

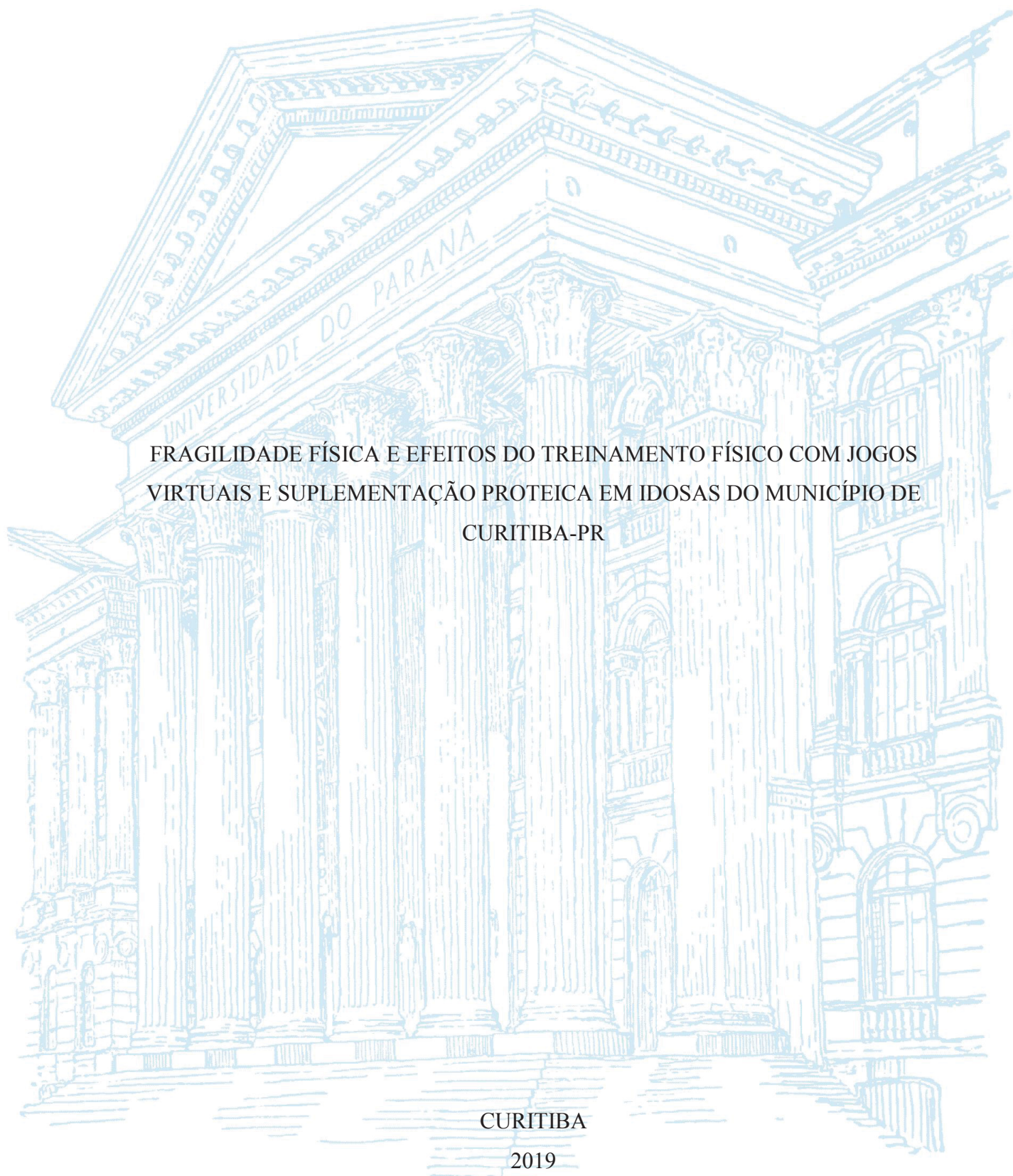
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JARBAS MELO FILHO

FRAGILIDADE FÍSICA E EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS
VIRTUAIS E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA EM IDOSAS DO MUNICÍPIO DE
CURITIBA-PR

CURITIBA

2019



JARBAS MELO FILHO

FRAGILIDADE FÍSICA E EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS
VIRTUAIS E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA EM IDOSAS DO MUNICÍPIO DE
CURITIBA-PR

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em
Educação Física, Setor de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial
à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Anna Raquel Silveira Gomes

CURITIBA

2019

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Dulce Maria Bieniara – CRB/9-931)

Melo Filho, Jarbas

Fragilidade física e efeitos do treinamento físico com jogos virtuais e suplementação protéica em idosas do município de Curitiba-Pr. / Jarbas Melo Filho. – Curitiba, 2019.

208 p.: il.

Orientadora: Anna Raquel Silveira Gomes

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Idoso fragilizado 2. Sistema musculoesquelético 3. Exercício físico
4. Realidade virtual 5. Suplementação nutricional 6. Acidentes por quedas
I. Título II. Gomes, Anna Raquel Silveira III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (22. ed.) 613.0438
613.71



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO FÍSICA -
40001016047P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de JARBAS MELO FILHO intitulada: "FRAGILIDADE FÍSICA E EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA EM IDOSAS DO MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR", após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor 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, 22 de Março de 2019.


ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES
Presidente da Banca Examinadora


SANDRO REMO MARTINS NEVES RAMOS FREITAS
Avaliador Externo (UL)


MARIA HELENA LENARDT
Avaliador Externo (UFPR)


LYGIA PACCINI LUSTOSA
Avaliador Externo (UFMG)


PAULO CESAR BARAUCE BENTO
Avaliador Interno (UFPR)

Dedico esta tese a minha família, em especial a minha vó materna, essenciais para o arremate desta trajetória.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir saborear do conhecimento e dele produzir mais conhecimento;

A minha família, mãe, pai e irmãos, por todo apoio nas minhas infinitas buscas pelo aperfeiçoamento;

A minha vó materna, mesmo agora em outro plano sempre será a inspiração do meu trabalho com idosos;

A minha eterna namorada, literalmente, Anelise Santos Leal, seu apoio, carinho e compreensão foram essenciais para que eu chegasse até aqui, te amo;

À inspiradora para meu caminho acadêmico, Berlis Ribeiro dos Santos Menossi;

À Anna Raquel Silveira Gomes, por me acolher, me inspirar, me ensinar, me incentivar, me apoiar ... e por permitir e compartilhar deste trabalho, te admiro;

À Elisângela Valevein Rodrigues e Luiza Hermínia Gallo, vocês são minhas irmãs, sempre serei grato por ter conhecido vocês, obrigado por compartilharem mais que conhecimento, a amizade de vocês é preciosa;

As minhas companheiras para os bons e maus bocados das pesquisas, Audrin Said Wojciechowski e Simone Biesek, o caminho que trilhamos juntos nunca será esquecido, vocês são especiais;

Aos alunos da graduação em fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Jordana Barbosa da Silva, Maryele de Paula Amaral, Gabriela Carrascosa Molina, Luiza Bendhack, Ruan Felipe Michalouski, Isabelle Riceto, Gabriela de Almeida Tormes, André Bomfim Ferreira e Heloísa Salamoni de Araújo, por se dedicarem nos momentos que compartilharam ajuda;

Às alunas de mestrado Anna Ross e Tamires Gallo e aos alunos de doutorado Renata Pinheiro e Lindomar Mineiro, por facilitarem o trabalho com suas ajudas;

Aos fisioterapeutas do Hospital de Clínicas (HC), Cláudia Pessoa Bonfim, Heloisa Bobato, “Lurdinha”, Miriam, Claudia Bernardeli, Rosane e Guerino, vocês são admiráveis;

Aos profissionais do Hospital de Clínicas, Itamar, Araújo, Adelair, Sônia, Ivete e Filomena;

Aos colaboradores nos projetos Vitor Pintarrel, Victoria Borba, Adriane Miró, Rita de Cássia Guimarães, Paulo Bento, Gleber Pereira, André Rodacki, por se comprometerem com a pesquisa;

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEDF), Natália Boneti, Renata e Mateus;

Ao Hospital de Clínicas da UFPR e prefeitura municipal de Curitiba por viabilizarem a realização dos estudos;

Ao serviço de Prevenção e Reabilitação Funcional do Hospital de Clínicas da UFPR, por viabilizarem espaço para realização do treinamento físico com jogos virtuais;

Ao técnico da Unidade do Laboratório de Análises Clínicas (ULAC) do HC da UFPR;

À Equipe do laboratório de análises clínicas, Santa Cruz;

Ao Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) e toda sua equipe;

Ao Departamento de Nutrição da UFPR por ter permitido a realização das avaliações na Unidade Metabólica localizada no HC/UFPR;

À empresa PRODIET[®] pela doação do suplemento proteico;

À coordenação e secretaria do PPGEDF;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior (CAPES) e Programa de Apoio à Pós-Graduação e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Tecnologia Assistiva no Brasil (PGPTA) em projeto coordenado pelo Prof. André Rodacki pela bolsa de doutorado e equipamentos e materiais de consumo para o projeto. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade em pesquisa e pelo apoio financeiro para participação em Congressos Internacionais para apresentação de trabalhos científicos relacionados aos resultados dessa tese, concedidos a minha orientadora;

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) da UFPR pelo apoio financeiro concedido a minha orientadora, para participação em Congressos Internacionais para apresentação de trabalhos científicos e visitas técnicas relacionados aos resultados dessa tese;

Ao *International Association of Gerontology and Geriatrics* (IAGG) pelo apoio financeiro concedido a mim para participação em congresso internacional;

À Prof.^a Lynette Mackenzie, da Universidade de Sydney pelo apoio para interpretação dos resultados do instrumento *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST).

À Prof.^a Silvia Valderramas pelo apoio científico para tradução e análises psicométricas do HOME FAST.

Ao Instituto Federal do Paraná (IFPR), em especial à professora e coordenadora do curso de Técnico em Massoterapia Maria Izabel Rodrigues Severiano, pelo empréstimo de materiais para o treinamento físico das participantes do estudo 2 dessa tese.

