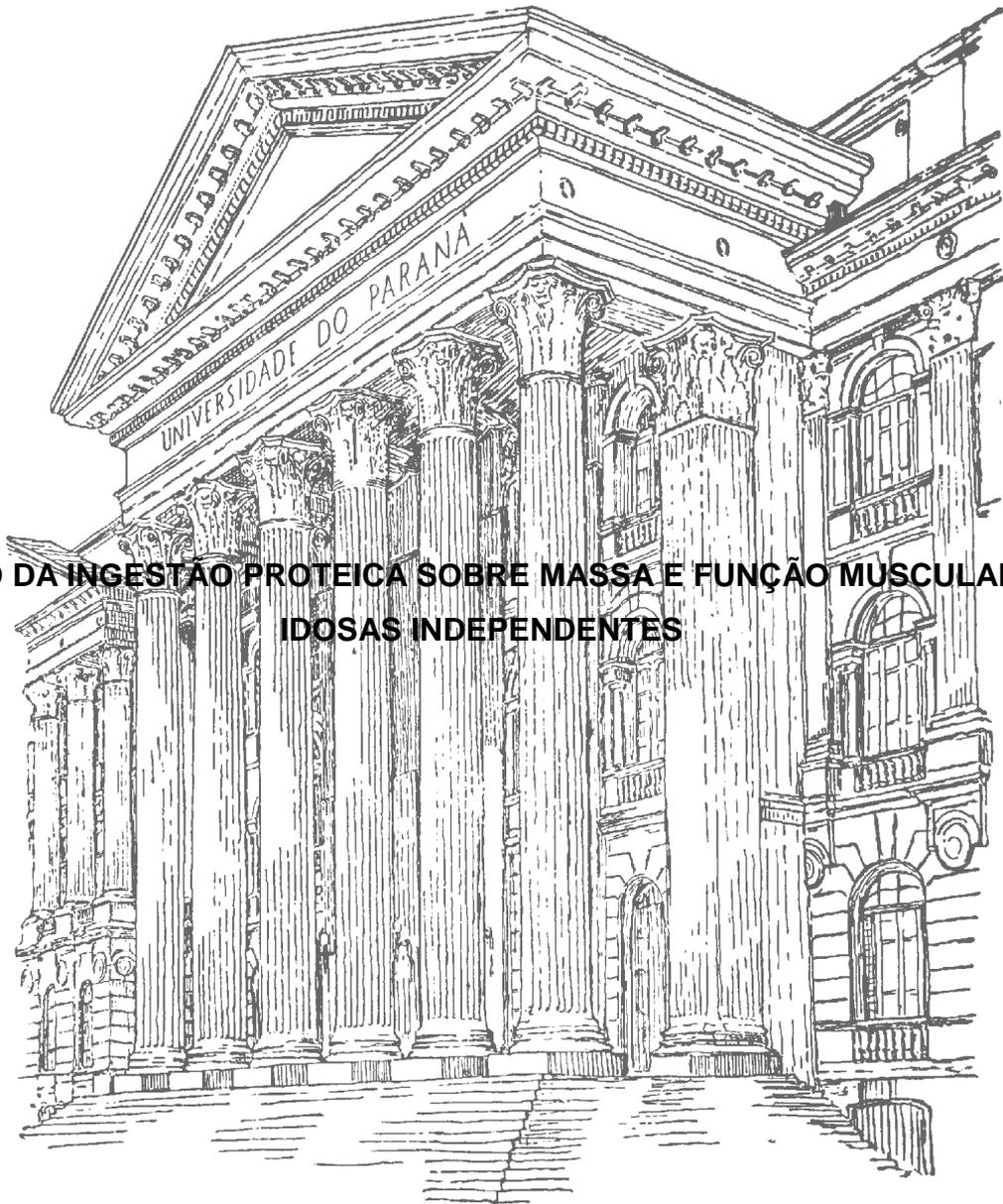


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LETÍCIA HACKE

**EFEITO DA INGESTÃO PROTEICA SOBRE MASSA E FUNÇÃO MUSCULAR DE
IDOSAS INDEPENDENTES**



CURITIBA

2017

LETÍCIA HACKE

**EFEITO DA INGESTÃO PROTEICA SOBRE MASSA E FUNÇÃO MUSCULAR DE
IDOSAS INDEPENDENTES**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Alimentação e Nutrição do Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição do Departamento de Nutrição do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker

Coorientadora: Profa. Dra. Estela Iraci Rabito

CURITIBA

2017

Hacke, Letícia

Efeito da ingestão proteica sobre massa e função muscular de idosas independentes /
Letícia Hacke – Curitiba, 2017.

127 f. ; il. (algumas color.) ; 30 cm

Orientadora: Professora Dra. Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker

Coorientadora: Professora Dra. Estela Iraci Rabito

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição,
Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.

Inclui bibliografia

1. Educação nutricional. 2. Proteína. 3. Força muscular. 4. Idosos. I. Schieferdecker,
Maria Eliana Madalozzo. II. Rabito, Estela Iraci. III. Universidade Federal do Paraná.
IV. Título.

CDD 612.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS DA SAÚDE
Programa de Pós-Graduação ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de LETICIA HACKE intitulada: **Efeito da ingestão protéica sobre massa e função muscular de idosos independentes**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 07 de Julho de 2017.

MARIA ELIANA MADALOZZO SCHIEFERDECKER

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES

Avaliador Externo (UFPR)

SANDRA PATRÍCIA CRISPIM

Avaliador Interno (UFPR)

*Dedico este trabalho a todos que estiveram comigo nesta etapa tão importante para minha
realização profissional!*

AGRADECIMENTOS

À minha família, meu pai e minha mãe por terem me ensinado a ser: ser simples, ser humilde, ser grata, ser persistente, não desistir diante das dificuldades, mas sim usá-las como degraus para atingir meus objetivos. Agradeço todo o carinho dedicado, todo o cuidado, todas as energias positivas, por todo amor. Vocês são minhas fortalezas e meus exemplos! Meu porto seguro. Ao meu amado irmão Aléx, meu grande amigo, meu incentivador, sempre dizendo: “*mana, vai dar tudo certo, você consegue*”! Obrigada por tudo! Te amo infinitamente!

Ao meu companheiro, meu grande amor André Luís de Barros, que esteve comigo em todos os momentos, sendo meu conselheiro, meu incentivador. Obrigada por toda energia positiva, por ser sempre tão pronto e disposto a ajudar. Obrigada por ter conduzido e resolvido todas as questões de nosso lar enquanto eu estava ausente. Obrigada pela compreensão e por ser esse companheiro maravilhoso! Compartilho com você esta conquista!

À família que escolhi, meu sogro, minha sogra, minhas cunhadas e cunhados. Muito obrigada pelo apoio e incentivo em todos os momentos. Amo vocês!

À Darla Macedo Silvério, minha querida “*irmã mais velha*” que foi quem me motivou a buscar o mestrado e quem me apoiou em uma fase muito importante, colaborando para a definição do projeto, coleta de dados, organização e aplicação da intervenção. Obrigada pelos conselhos, pelo carinho e apoio. Sou muito grata a sua ajuda!

À minha querida e amável amiga Luiza Herminia Gallo. Um dos presentes que o mestrado me deu! Muito obrigada por ser essa pessoa tão especial. Sempre meiga, determinada, competente. Com você aprendi muito mais do que conhecimento científico, aprendi a ver mais o lado bom das coisas (pois ele sempre existe), aprendi a ser mais solícita, mais dedicada, mais amável. Reforcei o sentimento de que nada somos quando estamos sozinhos, precisamos conviver bem em grupo, precisamos do outro e devemos ser gratos ao outro, sempre. Você é especial, Lu! Sua energia positiva contagia! Conviver contigo foi inspirador! Que a vida permita que possamos conviver por muito tempo!

À querida e adorável Simone Biesek. Minha “*mãe de coração*”, sempre me cuidado, apoiando, incentivando. Obrigada por todo o carinho e colaboração!

À querida Elisângela Valevein Rodrigues por toda colaboração nas coletas e pela imensa colaboração durante a qualificação deste projeto e na redação de nosso artigo. Obrigada pelas dicas, orientações, discussões e sugestões.

Ao Jarbas Melo Filho por todo seu cuidado, paciência e competência nas avaliações, sempre calmo, sereno e profissional.

À querida amiga e companheira de jornada Jadiane Soares Moreira. Obrigada por toda sua colaboração, seu carinho, apoio, auxílio e parceria.

À Carla Tissiane Barreto pelo auxílio nas coletas e colaboração nas análises das ressonâncias em parceria com a Jadi. Muito obrigada pelo apoio e energia positiva.

À Audrin Said Wojciechowski por todo cuidado e colaboração nas coletas, por seu carisma e paciência.

Aos alunos de graduação em nutrição: Eduardo Monteiro, Letícia Dias Padua Pires e Nataly Pivovarsky pela ajuda nas coletas de dados.

À aluna de graduação Gabriela Lazzaron, por toda colaboração na padronização e digitação dos dados sobre o consumo alimentar. Muito obrigada pela parceria, Gabi! Sua dedicação foi de grande importância para este estudo. Obrigada pelo carinho e empenho! Obrigada pela energia positiva de sempre.

À professora Mônica de Caldas Rosa dos Anjos por todas as contribuições na qualificação deste projeto.

Às professoras Regina Maria Vilela e Sandra Crispim pelas contribuições nas análises dos dados.

Ao professor Cesar Cetaconelli pelas dicas e contribuições na análise estatística.

À professora Anna Raquel Silveira Gomes pelas contribuições na proposta deste projeto, por todo apoio, dedicação e cuidado na condução do projeto. Conviver contigo foi inspirador.

À professora Aline Borsato Hauser pela colaboração e apoio nas análises de urina. Obrigada por todas as contribuições e pela paciência em me orientar na prática em laboratório.

Aos técnicos do Departamento de Nutrição Jair e Luís por todo auxílio.

Ao médico Geriatra Dr. Vitor Last Pintarelli pela avaliação das idosas e Dra Adriane Miró pela colaboração na seleção e avaliação das idosas.

Ao Dr. André Francisco Gomes, representando o DAPI - Diagnóstico Avançado por Imagem – DAPI, Liga das Senhoras Católicas de Curitiba, pelo fornecimento das

ressonâncias magnéticas. Agradecemos também ao pronto e eficiente serviço desenvolvido pelos funcionários do DAPI.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPS) pelo apoio financeiro.

Ao Setor de Ciências Jurídicas da UFPR, especialmente a Jane do Rocio Kiatkoski (Chefe da Divisão de Apoio Administrativo) pela concessão da sala para realização das atividades de intervenção nutricional com as idosas, pela atenção e carinho dedicados ao grupo.

Às idosas participantes deste projeto. Obrigada por todo o carinho, compreensão, credibilidade e dedicação. Sem a participação de vocês nada seria possível. Obrigada por acreditarem em nosso trabalho. Obrigada pelas orações e mensagens de apoio.

À Estela Iraci Rabito, minha querida coorientadora! Você foi fundamental para minha jornada! Sempre me orientando com carinho e cuidado, sempre me mostrando alternativas para os desafios e também me desafiando a fazer mais! Obrigada por acreditar em mim, obrigada por ser essa pessoa inspiradora! Você me ensinou muito! Foi e sempre será um exemplo profissional para mim! Obrigada por todas as vezes que cheguei preocupada em sua sala e você me acalmou, me ajudou a construir soluções, me propôs ver a situação de outra forma e assim conseguir resolvê-la! Ouvir um elogio seu sempre foi um prêmio para mim! Muito, muito obrigada por tudo! Conviver contigo é inspirador!

À minha amada e adorável orientadora! Sem palavras para agradecer a oportunidade de conviver contigo nesses dois anos. Sua presença acalma, direciona, motiva, enaltece! Obrigada por todas as orientações, pelo apoio incondicional, pela confiança, carinho e cuidado. Conviver contigo me ensinou muito além da academia! Me ensinou a ser luz, serenidade, ser ombro amigo, ser forte, ter coragem! Muito, muito obrigada pela oportunidade concedida, pela amizade construída, por me proporcionar crescimento profissional e pessoal. Sou eternamente grata!

Ao Mauro Cesar Uchida Secretario - PPGAN/UFPR por todo seu empenho e dedicação.

À querida Lígia Inez da Silva por ter me acolhido em seu lar, por ser uma pessoa tão maravilhosa, tão generosa, tão espiritualizada, sempre dedicando energias positivas

e orações. Muito obrigada, amiga querida! Sou eternamente grata ao seu apoio e auxílio.

À minha querida amiga Camila Thieme Rosa por ser uma companheira motivadora, animada, sempre pronta para ajudar. Obrigada pelo carinho com que sempre me recebeu, obrigada pelas conversas, pelas dicas culturais e turísticas, pela descontração de nossos jantares, por todo carinho e apoio.

À minha querida cunhada Edilena Mirella de Barros e a adorável Mariana Custódio por me receberem em vosso apartamento nos últimos meses desta jornada. Obrigada pelo carinho e apoio. Sentirei saudades de nossa convivência.

Às queridas colegas de turma do mestrado. Vocês são muito mais que simples colegas de turma. São presentes que a vida me deu. Obrigada por todo o apoio, carinho e parceria. Agradeço especialmente aquelas com quem mais convivi: Juliana Rodrigues Dias Guedes, pessoa com um coração imenso, caridoso e solidário, sempre disposta a ajudar, sempre com uma palavra de carinho e conforto, sempre com um olhar amável e com uma energia contagiante. Muito obrigada por toda a ajuda nas análises, nas burocracias, nas correções de gramática, enfim, obrigada por tudo, amiga querida! À Ana Cláudia Thomáz, minha grande amiga, parceria, companheira... muito obrigada por todas as conversas, pela troca de experiências, pela colaboração na minha prática acadêmica e pelo apoio em todos os momentos; à Renata Chavoni Zago, sem palavras para agradecer sua amizade, carinho e apoio. Você e sua família maravilhosa são muito especiais para mim. Conviver contigo é inspirador. Obrigada por tudo! À querida Patrícia Samofal, por todo carinho, atenção, dedicação e amizade. Sem palavras para agradecer sua contribuição nas análises do consumo alimentar.

À Deus e aos espíritos de luz de estiveram comigo em todos os momentos desta jornada, me orientando, guiando, protegendo, dando forças para enfrentar os novos desafios. Agradeço por todas as pessoas maravilhosas que colocaste em meu caminho. Foram exatamente as que eu precisava para evoluir. Foi por sua luz, amado Deus, que cresci!

“Nem sempre terás o que desejas, mas enquanto estiveres ajudando aos outros encontrarás os recursos de que precisas.”

Chico Xavier

RESUMO

O envelhecimento está associado a redução da massa muscular e aumento da gordura intermuscular, fatores estes que colaboram para redução da função muscular (força e desempenho funcional). As proteínas dietéticas são consideradas fatores modificáveis potencialmente importantes para a manutenção do desempenho físico em idosos. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito da intervenção nutricional com ênfase na ingestão proteica sobre massa e função muscular de idosas independentes. Foi realizado estudo experimental, pareado com delineamento de ensaio clínico, com seguimento de 12 semanas, incluindo 43 idosas independentes da comunidade, com idade acima de 65 anos. As participantes foram alocadas intencionalmente em Grupo Controle (GC, n=20) e Grupo Intervenção Nutricional (GN, n=23). Foram realizadas as seguintes avaliações antes e após as 12 semanas experimentais: avaliação antropométrica, pico de torque isocinético concêntrico de quadríceps e isquiotibiais, nas velocidades 60°/s e 180°/s; área de secção transversa (AST) e tecido intramuscular não-contrátil (TINC) de quadríceps com ressonância nuclear magnética; força de preensão com dinamômetro manual (FPM); velocidade da marcha (VM) e ingestão proteica, avaliada pelo registro alimentar de três dias. O perfil de atividade humana (PAH) foi aplicado na fase inicial para avaliar o nível de atividade física das participantes. O grupo GN recebeu acompanhamento nutricional com ênfase na ingestão de proteínas alimentares por meio de aconselhamento individual e atividades de educação alimentar e nutricional em grupo uma vez por semana. As diferenças entre os grupos foram analisadas pelo teste t independente ou teste de U Mann Whitney e a diferença intra grupo pelo teste t pareado ou Wilcoxon. O teste de correlação de Spearman foi realizado entre FPM e VM com as seguintes variáveis: PAH; AST; TINC; idade; ingestão de proteína ajustada para o peso (ptn/g/kg); ingestão de energia também ajustado para o peso ($p < 0,05$). Aplicou-se a regressão linear para as correlações moderadas e altas. Foi calculada a Mudança Mínima Detectável (MDC) para FPM; pico de torque; VM; AST; TINC; ingestão de proteína (PTN/g/kg). Após 12 semanas de intervenção o GN apresentou aumento significativo da FPM ($p = 0,002$) e da VM ($p = 0,036$). Também verificou-se incremento da FPM intergrupos (GN, $1,6 \pm 2,0\text{Kgf}$ vs GC $0,2 \pm 2,3\text{Kgf}$, $p = 0,051$). Tanto a FPM quanto o pico de torque dos músculos isquiotibiais superaram o MDC. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na ingestão proteica (valor antes e depois) e na massa muscular. No entanto, houve correlação moderada e negativa entre TINC e ingestão de proteína ajustada para o peso (ptn/g/kg) ($r = -0,517$, $p = 0,020$). A ingestão de proteínas ajustada para o peso explicou 23% do TINC ($r^2 = 0,231$, $p = 0,032$). Ainda, observou-se correlação forte e positiva entre a FPM e AST ($r = 0,827$, $p = 0,000$) e correlação moderada e negativa entre AST e idade ($r = -0,520$, $p = 0,009$). Houve aumento significativo da ingestão de proteína no desjejum para o GN (valor antes e depois) ($p = 0,009$). A intervenção nutricional associando o aconselhamento individual e educação alimentar e nutricional, com ênfase na ingestão proteica, foi suficiente para aumentar a força muscular e o desempenho funcional em idosas da comunidade. Ainda, a maior ingestão proteica correlacionou-se com menor quantidade de tecido intramuscular não contrátil.

Palavras chave: educação nutricional, proteína, força muscular, desempenho funcional, idosas

ABSTRACT

Aging is associated with reduced muscle mass and increased intermuscular fat, those factors contribute to reducing muscle function (strength and functional performance). Dietary proteins are considered potentially important modifiable factors for maintaining physical performance in elderly people. Therefore, the aim of this study was to analyze the effect of nutritional intervention with emphasis on the protein intake towards muscle mass and function of independent older women. It was conducted an experimental study, paired with clinical trial outline, with 12-week follow-up, including 43 independent community older women, aged over 65 years. The participants were intentionally allocated in control group (CG, n = 20) and nutritional intervention group (NG, n = 23). The following evaluations were conducted before and after the 12 experimental weeks: anthropometric evaluation, quadriceps and hamstrings isokinetic concentric torque peak, at 60°/s and 180°/s speeds; quadriceps cross sectional area (CSA) and non-contractile intramuscular tissue (NCIT) through magnetic nuclear resonance; handgrip force (HF) with manual dynamometer; gait speed (GS) and protein intake, assessed by three days food records. The human activity profile (HAP) was applied initially to assess physical activity level of the participants. The NG Group received individual nutritional follow-ups with emphasis on the intake of proteins from foods and group activities about food and nutritional education activities once a week. The differences between the groups were analyzed by the Independent T test or U Mann Whitney Test, and intra group differences by paired T-Test or Wilcoxon. Spearman's correlation test was conducted between HF and GS with the following variables: HAP, CSA, NCIT, age, protein intake adjusted for weight (PTN/g/kg) and energy intake also adjusted for weight ($p < 0.05$). It was conducted linear regression for moderate and high correlations. It was calculated the Minimal Detectable Change (MDC) for HF, torque peak, GS, CSA, NCIT and protein intake (PTN/g/kg). After 12 weeks of intervention, NG presented a significant increase in HF ($p = 0.002$) and of the GS ($p = 0,036$). It was also found the increase of HF inter groups (NG, $1.6 \pm 2,0\text{Kgf}$ vs CG $0.2 \pm 2,3\text{Kgf}$, $p=0.051$). Both the HF and the peak torque of the hamstrings muscles overcame the MDC. Statistically significant differences were not observed in protein intake (before and after values) and muscle mass. However, there was a moderate negative correlation between NCIT and protein intake when adjusted for weight (PTN/g/kg) ($r=-0.517$, $p=0,020$). The protein intake adjusted for weight explained 23% of the NCIT ($r^2=0,231$, $p=0,032$). It was also observed a strong positive correlation between HF and CSA ($r=0,827$, $p=0.000$) and a moderate negative correlation between CSA and age ($r=-0.520$, $p=0.009$). There was significant increase of protein intake at breakfast for NG (before and after value) ($p=0.009$). The nutritional intervention associated with the individual counseling and the food and nutritional education with emphasis on protein intake, was enough to raise the muscle strength and functional performance in the community elderly women. Also a greater protein intake correlated with a small amount of non-contractile intra muscular tissue.

Key words: Nutritional education, protein, muscle strength, functional performance, elderly woman

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Mecanismo de aumento de massa muscular com ingestão proteica . 40
- Figura 2** – Fluxograma do estudo..... 49
- Figura 3** – Contribuição média de diferentes grupos alimentares para o total proteico consumido por indivíduo de acordo com o grupo de estudo e a fase da pesquisa, Curitiba – PR, 2017..... 77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos de Avaliação da massa muscular esquelética, vantagens e desvantagens.....	36
Quadro 2 – Pontos de corte para índice de massa corporal (IMC) e respectiva classificação.....	53
Quadro 3 – Padronização dos alimentos.....	55
Quadro 4 – Grupos alimentares e exemplos de alimentos classificados em cada grupo.....	57
Quadro 5 – Programação dos encontros de educação alimentar e nutricional em grupo, incluindo tema, tipo de estratégia, objetivos, método, duração estimada e materiais necessários, Curitiba – PR, 2017.	61
Quadro 6 – Interpretação do balanço nitrogenado.	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra pré intervenção, Curitiba – PR, 2017	68
Tabela 2 – Efeito do acompanhamento nutricional com ênfase na ingestão proteica via alimentação sobre massa muscular, força muscular e desempenho funcional, Curitiba – PR, 2017.....	70
Tabela 3 – Valores de Minimal Detectable Change (MDC).....	72
Tabela 4 – Distribuição da ingestão proteica (g) por refeição para o grupo controle (GC) e grupo intervenção nutricional (GN) no período antes e depois de três meses, Curitiba – PR, 2017.....	75
Tabela 5 – Ingestão energética e proteica, excreção de nitrogênio e balanço nitrogenado do grupo de intervenção nutricional (GN) antes e após programa de educação alimentar e nutricional (n = 21).	78

LISTA DE SIGLAS

AGA	–	Avaliação Geriátrica Ampla
AMDR	–	Alcance de Distribuição de Macronutrientes Aceitável
AST	–	Área de Secção Transversa
BIA	–	Impedância Bioelétrica
BN	–	Balanço Nitrogenado
cm ²	–	Centímetros ao quadrado
CON	–	Concêntrico
d	–	dia
DAPI	–	Diagnóstico Avançado por Imagem
DHPR	–	Receptores dihidropiridínicos
DRI	–	<i>Dietary References Intakes</i>
DXA	–	Absorciometria por Dupla Emissão de Raios X
EAA	–	Escore Ajustado de Atividade
EAR	–	Requerimento Médio Estimado
EER	–	Requerimento Energético Estimado
EMA	–	Escore Máximo de Atividade
FA	–	Fator Atividade
FC	–	Frequência Cardíaca
FPM	–	Força de Preensão Manual
g	–	grama
GC	–	Grupo Controle
GN	–	Grupo Intervenção Nutricional
h	–	hora
IGF – 1	–	Fator de Crescimento Semelhante à Insulina 1
IL – 6	–	Interleucina 6
IMAT	–	Tecido Intramuscular Adiposo

IMC	–	Índice de Massa Corporal
IT	–	Isquiotibiais
kcal	–	quilocaloria
Kg	–	Quilograma
Kgf	–	Quilograma força
L	–	Litro
m/s	–	metros por segundo
Min	–	Minutos
ml	–	mililitro
MPS	–	Síntese de proteína muscular
mTOR	–	ribossomal S6 mammalian target of rapamycin
NE	–	Nitrogênio Excretado
NI	–	Nitrogênio Ingerido
Nm	–	Newton meter
OPAS	–	Organização Pan-Americana de Saúde
PAH	–	Perfil de Atividade Humana
PCR	–	Proteína C Reativa
POF	–	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PT	–	Pico de Torque
ptn	–	proteína
Q	–	Quadríceps
RNM	–	Ressonância Nuclear Magnética
RyR	–	Receptores rianodínicos
SABE	–	Projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento
SISVAN	–	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional do Ministério da Saúde
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TINC	–	Tecido Intramuscular não Contrátil
TNF α	–	Fator de Necrose Tumoral alfa

- UM – Unidade metabólica
- VET – Valor Energético Total
- VM – Velocidade da Marcha
- WHO – World Health Organization

LISTA DE ABREVIACOES

cm ²	–	Centímetros ao quadrado
CON	–	Conctrico
d	–	dia
h	–	hora
IT	–	Isquiotibiais
kcal	–	quilocaloria
Kg	–	Quilograma
Kgf	–	Quilograma força
L	–	Litro
m/s	–	metros por segundo
Min	–	Minutos
ml	–	mililitro
Nm	–	Newton metro
ptn	–	proteína
Q	–	Quadríceps

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
1.1 OBJETIVO GERAL	25
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
2. REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL	26
2.2 MODIFICAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO ENVELHECIMENTO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	31
2.3. INFLUÊNCIA DA PROTEÍNA NA MASSA E FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA	39
3 MÉTODOS	47
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E AMOSTRA.....	47
3.2 PROTOCOLO DO ESTUDO	48
3.2.2 Função muscular esquelética	49
3.2.2.a Força muscular	49
3.2.2.b Desempenho físico funcional	51
3.2.3 Massa muscular e tecido intramuscular não contrátil	52
3.2.4 Antropometria	53
3.2.5 Avaliação do consumo alimentar	53
3.2.6 Protocolo de intervenção	58
3.2.6.a Aconselhamento nutricional.....	58
3.2.6.b Atividades em grupo	60
3.2.6.c Monitoramento da intervenção.....	64
3.2.6.d Adesão à intervenção	65
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	65
REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	104
APÊNDICE 2 – FICHA DE REGISTRO ALIMENTAR	106
APÊNDICE 3 – LISTA DE SUBSTITUIÇÃO.....	108
APÊNDICE 4 – PLANO ALIMENTAR	110
APÊNDICE 5 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CADA ENCONTRO EM GRUPO	111
APÊNDICE 6 – <i>CHECK LIST</i> PARA MONITORAMENTO DO PLANO ALIMENTAR	123

APÊNDICE 7 – PROTOCOLO DE ANÁLISE DE URINA DE 24 HORAS	124
ANEXO 1 – AVALIAÇÃO GERIÁTRICA AMPLA (AGA).....	126
ANEXO 2 - PERFIL DE ATIVIDADE HUMANA (PAH)	128

1. INTRODUÇÃO

A proporção de pessoas com mais de 60 anos está crescendo mais rápido do que qualquer outro grupo de idade. Isso acontece em quase todos os países, como resultado tanto do aumento da expectativa de vida quanto do declínio das taxas de fertilidade. Esse envelhecimento da população, desafia a sociedade a se adaptar, a fim de maximizar a saúde e a capacidade funcional, a participação social, segurança (WHO, 2015) e a qualidade de vida dos idosos.

Um dos fatores que compromete a capacidade funcional e a qualidade de vida dos idosos é a perda gradual e progressiva de massa, força e resistência muscular associada ao envelhecimento. Condição essa, chamada de sarcopenia, a qual aumenta o risco de quedas e fraturas nessa população. (CRUZ-JENTOFT, et al, 2010; SJOBLUM, et al, 2013).

A combinação de múltiplos fatores como: sedentarismo, alimentação inadequada, redução de hormônios esteroides sexuais, fatores de crescimento e vitamina D, associados ao aumento de citocinas pró-inflamatórias, dentre elas interleucina-6 (IL-6), Proteína C Reativa (PCR) e fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), estão envolvidos na gênese da sarcopenia. (FORBES, LITTLE, CANDOW, 2012; FIELDING, et al, 2013). Os esteroides sexuais femininos exercem efeitos anabólicos sobre o músculo pela conversão tissular em testosterona. Assim, os declínios de estrogênio associados à menopausa, também contribuem para o desenvolvimento e progressão da sarcopenia entre as mulheres. (VOLPI, NAZEMI, FUJITA, 2004).

A alimentação adequada, especialmente com ingestão proteica suficiente, limita e trata os declínios de massa muscular, força e habilidades funcionais relacionados à idade. (DEUTZ et al, 2014). A ingestão proteica insuficiente resulta em manifestações clínicas como atrofia muscular, crescimento muscular prejudicado e declínio funcional. (THALACKER-MERCER, DRUMMOND, 2014).

Fatores fisiológicos como redução do olfato, do paladar, da visão, da audição, saúde oral deficiente além de fatores psicossociais e ambientais como: solidão, isolamento social e baixa condição socioeconômica podem colaborar para o consumo alimentar geral insuficiente em idosos. (KSHETRIMAYUM et al., 2013). Na Europa, estima-se que mais de 10% dos idosos da comunidade não consomem

alimentos suficientes para atingir a oferta adequada proteínas para manter a integridade muscular esquelética. (DEUTZ et al., 2014)

Até o presente momento, a Organização Mundial de Saúde, o Instituto de Medicina dos Estados Unidos e a Autoridade Europeia para a Segurança, recomendam a ingestão de 0,8g/kg/dia de proteína para adultos, sem considerar a idade. (IOM, 2005; WHO, 2007; EUROPEAN SAFETY AUTHORITY, 2012). Esse requisito proteico mínimo foi definido com base em estudos de prevenção de balanço nitrogenado negativo, realizados principalmente em homens jovens. (RAND, PELLETT, YOUNG, 2003).

Fisiologicamente, os idosos podem desenvolver resistência anabólica aos efeitos positivos da proteína dietética sobre a síntese muscular de proteínas, fenômeno que limita a manutenção e crescimento muscular. (RENNIE, 2009; BURD, GORISSEN, VAN LOON, 2013). Assim, a quantidade de proteína necessária para prevenir o declínio funcional durante o envelhecimento pode ser subestimada quando se utiliza a recomendação de 0,8g/kg/dia. (BEASLEY, SHIKANY, THOMSON, 2013).

Desde 2013, três consensos foram publicados com novas recomendações para a ingestão proteica de idosos. Esses estudos concluíram que a ingestão proteica ótima para essa população deve ser maior que 0,8g/kg/dia e, portanto, recomendam a ingestão de 1,0 a 1,2 g/kg/dia de proteínas para preservar a funcionalidade em idosos saudáveis. (BAUER et al., 2013; RIZZOLI et al., 2014; DEUTZ et al, 2014). No entanto, segundo Genaro et al., (2015), a maior parte dos estudos que avaliam os efeitos da ingestão proteica sobre massa muscular esquelética são baseados na suplementação de proteínas isoladas e não no efeito da proteína proveniente de alimentos.

Daly et al., (2014) em estudo controlado randomizado com quatro meses de acompanhamento, avaliaram os efeitos da dieta enriquecida em proteínas por meio da ingestão de aproximadamente 160g de carne vermelha magra cozida, seis dias na semana, associada a treinamento de resistência progressiva (2 vezes por semana) e suplementação de vitamina D3 (1000 UI/dia) sobre massa muscular magra, tamanho muscular, força e função, marcadores inflamatórios, pressão arterial e lipídios circulantes em mulheres idosas. Os achados desse estudo sugerem que a combinação de treinamento de resistência progressiva com dieta enriquecida com proteína obtida por meio de aumento da ingestão de carne vermelha magra promove

aumento na massa magra total e na massa magra de membro inferior (avaliada por meio DXA) e na força muscular (avaliação da força de extensão da coxa) comparado com o grupo que realizou apenas treinamento físico. Não foram encontrados, estudos que aplicaram intervenções baseadas apenas nos efeitos de proteínas provenientes de alimentos sobre massa, função musculoesquelética e desempenho funcional.