Aos tradutores Márcia, Ricardo, Hilary e Colin, e aos colaboradores Luiza Gallo, Vitor Pintarelli, Silvia Valderramas, Natália Boneti, Audrin Said e Paulo Bento que auxiliaram no processo de tradução, adaptação transcultural e retrotradução do estudo 3 dessa tese.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, Lygia Lustosa, Monica Perracini, Paulo Bento, José Eduardo Pompeu, Sandro Freitas, Maria Helena Lenardt, Gleber Perreira e Eduardo Scheeren pelas contribuições para o aprimoramento dos estudos e dessa tese.

Por fim, agradeço a cada idoso que participou dos estudos e que permitiram concluir com excelência esse trabalho.

RESUMO

A síndrome da fragilidade física em idosos aumenta o risco de doenças, incapacidades, quedas e até mesmo a morte. No entanto, apresenta grande potencial de reversibilidade, principalmente por meio de intervenções que utilizem exercícios físicos e orientação e prescrição nutricional. Os objetivos dessa tese foram: a) apresentar os fatores associados e a prevalência de fragilidade física em idosos do município de Curitiba, Paraná e comparar os fatores em relação ao sexo e as classificações da fragilidade; b) analisar os efeitos do treinamento físico com jogos virtuais isolado ou associado à suplementação de proteína na força e arquitetura muscular e funcionalidade de idosas pré-frágeis; c) traduzir e adaptar transculturalmente o *Home Falls and Accidents Screening Toll* (HOME FAST), testar sua validade de constructo e confiabilidade. Para esses objetivos a tese foi dividida em 3 estudos. O Estudo 1 foi observacional, de base populacional, com idosos de ambos os sexos do município de Curitiba-PR. O tamanho da amostra foi 1.716 idosos. Foram avaliados: dados sociodemográficos; aspectos clínicos; capacidade funcional; funcionalidade e fragilidade física. O teste *U Mann-Whitney* e *Qui-quadrado* foram realizados para comparações das variáveis entre sexos e o teste *Kruskal-Wallis* e *Qui-quadrado* para as comparações entre as classificações da fragilidade. Correlações entre as classificações da fragilidade e demais variáveis foram realizadas com o teste de *Spearman*, e análise de regressão logística multinominal com as variáveis que apresentaram associações. Para todas as análises foi considerado significativo $p \leq 0,05$. Foi encontrada alta prevalência de fragilidade e pré-fragilidade, 15,8% e 65,3%, respectivamente, ambas superiores nas mulheres em relação aos homens. O critério de fragilidade mais predominante foi a fraqueza muscular (65,7%) seguido da exaustão (20,5%). Os idosos pré-frágeis e frágeis apresentam idade avançada, mais problemas de saúde, maior dependência para as Atividades de Vida Diária (AVD) e Atividade Instrumentais de Vida Diária (AIVD), menor força de membros inferiores (MMII) e pior mobilidade funcional. Os idosos frágeis apresentam maior porcentagem de analfabetos, viúvos, polifarmácia e número de doenças. Ainda, a chance do idoso ser pré-frágil e frágil aumentou com a idade avançada, mais problemas de saúde, maior Índice de Massa Corporal (IMC) e pior força dos MMII. A circunferência da panturrilha e a independência para AVD foram fatores de proteção para a fragilidade e pré-fragilidade. Além disso, pior mobilidade funcional aumentou a chance do idoso ser frágil. O Estudo 2 foi um ensaio clínico controlado randomizado, com idosas pré-frágeis acima de 65 anos. A amostra foi de 18 idosas por grupo de intervenção, a saber: Grupo Treinamento físico com jogos virtuais (GT), Grupo Suplementação de Proteína (GSP), Grupo Treinamento físico com jogos virtuais e Suplementação Protéica (GTSP), Grupo Treinamento físico com jogos virtuais e Suplementação Isoenergética (GTSIE) e Grupo Controle (GC). Os desfechos primários avaliados foram: força muscular concêntrica dos extensores e flexores do joelho: Pico de Torque (PT) em 60°/s e 180°/s (dinamômetro isocinético); Arquitetura muscular: Espessura Muscular (EM); Ângulo de Penação (AP) e Comprimento do Fascículo (CF), do músculo vasto lateral (Ultrassom); e, critérios e classificações da fragilidade física (Fenótipo de Fragilidade). O desfecho secundário foi a Funcionalidade: força muscular dos MMII (teste de sentar e levantar 5 vezes); mobilidade funcional (*Time Up and Go*); Velocidade da Marcha (VM) em 4 metros; e, Força de Preensão Manual (FPM) (dinamômetro manual). As intervenções, realizadas por 12 semanas, foram: GT, treinamento com jogos virtuais e resistência progressiva 2 vezes por semana; GSP, suplementação de proteína (21g de proteína) 5 vezes por semana (segundas às sextas-feiras); GTSP associação do treinamento físico com jogos virtuais e da suplementação de proteína; GTSIE, associação do treinamento físico com jogos virtuais e suplementação de suplemento isocalórico com as mesmas especificações do proteico, porém sem a proteína; e GC, manutenção da atividades habituais. Para as comparações intra e entre grupos e suas interações utilizou-se *ANOVA* (modelo misto) e *post*

hoc de Bonferroni. O nível de significância foi $p \leq 0,05$. Os resultados para o GT foram: incremento de 10,1% no PT em 180°/s dos músculos flexores do joelho ($\Delta=3,4\text{Nm}$; $p=0,053$), 7,8% do AP ($\Delta=1,2^\circ$; $p=0,015$), 9,5% na mobilidade funcional ($\Delta=-0,8\text{s}$; $p=0,006$), 14,1% na FPM ($\Delta=3,3\text{kg/f}$; $p=0,005$), 9,4% na VM ($\Delta=-0,3\text{s}$; $p=0,001$), redução da fadiga (100%) e reversão do estado pré-frágil para não-frágil (73,3%). Para o GSP encontrou-se: melhora de 8,3% da VM ($\Delta=-0,3\text{s}$; $p=0,002$), 6,6% da mobilidade funcional ($\Delta=-0,6\text{s}$; $p=0,053$), redução da fadiga (75%) e reversão do estado de pré-fragilidade (55,6%). No GTSP observou-se: incremento de 8,4% no PT em 60°/s dos extensores e 10,2% dos flexores do joelho ($\Delta=7,2\text{Nm}$; $p=0,012$ e $\Delta=4,1\text{Nm}$; $p=0,042$ respectivamente), 21,2% na VM ($\Delta=-0,7\text{s}$; $p=0,000$), redução da fadiga (100%) e reversão do estado de pré-frágil (43,8%). No GTSIE verificou-se: aumento de 8,1% no PT em 60°/s dos extensores do joelho ($\Delta=6,8\%$; $p=0,026$), 8,3% no PT em 180°/s dos extensores do joelho ($\Delta=4,9\text{Nm}$; $p=0,022$), 18,1% da mobilidade funcional ($\Delta=-1,5\text{s}$; $p=0,016$) e 23,3% da VM ($\Delta=-0,7\text{s}$; $p=0,001$). Por fim, o GC aumentou 15,6% a VM ($\Delta=-0,5\text{s}$; $p=0,011$) e reverteu o estado pré-frágil para não frágil (46,7%). Não houve diferença entre grupos e nas interações. O Estudo 3 foi transversal, de tradução, adaptação transcultural, validação e confiabilidade inter e intra avaliador do instrumento HOME FAST. Para tal, 53 idosos foram avaliados em suas residências em dois momentos, com intervalo de 7 dias. Para validade de construto foi realizada correlação de *Spearman* entre HOME FAST-Brasil e a Escala de Equilíbrio de Berg (BERG). Considerou-se significativo $p \leq 0,05$. Para testar a confiabilidade inter e intra avaliador foram utilizados o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) e o Diagrama de Bland-Altman. Quarenta e duas (79%) mulheres e 11(21%) homens com idade média de 71(5) anos foram avaliados. O processo de tradução e adaptação transcultural resultou em versões semelhantes entre as traduções. A correlação entre HOME FAST-Brasil e BERG foi $\rho=-0,241$, $p=0,041$. A taxa de confiabilidade foi excelente, ICC=0,99 e 0,92, intra e inter avaliadores, respectivamente. Em conclusão dessa tese, reforçamos a recomendação para avaliar idosos em relação à fragilidade física, uma vez que foi encontrada alta prevalência de fragilidade e pré fragilidade no município de Curitiba-PR. Além disso, especial atenção deve ser dada a idosos com idade avançada, mais problemas de saúde, maior IMC e menor força dos MMII, já que estes aspectos aumentam a chance de pré fragilidade e fragilidade. Ainda, ampliou-se o cenário das intervenções para idosos pré-frágeis, sendo recomendado o treinamento físico com jogos virtuais com resistência progressiva tanto isolado quanto associado à suplementação de proteína ou isocalórica para incremento da força dos músculos extensores e flexores do joelho, aumento do ângulo de penação do músculo vasto lateral, diminuição dos critérios e estado de pré-fragilidade e funcionalidade. Por fim, apresentamos o HOME FAST-Brasil, traduzido e adaptado transculturalmente para avaliação dos riscos de quedas domiciliares de idosos brasileiros, com validade de constructo e excelente confiabilidade.

Palavras-chave: idoso fragilizado, sistema musculoesquelético, exercício físico, realidade virtual, suplementação nutricional, acidentes por quedas.