Tendo em vista a importância da ingestão proteica para a saúde musculoesquelética de idosos, a dificuldade que essa população apresenta para manter bom consumo de alimentos fontes de proteínas e a necessidade da valorização do alimento, intervenções que promovam mudança comportamental como a combinação de estratégias educativas e aconselhamento nutricional individualizado, podem ser ferramentas importantes a serem aplicadas nesta população.

Sessões de aconselhamento nutricional individual, aplicadas em pacientes com doença cardiovascular, foram utilizadas como estratégia de reforço para um programa educacional padrão, mostrando resultados eficazes na redução de fatores de risco cardiovascular (LUIZI et al., 2015).

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é um campo de ação da segurança alimentar e nutricional e da promoção da saúde, considerada uma estratégia importante para a promoção da saúde e controle de problemas alimentares e nutricionais atuais, além de fortalecer a valorização das diferentes expressões da cultura alimentar, fortalecer hábitos alimentares regionais, colaborar para a redução do desperdício de alimentos, promover alimentação saudável e ingestão alimentar sustentável. (BRASIL, 2012). No contexto da realização do Direito Humano à Alimentação Adequada e da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional, a EAN é um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis. (BRASIL, 2012).

Assim, a associação entre aconselhamento nutricional individual e EAN pode ser uma importante estratégia a ser aplicada na população idosa, visando mudanças alimentares e ingestão proteica suficiente para amenizar os efeitos do envelhecimento sobre massa e função muscular esquelética, além de promover a segurança alimentar e nutricional para esta população e a soberania alimentar.

Assim, este estudo pode colaborar para o aperfeiçoamento de técnicas de intervenção nutricional para idosos da comunidade.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos da intervenção nutricional com ênfase na ingestão proteica via alimentação sobre massa e função muscular esquelética de idosas independentes.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar o efeito da intervenção nutricional com ênfase na ingestão proteica via alimentação sobre massa, força e desempenho muscular de idosas independentes;

Analisar a distribuição diária da ingestão proteica antes e após período experimental;

Analisar as principais fontes proteicas consumidas antes e após período experimental.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O ritmo do envelhecimento da população em muitos países é superior ao que foi observado no passado. Por exemplo, enquanto a França teve quase 150 anos para se adaptar a uma mudança de 10% para 20% na proporção da população com mais de 60 anos, lugares como o Brasil, China e Índia terão um pouco mais de 20 anos para fazer a mesma adaptação. (WHO, 2015).

No Brasil, o formato tipicamente triangular da pirâmide populacional, com uma base alargada, está cedendo lugar a uma pirâmide populacional característica de uma sociedade em acelerado processo de envelhecimento. Em 2009, enquanto as crianças de zero a 14 anos correspondiam a 26,04% da população total, o contingente com 65 anos ou mais representava cerca de 6,7%. Em 2050, o primeiro grupo representará 13,2%, ao passo que a população idosa ultrapassará os 22,7% da população total. (BRASIL, 2009a).

Existem dois principais fatores que estão influenciando o envelhecimento da população. O primeiro é o aumento da expectativa de vida: em média, as pessoas ao redor do mundo estão vivendo mais. Esse aumento global na expectativa de vida deve-se em parte, à sobrevivência de pessoas idosas, mas principalmente, a melhora na sobrevivência entre pessoas jovens. Isto reflete uma mistura de melhores cuidados de saúde e iniciativas de saúde pública. (WHO, 2015). No Brasil, a expectativa de vida aumentou de 45,5 anos, em 1940, para 72,7 anos em 2008 e a previsão para 2050, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), será de 81,3 anos. (BRASIL, 2009a). Em 2013, a expectativa de vida dos brasileiros já era de 74,9 anos. (BRASIL, 2015).

As diferenças de gênero são importantes para descrever as pessoas idosas, pois, da mesma forma como tem ocorrido em todo o mundo, o número de mulheres idosas no Brasil é maior do que o de homens. Informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) mostraram que, em 2003, essa proporção era de 55,9% e 44,1%, respectivamente. (BRASIL, 2005). Em 2006, no país como um todo, a expectativa de vida das pessoas de 60 anos era de 19,3 anos para os homens e de 22,4 anos para as mulheres. Entre os idosos de 80 anos ou mais, a expectativa de vida das mulheres também excedeu a dos homens: 9,8 anos e 8,9 anos, respectivamente. (BRASIL, 2009b).

O segundo fator que está influenciando o envelhecimento da população é a redução nas taxas de natalidade. Antes dos recentes avanços no desenvolvimento socioeconômico, as taxas de fertilidade em muitas partes do mundo, variavam de cinco a sete nascimentos por mulher (embora muitas destas crianças não sobrevivessem até a idade adulta). Em 2015, essas taxas caíram abaixo do nível necessário para manter a população em seu tamanho atual, porém, em países do continente africano, uma queda mais lenta nas taxas de fertilidade tem sido observada. Nesses países, os nascimentos permanecem em mais de quatro por mulher. (WHO, 2015). No Brasil, segundo a pesquisa de Indicadores Sociodemográficos e de Saúde (BRASIL, 2009b) houve associação entre posição socioeconômica da população e níveis de fecundidade. Grupos com menor escolaridade ainda apresentam taxas de fecundidade mais elevadas quando comparados aos grupos de maior escolaridade.

Determinar se os idosos possuem vidas mais longas e mais saudáveis, ou se os anos adicionais são vividos principalmente com problemas de saúde é crucial para o desenvolvimento de políticas públicas, pois enquanto alguns idosos de 70 anos podem desfrutar de bom funcionamento físico e mental, outros podem ser frágeis ou exigir apoio significativo para satisfazer suas necessidades básicas. (WHO, 2015). Embora haja fortes indícios de que os idosos estão vivendo mais, particularmente em países de alta renda, a qualidade de vida durante esses anos extras é bastante incerta. (CRIMMINS, BELTRÁN-SÁNCHEZ, 2011).

Dois instrumentos de política pública internacional têm orientado as ações sobre o envelhecimento desde 2002: a Declaração Política e o Plano de Ação Internacional de Madri sobre o Envelhecimento (2002) e Envelhecimento Ativo da Organização Mundial de Saúde: um quadro de política. (WHO, 2002). Esses documentos estão inseridos no contexto de um quadro jurídico internacional conferido pela lei dos direitos humanos. (WHO, 2015).

A declaração Política e o Plano de Ação Internacional de Madri sobre o Envelhecimento (2002) propõe três prioridades de ação, sendo: "pessoas idosas e desenvolvimento; promoção da saúde e bem-estar na velhice; e garantir que os idosos se beneficiem de ambientes propícios e favoráveis". Várias questões-chave foram sinalizadas no plano, dentre estas, promover saúde e bem-estar ao longo da vida; garantir o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde, fornecendo serviços apropriados para pessoas idosas convivendo com o vírus da

imunodeficiência humana e suas complicações; formar profissionais de saúde; atender às necessidades de saúde mental das pessoas idosas, fornecendo serviços apropriados para pessoas idosas com deficiência; prestar cuidados e apoio para os cuidadores; e prevenir a negligência, abuso e violência contra as pessoas idosas.

O quadro da política da Organização Mundial de Saúde define envelhecimento ativo como processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança para aumentar a qualidade de vida no envelhecimento e identifica seis principais determinantes do envelhecimento ativo, sendo esses de caráter econômico, comportamental, pessoal, social, de saúde e serviços sociais e ambiente físico. O quadro recomenda quatro componentes necessários para uma resposta política de saúde: prevenir e reduzir as incapacidades, as doenças crônicas e a morte prematura; reduzir fatores de risco associados com doenças graves e aumentar fatores que protegem a saúde ao longo da vida; promover contínuo desenvolvimento de serviços sociais e de saúde, acessíveis e de alta qualidade que atendam às necessidades e direitos das pessoas à medida que envelhecem; e fornecer treinamento e educação para cuidadores. (WHO, 2002).

Apesar da publicação desses documentos internacionais com foco no envelhecimento, uma revisão dos progressos realizados mundialmente desde 2002, abrangendo mais de 130 países, observou que é de baixa prioridade o desafio da transição demográfica dentro das políticas de saúde. Há pouca formação em geriatria e gerontologia dentro das profissões de saúde, apesar do número crescente de pessoas idosas, destacando que programas relacionados ao envelhecimento não são objetivos prioritários das ações governamentais. (UNITED NATIONS POPULATION FUND, HELP AGE INTERNATIONAL, 2011).

No Brasil, a Política Nacional do Idoso promulgada em 1994 e regulamentada em 1996, assegura, em seu art. 2º, direitos que garantem oportunidades para a preservação de sua saúde física e mental, bem como seu aperfeiçoamento moral, intelectual, espiritual e social em condições de liberdade e dignidade. (BRASIL, 1994). No entanto, apesar dessa política e dos avanços, como a aprovação do Estatuto do Idoso (BRASIL, 2003) que no seu capítulo IV reza sobre o papel do Sistema Único de Saúde (SUS), na garantia da atenção à saúde da pessoa idosa de forma integral em todos os níveis de atenção, e da Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, (BRASIL, 2006), a realidade é que os direitos e necessidades dos idosos ainda não são plenamente atendidos.

Nos países de alta renda, os sistemas de saúde são melhores concebidos para curar doenças agudas do que para gerir e minimizar as consequências dos estados crônicos prevalentes na velhice. (SMITH et al., 2012; GOODWIN et al., 2013). Além disso, esses sistemas são desenvolvidos por especialistas abordando questões separadas, com intervenções baseadas em um modelo que consiste em diagnosticar e corrigir o problema. Isso pode levar a poli farmácia, intervenções desnecessárias e cuidados menos adequados. (LOW, YAP, BRODATY, 2011; PERON EP, GRAY SL, HANLON, 2011).

Em países de baixa renda ou em locais de poucos recursos em todo o mundo, além do modelo de atenção, o acesso aos serviços de saúde é muitas vezes limitado. Os profissionais de saúde podem ter pouco treinamento em como lidar com problemas comuns na velhice, tais como demência ou fragilidade e as oportunidades para o diagnóstico precoce e gestão de condições, tais como pressão arterial elevada (um fator de risco chave para a mortalidade em idosos - doença cardíaca e acidente vascular), podem ser desperdiçadas. Essas lacunas nos cuidados de saúde em países de baixa e média renda associadas à precária ou inexistente infraestrutura para cuidados a longo prazo, resultam em altas taxas de incapacidade entre idosos. (WHO, 2015).

No contexto do envelhecimento da população, a disponibilidade de serviços, produtos e instalações públicas de saúde deve satisfazer as necessidades de saúde específicas dos idosos e quebrar as barreiras que limitam a utilização de cuidados de saúde por essa população. (WHO, 2015). A idade avançada é caracterizada pelo surgimento de vários estados de saúde complexos que não se enquadram em categorias de doenças distintas. Estes são comumente conhecidos como síndromes geriátricas, que podem incluir fragilidade, incontinência urinária, quedas, delírio e úlceras de pressão. (INOUYE et al., 2007; FERNÁNDEZ-GARRIDO et al., 2014).

Por sua natureza complexa, as síndromes geriátricas são muitas vezes esquecidas na investigação epidemiológica e apresentam-se como desafios para os serviços de saúde tradicionalmente estruturados. Abordagens inovadoras para a gestão dessas síndromes devem estar no centro de qualquer resposta da sociedade ao envelhecimento da população. Assim, mudanças significativas são necessárias na forma como os sistemas de saúde são estruturados, pois o acesso e a acessibilidade são as principais barreiras para o cuidado da população idosa, especialmente em países de baixa e média renda. (WHO, 2015).

No Brasil, o SUS, ainda não está preparado para atender adequadamente as necessidades de saúde da população idosa, tendo em vista que os principais centros urbanos não têm infraestrutura suficiente para atender as demandas de uma população com o perfil demográfico atual. (BRASIL, 2009b).

Outro fator que colabora para essa realidade é a transição epidemiológica que está ocorrendo no país, com alterações relevantes no quadro de morbimortalidade. As doenças infectocontagiosas, que representavam 40% das mortes registradas no Brasil em 1950, em 2009 eram responsáveis por menos de 10%. O oposto ocorreu em relação às doenças cardiovasculares: em 1950, eram causa de 12% das mortes e, em 2009, representavam mais de 40%. (BRASIL, 2009b).

Embora as doenças infecciosas sejam ainda importantes, há um crescimento significativo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). As doenças cardiovasculares, cânceres, diabetes, enfermidades respiratórias crônicas e doenças neuropsiquiátricas, principais DCNT, têm respondido por grande parte das mortes antes dos 70 anos de idade e perda de qualidade de vida, gerando incapacidades e alto grau de limitação das pessoas doentes em suas atividades de trabalho e lazer, além de provocar grande pressão sobre os serviços de saúde, (SCHMIDT et al., 2011), sem contar os sofrimentos e custos materiais diretos aos pacientes e suas famílias. (BLOOM et al., 2011).

Dessa forma, no desenvolvimento de uma resposta de saúde pública ao envelhecimento, é importante não apenas considerar abordagens que melhoram as perdas associadas com a idade avançada, mas também aquelas que podem reforçar a recuperação ou adaptação física e psicossocial (WHO, 2015), considerando não apenas as doenças específicas que possam estar ocorrendo, mas a forma como estas interagem e o impacto sobre a funcionalidade.

Cuidados de saúde que consideram e gerenciam necessidades complexas da idade mais avançada de forma integrada mostram-se mais eficazes do que os serviços que simplesmente reagem a doenças específicas individualmente. (EKLUND, WILHELMSON, 2009; HAM, 2010). Assim, avaliações funcionais abrangentes são significativamente melhores preditores de sobrevivência e outros resultados do que a presença de doenças individuais ou mesmo o grau de comorbidades em idosos. (LORDOS et al., 2008). Abordagens baseadas em

funcionalidade também podem ser úteis na elaboração de uma resposta de saúde pública ao envelhecimento da população. (WHO, 2015).

2.2 MODIFICAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO ENVELHECIMENTO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A massa muscular tende a diminuir com o aumento da idade e este processo pode estar associado à redução da força e função musculoesquelética. (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Entre a segunda e a oitava década de vida, observa-se a diminuição de 30% a 40% no número de fibras musculares esqueléticas. (LEXELL, 1995). Apoptose por via mitocondrial está sendo mencionada como um dos mecanismos associados à perda dessas fibras musculares. O tamanho das fibras musculares esqueléticas também é afetado, mas em menor grau e a redução possui relação direta com o tipo de fibra. (FRONTERA et al., 2000).

Fibras musculares esqueléticas do tipo II foram 10% a 40% menores no tecido muscular de idosos quando comparadas com controles jovens. (FRONTERA et al., 2000). Alterações específicas do tipo de fibra podem ser explicadas pela remodelação de unidades motoras relacionadas à idade, que resultam principalmente na desnervação de fibras musculares tipo II, com garantia de re-inervação das fibras musculares do tipo I. (DELBONO, 2011).

Mudanças na arquitetura muscular interferem nas propriedades contráteis dos músculos esqueléticos. Essas mudanças incluem diminuição da área de secção transversa das fibras musculares, especialmente das fibras tipo II; diminuição do comprimento dos fascículos musculares e do ângulo de penetração; infiltração de gordura intramuscular e de tecido conjuntivo; alteração da actina; diminuição dos receptores dihidropiridínicos (DHPR) e rianodínicos (RyR), comprometendo o mecanismo de acoplamento-excitação-contração e queda do pico de torque isocinético (60°/s e 240°/s). Esses dois últimos aspectos podem explicar a redução da potência muscular e a lentidão motora em idosos. (DOHERTY, 2003; ZHONG et al., 2007; NARICI, MAGANARIS, 2003; MUSCARITOLI et al., 2010).

Além das mudanças na arquitetura muscular esquelética, o processo de envelhecimento neuromuscular está associado aos aspectos como menor tempo de reação, menor velocidade de contração muscular, diminuição da agilidade, coordenação, controle do equilíbrio estático e dinâmico, diminuição da flexibilidade e

da mobilidade articular, favorecendo a instabilidade postural e predispondo o idoso a quedas. (REBELLATO, 2006; AAGAARD, et al., 2007; PIJNAPPELS et al., 2008; LAROCHE et al., 2010).

A diminuição de desempenho musculoesquelético em idosos é o principal fator relacionado com a dificuldade em realizar as atividades de vida diária, gerando, conseqüentemente, perda da independência. (LAROCHE et al., 2010). No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (2013) 6,8% das pessoas com 60 anos ou mais, tinham limitação funcional para realizar suas atividades de vida diária. Todas as grandes regiões do país apresentaram níveis semelhantes à média nacional, e não houve diferenças estatisticamente significativas entre homens e mulheres, nem entre brancos, pretos e pardos. Verificou-se que quanto mais elevada a idade, maior a proporção de pessoas com tais limitações, variando de 2,8%, para aquelas de 60 a 64 anos, a 15,6%, para as de 75 anos ou mais. (BRASIL, 2015).

A pesquisa também investigou as limitações funcionais que as pessoas de 60 anos ou mais enfrentavam para realizar, sozinhas, suas atividades instrumentais de vida diária, como: fazer compras (de alimentos, roupas, medicamentos e outros); cuidar do seu próprio dinheiro; tomar seus medicamentos; e utilizar o transporte como ônibus, metrô, táxi ou carro. A proporção de pessoas que possuíam limitação funcional para exercer suas atividades instrumentais de vida diária foi estimada em 17,3%. A Região Nordeste apresentou a maior proporção desse indicador (22,0%). (BRASIL, 2015).

A limitação funcional para atividades instrumentais de vida diária foi maior para as mulheres (20,4%) do que para os homens (13,4%). Em relação aos grupos de idade, verificou-se que, quanto mais elevada, maior a proporção de pessoas com tais limitações, variando de 6,4%, para aquelas de 60 a 64 anos, a 39,2%, para as de 75 anos ou mais de idade. (BRASIL, 2015).

A modificação no desempenho muscular esquelético está associada às alterações da massa muscular, ao aumento da gordura corporal, diminuição da densidade mineral óssea, degeneração das cartilagens articulares, declínio na função cognitiva, visual e auditiva, distúrbios do sono e depressão. Esses e outros declínios relacionados à idade geram amplo impacto sobre a função muscular e movimento, aumentando as limitações funcionais. (BRADY, STRAIGHT, EVANS, 2014).

Com o envelhecimento, a gordura corporal sofre processo de redistribuição, passando de armazenamento subcutâneos para localizações nocivas (SEPE et al., 2010), como abaixo da fáscia e nos músculos esqueléticos. Os adipócitos localizam-se tanto entre as fibras musculares quanto entre grupos musculares, gerando o tecido intermuscular adiposo (IMAT). (KARAMPINOS et al., 2012).

Elevados níveis de IMAT são associados com aumento da resistência à insulina (LESKINEN et al., 2013), menor força muscular e mobilidade funcional. Altos níveis de IMAT estão associados com ativação diminuída dos músculos quadríceps em idosos. (YOSHIDA, MARCUS, LASTAYO, 2012). Um dos possíveis mecanismos que explicam como o tecido adiposo diminui a força muscular é o aumento da produção do fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), o qual pode agir diretamente sobre as fibras musculares interrompendo o processo de acoplamento-excitação-contração por alteração das reservas de cálcio intracelular. (REID, LANNERGREN, WESTERBLAD, 2002).

Alguns autores referem que o IMAT é uma consequência inevitável do envelhecimento (SONG et al., 2004; DELMONICO et al., 2009; MARCUS et al., 2010), ao passo que trabalhos mais recentes sugerem que o aumento no IMAT pode estar mais associados à doenças, ao desuso, ou à inatividade muscular do que ao envelhecimento em si. (TUTTLE et al., 2011; WROBLEWSKI et al., 2011).

A perda de peso devido à restrição energética intencional e ao exercício físico ou à combinação dessas intervenções é necessária para promover mudanças no IMAT. (ADDISON et al., 2014). Christiansen et al., (2009) verificaram que a combinação de restrição energética e exercício físico resultou em diminuição de 11% no IMAT, enquanto que a restrição energética isolada, resultou no decréscimo de 7%. Embora a perda de peso seja necessária para diminuir o IMAT, para idosos frágeis ou com índice de massa corporal reduzido, restrições energéticas podem não ser intervenções adequadas, pois a perda de peso pode ser acompanhada de perda de massa e função musculoesquelética. (ADDISON et al., 2014).

Dessa forma, monitorar a condição muscular de idosos é fundamental. Vários métodos de avaliação da massa muscular esquelética estão disponíveis para fins clínicos ou de pesquisa e variam em custo, complexidade e disponibilidade. (HEYMSFIELD et al., 2015). A análise de metabólitos urinários pode ser aplicada para estimar massa muscular esquelética. A creatinina é produzida a partir da degradação não enzimática da creatina (metabólito encontrado principalmente no

músculo esquelético). A creatinina pode ser analisada após a coleta de urina ao longo de 24 horas. Os níveis de creatinina urinária são diretamente proporcionais à massa muscular esquelética, sendo 1 g de creatinina urinária equivalente a cerca de 20 kg de massa muscular. (HEYMSFIELD et al., 1983).

Com o avanço de tecnologias como tomografia computadorizada e ressonância magnética, foi possível afirmar que a massa muscular esquelética avaliada pela análise da creatinina correlaciona-se com a massa muscular avaliada por esses equipamentos. (WANG, SUN, HEYMSFIELD, 1996; CLARK, MANINI, 2010).

A 3-metil-histidina, produzida após a síntese da ligação peptídica entre actina e miosina, também tem sido utilizada para avaliar a massa muscular esquelética. (LUKASKI et al., 1981). Esse metabólito resulta do catabolismo proteico e é excretado inalterado na urina. Por causa do metabolismo complexo, dos custos analíticos e da introdução de outros métodos concorrentes, poucos trabalhadores continuam a utilizar este metabólito como uma forma de estimar a massa muscular esquelética. (HEYMSFIELD et al., 2015).

Recentes avanços tecnológicos estão oferecendo novas oportunidades para a aplicação de equipamentos sofisticados para a avaliação muscular. A ultrassonografia é um desses exemplos, podendo ser aplicada na avaliação tanto da massa quanto da qualidade muscular esquelética. (HEYMSFIELD et al., 2015). Sistemas de ultrassom de modo A (Amplitude) permitem a visualização de várias interfaces de tecido e, assim, a medição da espessura da gordura subcutânea e do músculo em locais anatômicos pré-definidos, fornecendo informações unidimensionais. (SMITH-RYAN et al., 2014). Sistemas de modo B (Brilho) exibem imagens bidimensionais da secção transversal do tecido adiposo, do músculo esquelético e de estruturas ósseas. Alguns sistemas de ultrassom fornecem imagens tridimensionais do músculo esquelético e volumes musculares totais, permitindo assim, uma avaliação mais precisa. (DIETZ, 2004).

Os métodos de tomografia computadorizada ou ressonância magnética permitem que o tecido adiposo intermuscular seja avaliado com precisão (GALLAGHER et al., 2005), podendo dessa forma, avaliar a qualidade muscular. A tomografia computadorizada foi o primeiro método introduzido para quantificar massa muscular esquelética total e regional com alta precisão. No entanto, a não exposição do indivíduo à radiação ionizante coloca a ressonância magnética como

padrão ouro para a quantificação do músculo esquelético em qualquer fase de vida. (HEYMSFIELD et al., 2015).

Dentre os métodos de avaliação da massa muscular pela análise de seguimentos corporais (membros inferiores e membros superiores), a antropometria é uma forma útil para estimar a massa muscular esquelética, a qual pode ser estimada pelas técnicas de circunferência da panturrilha e pelo cálculo da área muscular do braço. As vantagens da antropometria são o baixo custo e a facilidade de aplicação, porém, entre os idosos, em função das modificações de composição corporal, esse método pode gerar erros importantes, pois é incapaz de discernir componentes de tecidos conjuntivos e adiposo incorporados ao compartimento muscular. (NEWMAN et al., 2006; GOODPASTER et al., 2006).

A Impedância Bioelétrica (BIA) é amplamente utilizada no estudo da composição do corpo humano, sendo um instrumento relativamente barato e a análise exige o mínimo de participação técnica. A condutividade secundária a corrente elétrica de baixa intensidade aplicada, reflete as características dos tecidos analisados. (HOFFER, MEADOR, SIMPSON, 1969). Tecidos moles, ricos em fluidos e eletrólitos, particularmente o músculo esquelético, são altamente condutores em comparação com tecidos de baixa hidratação como o osso. Todos os sistemas de BIA exploram diferenças de condutividades de tecidos específicos para quantificar compartimentos corporais, tais como músculo esquelético e tecido adiposo. (HEYMSFIELD et al., 2015).

Brown et al., (1988) foram os primeiros a usar a BIA para estimar áreas muscular esquelética transversal e gordurosa do braço usando tomografia computadorizada como referência. Em 2000, Janssen et al., (2000) desenvolveram uma equação de predição para massa muscular esquelética de corpo inteiro usando ressonância magnética como método de calibração para a BIA.

As análises pela absorciometria por dupla emissão de raios-x (DXA) fornecem estimativas corporais totais de tecidos magros, conteúdo mineral ósseo e gordura em pelo menos quatro regiões corporais - cabeça, tronco, membros superiores e membros inferiores. Possui alta precisão e baixa radiação, porém não permite discernir massa muscular esquelética por grupamento muscular como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. (HEYMSFIELD et al., 2015). O quadro 1, apresenta métodos de avaliação da massa muscular esquelética, suas vantagens e desvantagens.

QUADRO 1 - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA, VANTAGENS E DESVANTAGENS.

Método	Medidas	Vantagens	Desvantagens
Metabólitos urinários	<ul style="list-style-type: none"> - Creatinina de 24 horas - 3-metil-histidina - Nitrogênio urinário 	<ul style="list-style-type: none"> - Não invasivo - Seguro - Relativamente barato - Reflete a massa muscular celular 	<ul style="list-style-type: none"> - Requer a cooperação do participante para a coleta de urina durante 24 horas e anotação de todos os alimentos consumidos nesse período
Ultrassom	<ul style="list-style-type: none"> - Área de secção transversa - Arquitetura muscular esquelética 	<ul style="list-style-type: none"> - Não invasivo - Seguro - Útil para o monitoramento longitudinal 	<ul style="list-style-type: none"> - Requer habilidade técnica - Excesso de pressão de transdutor e orientação podem influenciar as medições do tamanho do músculo - Identificação de locais de medição reprodutíveis críticos - Manter o músculo em estado relaxado
Tomografia Computadorizada	<ul style="list-style-type: none"> - Área transversal do músculo 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resolução - Reconstrução tridimensional - Coeficiente de atenuação linear para medida da qualidade do músculo esquelético - Avaliação de um músculo ou de um grupo de muscular 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado custo - Exposição à radiação
Ressonância Nuclear Magnética	<ul style="list-style-type: none"> - Área muscular esquelética transversal 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resolução - Reconstrução tridimensional, permite avaliar qualidade muscular - Avaliação de um músculo ou de um grupo de muscular 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado custo - Tamanho (peso e altura) do indivíduo pode limitar a aplicação do método
Antropometria	<ul style="list-style-type: none"> - Dobras cutâneas - Circunferências e dimensões lineares 	<ul style="list-style-type: none"> - Não invasivo - Baixo custo - Aplicável em grandes pesquisas - Uso clínico 	<ul style="list-style-type: none"> - Exige treinamento - Baixa precisão em indivíduos obesos - Dificuldade de aplicação em idosos devido à redução do tônus

Cont. Quadro 1

Método	Medidas	Vantagens	Desvantagens
			muscular - O compartimento muscular esquelético inclui tecido adiposo intramuscular, um componente que aumenta com a idade e que está incluso no cálculo de músculo esquelético por métodos antropométricos
Impedância Bioelétrica - BIA	<ul style="list-style-type: none"> - Impedância segmentar - Resistência - Reactância - Ângulo de fase 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo variável - Potencialmente portátil - Útil para o monitoramento de longo prazo e estudos longitudinais - Uso clínico 	<ul style="list-style-type: none"> - Medições sensíveis às condições do indivíduo, tais como hidratação e atividade recente - Equações preditivas podem ser específicas da população
Absorciometria por dupla emissão de raios-x - DXA	<ul style="list-style-type: none"> - Tecido magro - Gordura - Osso - Conteúdo mineral ósseo e outras medidas de qualidade óssea 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta precisão - Baixa radiação - Medições de tecido magro, gordura e osso regionais e de corpo total - Avaliação da massa muscular segmentar 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado custo - Tamanho (peso e altura) do indivíduo pode limitar a aplicação do método - Não permite discernir massa muscular esquelética de um músculo ou de um grupamento muscular e qualidade muscular como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética

FONTE: Adaptado de HEYMSFIELD et al., (2015).

Os diversos métodos de quantificação da massa muscular esquelética proporcionam muitas opções para uso em pesquisa ou na clínica. No entanto, apesar da antropometria ser válida e útil, o padrão ouro para mensurar a massa muscular esquelética de um músculo ou grupamento muscular esquelético é a ressonância nuclear magnética. (FRAGALA et al., 2015).

Contudo, além de avaliar a massa e composição muscular, recomenda-se avaliar a força e desempenho muscular. Testes de força e desempenho musculoesquelético mostram reduções relativamente maiores ao longo do tempo em indivíduos idosos monitorados e, sobretudo, demonstram associações mais fortes com complicações como sarcopenia, fraqueza, quedas e fraturas. Testes para avaliar força e desempenho muscular têm o potencial de identificar indivíduos com risco de desenvolver sarcopenia e disfunções musculoesqueléticas em fase inicial, durante a qual as intervenções podem ser mais eficazes na prevenção das morbidades e da mortalidade. (HEYMSFIELD et al., 2015).

Assim, as diretrizes estão cada vez mais concentradas na recomendação da aplicação de avaliações funcionais como primeiro passo na avaliação de indivíduos. O *European Working Group of the Study of Older People* incluiu um algoritmo centrado em medidas de desempenho (velocidade de marcha) e força (força de preensão manual) para em seguida prosseguir uma medida de massa muscular esquelética para o diagnóstico de sarcopenia. (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Mais recentemente, *Foundation for the National Institutes Health* recomendou um algoritmo de rastreio projetado para indivíduos que apresentaram função física reduzida, quantificando inicialmente, a fraqueza (força de preensão), seguido da avaliação da adequação da massa muscular (massa muscular avaliada pelo DXA, ajustada pelo IMC). (MCLEAN, et al., 2014; DAM, et al., 2014; STUDENSKI, et al., 2014).

A força muscular é um forte preditor de limitações graves da mobilidade, baixa velocidade da marcha, aumento do risco de quedas e hospitalizações e altas taxas de mortalidade (MANINI et al., 2007), independentemente de influências relacionadas à doença. (RANTANEN et al., 2003; LEONG et al., 2015).

Avaliar a força de preensão manual é uma forma de medir a função muscular. As mulheres tendem a ter força de preensão mais baixa do que os homens, porém, para ambos os sexos, a força diminui com o aumento da idade. (WHO, 2015). Após os 35 anos, a redução da força é de aproximadamente 1,5% ao

ano, sendo acelerada para cerca de 3% após os 60 anos. (VITALEA, CESARIC, MARI, 2016).

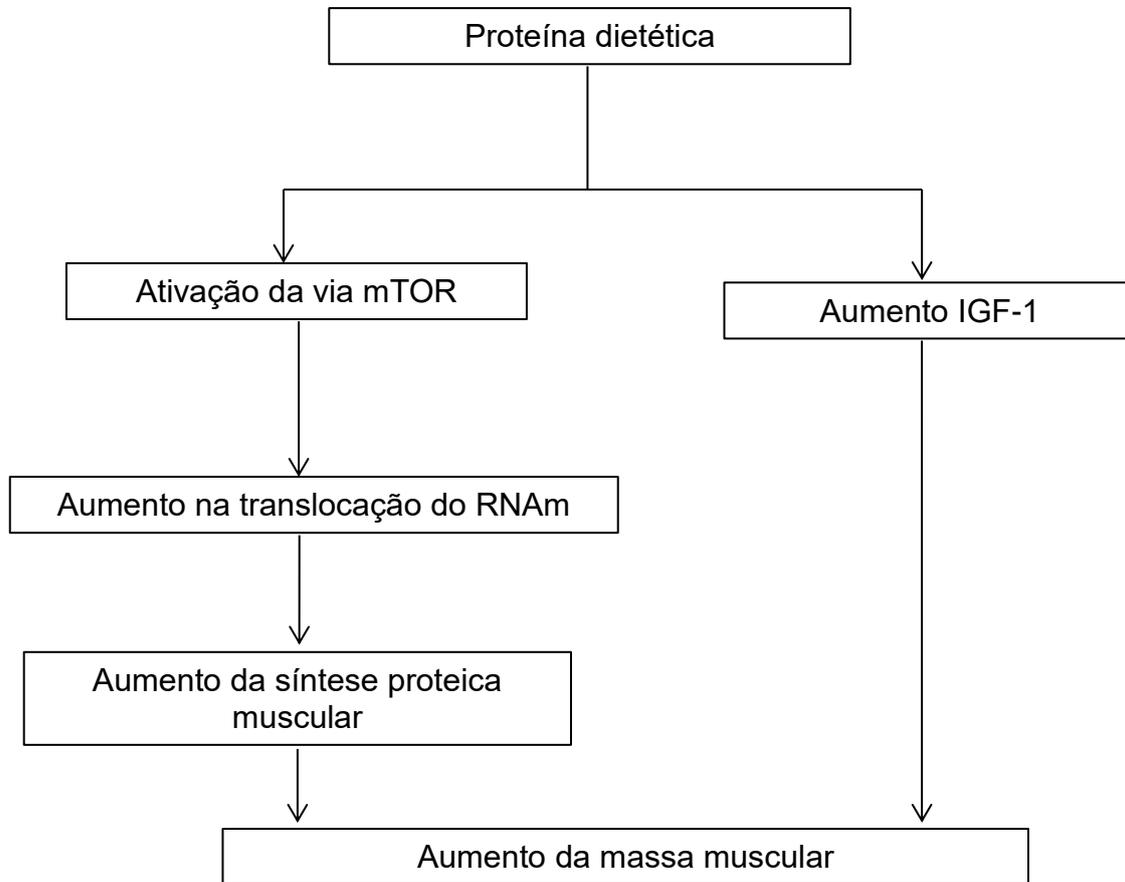
Além da força de preensão manual, o pico de torque (maior força muscular gerada em determinado momento durante uma repetição), é indicativo da capacidade de força muscular. (DVIR, 2009). O dinamômetro isocinético é o instrumento mais preciso na avaliação da força muscular (torque), e é aplicado para quantificar, em cada indivíduo, em determinada articulação, quanto se tem de resistência, pico de torque, angulação da articulação em que se obteve o pico de torque, trabalho total e potência média. A avaliação da força muscular de membros inferiores na população idosa se faz necessária tendo em vista que a diminuição da força nesses membros é mais acentuada do que a observada nos membros superiores. (LYNCH et al., 1999).

As modificações musculares no envelhecimento tanto em nível de massa muscular, quanto em função (força e desempenho), devem ser monitoradas e periodicamente, afim de se aplicar intervenções precoces para prevenção ou tratamento das complicações secundárias a essas modificações.

2.3. INFLUÊNCIA DA PROTEÍNA NA MASSA E FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA

A síntese proteica é regulada por diversos fatores, entretanto o pré-requisito fundamental para modulação é a quantidade de proteína ingerida. (PADDON-JONES; MORLEY et al., 2010). A ingestão proteica suficiente limita e trata os declínios de massa muscular, força e habilidades funcionais relacionados à idade (DEUTZ et al, 2014), pois esse macronutriente atua no músculo por meio da estimulação da síntese e/ou supressão de degradação de proteínas. (RASMUSSEN, WOLFE, VOLPI, 2002). A figura 1 apresenta potenciais mecanismos pelos quais a proteína alimentar promove aumento da massa muscular.

FIGURA 1 – MECANISMO DE AUMENTO DE MASSA MUSCULAR COM INGESTÃO PROTEICA



FONTE: Adaptado de GAFFNEY-STOMBERG et al., (2009).

LEGENDA: mTOR- *ribossomal S6 mammaliantargetofrapamycin*; RNAm – RNA mensageiro; IGF-1- fator de crescimento semelhante à insulina 1

A leucina, aminoácido encontrado nos alimentos proteicos, age como mediador positivo modulando as atividades de quinases intracelulares ligadas a tradução do RNAm de proteínas como a 3'fosfatidilinosinol quinase e a quinase proteica ribossomal *S6 mammaliantargetofrapamycin* (mTOR). A leucina estimula a atividade da mTOR no músculo para iniciação da síntese proteica e pode ser considerada como substrato bioativo desta modulação. (DARDEVET, et al., 2003; WANG et al., 2006; FUGITA et al., 2007).

O fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1) é essencial para o crescimento muscular (DALY et al., 2015) e o aumento da proteína dietética promove elevação dos níveis circulantes de IGF-1, e, inversamente, uma dieta pobre em proteína diminui esse fator. (BONJOUR et al., 1997). O IGF-1 é o principal

mediador do crescimento e reparação muscular, estimulando proliferação de células satélites e síntese de proteína muscular, inibindo a proteólise e combatendo a inflamação e a fibrose. (SATTLER, 2013).

Diretrizes para a ingestão de proteína têm tradicionalmente aconselhado a ingestão proteica de 0,8g/kg/dia, independentemente da idade ou sexo (IOM, 2005; WHO, 2007; EUROPEAN SAFETY AUTHORITY, 2012) e das alterações metabólicas relacionadas à idade, imunidade, níveis hormonais ou progressão da fragilidade. (CLEGG et al., 2013). Esta recomendação pode, portanto, não ser suficiente para manter ou recuperar a massa muscular na população idosa. (DEUTZ et al, 2014).

Embora sejam necessários estudos de longo prazo, pesquisas realizadas até o momento sugerem aumentar a recomendação dos atuais 0,8g/kg/dia para um intervalo de pelo menos 1,0 a 1,2g/kg/dia. (BAUER et al., 2013). Apesar dessa mudança parecer um acréscimo significativo na oferta proteica, este valor representa de 13% a 16% da energia total, o que encontra-se dentro da porcentagem de distribuição aceitável de macronutrientes (AMDR) para proteína (10% e 35% do total de energia diário) de acordo com a Instituto de Medicina. (GAFFNEY-STOMBERG et al., 2009).

No estudo longitudinal Saúde, Envelhecimento e Composição Corporal estruturado para avaliar a ingestão de proteína e mudanças na massa magra e massa muscular apendicular durante três anos, observou-se que mudanças na massa muscular foram associados à ingestão de proteínas. Indivíduos com ingestão de proteínas no quintil mais alto perderam aproximadamente, 40% menos massa muscular e massa apendicular do que aqueles no quintil mais baixo. (HOUSTON et al., 2011).

No estudo de Genaro et al, (2015), mulheres idosas com ingestão proteica superior a 1,2g/ kg/dia apresentavam massa muscular e óssea significativamente maior do que aquelas com uma ingestão de proteínas inferior a 0,8g/kg/dia.

Dentre as fontes alimentares de proteína, destacam-se as de origem animal, como carnes, leites e ovos, as quais são chamadas de proteínas de alto valor biológico por conterem todos os aminoácidos essenciais especialmente leucina. Dentre as proteínas de origem vegetal destacam-se as leguminosas (feijões, soja, grão de bico) e em menor proporção, as proteínas dos cereais (arroz, por exemplo).

Estudos com suplementação de proteínas do leite (soro e caseína) ou proteína da soja, demonstram efeitos positivos dessas proteínas na síntese proteica muscular (SYMONS et al., 2011; GUIMARAES-FERREIRA et al., 2014),

Yoshimura et al., (2017), sugerem que intervenções nutricionais baseadas na oferta de aminoácidos essenciais, peptídeos de colágeno, beta-hidroxibrazol-metilbutirato, leucina, aminoácidos de cadeia ramificada e vitamina D, podem ser eficazes na melhora da força muscular de idosos com sarcopenia após três meses de intervenção.

Entretanto, poucos estudos trabalham com o efeito do alimento. (GENARO et al., 2015). Symons et al. (2009) e Robinson et al. (2013) demonstraram que o consumo de carne vermelha promoveu síntese proteica muscular em repouso e após treinamento de resistência progressiva em idosos. A ingestão de uma porção moderada (113 g de carne, equivalente a 30 g de proteína), produziu um aumento de 50% na síntese proteica muscular, (SYMONS et al., 2007), sem ganhos adicionais após a ingestão de uma porção maior (340 g de carne, equivalente a 90 g de proteína). (SYMONS et al., 2009).

Em um ensaio controlado randomizado com mulheres de 60 anos ou mais, acompanhadas por quatro meses, observou-se que a ingestão de duas porções de carne vermelha magra cozida (aproximadamente 80g), na maioria dos dias da semana, reforçou os efeitos do treinamento de resistência progressiva sobre a massa muscular, força e concentração de IGF-1, além de redução da inflamação (redução da concentração de interleucina 6 no soro). (DALY et al., 2014).

Estudos sugerem que uma distribuição uniforme da proteína ao longo do dia pode maximizar a síntese de proteína muscular (MPS) e aumentar a preservação da massa muscular e performance muscular em idosos (VOLPI, et al., 2013; PADDON-JONES, LEIDY, 2014; LOENNEKE et al., 2016; MURPHY, OIKAWA, PHILLIPS, 2016), relatando a existência de uma relação dose-resposta entre proteína ingerida e síntese de proteína muscular. A medida que a quantidade de proteína consumida num único momento aumenta, há um aumento gradual da taxa de MPS até uma dose de proteína máxima eficaz (MOORE, et al., 2009; MOORE, et al., 2015) além da qual a MPS não pode ser estimulada. (ATHERTON, et al., 2010). Symons et al., (2009) observaram que uma porção de carne fornecendo 30g de proteína foi suficiente para maximizar a síntese de proteína muscular. Uma dose maior do que a estudada não aumentou a resposta.

No entanto, alguns fatores influenciam significativamente o uso da proteína dietética em indivíduos idosos, dentre estes, a reduzida capacidade de utilizar a proteína disponível por resistência à insulina, resistência anabólica a proteína, alta extração visceral ou maior necessidade de proteína, como em doenças inflamatória ou aumento da modificação oxidativa de proteínas, fatores estes, que devem ser considerados no momento da prescrição de proteína para idosos. (BAUER et al., 2013).

A resistência anabólica associada à idade gera redução da síntese proteica muscular por diminuição dos estímulos anabólicos, sugerindo dessa forma, que indivíduos idosos saudáveis necessitam de uma maior oferta proteica total e por refeição para atingir o equilíbrio de nitrogênio em comparação com indivíduos jovens saudáveis. (RENNIE, 2009; BURD, GORISSEN, VAN LOON, 2013; DICKERSON et al., 2013). Refeições oferecendo menos que 30g de proteína atenuam a síntese proteica muscular pós prandial. Essa condição, associada a resistência anabólica, pode ser deletéria para a saúde muscular de idosos. (PENNINGGS et al., 2012).

Em comparação com os adultos mais jovens, idosos costumam comer menos, incluindo menor quantidade de alimentos fontes de proteínas. (VOLPI et al., 2013). Esse baixo consumo alimentar na população idosa, pode ser resultante de alterações fisiológicas como deficiências sensoriais, condição dentária precária, inflamação das gengivas, redução da secreção de ácido clorídrico (KSHETRIMAYUM et al., 2013), além de condições médicas que levam a anorexia, deficiências físicas e mentais associadas à doença, que limitam comprar e preparar alimentos e, insegurança alimentar devido a limitações financeiras e sociais. (BAUER et al., 2013).

Tendo em vista a importância da ingestão proteica na saúde muscular, especialmente para a população idosa, alguns métodos podem ser aplicados para monitor esse consumo e para orientar o profissional nutricionista no momento da prescrição dietética. Instrumentos de auto relato sobre a alimentação como o Recordatório de 24 horas, o Questionário de Frequência Alimentar e o Registro Alimentar podem ser aplicados para obter informações sobre a alimentação.

O Recordatório de 24 horas permite obter por meio de entrevista, informações detalhadas sobre todos os alimentos e consumidos pelo entrevistado nas últimas 24 horas, mais comumente, a partir da hora que acordou até a hora que foi dormir no dia anterior. Descritores detalhados, tais como hora do dia e a fonte de

alimentação, o tamanho de cada porção de alimentos e bebidas podem ser coletados. Modelos alimentares, imagens e outros recursos visuais podem ser usados para ajudar os entrevistados a informar o tamanho da porção e melhorar a precisão. (NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016).

Esse instrumento pode ser usado para avaliar a ingestão dietética total e/ou aspectos particulares da dieta, podendo ser usado para descrever a ingestão dietética de uma população, além de permitir examinar as relações entre dieta e saúde. (NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016). Como desvantagem, depende da memória do entrevistado e da dificuldade em estimar porções (SUBAR et al., 2015) sendo que uma única administração é incapaz de explicar variações alimentares do dia-a-dia. Dois ou mais recordatórios não consecutivos são necessários para estimar as distribuições habituais de ingestão alimentar. (HÉBERT et al., 2010; NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016).

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) é utilizado para obtenção de frequência e, em alguns casos, informações sobre o tamanho da porção de alimentos e bebidas consumidos ao longo de um determinado período de tempo, normalmente o mês ou ano passado. Por ser composto de uma lista de alimentos pré-definidos, um único questionário pode não refletir os hábitos alimentares de uma dada população assim como um mesmo questionário pode apresentar diferentes resultados a depender da população de estudo. Geralmente o QFA é auto administrado, mas a administração por entrevistador pode ser necessária, por exemplo, quando a alfabetização é baixa. (SUBAR et al., 2015; NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016).

O Registro Alimentar é utilizado para obter informações pormenorizadas de todos os alimentos e bebidas consumidas ao longo de um período de um ou mais dias, sendo auto administrado. Tradicionalmente, os entrevistados recebem um formulário de registro e algumas instruções verbais ou escritas sobre detalhes relevantes que devem ser anotados, tais como marca do alimento ou da bebida consumidos, método de preparação, local de ingestão, horário. O tamanho da porção pode ser estimado utilizando modelos de alimentos, imagens ou outros recursos visuais, ou aderido, usando escalas de peso ou medidas de volume. (BINGHAM et al., 1988; CANTWELL et al., 2006; SUBAR et al., 2015).

Geralmente este instrumento não é recomendado para avaliar mudanças na dieta como resultado de uma intervenção pela possibilidade de alterações

transitórias no comportamento que ocorrem em resposta a manter registros. Além disso, o potencial de viés de resposta diferencial devido à possibilidade de que o grupo de intervenção e o grupo controle podem relatar suas dietas de forma diferente, especialmente após uma intervenção, deve ser considerado. No entanto, se a intenção é reforçar os esforços de mudança na dieta usando o registro de alimentos como uma ferramenta de modificação de comportamento, registros alimentares podem ser indicados. (SUBAR et al., 2015; NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016).

Além dos métodos de auto relato, análises bioquímicas podem ser utilizadas para monitorar o consumo alimentar. A excreção de nitrogênio por meio da análise de urina de 24 horas é um método conhecido e validado para obter informações sobre a ingestão proteica. (BINGHAM, 2003).

A partir da análise da excreção de nitrogênio urinário é possível avaliar o balanço nitrogenado, o qual corresponde à diferença entre a quantidade de nitrogênio ingerido e excretado pela urina. (DICKERSON, 2016). O valor de balanço nitrogenado é positivo, quando a quantidade de nitrogênio ingerida é maior que a excretada, exemplos: crianças em fase de crescimento, gestantes, treino de musculação com o objetivo de hipertrofia muscular e negativo quando a quantidade de nitrogênio ingerida é menor que a excretada, exemplos: estado de jejum, dieta pobre em proteínas, dieta restritiva, doenças altamente catabólicas como câncer e síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), entre outras; ou é igual a zero representando o equilíbrio, sendo este um valor referencial para evolução nutricional do paciente. (WAITZBERG, 2000).

No entanto, do ponto de vista prático, a determinação do balanço de nitrogênio também tem suas limitações, pois requer uma determinação precisa da ingestão de proteínas e uma contagem precisa de todas as fontes de excreção de nitrogênio. (DICKERSON et al., 2005).

Considerando a influência da proteína alimentar sobre a saúde muscular e as modificações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento, as quais podem impactar negativamente a saúde geral dos idosos, estratégias de incentivo a alimentação saudável no envelhecimento, melhoria da qualidade nutricional dos alimentos, garantia de acesso a alimentos em qualidade e quantidade suficientes, estímulo à prática de atividade física, são cuidados de saúde que devem fazer parte das políticas de saúde pública.

O aconselhamento nutricional é a intervenção de primeira linha recomendada por diretrizes internacionais para promover melhora do estado nutricional de pacientes com câncer (AUGUST, HUHMAN, 2009), sendo uma estratégia educativa que contribui para a mudança de comportamento alimentar. (RODRIGUES et al.2005). Idosos em cuidados domiciliares que receberam aconselhamento dietético individualizado por seis meses (orientação para aumentar a ingestão de alimentos ricos em energia e proteínas e aumentar o número de refeições) apresentaram melhora do estado nutricional. (PÖLÖNEN et al., 2017).

Idosos com risco nutricional que receberam aconselhamento nutricional tiveram modificação na qualidade de vida, com aumento significativo na ingestão de energia e proteína e aumento de peso corporal. Porém as metanálises não revelaram efeito significativo na função física. Uma das explicações para esse achado pode ser a ingestão proteica insuficiente. (MUNK et al., 2016).

Em pacientes com doença cardiovascular, sessões de aconselhamento nutricional individual aplicadas como uma estratégia de reforço para um programa educacional padrão, foram eficazes na redução de fatores de risco cardiovascular (LUIZI et al., 2015). A educação nutricional é uma estratégia que desempenha papel importante na prevenção e manejo da obesidade, dislipidemias, hipertensão e diabetes mellitus (LEON et al., 2005), porém não foram encontrados estudos que aplicaram essa intervenção associada ao aconselhamento nutricional individual em idosos independentes como ferramenta para promover modificações musculares e funcionais.

Nesse contexto, associar aconselhamento nutricional a estratégias de educação alimentar e nutricional, pode ser uma estratégia para prevenir e/ou reduzir incapacidades, doenças crônicas e morte prematura e aumentar fatores que protegem a saúde dos idosos.

3 MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E AMOSTRA

Foi realizado estudo do tipo experimental, pareado com delineamento de ensaio clínico, incluindo idosas independentes, com idade maior ou igual a 65 anos, residentes na cidade de Curitiba – PR. O presente estudo faz parte do projeto intitulado “Efeitos do treinamento físico com jogos virtuais e da orientação nutricional na capacidade funcional de idosas”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (nº CAAE: 36003814.2.0000.0102).

O estudo foi divulgado por meio de convite verbal, distribuição de panfletos em grupos de idosos na cidade de Curitiba-PR e região metropolitana, igrejas na cidade de Curitiba, entre o grupo de voluntários do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e entre participantes da Universidade Aberta da Maturidade. As idosas que tiveram interesse em participar do projeto receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a assinatura do mesmo (APÊNDICE 1), conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde

Foram incluídas no estudo idosas independente, com idade maior ou igual a 65 anos, residentes no município de Curitiba- PR e região metropolitana; hígdas, considerando a avaliação médica; inativas ou moderadamente ativas de acordo com o perfil da atividade humana (SOUZA *et al.*, 2006); sem alterações cognitivas de acordo com o Mini exame de estado mental (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

Foram excluídas participantes com diagnóstico de doenças neurológicas e/ou traumato-ortopédicas, com fixação ou próteses com implantes metálicos, devido à realização do teste de ressonância nuclear magnética; idosas com osteoporose; portadoras de insuficiências diagnosticadas e/ou relatadas na avaliação médica, tais como: cardíaca, respiratória, renal, hepática, diabetes descompensada (ausência de controle glicêmico mesmo com medicação) e hipertensão arterial descompensada (PA >140/90 mmHg) conforme as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão - DBH (VI DBH, 2010) e uso de suplemento alimentar para reposição de energia e proteínas

Após análise dos critérios de exclusão e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), as idosas selecionadas realizaram o

protocolo de avaliação e em seguida, foram divididas conforme sua disponibilidade, para a formação de dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Intervenção Nutricional (GN).

Como desfechos, são esperados para este estudo:

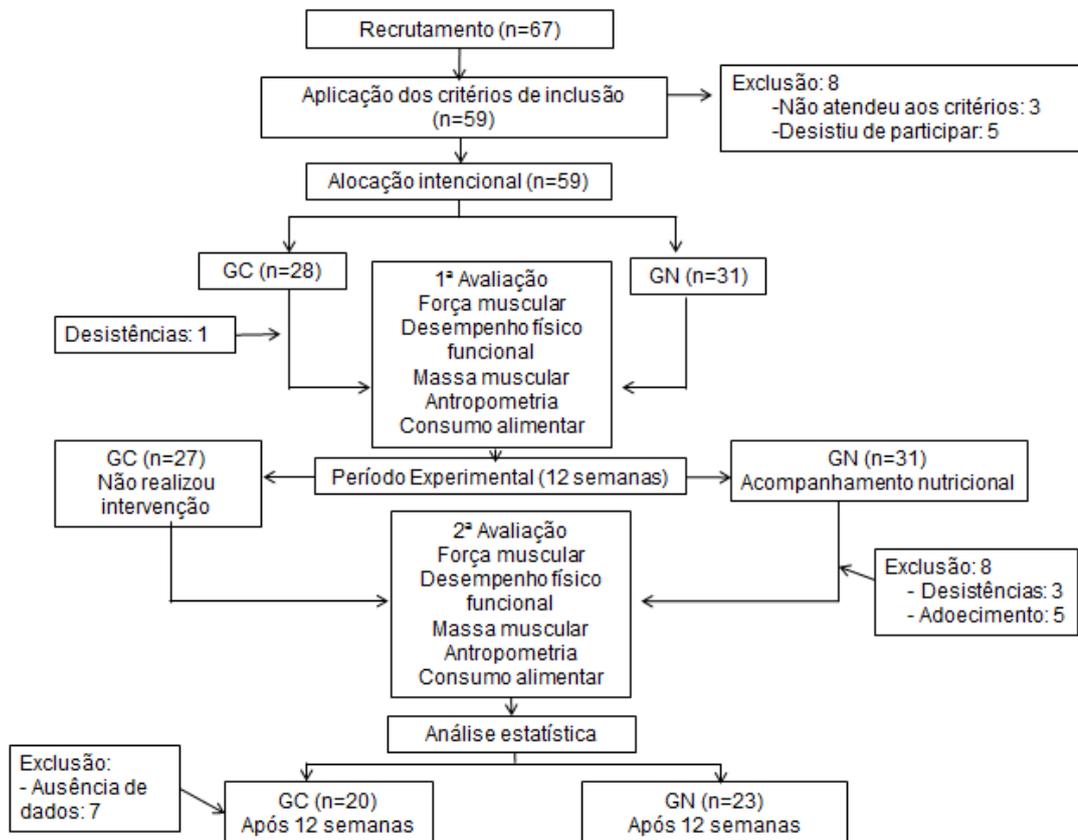
- Desfechos primários: aumento da massa muscular esquelética, redução do tecido intramuscular não contrátil, distribuição uniforme da ingestão proteica entre as refeições, aumento do consumo de alimentos fontes de proteína
- Desfechos secundários: aumento da força de preensão manual e do pico de torque, aumento da velocidade da marcha, aumento da excreção unária de nitrogênio e balanço nitrogenado neutro.

3.2 PROTOCOLO DO ESTUDO

No período pré intervenção todas as idosas foram avaliadas por médico geriatra por meio da Avaliação Geriátrica Ampla (AGA) modificada (ANEXO 1).

As idosas que atenderam aos critérios de inclusão do estudo foram encaminhadas para avaliação. Para ambos os grupos de estudo, o protocolo de avaliação consistiu em análise da massa e função muscular esquelética, avaliação antropométrica e do consumo alimentar antes e após período de 12 semanas. Para o GN, foi aplicado planejamento dietoterápico individualizado, aconselhamento nutricional individual, atividades de educação alimentar e nutricional em grupo e análise do balanço nitrogenado. O GC não participou de nenhuma atividade de intervenção, isso é, mantiveram suas atividades habituais, sendo recomendado avisar aos pesquisadores deste estudo, caso alterassem alguma atividade física e/ou dieta, para análise da viabilidade de permanência no estudo. As participantes desse grupo foram orientadas a manter a alimentação habitual e as atividades usuais. A Figura 2 apresenta o fluxograma do estudo.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DO ESTUDO



FONTE: A autora (2017)

LEGENDA: GC: Grupo controle; GN: Grupo intervenção nutricional

3.2.2 Função muscular esquelética

Para avaliação da função muscular esquelética foi analisada a força muscular e o desempenho físico funcional.

3.2.2.a Força muscular

Para a força muscular foi aferida a força de preensão manual por meio do dinamômetro manual SH5001, SaehanCorp®, calibrado e certificado. O teste foi realizado na Unidade Metabólica do Departamento de Nutrição no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná - UM. As participantes foram

posicionadas sentadas com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90° de flexão, e sem apoios de braço. Os ombros foram posicionados em adução e rotação neutra. O cotovelo foi posicionado a 90° de flexão, com o antebraço e punho em posição neutra. Foi solicitada a realização de três movimentos aplicando-se a força máxima do membro dominante. (NOVAES et al., 2009; FERNANDES et al., 2012). Foi realizado um minuto de descanso entre cada teste. O resultado foi apresentado em quilograma força (kgf) e foi obtido por meio da média das três tentativas.

Além da força de preensão manual foi avaliado o Pico de Torque (PT) isocinético concêntrico de quadríceps e isquiotibiais. A avaliação foi realizada no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) do Programa de Pós-graduação em Educação Física da UFPR, por meio de Dinamômetro Isocinético *Biodex System III dynamometer* (Biodex Medical Systems, Shirley, New York). O teste foi realizado no membro inferior dominante. O membro dominante foi definido perguntando-se a participante: *se você fosse chutar uma bola, com qual pé chutaria?* (HARTMANN et al., 2008; WEBER; PORTER, 2010; GARCIA et al., 2011).

Para aquecimento as participantes realizaram caminhada em corredor com 30 metros de comprimento, sendo aferida a frequência cardíaca (FC) de repouso com frequencímetro (marca Polar) e calculada a FC máxima ($220 - \text{idade}$) e FC de reserva ($\text{FC máxima} - \text{FC repouso}$). Em seguida, foi calculada a FC alvo para aquecimento, sendo 40-60% da FC reserva. (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957). Desta forma, as participantes caminharam até atingir a FC alvo, quando então foram encaminhadas à avaliação de PT.

As participantes foram posicionadas de forma confortável na cadeira do dinamômetro e fixadas por cintos de segurança no tronco, pélvis e coxa, a fim de minimizar movimentos corpóreos extras que possam comprometer o PT. (DVIR, 2000). Após o posicionamento, foram anotadas as seguintes medidas: altura da cadeira, inclinação do encosto, altura do dinamômetro, rotação da cadeira e do dinamômetro, posicionamento da cadeira e do dinamômetro e comprimento do braço de resistência. Essas medidas foram gravadas para padronizar a posição de teste de cada sujeito e para garantir o mesmo posicionamento na reavaliação de PT. O encosto da cadeira estava inclinado a 85° para o para a realização do teste da articulação do joelho. (KHOGANAAMAT et al., 2013).

O PT isocinético concêntrico dos músculos quadríceps e isquiotibiais foi avaliado em ADM partindo de 90° de flexão a 30° de extensão de joelho. (BATISTA

et al., 2008; KHOGANAAMAT et al., 2013; FORTE et al., 2013). O modo utilizado para a análise das contrações máximas concêntricas foi concêntrico-concêntrico.

Foram realizadas quatro séries, sendo duas na velocidade de 60°/s e duas a 180°/s (PT CON Q 60°/s, PT CON Q 180°/s, PT CON IT 60°/s, PT CON IT 180°/s. Para cada velocidade foram realizadas duas séries de quatro repetições de contrações submáximas para familiarização das voluntárias com o equipamento, (WEBBER; PORTER, 2010) e duas séries de três repetições de contrações máximas consecutivas. As séries foram intercaladas, iniciando-se com uma série de quatro repetições de contrações submáximas. Um intervalo de dois minutos foi solicitado entre cada série. (WEBBER; PORTER, 2010). Os resultados de PT das séries de contrações máximas foram considerados para análise.

A calibração do dinamômetro (*Biodex System III*) foi realizada de acordo com as especificações contidas no manual do fabricante e as participantes orientadas a realizar o movimento com a máxima força possível após comando de voz para realização do teste. Após o teste as participantes realizaram alongamento na posição ortostática, aplicando-se duas repetições de 30 segundos em cada grupamento muscular.

3.2.2.b Desempenho físico funcional

Para avaliação do desempenho físico funcional utilizou-se a velocidade da marcha (VM) por meio do teste de caminhada de dez metros. (GRAHAM et al., 2008; ROGERS et al, 2003). Foi sinalizada no chão com fita adesiva, uma distância de dez metros, dividida em quatro posições: marco zero metro, dois metros, oito metros e dez metros. No marco zero e no marco dez metros foram colocados cones de sinalização. As idosas posicionaram-se sobre o marco zero metro, e após o comando verbal “já” do avaliador, caminharam em linha reta, aplicando a marcha usual, até encontrar o segundo cone. As participantes não receberam incentivo a fim de evitar influência nos resultados. (GRAHAM et al., 2008; ROGERS et al., 2003).

O tempo para realizar o teste foi cronometrado a partir do momento em que a participante pisava com um dos pés na linha dos dois metros até quando a participante atingia da mesma forma, o ponto dos oito metros. Os dois metros iniciais e finais não foram computados por corresponderem a fase de aceleração e desaceleração, respectivamente.

O teste foi repetido três vezes. A distância de 6 metros foi dividida pelo tempo (segundos) fornecendo assim, a medida da velocidade da marcha em metros por segundo (m/s). A velocidade da marcha foi considerada reduzida quando menor que 0,8m/s. (CRUZ-JENTOFT, et al, 2010).

3.2.3 Massa muscular e tecido intramuscular não contrátil

A massa muscular foi estimada pelo cálculo da área de secção transversa (AST) a partir de imagens axiais do músculo quadríceps obtidas pelo exame de ressonância nuclear magnética (RNM). A RNM foi realizada na clínica de Diagnóstico Avançado por Imagem – DAPI, Liga das Senhoras Católicas de Curitiba, na cidade de Curitiba, PR, utilizando-se o equipamento *Siemens Magnetom Avanto 1.5T*, com ponderação das imagens em T1, espessura de corte de 9 mm, intervalo de 1 mm, a 26 ms de tempo de eco e com tempo de repetição de 430ms, em uma matriz de 256 x 256 pixels. O exame foi realizado no membro inferior dominante.

Após recebimento das imagens, estas foram convertidas de formato DICOM para JPEG e posteriormente avaliadas por meio do software *Image-Pro Plus* (versão 4.5.0.29 for Windows). Para o cálculo automático da área das imagens a partir da soma de pixels, foi delimitada a área a ser mensurada por meio da ferramenta 'Irregular AOI'.

A RNM apresenta a gordura como um sinal luminoso de alto limiar em relação ao músculo. Dessa forma, o músculo estava representado pela escala de cinza mais escuro e as demais estruturas intramusculares não contráteis, como a gordura, por exemplo, em escala de cinza claro. Para que o programa identificasse os pixels escuros e não contabilizasse o valor de TINC (escala cinza claro – pixels claros) foi utilizado mapa de conectividade, construído considerando os tons de cinza possibilitando, assim, diferenciar o tecido adiposo do tecido muscular a partir de um ponto definido e semelhante para quantificar o tecido de interesse através do cálculo dos pixels presentes na área especificada. (AL-ATTAR et al., 2006).