ABSTRACT

The physical frailty syndrome in the elderly increases the risk of disease, disability, falls and even death. However, it presents great potential for reversibility, mainly through interventions that use physical exercises and nutritional guidance. The objectives of this thesis were: a) to present the associated factors and the prevalence of physical frailty in older adults from Curitiba-PR and to compare the factors in relation to gender and frailty status; b) to analyze the effects of physical training with exergames alone or associated with protein supplementation on strength, muscular architecture and functionality of pre-frail elderly women; c) to translate and adapt transculturally the Home Falls and Accidents Screening Toll (HOME FAST), and test its construct validity and reliability. For these objectives the thesis was divided into 3 studies. Study 1 was observational, population-based, with elderly men and women from Curitiba-PR. The sample size was 1,716 older adults. Socio-demographic data were evaluated; clinical aspects; functional capacity; functionality and physical frailty. The Mann-Whitney and Chi-square test were performed for comparisons of the variables between the gender and the Kruskal-Wallis and Chi-square test for the comparisons between the frailty status. Correlations between frailty status and other variables were performed with the Spearman test, and multinomial logistic regression analysis with the variables that presented associations. For all analyzes, $p \leq 0.05$ was considered significant. It was found a high prevalence of frailty and pre-frailty, 15.8% and 65.3%, respectively, both higher in women than men. The most prevalent frailty criteria was weakness (65.7%) followed by exhaustion (20.5%). Pre-frail and frail elderly present older age, more health problems, greater dependence on Activities of Daily Living (ADL) and Instrumental Activities of Daily Living (IADL), lower limb strength and worse functional mobility. The frail elderly have a higher percentage of illiterates, widows, polypharmacy and number of diseases. Furthermore, the chance of the elderly being pre-frail and frail increased with old age, more health problems, higher Body Mass Index (BMI) and worse lower limb strength. Calf circumference and independence for ADL were protective factors for frailty and pre-frailty. In addition, worse functional mobility increased the chance of the elderly being frail. Study 2 was a randomized controlled clinical trial, with pre-frail older women over 65 years. The sample consisted of 18 elderly women by intervention group, namely: Physical Training Group with Exergames (GT), Protein Supplementation Group (GSP), Physical Training Group with Exergames and Protein Supplementation (GTSP), Group Physical Training with Exergames and Isoenergetic Supplementation (GTSIE) and Control Group (GC). The primary outcomes were: concentric muscle strength of knee extensors and flexors: Peak Torque (PT) at 60°/s and 180°/s (isokinetic dynamometer); Muscle architecture: Muscle Thickness (MT); Pennation Angle (PA) and Fascicle Length (FL), of the vastus lateralis muscle (Ultrasound); and criteria and status of physical frailty (Frailty Phenotype). The secondary outcome was the Functionality: muscular strength of the lower limbs (five times sit to stand test); functional mobility (Time Up and Go); Gait Speed (GS) in 4 meters; and Handgrip Strength (HGS) (manual dynamometer). The interventions, carried out for 12 weeks, were: GT, training with exergames and progressive resistance 2x/week; GSP, protein supplementation (21g protein) 5x/week (monday to friday); GTSP physical training association with protein supplementation; GTSIE, physical training association with supplementation of isocaloric supplement with the same specifications of protein, but without protein; and GC, maintenance of usual activities. For the comparisons within and between groups and their interactions ANOVA (mixed model) and post hoc of Bonferroni were used. The level of significance was $p \leq 0.05$. The results for the GT were: 10.1% increase in PT at 180°/s of knee flexor ($\Delta=3.4\text{Nm}$, $p=0.053$), 7.8% of the PA ($\Delta=1.2^\circ$, $p=0.015$), 9.5% in functional mobility ($\Delta=-$

0.8s, $p=0.006$), 14.1% in HGS ($\Delta=3.3\text{kg/f}$, $p=0.005$), 9.4% in GS ($\Delta=-0.3\text{s}$, $p=0.001$), exhaustion reduction (100%) and reversion of the pre-frail to non-frail status (73.3%). For GSP, we found: improvement of 8.3% of GS ($\Delta=-0.3\text{s}$, $p=0.002$), 6.6% of functional mobility ($\Delta=-0.6\text{s}$, $p=0.053$), reduction of exhaustion (75%) and reversion of the pre-frail status (55.6%). The GTSP showed an increase of 8.4% in PT at $60^\circ/\text{s}$ of knee extensor and 10.2% in PT at $60^\circ/\text{s}$ of knee flexor ($\Delta=7.2\text{Nm}$, $p=0.012$ and $\Delta=4.1\text{Nm}$, $p=0.042$ respectively), 21.2% in GS ($\Delta=-0.7\text{s}$, $p=0.000$), exhaustion reduction (100%) and reversion of the pre-frail status (43.8%). In the GTSIE, there was an increase of 8.1% in PT at $60^\circ/\text{s}$ of knee extensors ($\Delta=6.8\%$, $p=0.026$), 8.3% in PT at $180^\circ/\text{s}$ of knee extensors ($\Delta=4.9\text{Nm}$; $p=0.022$), 18.1% of functional mobility ($\Delta=-1.5\text{s}$, $p=0.016$) and 23.3% of GS ($\Delta=-0.7\text{s}$, $p=0.001$). Finally, the GC increased 15.6% to GS ($\Delta=-0.5\text{s}$, $p=0.011$) and reverted the pre-frail status to non-frail (46.7%). There was no difference between groups and interactions. Study 3 was cross-sectional, translation, cross-cultural adaptation, validation, and inter- and intra-rater reliability of the HOME FAST instrument. For this, 53 elderly were evaluated in their residences in two moments, with interval of 7 days. For construct validity, a Spearman correlation was performed between HOME FAST-Brazil and the Berg Balance Scale (BBS). It was considered significant $p\leq 0.05$. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and the Bland-Altman Diagram were used to test inter and intra-rater reliability. Forty-two (79%) women and 11 (21%) men aged 71 (5) years were evaluated. The process of translation and transcultural adaptation resulted in similar versions between translations. The correlation between HOME FAST-Brazil and BBS was $\rho=-0.241$, $p=0.041$. The reliability rate was excellent, ICC=0.99 and 0.92, intra-and inter-rater, respectively. In conclusion, the recommendation to evaluate the elderly in relation to physical frailty is reinforced, since a high prevalence of frailty and pre-frailty was found in the city of Curitiba-PR. In addition, special attention should be given to the elderly with older, more health problems, higher BMI and worse strength of the lower limbs, since these aspects increase the chance of pre-frailty and frailty. In addition, the intervention scenario for pre-frail elderly women was expanded, and physical training with exergames with progressive resistance isolated and associated with protein or isocaloric supplementation, was recommended to increase the strength of the knee extensor and flexor muscles, the pennation angle, decrease in criteria and pre-frailty status and functionality. Finally, we present HOME FAST-Brazil, translated and transculturally adapted to evaluate the risks of home falls of Brazilian elderly, with construct validity and excellent reliability.

Key words: frail elderly, musculoskeletal system, exercise, virtual reality, supplementary feeding, accidental falls.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Hipótese para o ciclo da fragilidade com as associações e demonstrações dos sinais clínicos e sintomas de fragilidade.....	31
FIGURA 2: Modelo de fatores de risco para quedas em idosos.....	46
FIGURA 3: Fluxograma do recrutamento dos participantes.....	54
FIGURA 4: Fluxograma do estudo 2.....	77
FIGURA 5: Marcação dos pontos anatômicos e localização para avaliação com ultrassonografia de imagem.....	83
FIGURA 6: Medidas da arquitetura muscular.....	85
FIGURA 7: Posicionamento da participante e amplitude de movimento da articulação do joelho para realização do teste de força e muscular no dinamômetro isocinético.....	87
FIGURA 8: Jogos para aquecimento.....	90
FIGURA 9: Jogos para treinamento neuromotor por ordem da progressão.....	91
FIGURA 10: Jogos para fortalecimento de membros inferiores.....	93
FIGURA 11: Jogos para relaxamento.....	94
FIGURA 12: Gráfico de porcentagem dos riscos de quedas domiciliares a partir dos itens do HOME FAST-Brasil.....	132
FIGURA 13: Diagramas de <i>Bland-Altman</i> das diferenças entre as medidas 1 e 2 do avaliador 1 (intra-avaliador) e entre as medidas do avaliador 1 e 2 (inter-avaliador).....	133

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Critérios para Triagem da Fragilidade do Estudo da Saúde Cardiovascular.....	32
QUADRO 2: Valores de FPM para pontuação da fragilidade física de idosas de acordo com o IMC.....	80
QUADRO 3: Valores de VM para pontuação da fragilidade física de idosas de acordo com a estatura.....	80
QUADRO 4: Protocolo de treinamento com Nintendo Wii Fit Plus®.....	95

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Pontos de corte para baixo gasto calórico, fraqueza e lentidão para a marcha para amostra de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).....	59
TABELA 2: Comparação entre os sexos dos fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional, funcionalidade, classificações e critérios de fragilidade de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).....	60
TABELA 3: Comparação entre as classificações de fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).....	62
TABELA 4: Correlação de Spearman entre as classificações da fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade (n=1716).....	64
TABELA 5: Regressão Logística Multinomial (valores de Razão de Chance e Intervalo de Confiança de 95%) para a associação entre as classificações da fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade (n=1716).....	65
TABELA 6: Concordância e erro de medida intra avaliador para arquitetura muscular.....	85
TABELA 7: Concordância e erro de medida intra avaliador para força muscular.....	88
TABELA 8: Características gerais da amostra no momento pré intervenção (n=90).....	98
TABELA 9: Características pré intervenção dos cinco grupos e comparações entre os grupos (dados contínuos).....	99
TABELA 10: Características pré intervenção dos cinco grupos e comparações entre os grupos (dados categóricos).....	101
TABELA 11: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da antropometria (n=79).....	105
TABELA 12: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da força dos músculos extensores e flexores do joelho (n=78).....	106
TABELA 13. Comparações intra grupos, entre grupos e interações da arquitetura muscular (n=78).....	107
TABELA 14: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da funcionalidade (n=77).....	108
TABELA 15. Comparação intra e entre grupos dos aspectos da fragilidade (n=79).....	109
TABELA 16: Características dos participantes do estudo (n=53).....	127
TABELA 17: Modificações no processo de tradução e adaptação transcultural do HOME FAST-Brasil.....	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	- Altura restante
ACSM	- <i>American College of Sports Medicine</i>
ADL	- <i>Activities of Daily Living</i>
ADM	- Amplitude de Movimento
AGA	- Avaliação Geriátrica Ampla
AIVD	- Atividades Instrumentais de Vida Diária
ALAT	- Alamina Aminotransferase
ANOVA	- Análise de Variância
AP	- Ângulo de Penação
ASAT	- Aspartato Aminotransferase
ATP	- Trifosfato de Adenosina
AVD	- Atividades de Vida Diária
BBS	- <i>Berg Balance Scale</i>
BERG	- Escala de Equilíbrio de Berg
BMI	- <i>Body Mass Index</i>
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CECOM	- Centro de Estudos do Comportamento Motor
CF	- Comprimento do Fascículo
CFM	- Comprimento do Fascículo Mensurado
CID	- Código Internacional de Doenças
CD	- <i>Compact Disc</i>
CDC	- <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
cm	- Centímetros
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONSORT	- Consolidated Standards of Reporting Trials
CP	- Circunferência da Panturrilha
d	- Dia
DBH	- Diretrizes Brasileiras de Hipertensão
DEF	- Departamento de Educação Física
DEP	- Desnutrição Energético-Proteica
DMO	- Densidade Mineral Óssea

DP	- Desvio Padrão
DXA	- Absortometria de Raio X de Dupla Energia
ELF	- Epicôndilo lateral do femur
EM	- Espessura Muscular
FC	- Frequência Cardíaca
FCres	- Frequência Cardíaca de Reserva
FL	- <i>Fascicle Length</i>
FPM	- Força de Preensão Manual
g	- Grama
ESPEN	- Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo
GC	- Grupo Controle
GGT	- Gama Glutamil Transpeptidase
GT	- Grupo de Treinamento Físico com Jogos Virtuais
GS	- <i>Gait Speed</i>
GSP	- Grupo de Suplementação Proteica
GTSP	- Grupo de Treinamento Físico com Jogos Virtuais e Suplementação Proteica
GTSI	- Grupo de Treinamento Físico com Jogos Virtuais e Suplementação com Isoenergético
HbA1c	- Hemoglobina Glicada
HC	- Hospital de Clínicas
HDL	- Lipoproteína de alta densidade
HGS	- <i>Handgrip Strength</i>
HOME FAST	- <i>Home Falls and Accidents Screening Tool</i>
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IADL	- <i>Instrumental Activities of Daily Living</i>
IC	- Intervalo de Confiança
ICC	- <i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IE	- Índice de Envelhecimento
ILPI	- Instituições de Longa Permanência para Idosos
IGF-1	- <i>Insulin Growth Factor 1</i>
IL	- Interleucina

IMC	- Índice de Massa Corporal
IMM	- Índice de Massa Muscular
ISCD	- <i>International Society for Clinical Densitometry</i>
IVCF-20	- Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional 20
J	- Joules
Kcal	- Quilocaloria
Kg	- Quilograma
Kg/m ²	- Quilograma/Metro Quadrado
Kg/f	- Quilograma/força
LDL	- Lipoproteína de baixa densidade
m	- Metros
m ²	- Metros quadrado
MEEM	- Mini Exame do Estado Mental
Mg	- Miligramas
MG	- Minas Gerais
MIF	- Medida da Independência Funcional
min	- Minutos
ml	- Mililitro
MMII	- Membros Inferiores
MMSS	- Membros Superiores
MT	- <i>Muscle Thickness</i>
n	- Número
Nm	- Newton metro
OR	- <i>Odds Ratio</i>
PA	- Pressão Arterial
PA	- Pará
PA	- <i>Pannation Angle</i>
PB	- Paraíba
PCR	- Proteína C Reativa
PI	- Piauí
PR	- Paraná
PGPTA	- Programa de Apoio à Pós-Graduação e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Tecnologia Assistiva no Brasil

PPGEDF	- Programa de Pós-Graduação em Educação Física
PRPPG	- Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
RJ	- Rio de Janeiro
ReBEC	- Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RS	- Rio Grande Do Sul
s	- Segundos
SEM	- <i>Standard Error of Measurement</i>
SEMPR	- Serviço de Endocrinologia e Metabologia
SEN	- Seno
SMS	- Secretaria Municipal de Saúde
SP	- São Paulo
SPPB	- Short Physical Performance Battery
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDT	- Taxa de Desenvolvimento de Torque
TG	- Triglicerídeos
TMF	- Trocante maior do fêmur
TNF- α	- Fatores de Necrose Tumoral Alfa
TSH	- Função Tireoidiana
TUG	- <i>Time Up and Go</i>
UBS	- Unidades Básicas de Saúde
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
ULAC	- Unidade do Laboratório de Análises Clínicas
UniMulti	- Unidade Multiprofissional
VES-13	- <i>Vulnerable Elders Survey</i>
VL	- Vasto Lateral
VM	- Velocidade da Marcha
VO ₂ máx	- Volume de Oxigênio Máximo
W	- Watts
WHO	- <i>World Health Organization</i>
1RM	- 1 Repetição Máxima
°	- Ângulo
%	- Porcentagem

PREFÁCIO

Esta tese está organizada em três estudos.

A seção Introdução apresenta a contextualização para os três estudos.

A seção Objetivos expõe os objetivos gerais e específicos dos três estudos da tese.

Na seção Revisão de Literatura são apresentados os principais achados sobre a síndrome da fragilidade física, exercício físico com jogos virtuais associados ou não a suplementação proteica para população idosa, quedas e fatores de risco ambientais residenciais.

As seções Estudos 1, 2 e 3 abordam detalhadamente a racionalidade de cada estudo, os objetivos e a metodologia para a realização de cada estudo, assim como os resultados, discussão e a conclusão.

Os estudos 1 e 2 desta tese abordam sobre a função musculoesquelética, sendo assim, para a definição do termo utilizado considerou-se que o sistema musculoesquelético é formado pelo tecido conjuntivo e pelo tecido muscular esquelético, e esse sistema trabalha em consonância com o tecido nervoso para produzir movimentos coordenados, gerar estabilização e retroalimentação adequada às articulações durante posições sustentadas e movimentos intencionais (DUTTON, 2010). Desta forma, a função musculoesquelética foi contemplada nesta tese por meio dos testes funcionais e está apresentada na subseção Metodologia dos Estudos 1 e 2.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
2 OBJETIVOS.....	29
2.1 Objetivos Gerais.....	29
2.2 Objetivos específicos.....	29
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	30
3.1 Síndrome da fragilidade física no idoso.....	30
3.2 Exercício físico e jogos virtuais para idosos com fragilidade física	35
3.3 Suplementação de proteína associada ao exercício físico para idosos frágeis.....	40
3.4 Quedas em idosos: fatores de risco residenciais.....	45
4 ESTUDO 1: FRAGILIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM IDOSOS DA CIDADE DE CURITIBA, PARANÁ, BRASIL: ESTUDO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL.....	50
4.1 Introdução.....	50
4.2 Materias e Métodos.....	52
4.2.1 Tipo de Estudo	52
4.2.2 População e Amostra.....	53
4.2.3 Instrumentos e Procedimentos.....	54
4.2.4 Análise dos dados	55
4.3 Resultados	58
4.4 Discussão	65
4.4.1 Prevalência de Fragilidade.....	64
4.4.2 Critérios de Fragilidade.....	66
4.4.3 Fatores Sociodemográficos e Fragilidade.....	67
4.4.4 Aspectos Clínicos e Fragilidade.....	67
4.4.5 Capacidade Funcional, Funcionalidade e Fragilidade.....	69
4.5 Conclusão	70
5 ESTUDO 2: EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS ASSOCIADO A SUPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA NA FORÇA E ARQUITETURA MUSCULAR E INDICADORES DE FRAGILIDADE FÍSICA DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS.....	71
5.1 Introdução.....	71
5.2 Materias e Métodos.....	73

5.2.1 Tipo de estudo	73
5.2.2 População e Amostra.....	74
5.2.3 Instrumentos e Procedimentos.....	77
5.2.4 Análise dos dados.....	96
5.3 Resultados.....	97
5.4 Discussão	111
5.4.1 Força muscular.....	111
5.4.2 Arquitetura muscular.....	115
5.4.3 Aspectos da Fragilidade Física.....	117
5.4.4 Funcionalidade.....	118
5.5 Conclusão	121
6 ESTUDO 3: QUEDAS E ACIDENTES DOMÉSTICOS: TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL PARA O PORTUGUÊS BRASILEIRO, VALIDAÇÃO E ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DO HOME FALLS AND ACCIDENTS SCREENING TOOL (HOME FAST).....	122
6.1 Introdução.....	122
6.2 Materias e Métodos.....	123
6.2.1 Tipo de estudo	123
6.2.2 População e Amostra.....	124
6.2.3 Instrumentos e Procedimentos.....	125
6.2.4 Análise dos dados.....	126
6.3 Resultados.....	127
6.4 Discussão	134
6.5 Conclusão	136
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
REFERÊNCIAS.....	138
APÊNDICE 1 - Produção científica no período 2015-2019.....	156
APÊNDICE 2 - Cartaz para divulgação do estudo 2.....	164
APÊNDICE 3 - Ficha para avaliação geral de saúde.....	165
APÊNDICE 4 - Calendário para uso do suplemento	167
APÊNDICE 5 - Laudo entregue para as participantes do estudo 2.....	168
APÊNDICE 6 - HOME FAST BRASIL: versão em português brasileiro.....	172
ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdades Dom Bosco.....	178
ANEXO 2 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Prefeitura Municipal de Curitiba..	183

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Estudos 1 e 3.....	186
ANEXO 4 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas.....	189
ANEXO 5 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Estudo 2.....	195
ANEXO 6 - Modelos dos resultados dos exames de sangue.....	199
ANEXO 7 - Autorização para tradução do questionário <i>Home Falls and Accidents Screening Tool</i> (HOME FAST).....	204
ANEXO 8 - <i>Home Falls and Accidents Screening Tool</i> (HOME FAST): versão original...	205

1 INTRODUÇÃO

A síndrome da fragilidade física no idoso é uma condição clínica na qual há aumento da vulnerabilidade do indivíduo para desenvolver doenças, incapacidades, quedas e até mesmo a morte, quando exposto a agente estressor (MORLEY *et al.*, 2013). A prevalência da fragilidade física depende da população avaliada, e alguns fatores estão mais associados a esta condição, como o sexo feminino, baixa escolaridade, baixa renda, pior função cognitiva, incapacidade funcional e número aumentado de doenças (SIRIWARDHANA *et al.*, 2018; CALADO *et al.*, 2016; MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; NERI *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013; FHON *et al.*, 2012; FRIED *et al.*, 2001). O método mais utilizado para avaliação desta síndrome é o fenótipo da fragilidade, proposto por Fried *et al.* (2001), que considera cinco critérios (perda de peso não intencional; fraqueza muscular; fadiga/exaustão; baixo gasto energético e baixa velocidade de marcha). A presença destes critérios permite classificar o idoso em não frágil (nenhum critério), pré-frágil (1 ou 2 critérios) ou frágil fisicamente (3 ou mais critérios) (BOUILLON *et al.*, 2013; FRIED *et al.*, 2001),

Uma das revisões mais recentes sobre prevalência de fragilidade no mundo, com 56 estudos incluídos, mostrou 17,4% de fragilidade e 49,3% de pré-fragilidade, ainda apontou que a prevalência foi maior em idosos de países de renda média alta em comparação com países de renda alta (SIRIWARDHANA *et al.*, 2018). Alguns estudos populacionais de diferentes regiões brasileiras mostraram prevalência de 8,7 a 9,1% de fragilidade e de 46,3 a 51,8% de pré-fragilidade (MOREIRA; LOURENÇO, 2013; NERI *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013). Dos estudos citados, apenas uma cidade do sul do Brasil, Ivoti-RS, foi avaliada, apontando para a necessidade de avaliar mais cidades na região sul do país, uma vez que diferenças regionais, como índice de desenvolvimento humano (IDH), índice de envelhecimento (IE), porcentagem de idosos, etc, são encontradas nas diferentes regiões do país e isto pode diferenciar os aspectos da fragilidade física de idosos e suas associações com aspectos clínicos, socioeconômicos e principalmente funcionais.