Para evitar que o programa contabilizasse o osso fêmur como TINC, a área do osso foi colorida na cor rosa, para diferenciar dos demais tecidos, por meio do programa Adobe® Photoshop® CS6 (versão 13.0X64).

Para análise da AST e do TINC (tecido intramuscular não contrátil), ambos mensurados em cm², foi considerada a imagem obtida no ponto médio entre o

côndilo femoral e trocânter maior do fêmur (WALLERSTEIN et al., 2012; DELMONICO, 2009). O procedimento para calcular a área muscular e o TINC foi realizado três vezes e a média desses valores foi utilizada para a análise.

A avaliação da AST e TINC foi realizada por um único avaliador. Para AST o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) foi de 0,998 e o Erro Padrão de Medida (EPM) de 0,50 cm² e para o TINC, os valores foram de 0,997 para CCI e 0,45 cm² para EPM.

3.2.4 Antropometria

A massa corporal foi aferida utilizando-se balança mecânica da marca Filizola®, com capacidade de 150 kg e graduação de 100 g, previamente calibrada. A estatura foi aferida usando estadiômetro Tonelli Gomes®, com gradação de 1 mm e altura máxima de 2,20m fixado em parede isenta de rodapés. Para aferição de peso corporal e altura seguiram-se as orientações do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional do Ministério da Saúde - SISVAN (BRASIL, 2004).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado dividindo-se os valores de peso pela altura elevada ao quadrado. Para análise dos pontos de corte utilizou-se os propostos pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) que pesquisou países da América Latina, incluindo o Brasil. (SABE, 2003).

QUADRO 2 - PONTOS DE CORTE PARA ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) E RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO.

IMC (kg/m²)	Classificação
< 23,0	Baixo Peso
23,0 ≥ a < 28,0	Eutrofia
28,0 ≥ a < 30,0	Sobrepeso
≥ 30,0	Obesidade

FONTES: Projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – SABE (2003).

3.2.5 Avaliação do consumo alimentar

Foram avaliadas a ingestão de proteínas e energia por meio de Registros Alimentares de três dias (BINGHAM et al., 1988) (APÊNDICE 2) antes e após o período experimental de 12 semanas para ambos os grupos. Nutricionistas treinados

orientaram as participantes quanto ao correto preenchimento do formulário de registro. As participantes foram orientadas a não modificar a alimentação em função do registro e a anotar os alimentos logo após a ingestão, descrevendo o tipo de alimento, o modo de preparo, a quantidade consumida e em caso de alimentos industrializados, a marca. A quantidade consumida foi orientada a ser expressa em medida caseira.

Para familiarizar as idosas com o método de coleta de dados sobre a alimentação foi aplicado um recordatório de 24 horas durante as avaliações iniciais, o qual foi utilizado como instrumento de orientação para o preenchimento do registro alimentar de três dias antes do início do período experimental. Foram também apresentados nesse momento, utensílios domésticos (medidas caseiras) para facilitar a determinação da quantidade consumida. Para o registro aplicado ao final das 12 semanas foram reforçadas as orientações.

No momento da devolução dos registros foi realizada a conferência das anotações pelo nutricionista juntamente com a idosa. Quando não foi possível a entrega dos registros para os nutricionistas participantes do projeto, este foi recebido pelos demais membros da equipe. Os nutricionistas realizaram a checagem dos dados e caso necessário, fez-se contato telefônico com as idosas para sanar possíveis dúvidas de preenchimento.

Para a avaliação da ingestão de proteínas e energia, todos os registros alimentares foram criticamente revisados por um único nutricionista, que conduziu a padronização das medidas caseiras e dos alimentos com base na Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil (BRASIL, 2011a). Para as medidas caseiras, realizou-se a conversão em gramas ou mililitros e para os alimentos, foram realizadas as padronizações apresentadas no Quadro 3.

QUADRO 3 - PADRONIZAÇÃO DOS ALIMENTOS.

Alimento descrito	Alimento padronizado
Refrigerante de qualquer marca	Refrigerante coca cola
Refrigerante qualquer marca light	Coca cola light
Polenta frita	Angu frito
Queijo não especificado	Queijo mussarela
Peixe não especificado	Peixe de água doce salgado
“Cueca virada	Grustoli (bolinho doce);
Frango não padronizado	Frango em pedaços
Sobremesa tapioca com leite	Arroz doce
logurte (pote)	logurte 200ml
Leite sem lactose	Leite de vaca de vaca integral
Pirogui	Ravioli
Rondelli	Canelloni
Bolo simples	Bolo de cenoura
Carne bovina não especificado ou apenas bife ou filé	Corte fraldinha
Carne moída	Carne moída refogada
Ovo de galinha não especificado o modo de preparo	Ovo de galinha refogado
Bolinho de carne	Almôndega
Suco natural não especificado	Suco natural de laranja
Suco natural não especificado a adição de açúcar ou não	Suco natural com açúcar - forma de consumo predominante
Suco artificial (em pó ou suco de caixinha)	Refresco
Chocolate sem recheio	“Baton”
Caponata	Berinjela refogada
Sopa de fubá	Polenta
Sardinha frita	Peixe de água salgada frito
Apenas salada	Salada ou verdura cozida, exceto fruta

FONTE: A autora (2017)

Após, os dados padronizados foram digitados no *software* Brasil-Nutri®, o qual gerou uma planilha em formato excel contendo o código do indivíduo, local, data, hora, código da unidade, unidade, quantidade, código do alimento, alimento, código da preparação, preparação e usuário. As variáveis comuns à planilha obtida por meio do *software* Brasil-Nutri® e a Tabela de Composição Nutricional de Alimentos Consumidos no Brasil (BRASIL, 2011b), foram padronizadas com os mesmos nomes. Posteriormente, por meio do programa estatístico SPSS versão 22, as duas planilhas foram associadas, gerando um banco de dados contendo os alimentos consumidos por participante e a composição nutricional destes para 100 gramas do alimento. Em seguida foi calculada a quantidade de energia (kcal) e

proteínas (g) de cada alimento com base na quantidade de alimento consumida por participante.

A partir dos dados de consumo de energia e proteína foi calculada a média de ingestão energética e proteica dos três dias de registro alimentar para cada indivíduo, e posteriormente, por grupo de estudo e por fase da pesquisa.

Analisou-se a ingestão proteica média por refeição antes e após o período de seguimento do estudo para cada grupo de estudo e a contribuição de diferentes grupos alimentares para o total proteico consumido por indivíduo, sendo analisada a média de contribuição de cada grupo alimentar por grupo de estudo e por fase da pesquisa. Os alimentos consumidos foram classificados nos seguintes grupos (Quadro 4):

QUADRO 4 - GRUPOS ALIMENTARES E EXEMPLOS DE ALIMENTOS CLASSIFICADOS EM CADA GRUPO

Grupo alimentar	Exemplos de alimento classificados
Adoçantes	Adoçante líquido ou em pó
Frutas	Frutas in natura ou desidratadas, suco de frutas e água de coco
Verduras e legumes	Verduras e legumes in natura ou em conserva, preparações compostas apenas por legumes, por exemplo, quibebe
Açúcar, mel, melado	Açúcar refinado, mascavo, demerara, light, mel ou melado
Leguminosas	Feijão, caldo de feijão, lentilha, ervilha in natura ou em conserva, grão de bico, soja, leite de soja, tofu
Oleaginosas	Amendoim, castanha do Pará, castanha de caju, noz
Cereais, tubérculos, raízes	Mandioca, farinha de mandioca, batata, batata doce, batata palha, milho in natura ou em conserva, farinha de milho, pipoca, granola, pinhão, pão de sal, pão integral, pão de milho, broa, pão de hambúrguer, arroz, arroz à grega, angu frito, cuscuz, biscoito de polvilho
Carnes e ovos	Todos os tipos de carnes (carne bovina, suína, aves e peixes), incluindo vísceras, frutos do mar, carnes processadas, embutidos, estrogonofe
Leite e derivados	Leite de vaca, leite em pó, iogurte, leite fermentado, queijos e preparações à base de leite como molho branco, vitaminas e creme de queijo
Preparações compostas	Mingau, suflê, pirão, nhoque, gemada, salada de maionese, bolo simples, tortas de qualquer sabor doces ou salgadas, entre outras
Preparações compostas hiperproteicas	Risoto, carne ou frango com batata ou legume, bolinho de bacalhau, macarronada, feijoada, entre outras
Óleos e gorduras	Óleos e azeites, molho de maionese, manteiga, margarina, nata, requeijão, queijo cremoso, queijo processado, creme de leite
Doces e guloseimas	Bala, chocolate com ou sem recheio, bolacha recheada, bolo com cobertura e recheio, marmelada, merengue, brigadeiro, doce de frutas, doce à base de leite, entre outros
Condimentos	molho de tomate, molho de mostarda e catchup
Infusões e bebidas alcoólicas	Chás, café e bebidas com álcool

A determinação dos grupos alimentares foi adaptada da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009 (BRASIL, 2011b). No grupo alimentar “Cereais, tubérculos, raízes” foram incluídos alimentos *in natura* ou minimamente processados e preparações à base de cereais, raízes ou tubérculos, sem a adição de alimentos ricos em proteínas. Para o grupo “Preparações compostas” foram classificadas preparações com diferentes ingredientes, tendo a presença de uma ou mais fonte proteica (vegetal ou animal). Para classificar esse grupo calculou-se a contribuição do total de proteínas da porção para a energia total da porção consumida. Foram classificadas nesse grupo as preparações que forneciam menos que 20% do total de energia da porção proveniente de proteínas.

Preparações compostas que forneciam mais que 20% do total de energia da porção proveniente de proteínas foram classificadas no grupo “Preparações compostas hiperproteicas”. O percentual de 20% de contribuição energética proveniente de proteínas foi definido com base nas recomendações da ESPEN para nutrição enteral que considera que para uma dieta enteral ser hiperproteica deve fornecer pelo menos 20% de energia proveniente de proteínas. (LOCHS, et al., 2006).

Os grupos alimentares denominados “Adoçantes”, “Açúcar, mel, melado”, “Óleos e gorduras”, “Condimentos” e “Infusões e bebidas alcoólicas”, não foram incluídos na análise da contribuição para o total proteico consumido em função do baixo percentual de contribuição desses grupos (contribuição $\leq 1,0\%$).

3.2.6 Protocolo de intervenção

A intervenção nutricional contou com aconselhamento nutricional individual e atividades de educação alimentar e nutricional, aplicadas para o grupo GN durante o período 12 semanas, com atividades uma vez por semana.

3.2.6.a Aconselhamento nutricional

Cada participante recebeu impresso um plano alimentar personalizado baseado na avaliação prévia pelo nutricionista e uma lista de substitutos alimentares adaptada da Associação Americana de Diabetes (AMERICAN DIETETIC

ASSOCIATION, 2007), a qual contou com uma lista de porções de acordo com cada grupo de alimentos (APÊNDICE 3). Os planos alimentares foram apresentados na forma de tabela com horário e tipo de refeição, número de porções de cada grupo alimentar para cada horário e uma coluna em branco a ser preenchida pela idosa (APÊNDICE 4).

As necessidades energéticas foram calculadas com base nas fórmulas das *Dietary References Intakes – DRIs* (IOM, 2002) específicas para mulheres de acordo com a classificação do IMC, sendo:

Mulheres eutróficas

$$\text{EER} = 354 - (6,91 \times \text{idade [anos]}) + \text{Fator Atividade} \times (9,36 \times \text{peso [quilogramas]} + 726 \times \text{altura [metros]})$$

Mulheres com sobrepeso/obesidade

$$\text{EER} = 448 - (7,95 \times \text{idade [anos]}) + \text{Fator Atividade} \times (11,4 \times \text{peso [quilogramas]} + 619 \times \text{altura [metros]})$$

Para o fator atividade considerou-se a avaliação por meio do Perfil da Atividade Humana – PAH (SOUZA, MAGALHAES, TEIXEIRA-SALMELA, 2014) o qual consiste em 94 questões relacionadas às atividades físicas da vida diária (ANEXO 2). O PAH fornece dois escores: Escore Máximo de Atividade (EMA) e o Escore Ajustado de Atividade (EAA). O EMA corresponde à numeração da atividade com a mais alta demanda de oxigênio que o indivíduo “ainda faz” não sendo necessário cálculo matemático; o EAA é calculado subtraindo-se do EMA o número de itens que o indivíduo “parou de fazer”, anteriores ao último que ele “ainda faz”. Assim, para classificação do perfil de atividade foi utilizado somente o EAA, considerando: Ativo quando $\text{EAA} > 74$ pontos; Moderadamente ativo quando $53 < \text{EAA} < 74$ pontos; Inativo quando $\text{EAA} < 53$ pontos. O acréscimo energético seguiu as recomendações propostas pelas DRIs de acordo com o Fator Atividade (FA), sendo:

FA = 1 para idosas consideradas sedentárias

FA = 1,12 para idosas consideradas pouco ativas

FA = 1,27 para idosas consideradas ativas

Os macronutrientes foram distribuídos da seguinte forma: proteínas 1,2g de ptn/kg de peso (DEUTZ et al, 2014); carboidratos de 45-65% do valor energético total (VET) e lipídeos de 10-35% do VET. (IOM, 2002).

A entrega do plano alimentar foi realizada no primeiro dia das atividades em grupo. Após, a cada 15 dias, ocorreram encontros individuais para monitoramento da adesão ao plano alimentar e as orientações. Maior detalhamento desse acompanhamento encontra-se descrito no item 3.3.3.1.

3.2.6.b Atividades em grupo

Durante as 12 semanas de período experimental, para o GN foram realizados encontros quinzenais para desenvolvimento de atividades de educação alimentar e nutricional. O conteúdo informativo das estratégias educativas foi embasado no conhecimento técnico-científico, contudo, respeitou e utilizou para discussões, o conhecimento popular relatado pelas participantes. (MOTTA; BOOG, 1991; FREIRE, 1998). As dinâmicas/estratégias foram elaboradas com base nos conceitos trabalhados por Anastasiou e Alves (2003) e em estratégias sugeridas pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (BRASIL, 2012). O Quadro 5 apresenta a programação de cada encontro. A descrição completa das atividades de cada encontro está apresentada no APÊNDICE 5.

QUADRO 5 – PROGRAMAÇÃO DOS ENCONTROS DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM GRUPO, INCLUINDO TEMA, TIPO DE ESTRATÉGIA, OBJETIVOS, MÉTODO, DURAÇÃO ESTIMADA E MATERIAIS NECESSÁRIOS, CURITIBA – PR, 2017

Encontro	Tema	Estratégia	Objetivos	Métodos	Duração	Materiais
1	“Conhecendo o plano alimentar”	Exposição dialogada	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar o plano alimentar - Apresentar os grupos alimentares e as porções - Treinar a aplicação do plano alimentar 	<ul style="list-style-type: none"> - Preleção - Discussão 	50 min	Planos alimentares impressos, computador, data show, utensílios domésticos
2	“O que eu conheço sobre os alimentos?”	“Colcha de Retalhos”	<ul style="list-style-type: none"> - Integração entre as participantes - Pesquisador conhecer qual é o conhecimento prévio do grupo sobre alimentos proteicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica ludopedagógica - Tempestade de ideias 	10 min explicação da atividade 30 min realização da atividade	Folhas de papel colorido, tecido, canetas coloridas, cola, fitas para decoração
3	“Alimentação Saudável”	Exposição dialogada	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar conceitos de alimentação saudável - Informar sobre alimentos proteicos - Usar informações do encontro anterior trazidas pelas participantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Preleção - Discussão 	15 min	Computador, data show
		“Caixinha de Alimentos”	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver o senso crítico sobre os conceitos de saudável e pouco saudável, proteico e não proteico 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica ludopedagógica - Tempestade de ideias 	35 min	Caixa de madeira, figuras de alimentos em geral e de alimentos proteicos

Cont. Quadro 5

Encontro	Tema	Estratégia	Objetivos	Métodos	Duração	Materiais
4	“Importância das proteínas na manutenção de músculos, ossos e sistema imunológico”	Exposição dialogada	- Informar sobre a importância do consumo de alimentos proteicos	- Preleção - Discussão	10 min	Computador, data show
		“Quiz: Mitos e Verdades”	- Desmistificar conhecimentos sobre alimentos proteicos	- Dinâmica ludopedagógica - Tempestade de ideias	40 min	Computador, data show, placas vermelha e verde feitas com cartolina e palito de sorvete
5	“Como preparar alimentos proteicos de maneira saudável?”	“Aprendendo novas técnicas de preparo”	- Trabalhar receitas com alimentos proteicos - Discutir sobre a qualidade nutricional das receitas - Informar sobre novas técnicas de preparo para aumentar a qualidade nutricional	- Tempestade de ideias	50 min	Receitas fornecidas pela pesquisadora
6	“Alimentos de verdade”	Exposição dialogada	- Informar sobre os conceitos de alimentos <i>in natura</i> , processados e ultraprocessados segundo guia alimentar para a população brasileira	- Preleção - Discussão	20 min	Computador, data show
		“Roda conversa” de	- Construir conhecimentos sobre alimentos <i>in natura</i> , processados e ultraprocessados - Fornecer receitas com estratégias para reduzir o ingestão de sal e para otimizar o ingestão de alimentos <i>in natura</i>	- Preleção - Tempestade de ideias	30 min	Receitas com temperos naturais Dicas de como usar os alimentos <i>in natura</i>

Cont. Quadro 5

Encontro	Tema	Estratégia	Objetivos	Métodos	Duração	Materiais
7	“O que eu aprendi com os encontros?”	“Colcha Retalho” de	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer quais foram as modificações observadas na alimentação após participação nos encontros - Conhecer os fatores facilitadores e dificultadores para seguimento das orientações 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica ludopedagógica - Tempestade de ideias 	30 min	Folhas de papel colorido, papel crepon, canetas coloridas, cola, tecido
		Confraternização	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de receitas modificadas segundo os conhecimentos construídos durante os encontros - Fechamento do programa 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica ludopedagógica - Tempestade de ideias 	30 min	

FONTE: A autora (2017)

LEGENDA: min: minutos

3.2.6.c Monitoramento da intervenção

O monitoramento da intervenção foi implementado de duas formas. A primeira foi a realização de encontros quinzenais individuais para aplicação de Recordatório de 24 horas na forma de *checklist* usando como base, o plano alimentar proposto (APÊNDICE 6). Nesse encontro, a participante relatava todos os alimentos consumidos no dia anterior e o profissional nutricionista com base no plano alimentar proposto, avaliava o seguimento das recomendações. Eram esclarecidas dúvidas de cada participante e fornecidas novas orientações conforme a necessidade.

A segunda forma de monitoramento foi a análise do balanço nitrogenado (BN). Para análise do BN as participantes recolheram urina durante 24 horas. Cada idosa recebeu um frasco específico com capacidade para 2L contendo 2mL de ácido clorídrico diluído a 50%. As participantes coletaram a segunda micção da manhã do dia de coleta até a primeira micção do dia seguinte. A urina foi recebida pelos pesquisadores na Unidade Metabólica do Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Paraná, localizada no hospital de clínicas. Em seguida a urina foi encaminhada ao setor de coleta do Laboratório do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, onde os pesquisadores homogeneizaram a urina, aferiram o volume total coletado e retiraram duas alíquotas de 15mL. As amostras foram então encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná, onde foram congeladas a -20 °C e posteriormente analisadas. O protocolo completo da análise está descrito no APÊNDICE 7.

O balanço nitrogenado foi estimado pelo calculo:

Balanço nitrogenado (g/dia) = nitrogênio ingerido (NI) - nitrogênio excretado (NE)

Sendo:

NI= proteína total da dieta (g) / 6,25 (6,25 g de proteína consumida = 1 g nitrogênio)

NE= [ureia urinária de 24h x volume urinário de 24h (L)] x 0,47 + (2 a 4 gramas de perdas não mensuráveis)*

* Perdas não mensuráveis: pele, suor, fezes + outras perdas

Para perdas não mensuráveis, utilizou-se valor 2 em função da velocidade de renovação tecidual nos idosos.

O NI foi calculado a partir da análise do consumo total de proteínas durante as 24h de coleta de urina. As participantes foram orientadas a anotar todos os alimentos consumidos durante o dia de coleta, especificando os horários, os tipos de alimentos e a quantidade consumida (expressa em medida caseira). Para cálculo da proteína ingerida, aplicou-se a mesma metodologia descrita no item 3.2.5. Para o cálculo, utilizou-se o valor total de proteína consumido por participante.

Para cálculo do NE utilizou-se o valor ureia urinária de 24h obtido a partir da análise da urina, o valor de volume urinário de 24h (L) aferido no dia de entrega da urina, uma constante de 0,47, mais 2 a 4 gramas de perdas não mensuráveis. Padronizou-se o valor de 2g para perdas não mensuráveis em função da velocidade de renovação tecidual nos idosos.

Aplicando-se esses valores na fórmula apresentada anteriormente, foi obtido o valor de BN em gramas por dia (g/d), o qual foi interpretado conforme o Quadro 6.

QUADRO 6 - INTERPRETAÇÃO DO BALANÇO NITROGENADO.

Valor	Interpretação
= 0 (zero)	Equilíbrio
> 0 ou positivo	Anabolismo
< 0 ou negativo	Catabolismo

FONTE: Zaloga, (1994).

A análise do BN foi realizada antes e após o período experimental.

3.2.6.d Adesão à intervenção

Para avaliar a adesão à intervenção foi monitorada a frequência de cada participante nos encontros e o número de participantes em cada encontro..

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística, a normalidade da distribuição dos dados foi avaliada por meio do teste *Shapiro-Wilk*. Dados com distribuição normal foram apresentados

por meio de estatística descritiva média e desvio padrão e foi realizado o Teste *t* para comparação entre grupos ou para comparação intragrupos. Para as variáveis com distribuição não normal, os dados foram considerados não paramétricos e apresentados em mediana e amplitude (mínimo e máximo). Foram adotados os testes de *U* Mann Whitney para comparação entre grupos e o teste de Wilcoxon para comparação intragrupo.

O teste de correlação de Spearman foi realizado entre FPP e as seguintes variáveis: PAH, AST, TINC, PT CON IT 60°/s, PT CON Q 60°/s, PT CON IT 180°/s, PT CON Q 180°/s, idade, consumo de proteína ajustado para o peso (ptn/g/kg) e consumo de energia também ajustado para o peso. Para VM aplicou-se o mesmo teste de correlação com as mesmas variáveis. Os coeficientes de correlação foram interpretados como: 0,0 a 0,25 = sem correlação; 0,25 a 0,50 = correlação fraca; 0,50 a 0,75 = correlação moderada; >0,75 = correlação forte. (PORTNEY, WATKINS, 2000). Quando a correlação foi de moderada a forte ($r > 0,50$) a regressão linear foi realizada.

O coeficiente de correlação intraclassa (CCI) foi calculado para verificar a confiabilidade intra-avaliador para as medidas da AST e TINC. Considerou-se a concordância entre 6 medidas consecutivas realizadas no primeiro dia e 6 medidas consecutivas realizadas após 3 dias. O erro padrão de medida (EPM) foi calculado para verificar a confiabilidade das diferenças intra-avaliador para mensurar AST e TINC, considerando EPM igual ao desvio padrão das medidas obtidas multiplicadas pela raiz quadrada de um subtraído do CCI ($EPM = \text{desvio padrão} * \sqrt{1 - ICC}$) (PORTNEY; WATKINS, 2000).

Calculou-se o tamanho do efeito (*Effect size*) para quantificar a magnitude das diferenças entre grupo intervenção nutricional e grupo controle (HAMACHER et al., 2011) por meio da fórmula $d = t \sqrt{(n_1 + n_2) / n_1 * n_2}$, onde *d* é o tamanho do efeito, *t* é o valor obtido por meio do teste *t* de amostras independentes (aplicado nos valores de Δ – valor pós subtraído do valor pré), *n*₁ é o número de amostra do GC e *n*₂ é o número de amostra do GN. O tamanho do efeito também foi calculado para as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa intragrupo. Aplicou a seguinte fórmula: $d = t \sqrt{2(1-r)/n}$, onde *t* é o valor obtido por meio do teste *t* de amostras emparelhadas, *r* é o valor correlação entre amostras emparelhadas e *n* é o número de amostra do GN. (COHEN, 1977). A classificação do tamanho do

efeito foi considerada como $d < 0,2$ pequeno; $0,2 < d < 0,8$ médio e valores maiores do que 0,8 como grande. (COHEN, 1988).

O *Minimal Detectable Change* (MDC) foi calculado para a análise da alteração mínima necessária para ser considerada clinicamente significativa. Para a determinação do MDC foi utilizada a seguinte fórmula: $MDC=1.96*\sqrt{2}*EPM$. Para esse cálculo foram utilizados os dados de 18 idosas do GC.

O programa Microsoft Excel foi utilizado para calcular do EPM, MDC e o tamanho do efeito. Já o CCI e as análises estatísticas foram realizadas no software SPSS versão 22®. Todas as análises consideraram um nível de significância de 0,05 em todos os testes estatísticos.

4 RESULTADOS

As características dos grupos desta pesquisa estão apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças entre os grupos antes do período de acompanhamento. A idade variou entre 65 e 83 para o grupo controle (GC) e entre 65 e 79 para o grupo intervenção nutricional (GN). Na média, as idosas do GC foram classificadas como eutróficas e as do GN com sobrepeso, mas sem diferença estatística entre os grupos. Ambos os grupos apresentavam nessa fase, consumo médio de proteínas acima de 0,8g/kg/dia.

TABELA 1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA PRÉ INTERVENÇÃO, CURITIBA – PR, 2017

Variável	n	GC	n	GN	p
Idade (anos)	20	68 (65 – 83)	23	70 (65 - 79)	0,132
Peso (kg)	20	68,5 (50,3 – 89,0)	23	70,6 (59,2 – 93,9)	0,870
IMC (kg/m ²)	20	27,3 (22,0 – 38,5)	23	28,3 (23,9 – 36,5)	0,397
PAH (pontos)	20	49,9 ± 13,3		49,1 ± 16,5	0,861
FPM (kgf)	20	21,5 (12,7 – 30,7)	23	19,3 (14,3 – 36,3)	0,288
PT CON Q 60°/s (Nm)	20	94,1 ± 21,1	18	93,5 ± 18,7	0,937
PT CON IT 60°/s (Nm)	20	46,3 (27,1 – 62,2)	18	51,6 (26,3 – 63,8)	0,330
PT CON Q 180°/s (Nm)	20	64,3 ± 12,3	18	65,1 ± 12,8	0,840
PT CON IT 180°/s (Nm)	20	39,1 (24,2 – 54,4)	18	43,1 (31,8 – 54,1)	0,332
AST (cm ²)	19	36,1 ± 6,4	22	48,8 ± 7,2	0,549
TINC (cm ²)	19	1,7 (0,6 – 6,7)	21	2,0 (0,02 – 8,45)	0,403
VM (m/s)	20	1,37 ± 0,23	23	1,27 ± 0,18	0,94
Energia (kcal)	19	1591,4 (944,9 – 3024,3)	21	1879,4 (768,7 – 2487,3)	0,057
Proteína (g/d)	19	68,3 ± 17,6	21	77,9 ± 20,2	0,121
Proteína (g/kg)	19	1,0 ± 0,30	21	1,1 ± 0,31	0,146

FONTE: A autora (2017).

NOTA: Média ± desvio padrão para dados com distribuição normal; Mediana (mínimo-máximo) para dados sem distribuição normal. Para dados com distribuição normal, Teste t para amostras independentes e Teste U de Mann-Whitney para dados sem distribuição normal.

LEGENDA: GC: Grupo Controle; GN: Grupo Intervenção Nutricional; IMC: Índice de Massa Corporal; PAH: Perfil de Atividade Humana; FPM: Força de Prensão Manual; PT: Pico de Torque; CON: Concêntrico; Q: Quadríceps; IT: Isquiotibiais; Nm: Newton metro; AST: Área de Secção Transversa; cm²: centímetro quadrado; TINC: Tecido Intramuscular não contrátil VM: Velocidade da Marcha; m/s: metros por segundo; kcal: quilocalorias; g/d: gramas por dia; g/kg: gramas por quilogramas de peso corporal.

Os resultados sobre os efeitos da intervenção nutricional com aconselhamento nutricional individual e educação alimentar e nutricional para aumento do consumo de proteínas dietéticas estão apresentados na Tabela 2. A força de preensão manual foi maior no grupo GN após intervenção ($p=0,05$; $d=0,61$). O GN apresentou valores significativamente maiores no momento pós quando comparado ao momento pré para força de preensão manual ($p=0,002$; $d=0,25$) e velocidade da marcha ($p=0,036$; $d=0,34$). Não foram observadas outras diferenças significativas intra e intergrupos para as demais variáveis analisadas. O GN atingiu a ingestão de proteínas planejada após a intervenção, porém, sem diferença estatisticamente significativa.

TABELA 2 - EFEITO DA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL COM ÊNFASE NA INGESTÃO PROTEICA VIA ALIMENTAÇÃO SOBRE MASSA MUSCULAR, FORÇA MUSCULAR E DESEMPENHO FUNCIONAL, CURITIBA – PR, 2017.

(Continua)

Variáveis	n	GC			n	GN			Diferença entre grupos <i>p</i>
		Pré	Pós	<i>p</i>		Pré	Pós	<i>p</i>	
Peso (kg)	20	69,1 (50,3 – 89,0)	68,0 (51,4 – 89,7)	1,000	23	70,7 (59,2 – 93,9)	69,3 (57,8 – 95,1)	0,247	
Δ		-0,0 ± 1,2				-0,6 ± 1,6			0,338
IMC (kg/m ²)	20	27,3 (22,0 – 38,5)	26,9 (21,8 – 38,8)	0,860	23	28,3 (23,9 – 38,8)	28,6 (23,2 – 38,3)	0,796	
Δ		-0,0 ± 0,5				-0,2 ± 0,7			0,336
FPM (kgf)	20	21,5 (12,7 – 30,7)	21,3 (14,3 – 31,7)	0,708	23	19,3 (14,3 – 36,3)	21,0 (16,0 – 40,7)	0,002*	
Δ		0,2 ± 2,3				1,6 ± 2,0			0,051 [#]
PT CON Q 60°/s (Nm)	20	94,1 ± 21,1	96,8 ± 24,1	0,251	18	93,5 ± 18,7	94,8 ± 21,3	0,634	
Δ		2,8 ± 10,5				1,2 ± 10,6			0,652
PT CON IT 60°/s (Nm)	20	46,3 (27,1 – 62,2)	45,3 (30,2 – 62,9)	0,185	18	51,6 (26,3 – 63,8)	56,0 (32,2 – 100,0)	0,177	
Δ		2,6 (-10,8 – 10,8)				1,8 (-17,2 – 74,6)			0,851
PT CON Q 180°/s (Nm)	20	64,3 ± 12,3	66,7 ± 16,5	0,188	18	65,1 ± 12,8	65,3 ± 13,4	0,907	
Δ		2,4 ± 7,9				0,2 ± 6,8			0,359
PT CON IT 180°/s (Nm)	20	39,1 (24,2 – 54,4)	41,7 (30,4 – 55,2)	0,212	18	43,1 (31,8 – 54,1)	46,4 (27,9 – 92,5)	0,289	
Δ		0,8 (-9,8 – 10,7)				0,1 (-9,9 – 60,7)			0,942
AST (cm ²)	19	36,1 ± 6,4	35,0 ± 4,8	0,231	22	48,8 ± 7,2	48,3 ± 6,5	0,452	
Δ		-1,0 (-15,7 – 4,2)				-0,7 (-6,6 – 6,5)			0,958

TABELA 2 – EFEITO DA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL COM ÊNFASE NA INGESTÃO PROTEICA VIA ALIMENTAÇÃO SOBRE MASSA MUSCULAR, FORÇA MUSCULAR E DESEMPENHO FUNCIONAL, CURITIBA – PR, 2017.