A cidade de Curitiba, capital do Paraná, é considerada uma das líderes em longevidade entre as metrópoles brasileiras, e a população de idosos acima de 60 anos representa 11,3% da população geral, sendo maior do que a população de idosos do Brasil, 10,8%. Ainda, o índice de envelhecimento (IE) em 2016 no estado do Paraná se apresentou superior ao do Brasil (44,2 vs 39,7), este índice representa a relação entre o número de idosos e a população jovem existente em uma determinada região. Sendo assim, justifica-se a

urgência de analisar a prevalência de fragilidade física e seus fatores associados em idosos moradores do município de Curitiba (IBGE, 2010; 2016). Além da importância de identificar a prevalência da fragilidade física em idosos, observar sua relação com aspectos clínicos, socioeconômicos e funcionais contribui no direcionamento de ações de prevenção e intervenção precoce, garantindo maior qualidade de vida (LEE; HECKMAN; MOLNAR, 2015).

O relacionamento entre a fragilidade física e aspectos clínicos, socioeconômicos e de capacidade funcional como as atividades básicas de vida diária (AVD) e atividades instrumentais de vida diária (AIVD) já foram investigados em outros estudos (CALADO *et al.*, 2016; MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; NERI *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013; MACUCO *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2012). Porém, o que ainda se apresenta como uma lacuna é a associação da fragilidade com a funcionalidade, o que poderá direcionar a prescrição de exercícios físicos, visando sua prevenção e tratamento (MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; FHON *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2012).

Em relação as principais intervenções para a reversibilidade da síndrome, dois fatores se apresentam com grande potencial, os exercícios físicos e a orientação e prescrição dietética (LIAO *et al.*, 2018; VOJCIECHOWSKI *et al.*, 2018; ABIZANDA *et al.*, 2015; CESARI *et al.*, 2015). Os exercícios físicos descritos na literatura para tratamento da fragilidade ainda não apresentam consenso sobre a prescrição. Foram recomendados exercícios resistidos seguindo o colégio americano de medicina do esporte (ACSM), com exercícios na amplitude de movimento (ADM) completa, 2 a 3 séries de 8 a 12 repetições, carga determinada pela aproximação sucessiva ou 1 repetição máxima (1RM), duração de 40 minutos, frequência de 2 vezes por semana e 8 a 10 exercícios com prioridade para grandes grupos musculares e de membros inferiores (CÂMARA *et al.*, 2012; ACSM, 2009). Também foram propostos exercícios multicomponentes, com treinos de equilíbrio, força, flexibilidade e atividades aeróbicas. Os resultados mostraram diminuição da prevalência da fragilidade em 12 meses, com maior redução dos critérios nos idosos mais jovens, negros e com comorbidades (CESARI *et al.*, 2015).

Exercícios multicomponentes também foi a intervenção escolhida por Abizanda *et al.* (2015) para idosos frágeis, com prescrição de 5 vezes por semana, durante 3 meses, sendo progredido o volume e intensidade a cada 7 dias, com exercícios para equilíbrio, flexibilidade e força muscular. Ainda, os autores associaram a suplementação diária de proteína, por 12 semanas. Os resultados demonstraram melhora para as AVD, estado nutricional e qualidade de

vida (ABIZANDA *et al.*, 2015). No entanto, ainda há poucas evidências sobre os efeitos dos exercícios físicos nos aspectos musculoesqueléticos, principalmente para a população de idosos pré-frágeis ou frágeis.

Todavia, as intervenções por meio dos exercícios físicos para idosos pré-frágeis e frágeis, ainda não são consenso em relação ao tipo (resistência, força, flexibilidade e equilíbrio); modo (individual, grupo); configuração; intensidade; duração e frequência. As modalidades mais citadas em estudos de revisão foram exercícios multicomponentes, combinando treinamento de equilíbrio, flexibilidade, aeróbicos e de força ou apenas o exercício resistido. E os benefícios foram melhora da força muscular, do equilíbrio e do desempenho físico (JADCZAK *et al.*, 2018; DE LABRA *et al.*, 2015; GINÉ-GARRIGA *et al.*, 2014; CADORE *et al.*, 2013). Contudo, a arquitetura muscular avaliada por meio do ultrassom ainda não foi investigada e apresenta-se como lacuna da literatura.

Os jogos virtuais também podem ser utilizados como modalidade de exercício físico e vêm sendo amplamente relatados na literatura como ferramenta lúdica, que oferece diversidade ao exercício. Além disso, são motivadores para os idosos realizarem e aderirem ao exercício físico, promovendo melhora das capacidades cognitivas, força e massa muscular, e funcionalidade (GALLO *et al.*, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2018a; RODRIGUES *et al.*, 2018b; JORGENSEN *et al.*, 2013; RENDON *et al.*, 2012; STUDENSKI *et al.*, 2010; CLARK; KRAEMER, 2009).

Desta forma, os jogos virtuais oferecem uma opção moderna e tecnológica de interatividade o que pode ser atrativo para a nova geração de idosos. Além disso, já foi observada sua viabilidade, aceitabilidade e segurança para idosos pré-frágeis e frágeis (GOMES *et al.*, 2018). Foi observado aumento na contração voluntária máxima e melhora da taxa de desenvolvimento de força de extensores do joelho, mobilidade funcional, medo de cair e resistência dos membros inferiores de idosos, de ambos os sexos, da comunidade, após treinamento por meio dos exercícios com jogos virtuais. Neste caso eles utilizaram o aparelho Nintendo Wii, com sessões de 35 minutos, 2 vezes por semana, por 10 semanas. Foram utilizados para o protocolo de treinamento cinco possibilidades de exercícios de equilíbrio do jogo *Wii Fit Plus*, sendo estes escolhidos pelo participante, e, apenas um exercício de força muscular (JORGENSEN *et al.*, 2013). No entanto, protocolos de exercícios com jogos virtuais não foram descritos para idosos pré-frágeis, ainda mais com progressão para os exercícios de força muscular e de equilíbrio.

De modo geral, os exercícios físicos direcionados para idosos frágeis, apesar de demonstrarem benefícios na funcionalidade, reversão e redução de critérios de fragilidade

(JADCZAK *et al.*, 2018; DE LABRA *et al.*, 2015; ABIZANDA *et al.*, 2015; CESARI *et al.*, 2015; GINÉ-GARRIGA *et al.*, 2014; CADORE *et al.*, 2013), ainda são inconclusivos sobre os parâmetros de prescrição, tais como tipo de exercício; volume; intensidade; progressão do treinamento e efeitos musculoesqueléticos para idosas pré-frágeis da comunidade (VOJCIECHOWSKI *et al.*, 2018).

Ainda, Rodrigues *et al.* (2014) em estudo de revisão sistemática, não encontraram resultados para melhora da função musculoesquelética de idosos utilizando treinamento físico com jogos virtuais. As autoras concluíram que são necessários mais ensaios clínicos, com maior rigor metodológico e detalhamento do treinamento, tal como os parâmetros de prescrição dos exercícios para elucidar os efeitos musculoesqueléticos e mecanismos envolvidos. Além disso, ainda não foram estabelecidos parâmetros para a prescrição de exercícios com jogos virtuais e associação da suplementação proteica, com o objetivo de melhorar a função musculoesquelética dessas idosas.

Com base no aspecto multifatorial da fragilidade física do idoso, a abordagem interdisciplinar e multiprofissional que combine intervenções nutricionais e de exercícios tem sido indicada para o tratamento desta síndrome. O exercício físico resistido e a suplementação de proteína são recomendados, sugerindo efetividade para melhora do estado de fragilidade, composição corporal (massa magra), força muscular e mobilidade (LIAO *et al.*, 2018; MORLEY *et al.*, 2013).

No entanto, os efeitos do exercício físico resistido associado ou não a suplementação de proteína na massa e na força muscular, e desempenho físico de idosos ainda são conflitantes. Benefícios nos aspectos musculares foram observados com intervenção tanto associada quanto isolada de exercício resistido e suplementação proteica (HAAF *et al.*, 2018; THOMAS *et al.*, 2016; FINGER *et al.*, 2015, ARNARSON *et al.*, 2013). Além disso, alguns estudos revelaram que a associação das duas intervenções promoveu efeitos mais expressivos na massa e força muscular quando comparada a forma isolada (LIAO *et al.*, 2017; 2018; CERMAK *et al.*, 2012). Entretanto, ainda fica elusivo extrapolar esses benefícios nos aspectos musculoesqueléticos de idosas pré-frágeis.

Estudos randomizados e controlados com idosos frágeis mostraram que somente a suplementação de proteínas (30g por dia) melhorou o desempenho físico, avaliado com a *Short Physical Performance Battery* (SPPB), e atenuou a progressão da fragilidade, enquanto a associação da suplementação com o exercício resistido (2 vezes por semana, durante 6 meses) melhorou a composição corporal com aumento da massa magra. Ainda foi observado que o exercício resistido tanto associado com suplementação de proteína quanto no grupo

placebo melhorou a força muscular e desempenho físico (TEILAND *et al.*, 2012a; TEILAND *et al.*, 2012b). Contudo, não foram encontrados ensaios clínicos controlados e randomizados que avaliaram os efeitos do treinamento físico de resistência progressiva usando jogos virtuais isolado e/ou associado a suplementação proteica. Sendo assim, foi alçado a seguinte questão de pesquisa, qual os efeitos do treinamento físico com jogos virtuais isolado e/ou associado à suplementação proteica na força muscular isotônica concêntrica de extensores e flexores de joelho, na arquitetura muscular do vasto lateral, na funcionalidade, assim como nos critérios e estado de pré-fragilidade em idosas pré-frágeis?