(Conclusão)

Variáveis	n	GC			n	GN			Diferença entre grupos
		Pré	Pós	p		Pré	Pós	p	
TINC (cm ²)	19	1,7 (0,6 – 6,7)	1,8 (0,5 – 5,7)	0,965	21	2,0 (0,02 – 8,45)	1,8 (0,02 – 6,14)	0,543	
Δ		0,0 (-3,7 – 1,1)				-0,2 (-6,2 – 4,0)			0,768
VM (m/s)	20	1,37 ± 0,23	1,39 ± 0,16	0,722	23	1,27 ± 0,18	1,33 ± 0,21	0,036*	
Δ		0,0 ± 0,1				0,1 ± 0,1			0,239
Energia (kcal)	19	1591,4 (944,9 – 3024,3)	1667,0 (816,9 – 2179,7)	0,629	21	1879,4 (768,7 – 2487,3)	1811,7 (1057,1 – 2512,9)	0,601	
Δ		44,8 ± 400,2				-83,2 ± 501,0			0,338
Proteína (g/d)	19	68,3 ± 17,6	74,5 ± 19,1	0,140	21	77,9 ± 20,2	81,1 ± 17,8	0,794	
Δ		6,1 ± 17,3				1,2 ± 20,2			0,419
Proteína (g/kg)	19	1,0 ± 0,30	1,1 ± 0,26	0,162	21	1,1 ± 0,31	1,2 ± 0,26	0,782	
Δ		0,2 ± 0,3				0,3 ± 0,3			0,486
Kcal/gN/d	19	121,9 ± 21,8	116,9 ± 26,7	0,425	21	126,2 ± 36,3	110,8 ± 25,3	0,160	
Δ		-5,0 ± 26,7				-10,5 ± 32,3			0,563

FONTE: A autora (2017).

NOTA: Média ± desvio padrão para dados com distribuição normal; Mediana (mínimo-máximo) para dados sem distribuição normal. Teste Wilcoxon para comparação intragrupo para dados sem distribuição normal e Teste t para amostras em pares para os dados com distribuição normal. Para comparação entre grupos, Teste t para amostras independentes e Teste U de Mann-Whitney para dados sem distribuição normal.

LEGENDA: GC: Grupo Controle; GN: Grupo Intervenção Nutricional; IMC: Índice de Massa Corporal; FPM: Força de Preensão Manual PT: Pico de Torque; CON: Concêntrico; Q: Quadríceps; IT: Isquiotibiais; Nm: Newton meter; AST: Área de Secção Transversa; cm²: centímetro quadrado; TINC: Tecido Intramuscular não contrátil VM: Velocidade da Marcha; m/s: metros por segundo; kcal: quilocalorias; g/d: gramas por dia; g/kg: gramas por quilogramas de peso corporal; Kcal/gN/d: quilocalorias por grama de nitrogênio para 1 dia; * diferença intragrupo; # diferença intergrupos.

Quando comparadas as diferenças entre a avaliação pré em relação a pós dos resultados de FPM, verificou-se que esta superou a alteração mínima detectável (MDC), confirmando melhora clínica deste parâmetro para o GN. Além disso, houve melhora clínica para o pico de torque dos músculos isquiotibiais tanto nas velocidades de 60°/s quanto de 180°/s para o grupo intervenção. Os valores de Minimal Detectable Change (MDC), são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - VALORES DE *MINIMAL DETECTABLE CHANGE* (MDC).

VARIÁVEIS	GC	GN	CCI	EPM	MDC
	Δ	Δ			
FPM (kgf)	0,25 (n=20)	1,56 (n=23)*	0,86	0,50	1,01
PT CON Q 60°/s (Nm)	2,78 (n=20)	1,22 (n=18)	0,90	1,89	3,79
PT CON IT 60°/s (Nm)	1,40 (n=20)	5,34 (n=18)*	0,85	1,21	2,42
PT CON Q 180°/s (Nm)	2,43 (n=20)	0,19 (n=18)	0,85	1,89	3,78
PT CON IT 180°/s (Nm)	1,24 (n=20)	4,31 (n=18)*	0,73	1,78	3,55
AST (cm ²)	-1,18 (n=19)	-0,50 (n=22)	0,72	0,99	1,99
TINC (cm ²)	-0,20 (n=19)	-0,28 (n=21)	0,75	0,21	0,41
VM (m/s)	0,01 (n=20)	0,06 (n=23)	0,72	0,05	0,10
Ptn (g/kg)	0,09 (n=19)	0,03 (n=20)	0,48	0,12	0,23

FONTE: A autora (2017).

NOTA: Média Pré/Pós: valor médio entre os valores da avaliação Pré e da avaliação Pós; CCI: Coeficiente de Correlação Intraclasse; EPM: Erro Padrão da Média. Δ : valor observado no momento pós, subtraído do valor observado no momento pré.

LEGENDA: GC: Grupo Controle; GN: Grupo Intervenção Nutricional; FPM: Força de Preensão Manual; PT: Pico de Torque; CON: Concêntrico; Q: Quadríceps; IT: Isquiotibiais; Nm: Newton metros; AST: Área de Secção Transversa; cm²: centímetro quadrado; TINC: Tecido Intramuscular não contrátil VM: Velocidade da Marcha; m/s: metros por segundo; ptn: proteína; g/kg: gramas por quilogramas de peso corporal.

Para o GN, observou-se correlação forte e positiva entre a FPM e AST ($r=0,827$, $p=0,000$), entre FPM e PT CON IT 180°/s ($r=0,612$, $p=0,007$) e entre FPM e PT CON Q 180°/s ($r=0,622$, $p=0,006$), correlação moderada e positiva entre FPM e PT CON Q 60°/s ($r=0,524$, $p=0,026$) e correlação fraca e positiva entre FPM e PT CON IT 60°/s ($r=0,476$, $p=0,046$). Ao aplicar a regressão linear simples em que o valor da FPM observada no pós foi considerado como variável dependente e o valor da AST como variável independente, foi observada que a AST explica 61% da FPM ($r^2=0,607$, $p=0,000$). A cada aumento de um cm² na AST, ocorre aumento de 0,758kgf na FPM.

Na regressão linear múltipla em que o valor da FPM observado no pós foi considerado como variável dependente e o valor de PT CON IT 180°/s, PT CON Q

180°/s e PT CON Q 60°/s como variáveis independentes, o modelo foi estatisticamente significativo ($p=0,005$), porém, apenas o valor de PT CON Q 180°/s teve influência estatisticamente significativa na FPM ($r^2=0,586$, $p=0,044$). A cada aumento de uma unidade no PT CON Q 180°/s, ocorre aumento de 0,377kgf na FPP.

A AST teve correlação forte e positiva com o PT CON Q 60°/s ($r=0,736$, $p=0,001$), PT CON IT 60°/s ($r=0,622$, $p=0,008$) e PT CON IT 180°/s ($r=0,716$, $p=0,001$). Na regressão linear múltipla em que o valor da AST observado no pós foi considerado como variável dependente e o valor de PT CON IT 180°/s, PT CON IT 60°/s e PT CON Q 60°/s como variáveis independentes, o modelo foi estatisticamente significativo ($p=0,001$), porém, apenas o valor de PT CON Q 60°/s teve influência estatisticamente significativa na AST ($r^2=0,695$, $p=0,038$), mostrando que 69% do pico de torque concêntrico na posição 60°/s é explicado pela AST do músculo quadríceps.

Observou-se correlação moderada e negativa entre AST e idade ($r=-0,544$, $p=0,009$). Na regressão linear simples entre o valor da AST observado no período pós intervenção foi considerado como variável dependente e idade como variável independente, observou-se que a idade explica 31% da redução da AST ($r^2=0,311$, $p=0,007$). A cada ano ocorre uma redução de 0,87cm² na AST.

Houve correlação moderada e negativa entre TINC e ingestão de proteína ajustado para o peso (ptn/g/kg) ($r=-0,517$, $p=0,020$), mostrando que as idosas com maior tecido intramuscular não contrátil apresentavam menor consumo de proteína por kg de peso. Na regressão linear simples em que o valor de TINC pós intervenção foi considerado como variável dependente e a ingestão de proteína ajustada para o peso foi considerada como variável independente, foi observado que o consumo de proteína ajustado para o peso explica 23% do TINC observado ($r^2=0,231$, $p=0,032$). Com o aumento de 1g/kg de peso de ingestão proteína ocorre redução de 2,50cm² no TINC.

Os dados sobre a distribuição da ingestão proteica (g) por refeição para o GC e GN no período antes e depois de três meses estão apresentados na Tabela 4. Intragrupo, observou-se aumento significativo do consumo de proteínas para o GN ($p = 0,009$) na refeição desjejum, evidenciando resultado positivo da intervenção.

Não foram observadas outras diferenças estatisticamente significativas intragrupos e entre os grupos.

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DA INGESTÃO PROTEICA (G) POR REFEIÇÃO PARA O GRUPO CONTROLE (GC) E GRUPO INTERVENÇÃO NUTRICIONAL (GN) NO PERÍODO ANTES E DEPOIS DE TRÊS MESES, CURITIBA – PR, 2017

Refeição	GC Δ					GN Δ					Diferença entre grupos p
	n	Pré	n	Pós	p	n	Pré	n	Pós	p	
Desjejum	16	8,7 ± 6,1	17	10,8 ± 7,4	0,219	20	10,1 ± 4,8	21	14,8 ± 6,8	0,009*	
Δ				2,0 ± 5,8					4,0 ± 5,7	0,339	
Lanche da manhã	16	6,3 (1,0 – 18,1)	19	7,4 (0,5 – 29,5)	0,140	18	3,9 (0,4 – 11,1)	20	1,8 (0,4 – 15,8)	0,865	
Δ				1,6 (-3,7 – 25,4)					0,2 (-10,7 – 10,5)	0,448	
Almoço	20	35,4 ± 14,6	21	37,8 ± 12,0	0,206	21	40,7 ± 14,7	22	38,1 ± 8,5	0,386	
Δ				4,4 ± 13,7					-3,4 ± 17,1	0,139	
Lanche da tarde	19	8,6 (2,2 – 20,3)	18	7,3 (1,0 – 38,7)	0,836	21	8,5 (2,9 – 29,8)	22	7,2 (0,8 – 31,8)	0,263	
Δ				0,9 (-12,9 – 31,9)					0,5 (-28,9 – 6,7)	0,648	
Jantar	20	17,4 ± 8,8	20	17,5 ± 7,8	0,908	21	20,0 ± 10,2	22	21,0 ± 10,1	0,811	
Δ				-0,2 ± 8,4					0,5 ± 9,8	0,799	
Ceia	4	3,2 (0,2 – 11,6)	1	-	-	10	5,6 (0,4 – 12,8)	5	5,6 (0,4 – 9,2)	0,080	

FONTE: A autora (2017).

NOTA: Média ± desvio padrão dos três dias de registro para dados com distribuição normal; Mediana (mínimo-máximo) dos três dias de registro para dados sem distribuição normal. Teste Wilcoxon para comparação intragrupos para dados sem distribuição normal e Teste *t* para amostras em pares para os dados com distribuição normal. Para comparação entre grupos, Teste *t* para amostras independentes para dados com distribuição normal e Teste U de Mann-Whitney para dados sem distribuição normal.

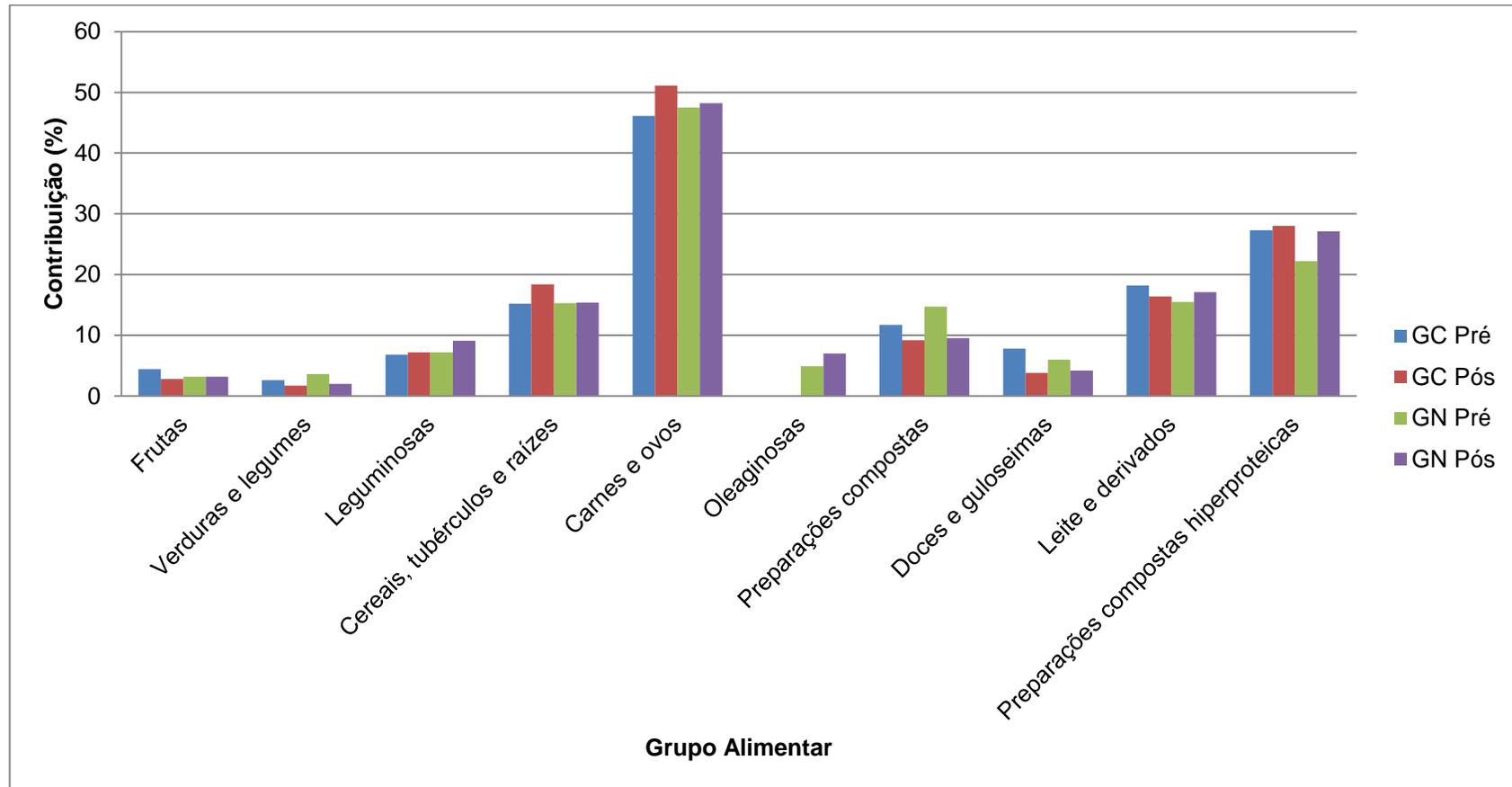
LEGENDA: GC: Grupo Controle; GN: Grupo Intervenção Nutricional; Δ: valor observado no momento pós, subtraído do valor observado no momento pré; * diferença intragrupo.

Em ambos os grupos, no período pré, todas as participantes consumiam menos que 30g de proteína no desjejum e esse resultando manteve-se no período pós. No almoço, no GC no período pré, 35% das idosas consumiam menos que 30g de proteína e no período pós essa porcentagem reduziu para 15%. Já no GN, 13% das idosas consumiam menos que 30g de proteína e esse resultado manteve-se no período pós. Para o jantar, no período pré, 17,4% das participantes do GN consumiram mais que 30g de proteína e esse resultado permaneceu inalterado no período pós. Para o GC, 10% das idosas consumiam mais que 30g de proteína no jantar no período pré. Já no período pós, nenhuma idosa desse grupo consumiu mais que 30g de proteína nesta refeição.

A contribuição, em porcentagem, de diferentes grupos alimentares para o total de proteínas de acordo com o grupo de estudo e com a fase de pesquisa está apresentada na Figura 3.

Em ambos os grupos de estudo, os três grupos alimentares que contribuíram em maior proporção para o total proteico consumido foram, carnes e ovos, preparações compostas hiperproteicas e leite e derivados. Quanto a qualidade da proteína consumida, observou-se maior contribuição de proteínas de alto valor biológico representadas pelos grupos de carnes e ovos, leite e derivados e preparações hiperproteicas que apresentavam entre seus ingredientes, alimentos classificados nos grupos de carnes e ovos e leite e derivados. Para leguminosas, no período pós intervenção, observou-se aumento da contribuição desse grupo para o total proteico apenas no grupo de estudo que participou da intervenção nutricional. Além disso, apenas no GN houve contribuição do grupo de oleaginosas para o total de proteínas, sendo observado aumento no consumo desse grupo alimentar no período pós intervenção.

FIGURA 3 – CONTRIBUIÇÃO MÉDIA DE DIFERENTES GRUPOS ALIMENTARES PARA O TOTAL PROTEICO CONSUMIDO POR INDIVÍDUO DE ACORDO COM O GRUPO DE ESTUDO E A FASE DA PESQUISA, CURITIBA – PR, 2017



FONTE: A autora (2017)

Para o GN foi realizada análise do balanço nitrogenado. A ingestão energética e proteica, a excreção de nitrogênio e o balanço nitrogenado (BN) para esse grupo antes e após a participação no programa de educação alimentar e nutricional está apresentada na Tabela 5. Os dados se referem a um dia de registro alimentar concomitante a um dia de coleta de urina. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis analisadas. No entanto a excreção de ureia aumentou após a intervenção.

TABELA 5 - INGESTÃO ENERGÉTICA E PROTEICA, EXCREÇÃO DE NITROGÊNIO E BALANÇO NITROGENADO DO GRUPO DE INTERVENÇÃO NUTRICIONAL (GN) ANTES E APÓS PROGRAMA DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL (N = 21).

Variável	Pré	Pós	p
Ingestão			
Energia (kcal/dia)	1974,6 ± 833,3	1662,4 ± 539,1	0,138
Energia (kcal/kg/dia)	28,1 (9,4 – 53,2)	21,6 (11,9 – 45,9)	0,235
Proteína (g/dia)	87,3 ± 33,7	79,7 ± 28,7	0,396
Proteína (g/kg/dia)	1,3 ± 0,5	1,1 ± 0,4	0,343
N (g/dia)	14,0 ± 5,4	12,7 ± 4,6	0,396
N (g/kg/dia)	0,20 ± 0,08	0,18 ± 0,06	0,343
Excreção			
Ureia (g/dia)	12,4 ± 5,0	13,5 ± 4,1	0,332
N (g/dia)	7,8 ± 2,4	8,4 ± 1,9	0,330
N (g/kg/dia)	0,11 ± 0,03	0,12 ± 0,03	0,375
BN (g/dia)	8,0 (-7,2 – 16,0)	3,3 (-1,8 – 14,0)	0,289

FONTE: A autora (2017).

NOTA: Média ± desvio padrão para dados com distribuição normal; Mediana (mínimo-máximo) para dados sem distribuição normal. Teste Wilcoxon para comparação intragrupos para dados sem distribuição normal e Teste *t* para amostras em pares para os dados com distribuição normal.

LEGENDA: Kcal: quilocaloria; kg: quilograma; g: grama; N: nitrogênio; BN: Balanço Nitrogenado.

Quatro das 21 idosas avaliadas (19%), apresentavam BN negativo no período pré intervenção e a mediana do BN para essas idosas era de -3,51 (-7,23; -0,71). Na avaliação após 12 semanas de intervenção, a porcentagem de idosas com BN negativo manteve-se, no entanto, observou-se redução da mediana de BN negativo para -1,64 (-1,80; -1,49), porém, sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,273$, teste de Wilcoxon).

Considerando 12 semanas de intervenção com encontros uma vez na semana totalizando 12 encontros, as participantes estiverem presentes em média em $10 \pm 1,6$ encontros, conferindo taxa de participação de 83,3%. A adesão aos encontros foi de 74,2%. Houve 25,8% de desistência. O principal motivo de desistência foi adoecimento da participante ou de algum familiar.

5. DISCUSSÃO

A participação no programa de educação alimentar e nutricional com ênfase no consumo de proteínas melhorou a função muscular de idosas da comunidade, com aumento de 7,6% da FPM e de 4,5% na VM. Observou-se efeito clínico da intervenção na FPM e no pico de torque dos músculos isquiotibiais nas velocidades de 60°/s e 180°/s. A intervenção induziu ganho na força muscular não apenas estatisticamente significativo, mas clinicamente importante. Além disso, para o grupo que participou da intervenção nutricional, foi evidenciada correlação moderada e negativa entre consumo de proteína ajustado para o peso (ptn/g/kg) e TINC, mostrando que as idosas com maior consumo de proteína por quilograma de peso apresentavam menor tecido intramuscular não contrátil.

Com a intervenção foi possível atingir a ingestão proposta de 1,2g de proteína por quilograma de peso. Não houve aumento significativo do consumo de proteínas, no entanto, salienta-se que, ambos os grupos consumiam na fase inicial entre 1,0 e 1,1g de proteína por quilograma de peso, evidenciando que é possível atingir as novas recomendações proteicas para idosos via alimentação.

A média de ingestão de proteínas no período pré-intervenção foi de 68,3g para o GC e 77,9g para o GN. Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009 (POF), a média de ingestão de proteínas por dia para mulheres com 60 anos ou mais foi de 62,9g. Na região Sul, a média foi de 56,2g/dia. A região Norte foi a região que apresentou maior média de ingestão para essa faixa etária e sexo (74,2g/dia). (BRASIL, 2011c). Assim, comparando-se os resultados observados no presente estudo com os resultados da POF, nota-se que a ingestão da amostra estudada foi superior a média nacional e a maior média observada no país.

As proteínas dietéticas são consideradas fatores modificáveis potencialmente importantes para a manutenção do desempenho físico em idosos. (BEASLEY et al., 2013; GREGORIO et al., 2014). Estudos longitudinais como o *Women's Health Initiative* (n = 134,961, faixa etária 50-79 anos, seguimento médio de 11,5 anos) e o coorte *Framingham Offspring* (n = 1746 homens e mulheres, faixa etária ≥ 60 anos, com 6 anos de acompanhamento), relataram associação positiva entre a ingestão de

proteína e força muscular e mobilidade, bem como menor taxa de declínio da função física ao longo do tempo. (BEASLEY et al., 2013; McLEAN et al., 2016).

Dados do estudo *Framingham Third Generation 1* (entre os anos de 2002 e 2005) e 2 (entre os anos de 2008 e 2011), evidenciaram que indivíduos com quartil mais baixo de ingestão total de proteína apresentaram massa muscular apendicular e força do quadríceps significativamente menor em comparação com os indivíduos que apresentavam quartis superiores. (MANGANO et al., 2017).

No presente estudo, a ingestão de proteínas não correlacionou-se com a massa muscular avaliada por meio da análise da AST e com as variáveis de função músculo esquelética e desempenho físico funcional, mas teve correlação moderada e negativa com o TINC. Esses achados podem ser explicados pelas características de ingestão proteica da amostra no período pré-intervenção, pois ambos os grupos apresentavam ingestão proteica coerente com as novas recomendações. No entanto, a intervenção promoveu modificação na distribuição do total proteico ao longo do dia, sendo observado aumento significativo do consumo de proteínas no café da manhã após intervenção, fator este, que pode ter colaborado para o resultado observado.

Atualmente, a distribuição do total proteico diário por refeição tem recebido crescente interesse dos pesquisadores devido à possível influência sobre a composição corporal, massa muscular e capacidade funcional. (BAUER et al., 2013; SANDOVAL-INSAUSTI et al., 2016; MURPHY, OIKAWA, PHILLIPS, 2016; LOENNEKE et al., 2016; FARSIJANI et al., 2017). A hipótese para essa influência baseia-se na existência de relação dose-resposta saturável entre proteína ingerida e a resposta de síntese da proteína muscular. (YANG et al., 2012). Refeições fornecendo 30 g de proteína são indicadas como suficientes para estimular de forma máxima a síntese proteica. (SYMONS, et al., 2009; VOLPI, et al., 2013; PADDON-JONES, LEIDY, 2014).

Já o estudo *Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge study)*, demonstrou que a ingestão de proteínas distribuída de forma uniforme, independente da quantidade total, foi associada a maior força muscular em ambos os sexos, ao longo do seguimento de três anos. (FARSIJANI et al., 2017).

Neste estudo, ao analisar a distribuição do total proteico por refeição, ambos os grupos apresentaram distribuição irregular entre as principais refeições (café da

manhã, almoço e jantar). O almoço foi a refeição que concentrou maior quantidade de proteínas e o café da manhã a menor. No entanto, para o GN observou-se aumento significativo da ingestão de proteínas no café da manhã (desjejum).

Pesquisas realizadas com idosos nos Estados Unidos (US DEPARTMENT OF AGRICULTURE ARS, 2012) e no Reino Unido (ALMOOSAVI et al., 2013) mostraram que a maior parte da proteína diária é consumida em uma única refeição, sendo o jantar o responsável por oferecer cerca de 40 a 50% do total diário de proteínas e em menor quantidade, o café da manhã (15%) e o almoço (28%).

Valenzuela et al., (2013) ao analisar a ingestão de proteína por refeições em idosos do México, e compará-la com o ingestão recomendada (30 g de proteína em cada refeição), mostraram que 81% e 86% dos idosos estudados consumiam quantidades abaixo do nível recomendado no café da manhã e no jantar, respectivamente. Em ambas as refeições, o menor consumo de proteína foi mais marcado entre as mulheres.

Não foram encontrados dados sobre a distribuição da ingestão proteica nas refeições para a população brasileira. Entretanto, os resultados observados no presente estudo podem ser explicados por questões culturais. Habitualmente o café da manhã no Brasil é rico em cereais, os quais possuem menor teor de proteínas. Nos Estados Unidos e no Reino Unido habitualmente o jantar é a refeição com maior concentração de alimentos, incluindo aqueles ricos em proteínas. Já no Brasil, culturalmente, o almoço é a refeição na qual é ofertada maior quantidade de alimentos ricos em proteínas.

Além da distribuição equilibrada do total de proteínas entre as refeições, a qualidade da proteína ingerida também é fator que possui importante impacto na saúde musculoesquelética. A qualidade da proteína é determinada pela quantidade de aminoácidos essenciais que são ofertados. Proteínas de origem animal fornecem todos os aminoácidos essenciais, enquanto as proteínas de origem vegetal são deficientes em um ou mais desses aminoácidos. (IOM, 2002). Além disso, as proteínas de origem animal normalmente possuem maior conteúdo de leucina, que parece ter papel determinante na estimulação da síntese proteica muscular esquelética. (KIMBALL, JEFFERSON, 2006).

Alimentos como soja, oleaginosas e leguminosas, especialmente lentilha, são considerados boas fontes de leucina, no entanto, a resposta anabólica no músculo

esquelético é menor quando comparada a alimentos de origem animal como proteína do soro do leite ou carne vermelha, (PHILLIPS, 2012; YANG, et al., 2012), no entanto, podem ser alternativas para complementar a ingestão proteica total. Após a intervenção nutricional observou-se aumento no consumo de oleaginosas e leguminosas no GN.

Os grupos alimentares que mais colaboraram para o total proteico consumido pelas idosas participantes do estudo, foram os grupos de carnes e ovos, preparações compostas hiperproteicas e leite e derivados. No Brasil, segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 a carne bovina está entre os cinco alimentos com maior prevalência de consumo, independente da faixa etária e do estrato de renda familiar. (BRASIL, 2011c; SOUZA et al., 2013).

Daly et al., (2014) em estudo controlado randomizado com quatro meses de acompanhamento, avaliou os efeitos da dieta enriquecida em proteínas (ingestão de aproximadamente 160g de carne vermelha magra cozida, seis dias na semana) associada a treinamento de resistência progressiva (2 vezes por semana) e suplementação de vitamina D3 (1000 UI/dia) sobre massa muscular magra, tamanho muscular, força e função, marcadores inflamatórios, pressão arterial e lipídios circulantes em mulheres idosas. Os achados desse estudo sugerem que a combinação de treinamento de resistência progressiva com dieta enriquecida com proteína obtida por meio de aumento da ingestão de carne vermelha magra promoveu aumento na massa magra total e na massa magra de membro inferior (avaliada por meio DXA) e da força muscular (avaliação da força de extensão da coxa) comparado com o grupo que realizou apenas treinamento físico. Não foi observada diferença estatisticamente significativa no tamanho muscular (AST do músculo da coxa avaliado por tomografia computadorizada) e na função muscular (aplicação do teste timed-up-and-go test (TUG) e sentar e levantar por 30 segundos).

Diferentemente do estudo de Daly et al., (2014), o presente estudo promoveu intervenção baseada apenas na ingestão proteica via alimentação habitual, sendo observado resultados positivos sobre força musculoesquelética e desempenho físico funcional.

A idade é um fator não modificável que promove alterações negativas na massa muscular. No presente estudo, observou-se correlação moderada e negativa

entre AST e idade. Estudos sugerem perdas significativas na área de secção transversa ao longo do tempo, com variação de 12,5 a 16,1% em idosos com média de 65,4 anos de idade acompanhados ao longo de 12 anos. (FRONTERA et al., 2000). Além da redução de 3,2 a 4,9% na área de secção transversa do quadríceps em um período de cinco anos, Delmonico et al. (2009) verificaram acúmulo de tecido adiposo intermuscular de 29 a 48,5% em idosos com idade inicial de 70 a 79 anos.

Neste estudo a gordura intermuscular foi avaliada juntamente com demais estruturas não contráteis e não foram observadas mudanças estatisticamente significativas no TINC. No entanto, foi evidenciada correlação moderada e negativa entre a ingestão de proteína ajustado para o peso (ptn/g/kg) e o TINC. Estudo recente evidenciou que o TINC recebe influência da idade e do treinamento físico, sendo maior em grupos com maior idade e com menor treinamento físico. (MIKKELSEN et al., 2017). No entanto, não foram encontrados estudos que analisaram a associação entre a alimentação e o TINC.

A redução da massa muscular e o aumento de gordura intermuscular evidenciada no envelhecimento podem estar associados a redução da função muscular esquelética. (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Assim, os achados do presente estudo podem reforçar a recomendação de promover ingestão proteica adequada entre idosos.

A relação entre o declínio da massa e da força não é linear, sendo a redução da força mais rápida do que a da massa. (GOODPASTER et al., 2006). Dessa forma, os resultados observados no presente estudo reforçam a recomendação de analisar primeiro a função musculo esquelética como uma forma de triagem, para posteriormente, aplicar testes para análise da massa muscular. (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Testes de baixo custo como o teste de velocidade da marcha e a avaliação da força de preensão manual podem ser aplicados por profissionais de saúde para identificar precocemente indivíduos com risco de desenvolver alterações musculares negativas e déficits funcionais. Em particular, a velocidade da marcha recebe atenção especial da comunidade científica, por ser uma medida de fácil aplicação capaz de identificar fragilidade em indivíduos idosos. (STUDENSKI et al., 2003; CESARI et al., 2005; WATERS et al., 2014).

Além de monitorar a função musculo esquelética como uma forma de triagem de idosos, monitorar a quantidade, qualidade e distribuição diária do consumo

proteico nesta população, faz-se necessário, tendo em vista os benefícios da ingestão proteica. O registro alimentar de três dias, aplicado neste estudo, possui algumas limitações relativas a dificuldades de preenchimento e possíveis modificações no consumo alimentar durante sua aplicação, porém permite avaliar características importantes da alimentação. (NATIONAL CANCER INSTITUTE, 2016). O balanço nitrogenado, apesar de também apresentar limitações relativas a dificuldade em coletar adequadamente a urina, é uma ferramenta adequada para avaliar a oferta proteica (STROUD, 2007), podendo ser um método complementar aos inquéritos para análise da ingestão proteica.

O presente estudo confirma esse resultado, pois embora não tenha sido observado aumento da ingestão proteica avaliada por meio do auto relato, as concentrações de ureia urinária de 24 horas aumentaram, porém sem diferença estatisticamente significativa.