Outro ponto de debate refere-se as causas ou consequências da fragilidade física em idosos e um dos principais fenômenos relacionados são as quedas (FHON *et al.*, 2013; ENSRUD *et al.*, 2009; ENSRUD *et al.*, 2007; FRIED *et al.*, 2001), que podem ser decorrentes de fatores intrínsecos (anormalidades dos sistemas que contribuem para o controle postural) e/ou extrínsecos (ambientais). Estes compreendem iluminação inadequada, superfícies escorregadias, tapetes soltos ou com dobras, degraus altos ou estreitos, obstáculos no caminho (móveis baixos, pequenos objetos, fios, animais), ausência de corrimãos em corredores e banheiros, prateleiras excessivamente baixas ou elevadas, roupas e sapatos inadequados, via pública mal conservada com buracos ou irregularidades e órteses inapropriadas (WHO, 2017; 2015; 2007; CLEMSON *et al.*, 2008; SBGG, 2001; 2008).

Os fatores ambientais estão presentes em grande parte das quedas (20 a 58%), sendo que superfícies irregulares, molhadas, escorregadias, objetos e/ou tapetes soltos, desníveis no chão e problemas com degraus foram os mais prevalentes dos artigos analisados no estudo de revisão de De Oliveira *et al.* (2014). Ainda, Rossetin *et al.* (2016) apontaram que os riscos de quedas ambientais como escadas, tapetes e pisos soltos, estavam mais presentes nas residências de idosas caidoras em comparação com as casas de idosas não caidoras. Porém, fatores ambientais podem ser facilmente prevenidos, desde que haja avaliação e intervenções com visitas para ajustes no ambiente e orientações para melhora dos comportamentos de risco pelos idosos dentro da residência (CLEMSON *et al.*, 2008).

Alguns instrumentos já foram desenvolvidos para avaliar os riscos de quedas no ambiente doméstico de idosos. No entanto, a maioria demanda tempo para aplicação, não se relaciona com a funcionalidade do idoso na realização de atividades no ambiente doméstico, não possui ponto de corte para risco de quedas e/ou não são traduzidos e validados para o português brasileiro (MORAES, 2008, CLEMSON; FITZGERALD; HEARD, 1999; RODRIGUEZ *et al.*, 1995).

Uma alternativa, no sentido de avaliar os principais fatores de riscos para quedas dentro do domicílio do idoso é o *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST). Este questionário permite avaliar itens de segurança nos espaços domiciliares, de funções e de mobilidade nos ambientes pelos indivíduos, relacionados aos riscos de quedas. O questionário é realizado por meio de entrevista e observação, pelo avaliador, dos ambientes dentro do domicílio. Entretanto, o instrumento encontra-se na língua inglesa, dificultando o processo de avaliação pelo profissional brasileiro (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2000). Sendo assim, existe a necessidade de tradução e adaptação para o português brasileiro e análise de suas propriedades psicométricas para auxiliar na avaliação dos fatores ambientais relacionados a quedas de idosos brasileiros, na tentativa de minimizar os fatores de riscos (CLEMSON *et al.*, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Analisar a fragilidade física em idosos do município de Curitiba, Paraná, assim como os efeitos do treinamento físico com jogos virtuais associado à suplementação de proteína em idosas pré-frágeis.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar a prevalência de fragilidade física e os fatores associados em idosos de Curitiba, Paraná;
- Investigar os efeitos dos exercícios físicos com jogos virtuais isolados ou associados a suplementação de proteína na força dos músculos extensores e flexores do joelho, arquitetura muscular, critérios e classificações da fragilidade física e funcionalidade de idosas pré-frágeis da comunidade.
- Traduzir e adaptar transculturalmente o instrumento *Home Falls and Accidents Screening Toll (HOME FAST)* para o português brasileiro, testar sua validade de constructo confiabilidade.

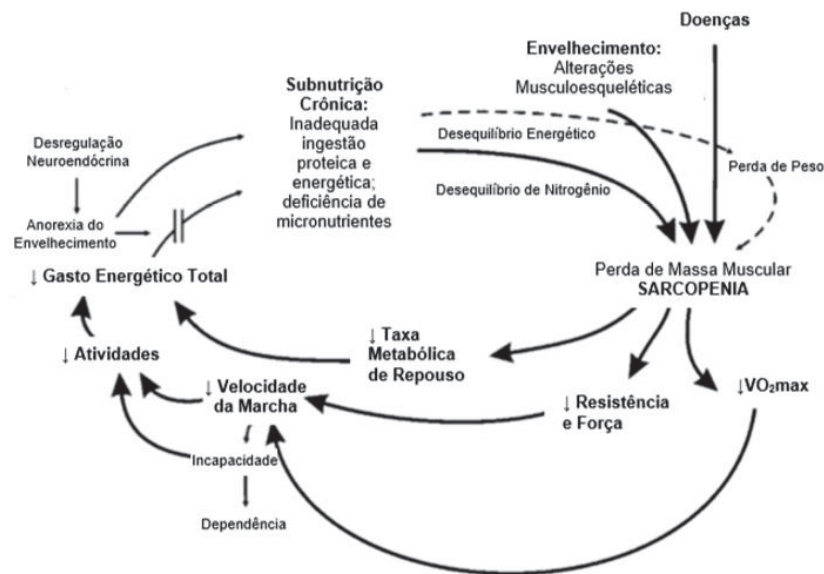
3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Síndrome da fragilidade física no idoso

A síndrome da fragilidade física é considerada altamente prevalente na população idosa, de 4 a 17% (média de 9,9%), segundo revisão de Collard *et al.* (2012). Além disso, apresenta-se maior quando associada à fragilidade psicossocial. As mulheres são mais atingidas (9,6%) quando comparada aos homens (5,2%) e é maior com o avançar da idade (> 80 anos) (COLLARD *et al.*, 2012). Uma revisão recente sobre prevalência de fragilidade no mundo, mostrou que a prevalência de fragilidade variou de 3,9% (China) a 51,4% (Cuba) e a pré-fragilidade de 13,4% (Tanzânia) a 71,6% (Brasil) (SIRIWARDHANA *et al.*, 2018). Além de ser um fator de risco para deterioração da saúde do idoso, a fragilidade física pode contribuir para quedas, hospitalização, institucionalização e até a morte (FRIED *et al.*, 2001).

A fragilidade tem sido definida como um estado clínico caracterizado pela diminuição da força, resistência e função fisiológica, que pode ocorrer associada ou como resultado de uma variedade de doenças e condições adversas de saúde, ocasionando aumento da vulnerabilidade para o desenvolvimento da dependência e/ou morte (MORLEY *et al.*, 2013). Algumas condições clínicas desfavoráveis podem estar associadas à síndrome da fragilidade, como por exemplo, depressão, problemas visuais e auditivos, diabetes mellitus, insuficiência cardíaca congestiva e declínio cognitivo. Alguns fatores se associam à fragilidade com maior prevalência, como: quedas, idade avançada, diminuição da massa corporal magra, força e resistência muscular, perda do equilíbrio, baixo desempenho na marcha e baixa atividade física (FRIED *et al.*, 2001). Estes fatores estão relacionados com o declínio energético e da reserva fisiológica e estão unificados teoricamente na FIGURA 1.

FIGURA 1: Hipótese para o ciclo da fragilidade com as associações e demonstrações dos sinais clínicos e sintomas de fragilidade.



FONTE: Adaptado de Fried; Tangem; Walston, 1998 apud Fried *et al.* (2001).

Avaliar a fragilidade física no idoso não é uma tarefa fácil, porque suas manifestações podem ser sutis, lentamente progressivas, e, erroneamente, consideradas como o envelhecimento normal (LEE; HECKMAN; MOLNAR, 2015). No cenário mundial há, atualmente, muitas formas de avaliar e diagnosticar fragilidade física. O método mais utilizado para avaliação, segundo o estudo de revisão de Bouillon *et al.* (2013) é o fenótipo da fragilidade (FRIED *et al.*, 2001). Tal fenótipo foi determinado a partir de cinco componentes clínicos, identificados por análises dos dados do Estudo da Saúde Cardiovascular (*Cardiovascular Health Study*). Os componentes clínicos identificados foram: 1) perda de peso não intencional no último ano; 2) fraqueza muscular; 3) fadiga/exaustão; 4) baixo gasto energético e; 5) diminuição da velocidade de marcha. Considera-se o idoso frágil aquele que somar três ou mais dos cinco critérios presentes, idoso pré-frágil quando pontua um ou dois critérios e idoso não frágil quando nenhum dos critérios estão presentes (FRIED *et al.*, 2001, MORLEY *et al.*, 2013) (QUADRO 1).

QUADRO 1: Critérios para Triagem da Fragilidade do Estudo da Saúde Cardiovascular.

1. Perda de peso	Perda de 4,5Kg involuntariamente no ano anterior ou 5% do peso corporal.
2. Fadiga/Exaustão	Auto relato de fadiga/exaustão ou sentir-se cansado ou fraco no mês passado.
3. Baixa Atividade	Diminuição da frequência e duração de atividades físicas (caminhada, tarefas domésticas extenuantes, tarefas extenuantes ao ar livre, dança, exercício), resultando em diminuição do gasto calórico na semana.
4. Lentidão	Diminuição da velocidade da marcha (4m) <20% de acordo com sexo e altura.
5. Fraqueza	Diminuição da força de preensão manual <20% de acordo com o sexo e IMC (kg/m ²).
Pré-Frágil = 1 ou 2 critérios; Frágil ≥ 3 critérios.	

FONTE: Traduzido de Fried *et al.* (2001).

No Brasil a Avaliação Geriátrica Ampla (AGA) é utilizada para o manejo da fragilidade do idoso, porém, é uma avaliação que demanda tempo e equipe capacitada e sua realização não é indicada para todos os idosos indiscriminadamente (MORAES, 2012). Os idosos com algum grau de fragilidade devem ser identificados e ter seu atendimento priorizado. Com isso, o Ministério da Saúde (2014) incluiu na nova Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa o instrumento denominado Protocolo de Identificação do Idoso Vulnerável (*Vulnerable Elders Survey* - VES-13). Este instrumento permite rastrear idosos vulneráveis da comunidade por meio das dimensões: idade, saúde auto referida, capacidade funcional e condição física. É de rápida aplicabilidade e classifica o idoso como vulnerável quando soma três ou mais pontos e não vulnerável quando atinge pontuação menores que três (MAIA *et al.*, 2012). A Secretaria Estadual da Saúde do Paraná (2014), adotou a estratificação que considera, além do grupo dos idosos robustos (VES-13 ≤ 2), dois subgrupos de idosos vulneráveis: três a seis pontos (risco moderado ou em risco de fragilização) e sete ou mais pontos (risco elevado ou frágil). A proposta da Secretaria do Estado da Saúde do Paraná é que o VES-13 seja aplicado pelos agentes comunitários de saúde e/ou técnicos de enfermagem, previamente treinados e supervisionados e que, na presença de sinais de alerta para fragilidade, o idoso seja submetido a avaliação multidimensional mais detalhada na Atenção Primária à Saúde. Caso ainda persistam dúvidas diagnósticas, o idoso deverá ser encaminhado para atenção secundária (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ, 2014).

Com o propósito de identificar idosos com risco de fragilidade, foi desenvolvido no Brasil o questionário denominado Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional 20 (IVCF-20). Este questionário, validado no Brasil, é um instrumento simples e de rápida aplicação que avalia as principais dimensões consideradas preditoras de declínio funcional e óbito em idosos. As dimensões consideradas são: idade, auto percepção da saúde, atividades de vida

diária, cognição, humor, mobilidade, comunicação e presença de comorbidades múltiplas. Além de ser considerado um instrumento dentro da Avaliação Geriátrica Ampla, pode ser realizado por profissionais não especialistas (CARMO, 2014). Os principais objetivos do instrumento são: 1. Identificar o idoso em risco de fragilidade (estratificação de risco), que deverá ser submetido à Avaliação Multidimensional do Idoso (Avaliação Geriátrica Ampla) e elaboração do Plano de Cuidados; 2. Indicar intervenções interdisciplinares capazes de melhorar a autonomia e a independência do idoso e prevenir o declínio funcional, institucionalização e óbito, mesmo na ausência da Avaliação Multidimensional do Idoso mais detalhada; 3. Definir grupo de idosos que necessitará de atendimento diferenciado na Unidade Básica de Saúde; 4. Estruturar e direcionar consulta geriátrica (CARMO, 2014). Desta forma, deve-se optar por um método de avaliação para identificação do risco de fragilização do idoso, sendo posteriormente analisada a possibilidade de incorporar investigações mais detalhadas, para melhor direcionamento das intervenções para o idoso com risco e/ou frágil.

A variabilidade nos instrumentos para avaliar a fragilidade tem impacto na sua prevalência. Assim, a prevalência da fragilidade física no idoso, além de variar pelos diferentes métodos utilizados para avaliação e diagnóstico, depende da população avaliada. Ainda, alguns fatores estão mais associadas com a condição de fragilidade, como idade, sexo, escolaridade, estado civil, raça, renda, estado cognitivo, capacidade funcional, presença de doenças e uso de medicamentos (CALADO *et al.*, 2016; MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; VIEIRA *et al.* 2013; FHON *et al.*, 2012; MACUCO *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2012; FRIED *et al.*, 2001).

Uma das revisões mais recentes sobre prevalência de fragilidade no mundo, com 56 estudos incluídos, mostrou que a prevalência agrupada foi 17,4% de fragilidade e 49,3% de pré-fragilidade, ainda aponta que a prevalência foi maior em idosos de países de renda média alta em comparação com países de renda alta (SIRIWARDHANA *et al.*, 2018). Na população norte americana com idade maior ou igual a 65 anos, a prevalência foi de 6,9% de fragilidade física, com maior prevalência com a idade aumentada, nas mulheres, associação com a raça afro-americana, menor renda e escolaridade, pior saúde, presença de doenças crônicas, deficiência e comorbidades (FRIED *et al.*, 2001). Na América Latina e Caribe, estudo de revisão com idosos acima de 60 anos encontrou prevalência de 19,6% de fragilidade em 43.083 idosos. Esta prevalência variou de 7,7% a 42,6%. Dos 29 trabalhos selecionados na pesquisa, 4 usaram o fenótipo da fragilidade para avaliação e 22 o fenótipo modificado. Foi observado diferenças na prevalência de fragilidade quando comparado os estudos das regiões norte (23%, IC 95%=10,9-38,0), central (29,3%, IC 95%=22,6-36,4) e sul (17,1%, IC

95%=12,6-21,1) da América Latina e, também, nos 12 estudos realizados no Brasil (17,9%, IC 95%=11,3-25,6) (DA MATA *et al.*, 2016).

Alguns estudos populacionais realizados pela Rede FIBRA (Rede de Estudos de Fragilidade em Idosos Brasileiros) no Brasil verificaram a prevalência de fragilidade no idoso. Na região norte do Rio de Janeiro-RJ foi detectada prevalência de pré fragilidade de 47,3% e de fragilidade de 9,1% em uma amostra de 847 idosos (MOREIRA; LOURENÇO, 2013). No município de Belo Horizonte-MG identificaram 46,3% de pré-fragilidade e 8,7% de fragilidade em 601 idosos (VIEIRA *et al.*, 2013). Em sete cidades brasileiras (Belém-PA, Parnaíba-PI, Campina Grande-PB, Ermelino Matarazzo-SP, Poços de Caldas-MG, Campinas-SP e Ivoti-RS), com amostra de 3478 idosos, encontraram prevalência de 51,8% pré-frágeis e 9,1% frágeis (NERI *et al.*, 2013).

No estado do Paraná, 264.892 idosos foram triados na atenção primária em saúde de acordo com o grau de vulnerabilidade, por meio do instrumento VES-13 e, estratificados para risco de fragilidade. Os resultados mostraram que 14% foram estratificados com risco para fragilidade, enquanto 20% foram classificados com risco para pré-fragilidade (PARANÁ, 2017). Porém, a fragilidade física e a funcionalidade de idosos especialmente do município de Curitiba-PR, avaliadas com medidas objetivas, ainda não foram identificadas, o que se torna necessário, uma vez que a funcionalidade e a capacidade funcional do idoso pode estar comprometida quando em processo de fragilidade (FHON *et al.*, 2012; MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; SOUSA *et al.*, 2012).

A relação da capacidade funcional e fragilidade foi observada no estudo de Fhon *et al.* (2012) que verificou que quanto maiores os níveis de fragilidade, idade e morbidades maior foi o nível de dependência avaliado pela Medida da Independência Funcional (MIF) e pela escala de AIVD. O diagnóstico de incapacidade funcional, avaliado principalmente por escalas de AVD e AIVD foram associados positivamente com a fragilidade, ou seja, quanto maior a dependência para estas atividades maior foi o estado de fragilidade (MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; SOUSA *et al.*, 2012). Ainda, Vieira *et al.* (2013) observaram-se que os idosos frágeis foram aqueles que apresentaram maiores chances para limitações em AIVD e restrição de atividades avançadas, além de relatar relação ente a fragilidade e a utilização de dispositivos auxiliares da marcha, ocorrência de quedas e hospitalização.

Estudos com amostras de idosos de uma unidade básica de saúde do município de Curitiba revelaram que a fragilidade foi diretamente proporcional à idade dos idosos e o grau de escolaridade foi inversamente proporcional à condição de fragilidade (LENARDT *et al.*,

2015). Por outro lado, quando observada a qualidade de vida de idosos frágeis, as dimensões com maior comprometimento foram dor, capacidade funcional, limitações por aspectos físicos e estado geral de saúde (LENARDT *et al.*, 2014). No entanto, a relação da fragilidade com doenças, polifarmácia, funcionalidade e capacidade funcional ainda não foi investigada em idosos do município de Curitiba, Paraná.

De modo geral, para identificação da fragilidade é recomendado avaliar principalmente idosos acima de 70 anos de idade e aqueles que tenham perda de peso significativa e/ou doenças crônicas (MORLEY *et al.*, 2013). No entanto, investigar as alterações funcionais pode ajudar na identificação da fragilidade, assim, o direcionamento de estratégias de controle e prevenção da síndrome passa a ser mais amplo, principalmente em relação às modalidades de intervenção com exercícios físicos.

Embora distinta, a fragilidade é sobreposta à incapacidade funcional, além disso, uma condição pode exacerbar a outra. Com essa inter-relação entre fragilidade e incapacidade, maior atenção deve ser dada aos aspectos funcionais visto que deficiências como fraqueza muscular, equilíbrio e mobilidade prejudicados têm sido apontadas como fatores de risco para incapacidade física, predizendo dificuldades nas AVD e conseqüentemente dependência (FRIED *et al.*, 2004). Contudo, vale ressaltar que a fragilidade física pode, potencialmente, ser prevenida ou tratada com terapêuticas específicas, tais como o exercício físico, a suplementação proteico-calórica, a vitamina D e a redução da polifarmácia (LIAO *et al.*, 2018; ABIZANDA *et al.*, 2015; CESARI *et al.*, 2015; MORLEY *et al.*, 2013).

3.2 Exercício físico e jogos virtuais para idosos com fragilidade física

A atividade física regular mostra-se protetora e aliada contra diversos componentes da síndrome de fragilidade, incluindo a sarcopenia, comprometimento funcional, desempenho cognitivo e depressão (PETERSON *et al.*, 2009). Tribess *et al.* (2012), observaram que as atividades físicas realizadas no lazer e atividade física total (4 domínios: trabalho, transporte, atividade doméstica e lazer) poderiam predizer a ausência de fragilidade em idosos. Com relação à quantidade necessária para prevenir a fragilidade, sugeriu-se para os homens o dispêndio de 140 minutos/semana e para as mulheres 145 minutos/semana de atividades físicas, com intensidade moderada a vigorosa acumuladas nos quatro domínios. Por outro lado, para o domínio atividade física de lazer, 85 minutos/semana para as mulheres e 112,5 minutos/semana para os homens seriam suficientes para predição da ausência da fragilidade.