Modificar hábitos alimentares é uma tarefa complexa em todos os seguimentos populacionais, no entanto, entre os idosos essa modificação pode ser mais difícil uma vez que a cultura alimentar e a consolidação de práticas prévias e simbolicamente valorizadas podem gerar resistência em adquirir novos hábitos. (GARCIA, 2003). Os aspectos subjetivos e emocionais interferem na adesão ao tratamento mais do que os aspectos cognitivos. Assim, para atingir maior eficácia em ações de educação alimentar e nutricional, geralmente voltadas somente para a transmissão de conhecimentos, profissionais de saúde necessitam compreender os valores, símbolos e significados que envolvem o ato de comer. (PÉRES, FRANCO E SANTOS, 2006).

No presente estudo a intervenção foi estruturada de modo a garantir construção de conhecimento acerca da importância da ingestão proteica para a saúde musculo esquelética, promovendo autonomia das participantes para realizar as modificações na alimentação, com foco na segurança alimentar e nutricional, visando o fortalecimento e a valorização das diferentes expressões da cultura alimentar, dos hábitos alimentares regionais, além de promover alimentação saudável e consumo alimentar sustentável, objetivos estes, preconizados pela proposta de educação alimentar e nutricional no Brasil. (BRASIL, 2012). Não foram encontrados estudos que aplicaram a intervenção dietética baseada em um programa de educação alimentar e nutricional associado ao aconselhamento

nutricional individual como alternativa para promover ingestão proteica adequada em idosos.

Sessões de aconselhamento nutricional individual aplicadas em pacientes com doença cardiovascular foram utilizadas como estratégia de reforço para um programa educacional padrão, e mostraram resultados eficazes na redução de fatores de risco cardiovascular (LUISE et al., 2015). No presente estudo, a junção destas estratégias também mostrou-se positiva, sendo observado modificações estatisticamente significativas na distribuição do total de proteínas diário bem como melhora nos parâmetros de função musculoesquelética e desempenho físico funcional.

Frequentemente, o acesso ao aconselhamento nutricional, se dá em decorrência de uma doença já instalada. Entretanto, a educação em saúde voltada aos aspectos relativos à alimentação, deve fazer parte das estratégias de promoção à saúde. (BUSS, 2000). Dessa forma, intervenções semelhantes a aplicada no presente estudo podem ser estratégias efetivas para promover em curto prazo, alterações na função musculoesquelética e no desempenho físico funcional de idosas independentes da comunidade.

Dentre as limitações deste estudo estão a não randomização dos grupos e o foco exclusivo na ingestão proteica. Sugerem-se novos estudos randomizados e controlados, com aplicação de atividades de educação alimentar e nutricional com ênfase não apenas na ingestão de proteínas, mas em outros macro e micronutrientes que possuem interferência na saúde musculoesquelética, além de avaliar os possíveis efeitos neurais, a influência da genética e de fatores bioquímicos como marcadores inflamatórios, concentração sérica de vitamina D e esteroides, os quais podem interferir nas modificações musculares no envelhecimento.

6. CONCLUSÃO

A intervenção nutricional associando aconselhamento nutricional individual e educação alimentar e nutricional, com ênfase na ingestão proteica, foi suficiente para aumentar a força muscular e o desempenho físico funcional em idosas independentes da comunidade. Ainda, a maior ingestão proteica correlacionou-se com menor quantidade de tecido intramuscular não contrátil.

REFERÊNCIAS

AAGAARD, P.; MAGNUSSON, P.; LARSSON, B.; KJFER, M.; KRUSTRUP, P. Mechanical Muscle Function, Morphology, and Fiber Type in Lifelong Trained Elderly. **Med Science Sports Exerc**, v. 39, n. 11, p. 1989-96, 2007.

Active ageing: a policy framework. Geneva: World Health Organization; 2002 (WHO/NMH/NPH/02.8; http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/who_nmh_nph_02.8.pdf, 5 october 2016).

ADDISON, O.; MARCUS, R.L.; LASTAYO, P.C.; RYAN, A.S. Intermuscular Fat: A Review of the Consequences and Causes. **International Journal of Endocrinology Volume**, Article ID 309570, 11 pages, 2014.

AL-ATTAR, S.A.; POLLEX, R.L.; ROBINSON, J.F.; MISKIE, B.A.; WALCARIUS, R.; RUTT, B.K.; HEGELE, R.A. Semi-automated segmentation and quantification of adipose tissue in calf and thigh by MRI: a preliminary study in patients with monogenic metabolic syndrome. **BMC Medical Imaging**. n.6:11, 2006. doi:10.1186/1471-2342-6-11.

ALMOOSAVI, S.; PRYNNE, C.J.; HARDY, R.; STHEFEN, A.M. Time-of-day and nutrient composition of eating occasions: Prospective association with the metabolic syndrome in the 1946 British birth cohort. *Int J Obes (Lond)*, v. 37, p. 725 – 31, 2013.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Food nutriente data for choose your foods: Exchange lists for diabetes. 2007.

ATHERTON, P.J.; ETHERIDGE, T.; WATT, P.W.; WILKINSON, D.; SELBY, A.; RANKIN, D., et al. Muscle full effect after oral protein: time-dependent concordance and discordance between human muscle protein synthesis and mTORC1 signaling. **Am J Clin Nutr**, v. 92, n. 5, p.1080–1088, 2010.

AUGUST, D.A.; HUHMANN, M.B. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition support therapy during adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. **J Parenter Eternal Nutr**, v. 33, p. 472-500, 2009.

BASILE, C.; DELLA-MORTE, D.; CACCIATORE, F.; GARGIULO, G.; GALIZIA, G.; ROSELLI, M.; et al. Phase angle as bioelectrical marker to identify elderly patients at risk of sarcopenia. **ExpGerontol**, v. 58, p. 43–46, 2014.

BATISTA, L. H.; CAMARGO, P. R.; OISHI, J.; SALVINI, T. F. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. *Rev Bras Fisioter*, v. 12, n. 3, p. 176-82, 2008.

BAUER, J.; BIOLO, G.; CEDERHOLM, T.; CESARI, M.; CRUZ-JENTOFT, A.J.; MORLEY, J.E. et al. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *JAMDA*, v. 14, p. 542e559, 2013.

BEASLEY, M.J.; SHIKANY, J.M.; THOMSON, C.A. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging. *NutrClinPract*, v. 28, p. 684-690, 2013.

BEASLEY, J.M.; WERTHEIM, B.C.; LACROIX, A.Z.; PRENTICE, R.L.; NEUHOUSER, M.L.; TINKER, L.F., et al. Biomarker-calibrated protein intake and physical function in the Women's Health Initiative. *J Am Geriatr Soc*, v. 61, p.1863–71, 2013.

BENTO, P.C.B.; PEREIRA, G.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A. L. F. Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. *J.ClinBiomech*.v.25, n. 5, p. 450-54, 2010.

BERTOLUCCI, P. H. F.; BRUCKI, S. M. D.; CAMPACCI, S. R. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuro-Psiquiatr*, v. 52, p.1-7, 1994.

BINGHAM, S.A. Urine nitrogen as a biomarker for the validation of dietary protein intake. *J Nutr*, v.133, n. 3, p. 921S–924S, 2003.

BINGHAM, S.A.; NELSON, M.; PAUL, A.A.; HARALDSDOTTIR J.; LOKEN, E.B.; VAN STAVEREN, W.A. Methods for data collection at an individual level. In **Manual on Methodology for Food Consumption Studies**, eds. Cameron, M.E.; WA van Staveren. New York: Oxford University Press. 1988.

BLOOM, D.E.; CAFIERO, E.T.; JANÉ-LLOPIS, E.; ABRAHAMS-GESSEL, S.; BLOOM, L.R.; FATHIMA, S., et al. The global economic burden of non-communicable diseases: report by the World Economic Forum and the Harvard School of Public Health. Geneva: World Economic Forum, p. 47, 2011.

BONJOUR JP, SCHURCH MA, CHEVALLEY T et al. Protein intake, IGF-1 and osteoporosis. *OsteoporosInt*, v. 7, n. 3, p. S36–S42, 1997.

BRADY, A.O.; STRAIGHT, C.R.; EVANS, E.M. Body composition, muscle capacity, and physical function in older adults: an integrated conceptual model. *J AgingPhysAct*, v. 22, p. 441-52, 2014.

BRASIL. Lei nº 1074/2003. Estatuto do Idoso. Brasília: DF, Outubro de 2003.

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social, Lei nº 8842. Política Nacional do Idoso. Brasília: DF, 04 de janeiro de 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde, Portaria nº 2.528. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília: DF, 19 de outubro de 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011-2022. Série B. Textos Básicos de Saúde. Brasília, 2011. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha_plano.pdf>. Acesso em: 03 outubro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. Série B. Textos Básicos de Saúde, Brasília, 3ª edição. Brasília, 2010. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_3ed.pdf>. Acesso em: 03 outubro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira. 2ª Edição. Brasília, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Série A. **Normas e Manuais Técnicos**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. Brasília: 2012.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Dinâmica demográfica e a mortalidade no Brasil no período 1998-2008. Rio de Janeiro, 2009a.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil. Rio de Janeiro. ISBN 978-85-240-4082-5. 2009b.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Ciclos de vida Brasil e Grandes Regiões. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio. Acesso e Utilização dos Serviços de Saúde. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro, 2011a.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro, 2011b.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011c.

BROWN, B.H.; KARATZAS, T.; NAKIELNY, R.; GLARKE, R.G. Determination of upper arm muscle and fat areas using electrical impedance measurements. **ClinPhysPhysiol Meas**, v. 9, p. 47–55, 1988.

BURD, N.A.; GORISSEN, S.H.; VAN LOON, L.J. Anabolic resistance of muscle protein synthesis with aging. **Exerc sport Sci Rev**, v. 41, n. 3, p. 169e73, 2013.

BUSS, P.M. Promoção da saúde e qualidade de vida. *Ciênc & Saúde Coletiva*, v. 5, n. 1, p.163-77, 2000.

CANTWELL, M.M.; MILLEN, A.E.; CARROLL, R.; MITTL, B.L.; HERMANSEN, S.; BRINTON, L.A.; POTISCHMAN, N. A debriefing session with a nutritionist can improve dietary assessment using food diaries. **J Nutr**, n. 136, v. 2, p. 440-5, Feb. 2006.

CESARI, M.; KRITCHEVSKY, S.B.; PENNINX, B.W., et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people—results from the Health, aging and Body Composition study. **J Am Geriatr soc**, v. 53, p.1675-1680, 2005.

CLARK BC.; MANINI TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **CurrOpin ClinNutrMetabCare**, v. 13, p. 271–276. 2010.

CHEVREUL, E. Sur la composition chimique du bouillon de viandes (On the chemical composition of meatbroth). **J Pharm Sci Access**, v. 21, p. 231–242, 1835.

CHRISTIANSEN, T.; PAULSEN, S. K.; BRUUN, J. M.; OVERGAARD K, RINGGAARD S, PEDERSEN SB, et al.; Comparable reduction of the visceral adipose tissue depot after a diet induced weight loss with or without aerobic exercise in obese subjects: a 12-week randomized intervention study. **European Journal of Endocrinology**, v. 160, n. 5, p. 759–767, 2009.

COHEN, J. **Statistical power analysis for behavioral sciences (revised ed.)**. New York: Academic Press. 1977.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**, 2nd edition. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1988.

COHEN, R.; GINDI, R.; KIRZINGER, W. Burden of medical care cost: early release of estimates from the National Health Interview Survey. **National Center for healthStatistics**, 2012.

CRIMMINS, E.M.; BELTRÁN-SÁNCHEZ, H. Mortality and morbidity trends: is there compression of morbidity? **JGerontol B PsycholSci**, v. 66, n. 1, p. 75–86, Jan. 2011.

CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BAUER, J.M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F.; et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–23, 2010.

DALY, M.R.; GIANOUDIS, J.; PROSSER, M.; KIDGELL, D.; KATHRYN A. ELLIS, K.A.; O'CONNELL, S.; NOWSON, C.A. The effects of a protein enriched diet with lean red meat combined with a multi-modal exercise program on muscle and cognitive health and function in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 16, p. 339, 2015.

DALY, R.M.; O'CONNELL, S.L.; MUNDELL, N.L.; GRIMES, C.A.; DUNSTAN, D.W.; NOWSON, C.A. Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial. **Am J ClinNutr**, v. 99, n. 4, p. 899–910, 2014.

DAM, T.T.; PETERS, K.W.; FRAGALA, M.; CAWTHON, P.M.; HARRIS, T.B.; MCLEAN, R.; et al. An evidence-based comparison of operational criteria for the presence of sarcopenia. **J Gerontol A BiolSciMedSci**, v. 69, p. 584–590, 2014.

DARDEVET, D.; RIEU, I.; FAFOURNOUX, P.; SORNET, C.; COMBARET, L.; BRUHAT, A.; et al. Leucine: a key amino acid in ageing-associated sarcopenia? **Nutr Res Ver**, v.16, p. 61-70, 2003.

DELBONO, O. Expression and regulation of excitation-contraction coupling proteins in aging skeletal muscle. **CurrAgingSci**, v. 4, p. 248-59, 2011.

DELMONICO, M.J.; HARRIS, T.B.; VISSER, M.; PARK, S.W.; CONROY, M.B.; VELASQUEZ-MIEYER, P.; et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, o. 6, p. 1579–1585, 2009.

DEUTZ, N.E.P.; BAUER, J.M.; BARAZZONI, R.; BIOLO, G.; BOIRIE, Y.; BOSY-WESTPHAL, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. **ClinicalNutrition**, v. 33, p. 929e936, 2014.

DICKERSON, R.N. Nitrogen Balance and Protein Requirements for Critically Ill Older Patients. **Nutrients**, v.8, p. 226, 2016.

DICKERSON, R.N.; MAISH, G.O.; CROCE M.A.; MINARD, G.; BROWN, R.O. Influence of Aging on Nitrogen Accretion During Critical Illness. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 39, n. 3, p. 282-290, 2013.

DICKERSON, R.N.; TIDWELL, A.C.; MINARD, G.; CROCE, M.A.; BROWN, R.O. Predicting total urinary nitrogen excretion from urinary urea nitrogen excretion in multiple-trauma patients receiving specialized nutrition support. **Nutrition**, v. 21, p. 332–338, 2005.

DIENER, J.R.C. Calorimetria indireta. **RevAssMedBrasil**, v. 43, n. 3, p. 245-253, 1997.

DIETZ, H.P. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part II: three-dimensional or volume imaging. **Ultrasound ObstetGynecol**, v. 23, p. 615–625, 2004.

DOHERTY, T. J. Physiology of aging. Invited review: aging and sarcopenia. **J ApplPhysiol**, v. 95, p. 1717-27, 2003.

DVIR Z. **Isokinetics: muscletesting, interpretationandclinicalapplications**. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004.

DURNIN, J.V.G.A.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **Br J Nutr**, v. 32, p. 77-97, 1974.

EKLUND, K.; WILHELMSON, K. Outcomes of coordinated and integrated interventions targeting frail elderly people: a systematic review of randomised controlled trials. **Health Soc Care Community**, v. 17, n. 5, p. 447–58, Sep. 2009.

ELDIN, S. **Fitoterapia na Atenção Primária à Saúde**. São Paulo: Manole, 2002.
FERNÁNDEZ-GARRIDO, J.; RUIZ-ROS, V.; BUIGUES, C.; NAVARRO-MARTINEZ, R.; CAULI, O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: a systematic review. **ArchGerontolGeriatr**, v. 59, n. 1, p. 7–17, Jul/Aug. 2014.

EUROPEAN SAFETY AUTHORITY. Scientific opinion dietary reference values for protein. **EFSA J**, v. 10, p. 2557, 2012. Available at: <http://www.efsa.europa.eu/en/search/doc/2557.pdf>.

FARSIJANI, S.; PAYETTE, H.; MORAIS, J.A.; SHATENSTEIN, B.; GAUDREAU, P.; CHEVALIER, S. Even mealtime distribution of protein intake is associated with greater muscle strength, but not with 3-y physical function decline, in free-living older adults: the Quebec longitudinal study on Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge study). **Am J Clin Nutr.**, 2017. Doi: 10.3945/ajcn.116.146555. [Epub ahead of print]

FERNANDES, A.A.; SILVA, C.D.S.; VIEIRA, B.C.V.; MARINS, J.C.B. Validade preditiva de equações de referência para força de preensão manual em homens brasileiros de meia idade e idosos. **Fisioter Pesq.** v. 19, n. 4, p. 351-356, 2012.

FIELDING, R.A.; VELLAS, B.; EVANS, W.J.; BHASIN, S.; MORLEY, J.E.; NEWMAN, A.B.; et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **J Am Med Dir Assoc**, v.12, p. 4, p. 249–56, 2011.

FORBES, S.C.; LITTLE, J.P.; CANDOW, D.G. Exercise and nutritional interventions for improving aging muscle health. **Endocrine**, v.42, n. 1, p. 29–38, 2012.

FORTE, R.; BOREHAM, C. A. G; COSTALEITE, J.; DITROILO, M.; RODRIGUES-KRAUSE, J.; BRENNAN, L. et al. Functional and muscular gains in older adults: Multicomponent vs. Resistance exercise. **J Aging Res Clin Pract**, v. 2, n. 2, p. 242-248, 2013.

FRAGALA, M.S.; KENNY, A.M.; KUCHEL, G.A. Muscle Quality in Aging: a MultiDimensional Approach to Muscle Functioning with Applications for Treatment. **Sports Med**, v.45, p.641-658, 2015.

FRONTERA, W.R.; SUH, D.; KRIVICKAS, L.S.; HUGHES, V.A.; GOLDSTEIN, R.; ROUBENOFF, R. Skeletal muscle fiber quality in older men and women. **Am J PhysiolCellPhysiol**, v. 279, p. 611-8, 2000.

FUJITA, S.; ABE, T.; DRUMMOND, M.J.; CADENAS, J.G.; DREYER, H.C.; SATO, Y.; et al. Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increases S6K1 phosphorylation and muscle protein synthesis. **J ApplPhysiol**, v. 103, n. 3, p. 903-10, Sep. 2007.

GAFFNEY-STOMBERG, E.; INSOGNA, K.L.; RODRIGUEZ, N.R.; KERSTETTER, J.E. Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. **J Am GeriatrSoc**, v. 57, n.6, p. 1073 - 9, 2009.

GALLAGHER, D.; KUZNIA, P.; HESHKA, S.; ALBU, J.; HEYMSFIELD, S.B.; GOODPASTER, B.; et al. Adipose tissue in muscle: a novel depot similar in size to visceral adipose tissue. **Am J ClinNutr**, v. 81, p. 903–910, 2005.

GARCIA, PA; DIAS, JMD; SANTOS, P; ZAMPA, CC. Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 15-22, 2011.

GARCIA, R.W.D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, v. 4, p. 483-492, 2003.

GENARO, P.S.; PINHEIRO, M.M.; SZEJNFELD, V.L.; MARTINI, L.A. Dietary Protein Intake in Elderly Women: Association With Muscle and Bone Mass. **NutrClinPract**, v. 30, p. 283-289, 2015.

GOODPASTER, B.H.; PARK, S.W.; HARRIS, T.B.; KRITCHEVSKY, S.B.; NEVITT, M.; SCHWARTZ, A.V.; et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. **J Gerontol A BiolSciMedSci**, v. 61, p. 1059–1064, 2006.

GOODWIN, N.; SONOLA, L.; THIEL, V.; KODNER, D.L. Co-ordinated care for people with complex chronic conditions: key lessons and markers for success. London: The King's Fund; 2013 (http://www.kingsfund.org.uk/sites/files/kf/field/field_publication_file/co-ordinated-care-for-people-with-complex-chronic-conditions-kingsfund-oct13.pdf, accessed 4 October 2016).

GRAHAM, J.R.; OSTIR, G.V.; FISHER, S.; OTTENBACHER, K.J. Assessing walk speed in clinical research: a systematic review. **J EvalClinPract**, v. 14, n. 4, p. 552–562, 2008.

GREGORIO, L.; BRINDISI, J.; KLEPPINGER, A.; SULLIVAN, R.; MANGANO, K.M.; BIHUNIAK, J.D., et al. Adequate dietary protein is associated with better physical performance among postmenopausal women 60–90 years. **J Nutr Health Aging**, v.18, p.155–60, 2014.

GUIMARAES-FERREIRA, L.; CHOLEWA, J.M.; NAIMO, M.A.; ZHI, X.I.; MAGAGNIN, D.; DESA, R.B; et al. Synergistic effects of resistance training and protein intake: practical aspects. **Nutrition**, v. 30, n. 10, p. 1097–1103, 2014.

HAM, C. The ten characteristics of the high-performing chronic care system. **Health Econ Policy Law**, v. 5, n. 1, p. 71–90, Jan. 2010.

HAMACHER, D.; SINGH, N. B.; Van DIEËN, J. H.; HELLER, M. O.; TAYLOR, W. R. Kinematic measures for assessing gait stability in elderly individuals: a systematic review. **J R Soc Interface**, n.8, p.1682–1698, 2011.

HARRIS, J.A.; BENEDICT, F.G. **Biometric studies of basal metabolism in man**. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 1919.

HARTMANN, A.; KNOLS, R.; MURER, K.; DE BRUIN, E. D. Reproducibility of an isokinetic strength-testing protocol of the knee and ankle in older adults. **Gerontology**, v. 55, n. 3, p. 259–268, 2008.

HÉBERT, J.R.; HURLEY, T.G.; CAVICCHIA, P.; MA, Y.; MAGNER, R.P.; OLENDZKI, B.C.; MERRIAM, P.A.; OCKENE I.S.; NEBELING, L. Response to Dr. Arab et al on “Number of 24-hour diet recalls needed to estimate energy intake”. **Ann Epidemiol**, v. 20, p. 87–8, 2010.

HEYMSFIELD, S.B.; ARTEAGA, C.; MCMANUS, C.; SMITH, J.; MOFFITT, S. Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. **Am J ClinNutr**, v. 37, p. 478–494. 1983b.

HEYMSFIELD, S.B.; GONZALEZ, M.C.; LU, J.; JIA, G.; ZHENG, J. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. **Proceedings of the Nutrition Society**, 2015a.

HOFFER, E.C.; MEADOR, C.K.; SIMPSON, D.C. Correlation of whole-body impedance with total body water volume. **J Appl Physiol**, v. 27, p. 531–534, 1969.

HOUSTON, D.K.; NICKLAS, B.J.; DING, J.; HARRIS, T.B.; TYLAVSKY, F.A.; NEWMAN, A.B.; et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. **Am J Clin Nutr**, n. 87, p. 150e155, 2008.

INOUYE, S.K.; STUDENSKI, S.; TINETTI, M.E.; KUCHEL, G.A. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n. 5, p. 780–91, may. 2009.

INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). **The National Academies Press**, v. 5, p. 107-264, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes: applications in dietary planning**. Washington, DC: National Academies Press, 2005.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary recommendations intake for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. <http://iom.nationalacademies.org/Reports/2002/Dietary-References-Intake-For-Energy-Carbohydrate-Fiber-Fat-Fatty-Acids-Cholesterol-Protein-and-Aminoacids.aspx>. Acesso em 20 de maio de 2017.

KARAMPINOS, D.C.; BAUM, T.; NARDO, L.; ALIZAI, H.; YU, H.; CARBALLIDO-GAMIO, J.; et al. Characterization of the regional distribution of skeletal muscle adipose tissue in type 2 diabetes using chemical shift-based water/fat separation. **Journal of Magnetic Resonance Imaging**, v. 35, n. 4, p. 899– 907, 2012.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. **Ann Med Exp Biol Fenn**, v. 35, n. 3, p. 307-15, 1957.

KATCH, F.I.; McARDLE, W. **Nutrição, Exercício e Saúde**. Medsi, 4.ed. Rio de Janeiro, 1996.

KHOGANAAMAT, K.; SADEGHI, H.; SAHEBOZAMANI, M.; NAZARI, S. Effect of Seated Leg Press Exercise on Knee Extensor Strength in Elderly. **Middle East J Sci Res**, v. 18, n. 6, p. 732-737, 2013.

KIMBALL, S.R.; JEFFERSON, L.S. Signaling pathways and molecular mechanisms through which branched amino acids mediate translational control of protein synthesis. **J. Nutr.**, v. 136, p. 227S-31S, 2006.

KSHETRIMAYUM, N.; REDDY, C.V.; SIDDHANA, S.; MANJUNATH, M.; RUDRASWAMY, S.; SULAVAI, S. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population aged 60 years and above in Mysore City, India. **Gerodontology**, v. 30, n. 2, p. 119–25, jun. 2013.

LAROCHE, D.P.; CREMIN, K.A.; GREENLEAF, B.; CROCE, R.V. Rapid torque development in older female fallers and non-fallers: A comparison across lower-extremity muscles. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.20, p.482–488, 2010.

LEON, A.S.; FRANKLIN, B.A.; COSTA, F.; BALADY, G.J et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. **Circulation**, v. 111, p. 369–376, 2005.

LEONG, D.P.; TEO, K.K.; RANGARAJAN, S.; LOPEZ-JARAMILLO, P.; AVEZUM, A.JR.; ORLANDINI, A.; et al. Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study investigators. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **Lancet**, v. 18, p. 386(9990):266–73, Jul. 2015.

LESKINEN, T.; SIPILA, S.; KAPRIO, J.; KAINULAINEN, H.; ALEN, M.; KUJALA, U.M. Physically active vs. inactive lifestyle, muscle properties, and glucose homeostasis in middle-aged and older twins. **Age**, v. 35, n. 5, p. 1917–1926, 2013.

LEXELL, J. Human aging, muscle mass, and fiber type composition. **J Gerontol A BiolSciMedSci**, v. 50, p. 11-6, 1995.

LOCHS, H.; ALLISON, S.P.; MEIER, R.; PIRLICH, M.; KONDRUP, J.; SCHNEIDER, ST. VAN DEN BERGHE, G.; PICHARD, C. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. **Clinical Nutrition**, v. 25, p. 180–186, 2006.

LOENNEKE, J.P.; LOPRINZI, P.D.; MURPHY, C.H.; PHILLIPS, S.M. Per meal dose and frequency of protein consumption is associated with lean mass and muscle performance. **Clinical Nutrition**, v. 35, n. 6, p. 1506–1511, 2016.

LORDOS, E.F.; HERRMANN, F.R.; ROBINE, J.M.; BALAHOCZKY, M.; GIANNELLI, S.V.; GOLD, G.; et al. Comparative value of medical diagnosis versus physical functioning in predicting the 6-year survival of 1951 hospitalized old patients. **Rejuvenation Res**, v. 11, n. 4, p. 829–36, Aug. 2008.

LOW, L.F.; YAP, M.; BRODATY, H.A systematic review of different models of home and community care services for older persons. **BMC Health Serv Res**, v. 11, n. 1, p. 93, 2011.

LUISI, M. L. E.; BIFFI, B.; GHERI, F.C.; SARLI, E.; RAFANELLI, E.; GRAZIANO, E., et al. Efficacy of a nutritional education program to improve diet in patients attending a cardiac rehabilitation program: outcomes of a one-year follow-up. **Intern Emerg Med.**, v. 10, p. 671–676, 2015. DOI 10.1007/s11739-015-1211-y.

LUKASKI, H.C.; MENDEZ, J.; BUSKIRK, E.R.; COHN, S.H. Relationship between endogenous 3-methylhistidine excretion and body composition. **Am J Physiol**, v. 240, p. E302–E307, 1981.

LYNCH, N.A.; METTER, E.J.; LINDLE, R.S.; FOZARD, J.L.; TOBIN, J.D.; ROY, T.A.; et al. Muscle quality. I. Age associated differences between arm and leg muscle groups. **J Appl Physiol**, v. 86, n. 1, p. 188-194, Jan. 1999.

MANGANO, M.K.; SAHNI, S.; KIEL, D.P.; TUCKER, K.L.; DUFOUR, A.B.; HANNAN, M.T. Dietary protein is associated with musculo skeletal health independently of dietary pattern: the Framingham Third Generation Study. **Am J Clin Nutr**, v. 105, p. 714–22, 2017.

MANINI, T.M.; VISSER, M.; WON-PARK, S.; PATEL, K.V.; STROTMAYER, E.S.; CHEN, H.; et al. Knee extension strength cut points for maintaining mobility. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, p. 451-7, 2007.

MARCUS, R.L.; ADDISON, O.; KIDDE, J.P.; DIBBLE, L E.; LASTAYO, P.C. Skeletal muscle fat infiltration: impact of age, inactivity, and exercise. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 14, n. 5, p. 362–366, 2010.

MCLEAN, R.R.; SHARDELL, M.D.; ALLEY, D.E.; CAWTHON, P.M.; FRAGALA, M.S.; HARRIS, T.B.; et al. Criteria for clinically relevant weakness and low lean mass and their longitudinal association with incident mobility impairment and mortality: the foundation for the National Institutes of Health (FNIH) sarcopenia project. **J Gerontol A BiolSciMedSci**, v. 69, p. 576–583, 2014.

MCLEAN, R.R.; MANGANO, K.M.; HANNAN, M.T.; KIEL, D.P.; SAHNI, S. Dietary protein intake is protective against loss of grip strength among older adults in the Framingham Offspring Cohort. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 71, p. 356–61, 2016.

MIKKELSEN, U.R.; AGERGAARD, J.; COUPPÉ, C.; GROSSET, J.F.; KARLSEN, A.; MAGNUSSON, S.P.; SCHJERLING, P.; KJAER, M.; MACKEY, A.L. Skeletal muscle morphology and regulatory signalling in endurance-trained and sedentary individuals: The influence of ageing. **Experimental Gerontology**, v.93, p. 54–67, 2017.

MOORE, D.R.; CHURCHWARD-VENNE, T.A.; WITARD, O.; BREEN, L.; BURD, N.A.; TIPTON, K.D., et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 70, n. 1, p. 57–62, 2015.

MOORE, D.R.; ROBINSON, M.J.; FRY, J.L.; TANG, J.E.; GLOVER, E.I.; WILKINSON, S.B., et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. **Am J Clin Nutr**, v. 89, n. 1, p. 161–168, 2009.

MOTTA, V.T. **Bioquímica clínica para o laboratório Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações**. 4ed. São Paulo: Robe Editorial, 43-158, 2003.

MUNK, T.; TOLSTRUP, U.; BECK, A.M.; HOLST, M.; RASMUSSEN, H.H.; HOVHANNISYAN, K.; THOMSEN, T. Individualised dietary counselling for nutritionally at-risk older patients following discharge from acute hospital to home: a systematic review and meta-analysis. **J Hum Nutr Diet**. v. 29, n. 2, p. 196-208, 2016.

MURPHY, C.H.; OIKAWA, S.Y.; PHILLIPS, S.M. Dietary Protein to Maintain Muscle Mass in Aging: A Case for Per-meal Protein Recommendations. **J Frailty Aging**, v. 5, n. 1, p. 49-58, 2016.

MUSCARITOLI, M.; ANKER, S. D.; ARGILÉS, J.; AVERSA, Z.; BAUER, J. M.; *et al.* Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. **Clinical Nutrition**, v. 29, p. 154–159, 2010.

NARICI, M. V.; MAGANARIS, C. N.; REEVES, N. D.; CAPODAGLIO, P. Effect of aging on human muscle architecture. **J ApplPhysiol**, v. 95, p. 2229–2234, 2003.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. Dietary Assessment Primer. Dietary Assessment Instrument Profiles. Disponível em: <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/profiles/> Acesso em: 10 de outubro de 2016.

NEWMAN, A.B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; SIMONSICK, E.M.; GOODPASTER, B.H.; KRITCHEVSKY, S.B.; *et al.* Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **J GerontolA BiolSciMedSci**, v. 61, p. 72–77, 2006.

NOVAES, R.D.; MIRANDA, A.S.; SILVA, J.O.; TAVARES, B.V.F.; DOURADO, V.Z. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.3, p.217-22, jul./set. 2009.

PADDON-JONES, D.; LEIDY, H. Dietary protein and muscle in older persons. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v.17, n. 1, p. 5–11, 2014.

PENNINGS, B.; GROEN, B.; DE LANGE, A.; GIJSEN, A.P.; ZORENC, A.H.; SENDEN, J.M.; VAN LOON, L.J. Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. **Am J Physiol Endocrinol Metab.**, v. 302, p. E992–9, 2012.

PERON, E.P.; GRAY, S.L.; HANLON, J.T. Medication use and functional status decline in older adults: a narrative review. **Am J GeriatrPharmacother**, v. 9, n. 6, p. 378–91, Dec. 2011.

PHILLIPS, S.M. Physiologic and molecular bases of muscle hypertrophy and atrophy: impact of resistance exercise on human skeletal muscle (protein and exercise dose effects). **ApplPhysiolNutrMetab**, v. 34, p.403–410, 2009.

PHILLIPS, S.M. Nutrient-rich meat proteins in offsetting age-related muscle loss. **Meat Sci.**, v. 92, p. 174–178, 2012.

PIJNAPPELS, M.; VAN DER BURG, P. J.; REEVES, N. D.; VAN DIEEN, J. H. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. **Eur J ApplPhysiol**, v. 102, n.5, p. 585–92, 2008.

Political declaration and Madrid international plan of action on ageing. New York: United Nations; 2002 (http://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/Madrid_plan.pdf, accessed 5 october 2016).

PÖLÖNEN, S.; TIIHONEN, M.; HARTIKAINEN, S.; NYKÄNEN, I. Individually Tailored Dietary Counseling among Old Home Care Clients - Effects on Nutritional Status. **J Nutr Health Aging**. v. 21, n. 5, p. 567-572, 2017.

PORTNEY, L.G.; WATKINS, M.P. **Foundations of clinical research applications to practice**. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall; 2000.

PRADO-MEDEIROS, C.L.; SILVA, M. P.; LESSI, G. C.; ALVES, M. Z.; TANNUS, A.; LINDQUIST, A. R.; SALVINI, T. F. Muscle Atrophy and Functional Deficits of Knee Extensors and Flexors in People With Chronic Stroke. **Phys Ther**, v. 92, n. 3, p. 429-439, 2012.

RAND, W.M.; PELLETT, P.L.; YOUNG, V.R. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. **Am. J. Clin. Nutr**, v. 77, p. 109–127, 2003.

RANTANEN, T.; VOLPATO, S.; FERRUCCI, L.; HEIKKINEN, E.; FRIED, L.P.; GURALNIK, J.M. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. **J Am GeriatrSoc**, v. 51, n. 5, p. 636–41, May. 2003.

RASMUSSEN, B.B.; WOLFE, R.R.; VOLPI, E. Oral and intravenously administered amino acids produce similar effects on muscle protein synthesis in the elderly. **J. Nutr. Health Aging**, n. 6, p. 358–362, 2002.

REBELATTO, J. R.; CALVO, J. I.; OREJUELA, J. R.; PORTILLO, J. C. Influência de um Programa de Atividade Física de Longa Duração Sobre a Força Muscular Manual e a Flexibilidade Corporal de Mulheres Idosas. **Rev. bras. fisioterapia**. v. 10, n. 1, 127-132, 2006.

REID, M.B.; LANNERGREN, J.; WESTERBLAD, H. Respiratory and limb muscle weakness induced by tumor necrosis factor-alpha: involvement of muscle myofilaments. **Am J RespirCritCareMed**, v. 166, p. 479-84, 2002.

RENNIE, M.J. Anabolic resistance: the effects of aging, sexual dimorphism, and immobilization on human muscle protein turnover. **Appl Physiol Nutr Metab.**, v. 34, n. 3, p. 377e81, 2009.

RIZZOLI, R.; STEVENSON, J.C.; BAUER, J.M.; VAN LOON, L.J.; WALRAND, S.; KANIS, J.A.; et al. The role of dietary protein and vitamin D in maintaining musculoskeletal health in postmenopausal women: a consensus statement from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). **Maturitas**, v. 79, n. 1, p. 122–32, 2014.

ROBINSON, M.J.; BURD, N.A.; BREEN, L.; RERECICH, T.; YANG, Y.; HECTOR, A.J.; et al. Dose-dependent responses of myofibrillar protein synthesis with beef ingestion are enhanced with resistance exercise in middle-aged men. **ApplPhysiolNutrMetab**, v. 38, n. 2, p. 120–5, 2013.

RODRIGUES, E.M.; SOARES, F.P.T.P.; BOOG, M.C.F. Resgate do conceito de aconselhamento no contexto do atendimento nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 119-128, 2005.

ROGERS, M. E.; ROGERS, N. L.; TAKESHIMA, N.; ISLAM, M. M. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. **Preventive Medicine**, v. 36, p. 255–264, 2003.

ROLLAND, Y.; LAUWERS-CANCES, V.; COURNOT, M.; et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: across-sectional study. **J AmGeriatrSoc**, v. 51, p. 1120–4, 2003.

SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento. Lebrão, M. L.; Duarte, Y. A. O. O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan – Americana da Saúde, 2003.

SANDOVAL-INSAUSTI, H.; PEREZ-TASIGCHANA, R.F.; LOPEZ-GARCIA, E.; GARCIA-ESQUINAS, E.; RODRIGUEZ-ARTALEJO, F.; GUALLAR-CASTILLON, P. Macronutrients intake and incidente frailty in older adults: a prospective cohort study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, 2016.

SATTLER, F.R. Growth hormone in the aging male. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 27, p. 541–555, 2013.

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B.B.; AZEVEDO E SILVA, G.; MENEZES, A.M.; MONTEIRO, C.A.; BARRETO, S.M.; et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet, London: The Lancet Publications**; Oxford: Elsevier, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, June 4, 2011.

SEPE, A.; TCHKONIA, T.; THOMOU, T.; ZAMBONI, M.; KIRKLAND, J.L. Aging and regional differences in fat cell progenitors—a mini-review. **Gerontology**, v. 57, n. 1, p. 66–75, 2010.

SHIN, J.Y.; XUN, P.; NAKAMURA, Y.; HE, K. Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Am J ClinNutr**, v. 98, n. 1, p. 146-59, 2013.

SILVA, S.R.D.; GONÇALVES, M. Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície. **Motriz**, Rio Claro, v. 09, n. 01, p. 51-58, 2003.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek J, Henschel A, editores. **Techniques for measuring body composition**. Washington DC: National Academy of Sciences, Natural Resource Council, p. 223-44, 1961.

SJOBLOM, S.; SUURONEN, J.; RIKKONEN, T.; HONKANEN, R.; KROGER, H.; SIROLA, J. Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia. **Maturitas**, v. 75, n. 2, p. 175–80, 2013.

SMITH, S.M.; SOUBHI, H.; FORTIN, M.; HUDON, C.; O'DOWD, T. Managing patients with multimorbidity: systematic review of interventions in primary care and community settings. **BMJ**, p. 345e5205, 2012.

SMITH-RYAN, A.E.; FULTZ, S.N.; MELVIN, M.N.; WINGFIELD, H.L.; WOESSNER, M.N. Reproducibility and validity of A-mode ultrasound for body composition measurement and classification in overweight and obese men and women. **PLoS ONE**, v. 9, p. 91750. 2014.

SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE LA OBESIDAD (SEEDO). Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. **MedClin (Barc)**, v.107, p. 782-7, 1996.

SONG, M.Y.; RUTS, E.; KIM, J.; JANUMALA, I.; HEYMSFIELD, S.; GALLAGHER, D. Sarcopenia and increased adipose tissue infiltration of muscle in elderly African American women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, n. 5, p. 874–880, 2004.

SOUZA, A.C.; MAGALHAES, L.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Adaptação transcultural e Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do Perfil de Atividade Humana. **CadSaudePublica**; v.22, n.12: p. 2623-2636, 2006.

SOUZA, A.M; PEREIRA, R.A.; YOKOO, E.M.; LEVY, R.B.; SICHIERI, R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 47, supl. 1, p. 190s-199s, Feb. 2013.

STROUD, M. Protein and the critically ill; do we know what to give? **Proc Nutr Soc.**, v. 66, p. 378-83, 2007.

STUDENSKI, S.A.; PETERS, K.W.; ALLEY, D.E.; CAWTHON, P.M.; MCLEAN, R.R.; HARRIS, T.B.; et al. The FNIIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **J Gerontol A BiolSciMedSci**, v. 69, p. 547–558, 2014.

STUDENSKI, S.; PERERA, S.; WALLACE, D., et al. Physical performance measures in the clinical setting. **J Am Geriatr soc**, v. 51, p. 314-322, 2003.

SUBAR A.F.; FREEDMAN L.S.; TOOZE J.Á.; KIRKPATRICK S.I.; BOUSHEY, C.; NEUHOUSER, M.L.; THOMPSON, F.E. Addressing Current Criticism Regarding the Value of Self-Report Dietary Data. **The Journal of Nutrition**, v. 145, n.12, p. 2639-45, 2015.

SYMONS, T.B.; SCHUTZLER, S.E.; COCKE, T.L.; CHINKES, D.L.; WOLFE, R.R.; PADDON-JONES, D. Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. **Am J Clin Nutr**, v. 86, n. 2, p. 451–6, 2007.

SYMONS, T.B.; SHEFFIELD-MOORE, M.; MAMEROW, M.M.; WOLFE, R.R.; PADDON-JONES, D. The anabolic response to resistance exercise and a protein-rich meal is not diminished by age. **J Nutr Health Aging**, v. 15, n. 5, p. 376–81, 2011.

SYMONS, T.B.; SHEFFIELD-MOORE, M.; WOLFE, R.R.; PADDON-JONES, D. A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. **J Am Diet Assoc**, v. 109, n. 9, p. 1582–6, 2009.

THALACKER-MERCER, A.E.; DRUMMOND, M.J. The importance of dietary protein for muscle health in inactive, hospitalized older adults. **ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES. Ann. N.Y. Acad. Sci**, v. 1328, p. 1–9, 2014.

TUTTLE, L.J.; SINACORE, D.R.; CADE, W.T.; MUELLER, M.J. Lower physical activity is associated with higher intermuscular adipose tissue in people with type 2 diabetes and peripheral neuropathy. **Physical Therapy**, v. 91, n. 6, p. 923–930, 2011.

UNITED NATIONS POPULATION FUND, HELP AGE INTERNATIONAL. Overview of available policies and legislation, data and research, and institutional arrangements relating to older persons – progress since Madrid. New York, 2011. (http://www.ctc-health.org.cn/file/Older_Persons_Report.pdf, accessed 5 October 2016).

USDA. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. 2015.

US DEPARTMENT OF AGRICULTURE ARS. Food Surveys: data tables. Energy intakes: percentage of energy from protein, carbohydrate, fat and alcohol, by gender and age, what we eat in America, NHANES 2011 – 2012. <http://www.ars.usda.gov/News/docs.htm?docid=18349>. Acesso em 25 de maio de 2017.

VALENZUELA, R.E.R.; PONCE, J.A.; MORALESFIGUEROA, G.G.; MURO, K.A.; CARREÓN, V.R.; ALEMÁN-MATEO, H. Insufficient amounts and inadequate distribution of dietary protein intake in apparently healthy older adults in a developing country: implications for dietary strategies to prevent sarcopenia. **Clinical Interventions in Aging**, v. 8, p. 1143–1148, 2013.

VITALEA, G.; CESARIC, M.; MARI, D. Aging of the endocrine system and its potential impact on sarcopenia. **European Journal of Internal Medicine**. 2016.

VI DBH - VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO – Diagnóstico e Classificação. **Rev Bras Hipertens**. v.17, n. 1, p.11-17, 2010.

VOLPI, E.; CAMPBELL, W.W.; DWYER, J.T.; JOHNSON, M.A.; JENSEN, G.L.; MORLEY, J.E.; et al. Is the optimal level of protein intake for older adults greater than the recommended dietary allowance? **J Gerontol A BiolSci Med Sci**, n. 68, n. 6, p. 677e81, 2013.

VOLPI, E.; NAZEMI, R.; FUJITA, S. Muscle tissue changes with aging. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v.7, p. 405–410, 2004.

WAITZBERG D L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática clínica**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

WALLERSTEIN, L.F.; TRICOLI, V.; BARROSO, R.; RODACKI, A.L.F.; RUSSO, L.; AIHARA, A.Y., et al. Effects of strength and power training on neuromuscular variables in older adults. **J Aging Phys Act.**, v. 20, n. 2, p.171-185, 2012.

WANG, Z.M.; SUN, Y.G.; HEYMSFIELD, S.B. Urinary creatinine-skeletal muscle mass method: a prediction equation based on computerized axial tomography. **Biomed Environ Sci**. v. 9, p. 185–190. 1996.

WANG, X.; PROUD, C.G. The mTOR pathway in the control of protein synthesis. **Physiology (Bethesda)**, v. 21, p. 362-9, Oct. 2006.

WATERS, D.L.; WAYNE, S.J.; ANDRIEU, S.; CESARI, M.; VILLAREAL, D.T.; GARRY, P.; VELLAS, B. Sexually dimorphic patterns of nutritional intake and eating behaviors in community-dwelling older adults with normal and slow gait speed. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v.18, n. 3, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2007 (Report 935).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Report on Ageing and Health. Geneva, 2015.

WROBLEWSKI, A.P.; AMATI, F.; SMILEY, M.A.; GOODPASTER, B.; WRIGHT, V. Chronic exercise preserves lean muscle mass in masters athletes. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 39, n. 3, p. 172–178, 2011.

YANG, Y.; BREEN, L.; BURD, N.A.; HECTOR, A.J.; CHURCHWARD-VENNE, T.A.; JOSSE, A.R., et al. Resistance exercise enhances myofibrillar protein synthesis with graded intakes of whey protein in older men. **Br J Nutr**, v. 108, n. 10, p. 1780e8, 2012.

YANG, Y.; CHURCHWARD-VENNE, T.A.; BURD, N.A.; BREEN, L.; TARNOPOLSKY, M.A.; PHILLIPS, S.M. Myofibrillar protein synthesis following

ingestion of soy protein isolate at rest and after resistance exercise in elderly men. **Nutr. Metab. (Lond.)**, v. 9, p. 57, 2012.

YOSHIDA, Y.; MARCUS, R.L.; LASTAYO, P.C. Intramuscular adipose tissue and central activation in older adults. **Muscle & Nerve**, v. 46, n. 5, p. 813–816, 2012.

YOSHIMURA, Y.; WAKABAYASHI, H.; YAMADA, M.; KIM, H.; HARADA, A.; ARAI, H. Interventions for Treating Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. **JAMDA** , v. 18, p. 553.e1 - 553.e16, 2017.

ZALOGA, G.P. **Nutrition and Clinical Care**. St. Louis: Mosby Year Book, 1994.

ZHONG, S.; CHEN, C. N.; THOMPSON, L. V. **Rev Bras Fisioter.**, v. 11, p. 91-97, 2007.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Anna Raquel Silveira Gomes, pesquisadora da Universidade Federal do Paraná, estou convidando a Senhora a participar de um estudo intitulado **“Efeitos do treinamento físico com jogos virtuais e da orientação nutricional na capacidade funcional de idosas”**, É por meio das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental,

O objetivo desta pesquisa é investigar a função musculoesquelética, indicadores de sarcopenia (diminuição de massa muscular), capacidade funcional (força, flexibilidade, equilíbrio) e risco de quedas após treinamento físico por meio de jogos virtuais (jogos de videogame) associado ou não à orientação nutricional individualizada com adequação de proteína em idosas,

Caso a senhora aceite participar da pesquisa, será sorteada para participar de um dos seguintes grupos: Grupo controle; Grupo de treinamento físico com jogos virtuais; Grupo de acompanhamento nutricional; e Grupo de treinamento físico com jogos virtuais associado ao acompanhamento nutricional, O treinamento físico será realizado por meio de aparelho de videogame e terá a frequência de 3 vezes na semana, com duração de 1 hora por sessão, durante 12 semanas, O acompanhamento nutricional será individualizado, com o objetivo de adequar a ingestão dos nutrientes e também terá a duração de 12 semanas, É importante dizer que, ao final das 12 semanas do estudo (três meses), a senhora poderá trocar de atividade, ou seja, se estiver participando do grupo de treinamento físico por jogos virtuais a senhora poderá, se quiser, receber o acompanhamento nutricional e vice versa,

Será necessário também realizar avaliações com relação à sua condição cardiovascular, respiratória, nutricional, muscular, dor, equilíbrio e algumas análises feitas a partir de exame de sangue, Essas avaliações serão feitas em 2 momentos distintos: no início e no final (após 12 semanas, três meses) da pesquisa, Para verificar a atividade elétrica do seu músculo, serão colocados eletrodos de superfície na parte da frente e de trás da coxa, na panturrilha e na parte da frente da sua perna, os quais não provocarão incomodo nem dor, e não haverá custos para Senhora,

Os testes funcionais e laboratoriais, incluindo a eletromiografia, serão realizados na Unidade Metabólica e salas do Setor de Fisioterapia, ambos localizados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná em Curitiba, A coleta de sangue será realizada no Laboratório do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná em Curitiba e eventualmente, se necessário, em outro laboratório a ser definido, As ressonâncias nucleares magnéticas da coxa serão realizadas no Diagnóstico Avançado por Imagem (DAPI), localizado na Rua Brigadeiro Franco, 122, Mercês, Curitiba-PR, financiadas pelo DAPI, Todos os testes citados serão distribuídos ao longo de quatro ou cinco dias de avaliação, de modo que cada dia tenha a duração de 1 hora e 30 minutos no máximo, Os horários e dias da semana serão agendados Previamente de acordo com a disponibilidade da senhora, O treinamento físico será realizado em sala de aula, nas dependências do prédio histórico da UFPR e terá a duração de 1 hora.

A Senhora poderá sentir dor e/ou desconforto com a picada da agulha durante a coleta de sangue nos exames laboratoriais, Se a Senhora sentir algum sinal ou sintoma desconfortável como dor, cansaço, fadiga, tontura, falta de ar ou eventualmente uma queda durante ou após a realização dos testes e/ou exercícios com jogos virtuais, a atividade será interrompida e a Senhora será primeiramente

Rubricas:

Sujeito da Pesquisa e /ou responsável legal _____

Pesquisador Responsável _____

atendida por nossa equipe e, caso necessário, será encaminhada para atendimento no sistema único de saúde ou, caso a Senhora possua, ao seu atendimento pelo seu convênio de saúde,

Os benefícios esperados com essa pesquisa são melhoras gerais do sistema muscular, como força muscular e equilíbrio e maior facilidade para realizar as atividades do dia a dia,

A sua participação neste estudo é voluntária e se a senhora não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas e envolvidas com o estudo, No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade, As informações coletadas neste projeto poderão ser utilizadas em estudos futuros, sendo mantido o compromisso dos pesquisadores com a confidencialidade,

A Senhora não receberá qualquer valor em dinheiro para participar do estudo e todas as despesas relacionadas às avaliações e análises para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade, Recomendamos o uso do transporte público até os locais das avaliações e treinamento, já que este é gratuito para indivíduos acima de 60 anos de idade Caso a senhora seja sorteada para participar do grupo de acompanhamento nutricional e houver necessidade de complementar sua dieta alimentar com algum nutriente específico, será realizado planejamento dietético, estratégias de aquisição, preparo e armazenagem dos alimentos junto com a equipe da nutrição, que fará a orientação para que a senhora faça a adequação da alimentação, mas não tenha gastos adicionais,

As informações existentes neste documento são para que a senhora entenda perfeitamente os objetivos deste estudo, e saiba que a sua participação é espontânea,

Os pesquisadores responsáveis por este estudo poderão ser contatados pessoalmente nos endereços listados abaixo, das 8h00 às 11h30 e das 14h00 às 17h30 ou a qualquer momento por meio dos telefones, para esclarecer eventuais dúvidas que a Senhora possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo, Abaixo, seguem os dados dos pesquisadores:

Anna Raquel Silveira Gomes, Telefone: 41 9681 0664; Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, Curitiba – PR,

Pesquisadores Participantes:

Elisângela Valevein Rodrigues,

Luiza Herminia Gallo,

Liliana Laura Rossetin,

Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker,

Silvia Valderramas,

Darla Macedo

Vitor Last Pintarelli

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR

Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Eu, _____ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar, A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios, Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão, Eu fui informado que serei atendido sem custos para mim se eu apresentar algum problema dos relacionados acima, Declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,

Eu, _____, estou ciente que imagens (exames, fotografias e filmagens) registradas durante o estudo poderão ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, sendo Preservada a minha identidade no momento da divulgação das mesmas,

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo e autorizo uso das imagens,

(Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo e NÃO autorizo o uso das imagens,

(Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Local e data

Assinatura do Pesquisador Anna Raquel Silveira Gomes

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR

Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

APÊNDICE 3 – LISTA DE SUBSTITUIÇÃO

ENERGÉTICOS

- ½ pão francês
 - 1 fatia de pão integral
 - 4 unidades de Biscoito (tipo maisena ou água e sal ou integral)
 - 6 unidades de biscoito Magic tost integral
 - 1 pedaço pequeno de Bolo simples (preferir bolo integral)
 - 1 tapioca (feita com 2 colheres de sopa de goma hidratada)
 - 2 colheres (sopa) de Granola ou flocos de aveia
 - 1 tapioca (feita com 2 colheres de sopa de goma hidratada)
 - 1 colher de sopa de chia
 - 2 colheres (sopa cheia) arroz branco
 - 2 colheres (sopa cheia) arroz integral
 - 1 pegador de macarrão integral

 - 1 colher de sopa cheia de purê de batata
 - 2 colheres de sopa cheia de mandioca cozida ou batata salsa
 - 1 Batata pequena cozida
 - 1 fatia média de batata doce
 - 1 colher (sopa) de Farinha de mandioca/milho/aveia
 - 6 unidades de pinhão
- ### CARNES E OVOS
- 1 bife bovino pequeno
 - 2 colheres (sopa) de carne moída ou frango desfiado ou sardinha ou atum
 - 1 bife pequeno de Filé de frango grelhado/assado
 - 1 unidade pequena de Coxa/Sobrecoxa assada

- 1 bisteca suína pequena magra
- 1 filé médio de peixe grelhado
- 2 unidades de Ovo cozido

FRUTAS

- 1 fatia média de Mamão
- 1 Maçã média
- 1 Banana
- 2 Pêssegos médios
- ½ Manga média
- 1 Laranja
- 1 fatia média de Melancia
- 10 grãos de Uva
- 1 Pêra média
- 1 Caqui médio
- ½ Goiaba média
- 2 fatias médias de Melão
- 12 Morangos médios

HORTALIÇAS

- Folhas à vontade: alface, agrião, rúcula, repolho, escarola
- 4 colheres (sopa) de Abóbora
 - 4 colheres (sopa) de Abobrinha
 - 6 colheres (sopa) de Berinjela
 - 5 colheres (sopa) de Beterraba crua
 - 5 colheres (sopa) de Beterraba cozida
 - 5 colheres (sopa) de Cenoura crua
 - 5 colheres (sopa) de Cenoura cozida
 - 6 colheres (sopa) de Brócolis cozido picado

5 colheres (sopa) de Couve-flor
5 colheres (sopa) de Chuchu ou vagem
1 unidade média de Tomate

FEIJÕES

2 ½ colheres de sopa de ervilha seca cozida
1 ½ colher de sopa de feijão branco cozido
1 concha de feijão cozido (50% de caldo)
2 colheres de sopa de feijão cozido (somente grãos)
1 ½ colher de sopa de grão de bico cozido
2 colheres de sopa de lentilha
1 colher grande de soja cozida

LEITE E DERIVADOS

1 copo de leite semidesnatado
1 copo de leite desnatado
1 unidade de iogurte natural desnatado (170g)
1 unidade de iogurte light ou zero (130g)
1 fatia média de Queijo minas
1 fatia média de Ricota
2 colheres (sopa) de Requeijão light

GORDURAS

1 colher de chá de manteiga OU maionese OU
1 colher de sopa rasa de maionese light OU
1 colher de sobremesa de óleo vegetal (oliva, canola, soja, milho) OU
2 colheres de sopa rasas de creme de leite
2 colheres de sopa de abacate

DOCES

1 colher de sopa de mel

1 colher de sopa de geleia
1 picolé de fruta
1 colher de sopa rasa de goiabada
30g de chocolate (prefira as opções com maior teor de cacau)
1 colher de sopa rasa de açúcar OU açúcar mascavo
½ xícara de gelatina

APÊNDICE 4 – PLANO ALIMENTAR

<i>Refeição /Horário</i>	<i>Grupo de substituição</i>	<i>Exemplo</i>
Café da manhã	2 porções de ENERGÉTICOS 1 porção de LEITES 1 porção de GORDURAS	
Lanche da manhã	1 porção de FRUTAS	
Almoço	2 porções de ENERGÉTICOS 1 porção de LEGUMINOSAS 1 porção de CARNES 2 porções de HORTALIÇAS	
Lanche da tarde	1 porção de FRUTAS 1 porção de LEITES	
Jantar	1 porção de ENERGÉTICOS 1 porção de CARNES 1 porção de HORTALIÇAS 1 porção de FRUTAS	

APÊNDICE 5 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CADA ENCONTRO EM GRUPO

No primeiro encontro foi realizado o treinamento para aplicação do plano alimentar por meio de exposição dialogada apresentando as porções e os grupos alimentares. Utilizou-se utensílios domésticos e imagens de alimentos para apresentar as medidas caseiras. Cada idosa recebeu seu plano alimentar individualizado e preencheu a coluna em branco com o tipo de alimento que pode ser consumido de acordo com o grupo alimentar, a quantidade planejada e a disponibilidade em seu domicílio, aplicando na prática o treinamento realizado.

No segundo encontro realizou-se a dinâmica “Colcha de Retalhos” conforme proposta desenvolvida pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (BRASIL, 2012), sendo o tema abordados “O que eu conheço sobre alimentação?”. Nessa atividade, resgatou-se a sabedoria popular em torno da alimentação e a valorizou-se o conhecimento das participantes. As participantes receberam folhas de papel colorido e canetas coloridas. Em seguida, foram orientadas a apresentar histórias, poemas, músicas, provérbios populares, receitas e mitos que fazem parte do imaginário popular ou outras manifestações culturais que tivessem relação com alimentação, especialmente com alimentos proteicos. Posteriormente, as folhas de papel foram coladas em tecido e decoradas para formar a “Colcha de Retalhos”. Essa dinâmica foi utilizada como forma de integração entre as participantes e para o pesquisador conhecer qual era o conhecimento prévio do grupo sobre alimentação e alimentos proteicos.

O terceiro encontro foi dividido em dois momentos, sendo o primeiro uma exposição dialogada e o segundo uma dinâmica de grupo. O tema desse encontro foi alimentação saudável. Os objetivos da exposição dialogada foram apresentar conceitos de alimentação saudável segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014) e informar sobre alimentos proteicos. Nesse momento foram apresentados dados de estudos que mostram a importância da alimentação saudável na prevenção e tratamento de doenças e os princípios da alimentação saudável, com foco para os alimentos proteicos. No segundo momento do encontro, realizou-se a dinâmica “Caixinha de Alimentos”. Nessa atividade, as idosas estavam dispostas em círculo e uma caixa contendo imagens de alimentos foi passada entre as participantes. Cada participante retirou uma figura e falou o que conhece sobre o

alimento exposto. O objetivo dessa atividade foi desenvolver o senso crítico sobre os conceitos de “saudável” e “pouco saudável”, especialmente quanto aos alimentos proteicos.

O quarto encontro também foi dividido em dois momentos, sendo o primeiro uma exposição dialogada e o segundo, uma dinâmica denominada “Quiz: Mitos e Verdades”. O tema desse encontro: “importância das proteínas na manutenção de músculos, ossos e sistema imunológico”. Na exposição dialogada foram apresentados dados de estudos que demonstram a importância dos alimentos proteicos para a saúde dos idosos, bem como temas relacionados à qualidade nutricional das proteínas. Na dinâmica “Quiz: Mitos e Verdades”, foram trabalhadas 5 afirmativas sobre alimentos fontes de proteínas. Cada participante recebeu uma placa com as cores vermelha de um lado e verde do outro. As afirmações foram projetadas no data show e lidas pelo nutricionista coordenador do grupo. Após a leitura, as idosas levantaram a placa verde se quando acharam que a afirmativa era verdade ou a placa vermelha se acharam que a afirmativa era um mito. O número de respostas mito e verdade foram anotados em um quadro e em seguida, o nutricionista explicou a resposta correta. As afirmativas a serem discutidas foram determinadas com base nos relatos observados nas atividades anteriores em grupo e também nos encontros individuais. As afirmações discutidas serão apresentadas a seguir:

- Peixes são boas fontes de proteínas.

VERDADE. Os peixes são sim boas fontes de proteínas, devendo ser consumidos pelo menos uma vez por semana. No entanto, vale ressaltar que o tipo de preparo tem impacto significativo na qualidade nutricional desse alimento. Dessa forma, prefira peixes assados, grelhados ou cozidos e evite a fritura. Os peixes além de possuírem proteínas de alto valor biológico, são ricos em minerais como cálcio além de gorduras boas como ômega 3. Peixes de águas frias e profundas como salmão, atum, bacalhau, arenque, cavalinha, sardinha, truta, anchova, são as principais fontes de ômega-3. No entanto, os peixes de água doce são tão saudáveis quanto os peixes marinhos e apresentam um aroma mais suave quando frescos. O consumo de peixes enlatados como sardinha e atum também pode ser uma forma de consumir boas proteínas. A dica é comprar esses peixes conservados em óleo e descartar esse óleo antes do consumo. Isso é recomendado em função da

possibilidade de migração do alumínio das latas para o óleo, o qual protege a carne do peixe, ao contrário da água. Assim, descartando o óleo, elimina-se grande parte do alumínio que possa ter migrado.

- Carne vermelha é a única maneira de ingerir uma “proteína completa” no dia a dia.

MITO. Embora a carne vermelha seja uma proteína completa, o que significa que contém os aminoácidos que nosso corpo precisa, essa não é a única maneira de incluir proteína na dieta. Todos os tipos de carnes possuem proteínas completas, além de laticínios e ovos. As frutas, verduras, legumes, cereais, leguminosas e oleaginosas também possuem proteínas, no entanto, são proteínas que não possuem todos os aminoácidos essenciais, porém, possuem outros nutrientes que são fundamentais para a saúde.

- Ovos fazem mal para o coração.

MITO. Apesar de possuírem quantidades importantes de colesterol e durante muito tempo foi condenado nas dietas. Em 2015, o Comitê de Recomendação de Guias Dietéticos dos Estados Unidos publicou que não existe relação direta entre a dieta rica em colesterol e os níveis da substância no sangue (USDA, 2015; SHIN et al, 2013). E isso é explicado pelo fato de que uma proporção muito pequena do colesterol presente no sangue ser proveniente do ingestão alimentar. O corpo, a partir do fígado, produz sozinho mais de 70% do colesterol, sendo influenciado por fatores como predisposição genética e sedentarismo. Dessa forma, consumir um ou dois ovos todos os dias não irá aumentar o colesterol nem o risco de desenvolver doenças cardiovasculares de alguém que mantenha um estilo de vida saudável, com hábitos alimentares balanceados e prática regular de exercícios físicos. Assim, ovos podem e devem fazer parte da rotina alimentar, no entanto, orienta-se que sejam evitados na forma frita e em preparações que apresentam grande quantidade de gordura saturada e *trans*, as quais possuem relação com a saúde cardiovascular.

Os ovos são ricos em nutrientes como vitamina A, B2, B5, B6 e B12 e minerais como ferro, zinco, cálcio, selênio e fósforo. Além disso, na clara, é encontrada uma proteína chamada albumina, uma das principais proteínas do corpo, responsável pelo transporte de nutrientes, controle da distribuição de líquidos pelo

organismo e pela recuperação muscular. É rico também em colina, um nutriente fundamental para a memória e a função cerebral.

- Feijão, lentilha, ervilha, grão de bico, fava e soja são boas fontes de proteína.

VERDADE. As leguminosas são boas fontes de proteína e sais minerais como o ferro e o cálcio. Porém não são consideradas proteínas de alto valor biológico por não conterem todos os aminoácidos essenciais. Para reverter essa carência, a dica é consumir as leguminosas juntamente com cereais integrais, para que os aminoácidos sejam complementados e dessa forma, seja possível consumir uma proteína de alto valor biológico. Quanto ao ferro, nos vegetais esse mineral encontra-se na forma não férrica, a qual não é absorvida. Assim, para facilitar a conversão do ferro férrico (Fe^{3+}), para ferro ferroso (Fe^{2+}), o ideal é consumir um alimento fonte de vitamina C para facilitar essa conversão, tendo em vista que a vitamina C é essencial para esse processo. Quanto ao cálcio, a biodisponibilidade desse mineral é comprometida em função da presença de fitatos. Assim, para reduzir esses componentes e aumentar a biodisponibilidade desse mineral, recomenda-se deixar as leguminosas de molho e descartar a água antes do cozimento.

- Podemos comer todos os tipos de queijos, sem restrição, para garantir proteínas.

MITO. Os queijos são sim boas fontes de proteínas, porém é preciso ter cuidado com o tipo de queijo, pois queijos como prato, cheddar, parmesão são ricos em gorduras. Os queijos mais indicados são os queijos magros, como queijo minas, ricota, cottage.

As participantes receberam placas com as cores vermelha e verde verdade. As afirmações serão projetadas no data show e lidas pelo nutricionista coordenador do grupo. Após a leitura, as idosas deverão levantar a placa verde se acharem que a afirmativa é verdade ou a placa vermelha se acharem que a afirmativa é um mito. As respostas para cada afirmativa serão anotadas no quadro ou em um cartaz. Ao final, serão discutidas cada uma das afirmativas.

Para o quinto encontro, o tema de discussão foi “Como preparar alimentos proteicos de maneira saudável?”. O título da dinâmica desse encontro foi

“Aprendendo técnicas de preparo”. A atividade consistiu em uma roda de conversa na qual discutiu-se receitas fornecidas pelo pesquisador que apresentam ingredientes proteicos em sua composição (as receitas estão apresentadas ao final da descrição das atividades em grupo). Para as receitas que possuem carnes foram trabalhados os tipos de cortes mais saudáveis, sugestões de temperos e técnicas para amaciar esses alimentos. Os objetivos dessa atividade são trabalhar com receitas relatadas pelas participantes nos encontros em grupo ou individuais e trazer novas opções de receitas que possam ser aplicadas em diferentes horários do dia. Além de discutir sobre a qualidade nutricional das receitas e informar sobre novas técnicas de preparo para aumentar a qualidade nutricional das preparações.

No sexto encontro foi trabalhado o tema “Alimentos de Verdade”, por meio de exposição dialogada e roda de conversa. No primeiro momento, o nutricionista apresentou os conceitos de alimentos *in natura*, processados e ultraprocessados, com base no Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), sendo discutidas as diferenças entre alimentos *in natura*, processados e ultraprocessados. No segundo momento, a ideia foi construir conhecimentos acerca do assunto e fornecer receitas com estratégias para otimizar o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e reduzir o consumo de sal (a descrição das estratégias está apresentada ao final do texto).

Para fechamento das atividades, no sétimo encontro foi realizada novamente a dinâmica “Colcha de Retalhos” (BRASIL, 2012), com o intuito de que as idosas representem o que modificou em suas vidas com a participação no projeto, quais foram os pontos positivos e os pontos a serem melhorados. A “Colcha de Retalhos” feita nesse encontro foi comparada com a “Colcha de Retalhos” feita no primeiro encontro. Nesse encontro foi também realizada uma confraternização como forma de fechamento das atividades. Além disso, o objetivo dessa confraternização foi também apresentar receitas modificadas de modo a atingir maior oferta proteica, segundo os conhecimentos construídos durante os encontros.

Estratégias de aquisição, preparo e armazenamento de alimentos fizeram parte da intervenção nutricional. Dentre as estratégias de aquisição, as idosas receberam orientações sobre os programas para aquisição de alimentos existentes na cidade de Curitiba.

A seguir serão apresentadas as receitas trabalhadas nos diferentes encontros.

OPÇÕES PARA ALMOÇO OU JANTAR

FILÉ DE TILÁPIA OU SOBRECoxAS DE FRANGO ASSADAS COM LEGUMES

Ingredientes

4 filés de tilápias ou 4 sobrecoxas médias sem pele
3 batatas médias cortadas em 4 partes
1 pimentão vermelho cortado em cubos médios
1 pimentão amarelo cortado em cubos médios
1 berinjela média cortada em cubos médios
2 cebolas médias cortadas em 4 partes
2 dentes de alho
Sal em pequena quantidade Pimenta e orégano fresco ou alecrim à gosto
Azeite de oliva à gosto

Modo de preparo

Cozinhe as batatas até ficarem amolecidas. Tempere os filés ou as sobrecoxas com sal, pimenta, alecrim ou orégano fresco e alho. Deixe pegar o tempero por 10 minutos. Em uma travessa, coloque os filés ou as sobrecoxas, as batatas pré-cozidas e os demais ingredientes. Regue com azeite de oliva. Asse em forno pré-aquecido à 200° por cerca de 40 minutos.

FRANGO CROCANTE COM AVEIA

Ingredientes

400g de peito de frango
6 colheres de aveia em flocos finos
2 colheres de sopa de farinha de linhaça
1 ovo batido
Temperos e ervas a gosto: Manjeriçom, alecrim, pimenta do reino, limão, sal (em pequena quantidade)

Modo de preparo

Corte o frango em fatias ou utilize o peito de frango que já vem fatiado (tipo sassami). Tempere com os temperos e as ervas e deixe repousar por cerca de 15 minutos. Em um prato coloque o ovo batido e em outro a aveia em flocos finos e a farinha de linhaça. Passe o frango no ovo e em seguida na aveia. Coloque os filés em uma forma antiaderente ou em um marinéx. Regue com azeite de oliva e leve para assar em forno a 200° por 30 a 40 minutos.

HAMBURGUER DE FRANGO OU CARNE MOÍDA

Ingredientes

500g de peito de frango desfiado ou carne bovina moída
1 ovo inteiro
1 cebola ralada
3 colheres de sopa de aveia em flocos finos

Sal em pequena quantidade

Pimenta e tempero verde à gosto

Modo de preparo

Misture todos os ingredientes até que a mistura fique o mais homogênea possível. Em seguida, molde os hamburques com as mãos. Asse em uma frigideira antiaderente ou em um grill até ficarem no ponto desejado.

RISOTO COM ARROZ MULTIGRÃOS, FRANGO E LEGUMES

Ingredientes

1 colher de sopa de óleo
2 filés de frango picados
3 dentes de alho picados
1 cebola pequena picada
1 cenoura média picada
1 batata doce pequena picada
1 abobrinha pequena picada
1 xícara de arroz multigrãos
Tempero verde à gosto

Sal em pequena quantidade
3 xícaras de água

Modo de preparo

Na panela de pressão, aqueça o óleo e refogue o frango até que esteja dourado. Acrescente o alho e a cebola e deixe refogar. Em seguida, acrescente os legumes e refogue mexendo sempre. Por fim, acrescente o arroz multigrãos e mexa bem. Refogue por cerca de 2 minutos. Adicione o sal e a água. Feche a panela e deixe na pressão por 15 minutos. Finalize acrescentando o tempero verde. Sirva em seguida.

ESTROGONOFE DE FRANGO

Ingredientes

1kg de peito de frango em tiras
3 tomates com semente picados
1 pote de iogurte natural desnatado
1 cebola média picada
2 dentes de alho picados
Sal em pequena quantidade
Pimenta (a gosto)

Modo de preparo

Em uma panela, refogue o peito de frango até dourar. Acrescente a cebola e o alho até dourar. Em seguida, acrescente o tomate, o sal e a pimenta. Deixe cozinhar até obter um molho grosso. Por fim, coloque o iogurte natural, misture até o molho formado ficar homogêneo e desligue o fogo.

SOPA DE FEIJÃO COM LEGUMES

Ingredientes

1 xícara (chá) de feijão
3 xícaras (chá) de água
2 cenouras médias picadas
2 batatas picadas
1 abobrinha média ralada
3 folhas de couve picadas
1 pedaço médio de bacon (sem gordura) picado em pedaços pequenos
3 dentes de alho picados
1 colher de sopa de óleo

Tempero verde à gosto (orégano, tomilho, manjerona, salsinha cebolinha)

Sal em pequena quantidade

Modo de Preparo

Deixe o feijão de molho por pelo menos 2 horas. Quando for adicioná-lo ao cozimento, descarte a água. Cozinhe o feijão com a água em panela de pressão durante 20 minutos. Após o cozimento, abra a panela e acrescente os legumes. Deixe cozinhar até que estejam moles. Se necessário, acrescente mais água. Em uma frigideira, aqueça o óleo e refogue o bacon até que esteja dourado. Acrescente o alho e refogue por mais alguns instantes. Por fim, adicione os temperos verdes. Misture esse refogado ao feijão com os legumes. Cozinhe por mais 3 minutos. Ajuste o sal. Sirva.

SOPA DE LENTILHA COM FRANGO

Ingredientes

1 e ½ xícaras (chá) de lentilha
½ kg de filé de frango picado em cubos
1 batata doce média descascadas e picadas em cubos
1 abobrinha média picada
2 cenouras picadas
1 cebola média picada
2 dentes de alho
Cheiro verde à gosto
2 colheres de óleo
Sal em pequena quantidade
500 ml de água

Modo de preparo

Deixe a lentilha de molho por pelo menos 1 hora. Quando for adicioná-la ao cozimento, descarte a água. Em uma panela de pressão, aqueça o óleo. Acrescente o frango temperado com um pouco de sal e refogue até a carne dourar. Em seguida acrescente o alho, a cebola e o cheiro verde. Refogue mais alguns instantes. Depois, acrescente a cenoura, a batata doce e a lentilha e refogue por

cerca de 3 minutos. Acrescente a água, tampe a panela e cozinhe por 20 minutos depois de começar a pressão. Após esse tempo, se a lentilha não estiver cozida ainda, acrescente um pouco mais de água e volte a cozinhar por mais 10 minutos. Por fim, ajuste o sal e se preferir, pode acrescentar mais cheiro verde. Sirva.

OMELETE DE ABOBRINHA E HORTELÃ

Ingredientes

2 abobrinhas pequenas ou 1 grande
4 ovos

5 folhas de hortelã

Sal em pequena quantidade

Pimenta do reino a gosto

1 colher de sobremesa rasa de óleo

Modo de preparo

Aqueça o óleo. Pique a abobrinha em rodela finas e refogue na frigideira até que fiquem macias. Enquanto isso bata os ovos e tempere com sal e pimenta e adicione a hortelã picadinha. Assim que a abobrinha estiver pronta, coloque os ovos na frigideira e cozinhe de cada lado por uns 5 minutos, ou até que fique dourado.

OPÇÕES PARA CAFÉ DA MANHÃ OU LANCHE

CREPIOCA

Ingredientes

2 colheres de sopa de goma hidratada de tapioca

1 ovo ou 50ml de leite semidesnatado ou desnatado

Modo de preparo

Misture bem a goma com ovo ou o leite e leve para assar em frigideira antiaderente, virando para dourar dos dois lados.

Opções de recheio: frango desfiado ou carne moída com legumes; queijo branco com tomate e orégano; atum com legumes; banana aquecida no microondas com canela; geleias; frutas

picadas, coco ralado e chocolate amargo...

FROZEN YOGURT DE MORANGO

Leve 1 pote de iogurte natural desnatado ao freezer até congelar. Enquanto isso, congele também uma xícara de chá de morangos. Após congeladas, bata tudo no liquidificador. Se sentir necessidade, adicione um pouco de mel, açúcar mascavo ou adoçante (stévia ou sucralose).

CEREAIS HIDRATADOS, FRUTAS E NOZES, AMÊNDOAS OU CASTANHAS

Ingredientes

2 colheres de sopa de aveia em flocos

1 colher de chá de açúcar mascavo

1 copo de leite semidesnatado ou desnatado

1 colher de sopa de chia

1 colher de sobremesa de cacau em pó

½ xícara de morangos picados

1 banana picada

1 colher de sopa de nozes, ou castanhas ou amêndoas picadas

Modo de preparo

Deixe a aveia hidratando com metade do leite. Adoce com o açúcar mascavo. A outra parte do leite, utilize para hidratar a chia. Deixe em repouso por cerca de 15 minutos. Após esse período, em um copo ou em um pote de sobremesa, acrescente inicialmente a chia hidratada, em seguida os morangos picados e depois a aveia hidratada e adoçada. Para finalizar, acrescente a banana e as castanhas. Se preferir, pode polvilhar canela em pó. Essa opção de preparação pode ser consumida no café da manhã. Pode ser preparada no dia anterior e armazenada na geladeira.

IOGURTE NATURAL CASEIRO

Ingredientes

2 litros de leite semidesnatado ou desnatado

1 copo de iogurte natural

Modo de preparo

Aqueça o leite e quando ele estiver morno coloque-o em uma vasilha limpa. Passe o iogurte natural pela peneira dentro do leite morno e já na vasilha. Mexa para incorporar o iogurte ao leite e tampe por aproximadamente 8 horas. Durante esse tempo não abra a vasilha nem mexa. Após as 8 horas, está pronto para ingestão. Conserve o iogurte pronto na geladeira. Você pode consumir esse iogurte na salada de frutas, com cereais, na forma de vitamina e sorvete, batendo-o com furta e congelando-o.

PANQUECA DE BANANA

Ingredientes

1 ovo

1 banana madura

Canela à gosto

Modo de preparo

Em um prato, amasse muito bem a banana. Transfira para uma tigela e acrescente o ovo e a canela. Misture muito bem até formar um creme. Aqueça em fogo médio uma frigideira antiaderente. Coloque uma concha da massa na frigideira e deixe que ela se espalhe. Deixe cozinhar sem mexer ou tentar desgrudar. Ela só vai desgrudar totalmente quando estiver pronta. Vire a panqueca de deixe cozinhar do outro lado. Sirva pura ou com mel ou com geleia caseira.

SANDUÍCHE NATURAL

Ingredientes

2 Fatias de pão integral

2 colheres de sopa de frango desfiado

1 colher de chá de cebola picada

3 colheres de sopa de queijo cottage

¼ de xícara de chá de beterraba ralada

¼ de xícara de cenoura ralada

Sal em pequena quantidade

Pimenta do reino a gosto

Modo de preparo

Misture em uma vasilha o queijo cottage, o frango desfiado sal e pimenta do reino. Espalhe a mistura

com queijo cottage sobre o pão. Acrescente a cenoura, a cebola e beterraba e cubra com o pão.

PATÊ DE RICOTA COM TOMATE SECO

Ingredientes

300gr de ricota

70gr de tomate seco

½ xícara de leite semidesnatado ou desnatado

Cheiro verde a gosto

2 colheres de sopa de azeite de oliva

Modo de preparo

Prefira o tomate seco sem óleo. Assim, hidrate o tomate seco em água quente até que esteja amolecido. Em seguida, bata o tomate seco no liquidificador com o leite, o sal e o azeite de oliva. Reserve. Amasse a ricota com um garfo e em seguida, despeje o conteúdo do liquidificador. Misture bem. Por fim, acrescente o tempero verde.

VITAMINA PROTEICA

Ingredientes

1 banana

2 colheres de sopa de aveia

1 colher de sopa de amendoim torrado

1 copo de leite desnatado

Modo de preparo

Junte os ingredientes, bata no liquidificador até obter uma mistura homogênea.

**O amendoim pode ser substituído por amêndoas, castanhas, macadâmia...

A seguir serão apresentadas as estratégias trabalhadas para otimizar o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e reduzir o consumo de sal.

SALADAS NO VIDRO

SALADA COM FEIJÃO BRANCO

Ingredientes

Alface
Rúcula
Feijão branco
Brócolis
Cenoura
Beterraba
Milho
Azeite
Vinagre
Sal

Modo de preparo

Faça um molho com vinagre, azeite e sal e coloque na primeira camada. Depois coloque o feijão branco já cozido. Na sequência, os brócolis, a cenoura, a beterraba e o milho. Por fim, coloque as folhas de rúcula e alface.

SALADA CLÁSSICA

Ingredientes

Tomate cereja
Ricota ou queijo branco picado
Alface
Rúcula
Limão
Sal

Modo de preparo

Misture o limão com o sal e coloque ao fundo do pote, iniciando a primeira camada. Coloque a ricota ou o queijo branco, depois o tomate cereja e por fim, o alface e a rúcula.

MOLHOS PARA SALADAS

MOLHO DE MOSTARDA E MEL

Ingredientes

1 colher de sobremesa de mel
1 colher de sobremesa de mostarda
½ xícara de aceto balsâmico

Modo de preparo

Em uma tigela, coloque todos os ingredientes e misture bem com o auxílio de uma colher.

MOLHO CREMOSO

Ingredientes

2 colheres (sopa) de pimentão vermelho ralado
2 colheres (sopa) iogurte natural desnatado
2 colheres (sopa) de suco de limão
½ abacate maduro amassado
1 colher (sopa) de cebola ralada
Sal em pequena quantidade

Modo de fazer

Misture todos os ingredientes do molho em um recipiente e sirva em seguida.

MOLHO DE ERVAS FINAS

Ingredientes

¾ de xícara (chá) de iogurte desnatado
2 colheres (sopa) de suco de limão
1 colher (sopa) de cebolinha verde picada
1 colher (sopa) de manjeriço picado
2 colheres (chá) de mel
2 colheres (sopa) de salsinha picada
½ colher (sopa) de alho esmagado

Modo de fazer

Misture bem todos os ingredientes em um recipiente.

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR O INGESTÃO DE SAL

Sal temperado

Ingredientes: 2 colheres (sopa) de orégano seco; 2 colheres (sopa) de manjeriço seco; 1 colher (sopa) alecrim seco, 2 colheres (sopa) de alho desidratado; 2 colheres (sopa) de cebola desidratada; 2 colheres (sopa) de salsa desidratada; 2 colheres (sopa) de cebolinha desidratada; 1

colher (chá) de pimenta do reino preta, meio pacote de sal marinho.

Modo de preparo: Bata o alho e a cebola no liquidificador. Misture todos os ingredientes e guarde em um pote de vidro. Este tempero é ótimo para utilizar em carnes de frango e peixes, omeletes, arroz, molho de tomate, batatas...

Temperos úmidos

Ingredientes: 5 unidades de cebola; 1 cabeça de alho descascada; 1 unidade de alho poro; 3 ramos de salsinha; 1/4 xícara (chá) de azeite de oliva extravirgem; 1/2 colher de café de sal marinho. Opcional: 1 colher (sopa) de manjerição e orégano frescos.

Modo de preparo: No liquidificador, coloque o azeite e acrescente o alho e a cebola cortada em pedaços pequenos aos poucos. Adicione os demais ingredientes até virar uma pasta. Conserve em recipiente de vidro na geladeira.

Mistura de ervas para peixes e legumes

1 colher de sopa de manjerição seco
1 colher de sopa de salsinha seca picada

2 folhas de louro seco picadas

1 colher de chá de alecrim seco

Casca de limão ralada

Misturar bem todos os ingredientes e conservar tampado em geladeira.

Mistura de ervas para assados (carne de boi, porco e aves)

1 colher de sopa de coentro em grão ou em pó

4 colheres de sopa de louro em pó

3 colheres de sopa de manjerição seco

2 colheres de sopa de cravo

1 colher de sopa de mostarda em grão

2 colheres de sopa de pimenta do reino branca em grão.

Bater todos os ingredientes no liquidificador e guardar tampado na geladeira.

Tempero úmido para carnes

Ingredientes: 1 unidade de cebola; 1 unidade de pimentão vermelho, 1/2 maço de salsa; 5 unidades de pimenta Cambuci; 1 xícara (café) de óleo de girassol; 2 talos de salsão; 2 talos de alho poro; 1 dente de alho; 1 colher (sopa) de tempero seco; 1 xícara de água filtrada ou fervida (fria). Opcional: 1 colher (sobremesa) de páprica doce e 1 colher (chá) de orégano.

Modo de preparo: Bata todos os ingredientes no liquidificador com a água. Dica: A água pode ser substituída por fundos de legumes claro (receita listada mais adiante).

Lista de alimentos e os temperos que combinam:

Arroz: salsa, açafrão, cúrcuma, alho

Aves: alecrim, tomilho, manjerona, alho, cebola

Carnes vermelhas: sálvia, louro, alecrim, tomilho, salsa, alho, cebola

Feijão ou lentilha: louro, manjerição, salsa, tomilho, cebola verde, alho, manjerona

Massas: manjerição, manjerona, alecrim

Ovos: salsinha, manjerição

Peixes: coentro, salvia, alecrim, tomilho, açafrão

Saladas: hortelã, sal, erva-doce

Sopas: louro, erva-doce, manjerona, pimenta, salsa, alecrim

APÊNDICE 6 – CHECK LIST PARA MONITORAMENTO DO PLANO ALIMENTAR

<i>Refeição /Horário</i>	<i>Grupo de substituição</i>						
Café da manhã	2 porções de ENERGÉTICOS 1 porção de LEITES 1 porção de GORDURAS						
Lanche da manhã	1 porção de FRUTAS						
Almoço	2 porções de ENERGÉTICOS 1 porção de LEGUMINOSAS 1 porção de CARNES 2 porções de HORTALIÇAS						
Lanche da tarde	1 porção de FRUTAS 1 porção de LEITES						
Jantar	1 porção de ENERGÉTICOS 1 porção de CARNES 1 porção de HORTALIÇAS 1 porção de FRUTAS						

APÊNDICE 7 – PROTOCOLO DE ANÁLISE DE URINA DE 24 HORAS

Preparação e análise das amostras

- Receber o volume total de urina de 24 horas de cada idosas no Hospital de Clínicas;
- Identificar o frasco com o número da participante;
- Homogeneizar o conteúdo coletado;
- Mensurar o volume coletado e anotar em formulário específico com o nome e número da participante;
- Retirar do volume total, duas alíquotas de 15 ml;
- Identificar cada alíquota com o número da paciente;
- Armazenar e transportar as alíquotas sob refrigeração até o laboratório de análises clínicas do departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná, para congelamento;
- No dia das análises, descongelar as amostras em banho-maria à 37°C;
- Após, agitar as amostras em equipamento específico;
- Depositar as amostras na estante;
- Identificar tubos de ensaio com a numeração da participante e a diluição (1:50);
- Pipetar 4,9ml de água reagente e adicionar em cada um dos tubos identificados anteriormente;
- Para cada amostra de urina, pipetar 100 microlitros e adicionar nos respectivos tubos de ensaio. Descartar cada ponteira após uso.
- Homogeneizar cada tubo tampando-o com o dedo e realizando movimento para baixo e para cima;
- Identificar os frascos que vão para o equipamento de análise com o código de cada participante;
- Pipetar 300 microlitros da urina diluída e adicionar no respectivo frasco;
- Colocar os frascos no carrossel de amostras. Verificar se estão bem fixos;
- Anotar o código da amostra adicionada em cada espaço numerado do carrossel;

Exemplo: espaço 1 = amostra da participante com número 119.

- Levar o carrossel para o equipamento Labtest. Ajustar as setas;
- No carrossel de reagentes, abrir os frascos que estão identificados com U UR1, U UR2, H₂O e water;
- Quando a análise terminar, copiar os valores obtidos em pen drive;
- O valor obtido em mg/dL deve ser multiplicado por 50 (valor da diluição);
- Fazer regra de 3 para obter o valor total de ureia de 24h. Por exemplo:

Valor obtido na análise = 22mg/dL

$$22 \times 50 = 1100$$

1100 ----- 100 ml (1dL=100ml)

x ----- 1500 (volume total da urina de 24h)

$$x = 16500\text{mg de ureia em 24h} = 16,5\text{g de ureia/24h}$$

- Após finalizar as análises, adicionar os frascos retirados no equipamento, em local específico para higienização;
- Descartar a urina diluída restante no ralo da pia e adicionar os tubos de ensaio e os tubos de falcon em local específico para higienização;
- Guardar todos os materiais nos locais adequados e higienizar a bancada.

ANEXO 1 – AVALIAÇÃO GERIÁTRICA AMPLA (AGA)

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: Fem Masc

Escolaridade: Analfabeto <input type="checkbox"/> 1-4 anos <input type="checkbox"/> 5-8 anos <input type="checkbox"/> >8 anos <input type="checkbox"/>	Situação conjugal Casado ou união consensual <input type="checkbox"/> Desquitado/ separado judic/ <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Viúvo <input type="checkbox"/> Solteiro <input type="checkbox"/> Separado <input type="checkbox"/>	Ocupação Aposentado com outra ocupação <input type="checkbox"/> Aposentado sem outra ocupação <input type="checkbox"/> Trabalhos domésticos <input type="checkbox"/> Trabalho fora do domicílio <input type="checkbox"/>	Renda Aposentadoria <input type="checkbox"/> Pensão <input type="checkbox"/> Mesada dos filhos <input type="checkbox"/> Aluguel <input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Outras _____
Local de residência Casa térrea <input type="checkbox"/> Casa duplex <input type="checkbox"/> Apartamento <input type="checkbox"/> ILP <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>	Residência Sozinho <input type="checkbox"/> Filhos <input type="checkbox"/> Outros familiares <input type="checkbox"/> Empregada doméstica <input type="checkbox"/> Cuidadores <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>	Religião Católica <input type="checkbox"/> Evangélica <input type="checkbox"/> Espírita <input type="checkbox"/> Budista <input type="checkbox"/> Outra <input type="checkbox"/>	Atividades sociais Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Quais? _____ _____ _____

INVENTÁRIO DE DOENÇAS PRÉVIAS E MEDICAMENTOS REFERENCIAIS

Doença(s)	Medicamento(s)	Como usa?	Tempo de uso

DIMENSÃO CLÍNICA			
Visão normal [] Déficit visual [] Usa corretores []	Audição normal [] Déficit auditivo [] Usa corretores []	Continência fecal [] Incontinência fecal [] Tempo: _____ Continência urinária [] Incontinência urinária [] Tempo: _____	Sono normal [] Distúrbio do sono [] Qual? _____
Doenças cardiovasculares: Sim [] Não [] Doenças osteoarticulares: Sim [] Não []		Uso de órteses: _____ Uso de próteses: _____	
Situação vacinal: Influenza [] Pneumococo [] Tétano [] Hepatite B [] Febre amarela []	Data da última vacina para: Influenza: _____ Tétano: _____ Pneumococo: _____		Quedas nos últimos 12 meses? Sim [] Não [] Quantas? _____
Polifarmácia Sim [] Não []	Fumante [] Não fumante [] Ex-fumante [] Parou há quanto tempo? _____ -	Uso seguro do álcool [] Uso nocivo do álcool [] Dependência do álcool [] Não bebe [] Se parou, há quanto tempo? _____	Não faz atividade física [] Caminhadas [] Musculação [] Hidroginástica [] Outras _____ Quantas vezes/semana? _____

ANEXO 2 - PERFIL DE ATIVIDADE HUMANA (PAH)

Nível de atividade física (SOUZA et al., 2006)

	Atividades	Ainda faço	Parei de fazer	Nunca fiz
1	Levantar e sentar em cadeiras ou cama (sem ajuda)			
2	Ouvir rádio			
3	Ler livros, revistas ou jornais			
4	Escrever cartas ou bilhetes			
5	Trabalhar numa mesa ou escrivaninha			
6	Ficar de pé por mais de um minuto			
7	Ficar de pé por mais de cinco minutos			
8	Vestir e tirar a roupa sem ajuda			
9	Tirar roupas de gavetas ou armários			
10	, Entrar e sair do carro sem ajuda			
11	Jantar num restaurante			
12	Jogar baralho ou qualquer jogo de mesa			
13	Tomar banho de banheira sem ajuda			
14	Calçar sapatos e meias sem parar para descansar			
15	Ir ao cinema, teatro ou a eventos religiosos ou esportivos			
16	Caminhar 27 metros (um minuto)			
17	Caminhar 27 metros, sem parar (um minuto)			
18	Vestir e tirar a roupa sem parar para descansar			
19	Utilizar transporte público ou dirigir por 1 hora e meia (158 quilômetros ou menos)			
20	Utilizar transporte público ou dirigir por \pm 2 horas (160 quilômetros ou mais)			
21	Cozinhar suas próprias refeições			
22	Lavar ou secar vasilhas			
23	Guardar mantimentos em armários			
24	Passar ou dobrar roupas			
25	Tirar poeira, lustrar móveis ou polir o carro			
26	, Tomar banho de chuveiro			
27	Subir seis degraus			
28	Subir seis degraus, sem parar			
29	Subir nove degraus			
30	Subir 12 degraus			

31	Caminhar metade de um quarteirão no plano			
32	Caminhar metade de um quarteirão no plano, sem parar			
33	Arrumar a cama (sem trocar os lençóis)			
34	Limpar janelas			
35	Ajoelhar ou agachar para fazer trabalhos leves			
36	Carregar uma sacola leve de mantimentos			
37	Subir nove degraus, sem parar			
38	Subir 12 degraus, sem parar			
39	Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira			
40	Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira, sem parar			
41	Fazer compras sozinho			
42	Lavar roupas sem ajuda (pode ser com máquina)			
43	Caminhar um quarteirão no plano			
44	Caminhar dois quarteirões no plano			
45	Caminhar um quarteirão no plano, sem parar			
46	Caminhar dois quarteirões no plano, sem parar			
47	Esfregar o chão, paredes ou lavar carro			
48	Arrumar a cama trocando os lençóis			
49	Varrer o chão			
50	Varrer o chão por cinco minutos, sem parar			
51	Carregar uma mala pesada ou jogar uma partida de boliche			
52	Aspirar o pó de carpetes			
53	Aspirar o pó de carpetes por cinco minutos, sem parar			
54	Pintar o interior ou o exterior da casa			
55	Caminhar seis quarteirões no plano			
56	Caminhar seis quarteirões no plano, sem parar			
57	Colocar o lixo para fora			
58	Carregar uma sacola pesada de mantimentos			
59	Subir 24 degraus			
60	Subir 36 degraus			
61	Subir 24 degraus, sem parar			
62	Subir 36 degraus, sem parar			
63	Caminhar 1,6 quilômetro (\pm 20 minutos)			
64	Caminhar 1,6 quilômetro (\pm 20 minutos), sem parar			
65	Correr 100 metros ou jogar peteca, vôlei, beisebol			
66	Dançar socialmente			

67	Fazer exercícios calistênicos ou dança aeróbia por cinco minutos, sem parar			
68	Cortar grama com cortadeira elétrica			
69	Caminhar 3,2 quilômetros (\pm 40 minutos)			
70	Caminhar 3,2 quilômetros, sem parar (\pm 40 minutos)			
71	Subir 50 degraus (dois andares e meio)			
72	Usar ou cavar com a pá			
73	Usar ou cavar com pá por cinco minutos, sem parar			
74	Subir 50 degraus (dois andares e meio), sem parar			
75	Caminhar 4,8 quilômetros (\pm 1 hora) ou jogar 18 buracos de golfe			
76	Caminhar 4,8 quilômetros (\pm 1 hora), sem parar			
77	Nadar 25 metros			
78	Nadar 25 metros, sem parar			
79	Pedalar 1,6 quilômetro de bicicleta (dois quarteirões)			
80	Pedalar 3,2 quilômetros de bicicleta (quatro quarteirões)			
81	Pedalar 1,6 quilômetro, sem parar			
82	Pedalar 3,2 quilômetros, sem parar			
83	Correr 400 metros (meio quarteirão)			
84	Correr 800 metros (um quarteirão)			
85	Jogar tênis/frescobol ou peteca			
86	Jogar uma partida de basquete ou de futebol			
87	Correr 400 metros, sem parar			
88	Correr 800 metros, sem parar			
89	Correr 1,6 quilômetro (dois quarteirões)			
90	Correr 3,2 quilômetros (quatro quarteirões)			
91	Correr 4,8 quilômetros (seis quarteirões)			
92	Correr 1,6 quilômetro em 12 minutos ou menos			
93	Correr 3,2 quilômetros em 20 minutos ou menos			
94	Correr 4,8 quilômetros em 30 minutos ou menos			

Escore Ajustado de Atividade (EAA) - Perfil de Atividade Física (SOUZA *et al.*, 2006)

Ativo	EAA>74
Moderadamente ativo	53<EAA<74
Inativo	EAA<53