Em relação ao exercício físico direcionado para idosos pré-frágeis e frágeis, ainda não há consenso em relação ao conteúdo (resistência, força, flexibilidade e equilíbrio), modo (individual, grupo), configuração, duração e frequência. As modalidades mais citadas em estudos de revisão foram exercícios multicomponentes, combinando treinamento de equilíbrio, flexibilidade, aeróbicos e de força ou apenas o exercício resistido. E os benefícios foram melhora da força muscular, da velocidade da marcha, do equilíbrio, do desempenho físico, critérios e prevalência de fragilidade (JADCZAK *et al.*, 2018; DE LABRA *et al.*, 2015; GINÉ-GARRIGA *et al.*, 2014; CADORE *et al.*, 2013). Sendo assim, como o programa ideal ainda não esteja definido, mais estudos sobre este tema e com populações pré-frágeis são necessários para selecionar o programa de exercícios mais favorável.

Cadore *et al.* (2013), em revisão sistemática, encontraram que os exercícios multicomponentes (equilíbrio, força e resistência muscular) são efetivos para melhorar a taxa de quedas, a capacidade de marcha, o equilíbrio e o desempenho da força em idosos fisicamente frágeis. As recomendações em relação às modalidades de cada exercício foram: exercícios de resistência muscular de 2 a 3 vezes/semana, de 8 a 12 repetições, intensidade inicial de 20 a 30% progredindo até 80% de 1 repetição máxima (1RM) e com exercícios que simulem atividades de vida diária (AVD); exercícios de resistência cardiorrespiratória começando com 5 a 10 minutos durante as primeiras semanas e progredindo para 15 a 30 minutos, com intensidade na escala de esforço percebido de BORG de 12 a 14; exercícios de equilíbrio incluindo vários estímulos como diversidade e progressão em relação à base de suporte e mudanças de direções.

De modo geral, os exercícios devem progredir em relação ao volume, intensidade e complexidade. Chou *et al.* (2012), por meio de uma metanálise, observaram os efeitos de exercícios uni ou multicomponentes comparados com grupo controle sem intervenção, em idosos frágeis. Os autores mostraram aumento significativo na velocidade da marcha em relação ao grupo controle, no equilíbrio, no desempenho para as AVD e tendência positiva na qualidade de vida no componente “saúde mental”. No entanto, não houve diferença na mobilidade funcional.

Um estudo de revisão recomendou exercícios resistidos seguindo o colégio americano de medicina do esporte, com exercícios na amplitude de movimento (ADM) completa, 2-3 séries de 8-12 repetições, 1-2 minutos de descanso, carga determinada pela aproximação sucessiva ou 1 repetição máxima (1RM), duração de 40 minutos, frequência de 2 vezes por semana, 8 a 10 exercícios com prioridade para grandes grupos musculares e de membros inferiores (CÂMARA *et al.*, 2012; ACSM, 2009).

Cesari *et al.* (2015) escolheram uma intervenção com exercícios multicomponentes para idosos frágeis, divididos em três fases: Adaptação (semanas 1-8), composto por treino de equilíbrio (3x/semana, por 40 a 60 minutos); Transição (semanas 9-27), com treino de equilíbrio (2x/semana por 40 a 60 minutos), atividades aeróbicas (caminhada ou bicicleta ergométrica 3x/semana, com objetivo de atingir 150 minutos da atividade por semana, com intensidade de 13 na escala de esforço percebido de BORG), flexibilidade (após cada sessão de caminhada, sem relato sobre séries e repetições) e treino de força (após cada sessão e caminhada, 10 minutos cada sessão, focada nos membros inferiores com pesos variados no tornozelo e intensidade do exercício 15-16 na escala de percepção de esforço de BORG); e, Manutenção (semanas 25 até o final do estudo), com exercícios de equilíbrio (opcional de 1 a 2x/semana) e contatos telefônicos mensais. Os resultados demonstraram a diminuição da prevalência da fragilidade em 12 meses, com maior redução dos critérios de fragilidade nos idosos mais jovens, negros, com fragilidade instalada e comorbidades.

Outro estudo também usou exercícios multicomponentes, com a prescrição de 5 vezes por semana, durante 12 semanas, sendo a cada semana progredido o volume, intensidade e número de repetições. Na segunda, quarta e sexta-feira eram realizados exercícios para equilíbrio (2 exercícios) e força muscular de membros inferiores (3 exercícios) e na terça e quinta-feira exercícios para flexibilidade (2 exercícios) e de força muscular de membros superiores (3 exercícios) associados à suplementação diária de proteína, por 12 semanas para idosos frágeis institucionalizados. Os autores demonstraram melhora para as AVD, estado nutricional e qualidade de vida (ABIZANDA *et al.*, 2015).

Recentemente, Jadcak *et al.* (2018) recomendaram intervenções com exercícios multicomponentes para os idosos pré-frágeis e frágeis para melhorar a força muscular, a velocidade da marcha, o equilíbrio e o desempenho físico. Também apresentaram que o treinamento de resistência sozinho parece ser benéfico, em particular para melhorar a força muscular, a velocidade da marcha e o desempenho físico. De modo geral, para o treinamento resistido, mostraram uma frequência de 2 a 5 vezes por semana, 20 a 90 minutos cada sessão com duração de 2,5 a 9 meses. A intensidade variou de 40 a 70% de 1RM, com 6 a 12 repetições e 1 a 3 séries. Contudo, as pesquisas futuras devem investigar os efeitos de outros tipos de exercícios, sozinhos ou em combinação com intervenções nutricionais, para que recomendações mais específicas possam ser feitas.

Neste panorama, como a redução da força muscular em idosos é a maior causa do aumento na prevalência de incapacidades funcionais e quedas (BEISSNER *et al.*, 2000; EVANS, 1999), acredita-se que exercícios que promovam aumento na força muscular devem

ser imprescindíveis para a melhoria ou manutenção da qualidade de vida dessa população (ACIOLE; BATISTA, 2013). No entanto, apesar de ser recomendado o treinamento resistido para idosos frágeis, ainda não foi investigado a combinação desta modalidade de exercício com jogos virtuais interativos.

Neste caso, o treinamento físico com jogos virtuais pode ser uma alternativa para a promoção da atividade física para os idosos. Além disso, estudos apontaram que os jogos virtuais podem ser considerados uma categoria de exercício de dupla tarefa por exigir demandas motoras e cognitivas, devido a necessidade de realização de movimentos coordenados com o ambiente virtual, levando o indivíduo a receber estímulos físicos e cognitivos (MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2016; YAMADA *et al.*, 2011). Assim, os jogos virtuais têm sido utilizados como forma de estimular a realização de atividade física, por ser considerado divertido e potencializar a aderência ao exercício (STUDENSKI *et al.*, 2010). Estes jogos podem envolver dança, yoga, exercícios de força, alongamento e equilíbrio, atividades lúdicas, esportes simulando ski, boliche, entre outras (RENDON *et al.*, 2012; STUDENSKI *et al.*, 2010; SHIH; SHIH; CHIANG, 2010; CLARK *et al.*, 2010; CLARK; KRAEMER, 2009).

Bruin *et al.* (2010) destacaram que os benefícios dos treinamentos físicos com jogos virtuais devem-se à adaptação dos cenários e protocolos terapêuticos, de acordo com a necessidade e interesse. Isto possibilita ganhos de equilíbrio, coordenação motora, além de ativar o aprendizado motor, pela modificação da arquitetura cerebral. Da mesma forma, contribui para a melhora da independência e motivação ao exercício.

Estudos utilizando jogos virtuais por meio do Nintendo® Wii, verificaram a viabilidade de uso da ferramenta para idosos, obtendo aderência aos programas de exercícios, estímulo à prática de atividade física e ainda, melhora no equilíbrio, na coordenação, nas capacidades cognitivas e funcionais (RENDON *et al.*, 2012; STUDENSKI *et al.*, 2010; CLARK; KRAEMER, 2009).

Studenski *et al.* (2010) verificaram melhora da marcha, equilíbrio e saúde mental em idosos da comunidade, além da aderência ao treinamento de 70%, após treinamento com jogo de dança virtual, adaptado para o uso em idosos saudáveis, por 30 minutos, 2 vezes na semana, durante 3 meses, totalizando 24 sessões. Rendon *et al.* (2012) observaram melhora do equilíbrio e da capacidade funcional de idosos, que realizaram treinamento físico por meio de jogos virtuais, com duração de 30-45 minutos, 3 vezes por semana, durante 6 semanas. Resultado semelhante foi encontrado por Young *et al.* (2011) que verificaram estes efeitos com a prática de jogos virtuais, com duração de 20 minutos cada sessão, 2-3 vezes por

semana, durante 4 semanas, totalizando 10 sessões. Rojas *et al.* (2010) também verificaram melhora do equilíbrio e controle postural em idosos treinados por meio de jogos virtuais, durante 20 minutos de sessão, 3 vezes na semana, por 8 semanas. Além disso, Griffin *et al.* (2012) verificaram a melhora da flexibilidade dos ísquiotibiais, do equilíbrio e da capacidade funcional de idosos hospitalizados, que foram submetidos ao treinamento durante 7 semanas.

Além disto, foram observados efeitos positivos na contração voluntária máxima e na taxa de desenvolvimento de força de extensores do joelho, mobilidade funcional, medo de cair e resistência dos membros inferiores de idosos da comunidade por meio dos exercícios com jogos virtuais utilizando o aparelho Nintendo Wii. Neste caso, cada sessão teve duração de 35 minutos, 2 vezes por semana, por 10 semanas. Foram utilizadas para o protocolo de treinamento cinco possibilidades de exercícios de equilíbrio do jogo *Wii Fit Plus* (*table tilt, slalom ski, perfect 10, tight rope tension, penguin slide*). Os exercícios eram escolhidos pelo participante e realizados durante 2/3 do protocolo, acrescido de apenas um exercício de força (*standing rowing squat*) realizado durante 1/3 do protocolo (JORGENSEN *et al.*, 2013).

Fu *et al.* (2015) observaram que o treinamento de equilíbrio com jogos virtuais, neste caso o *Wii Fit Plus*, por 1 hora, 3 vezes na semana, durante 6 semanas, foi melhor quando comparado ao treinamento de equilíbrio convencional para aumento da força muscular do quadríceps, aumento do tempo de reação, diminuição da oscilação corporal e diminuição dos riscos de quedas de idosos frágeis institucionalizados com histórico de quedas. No entanto, ainda não foram observados na literatura os efeitos dos exercícios com jogos virtuais e resistência progressiva na funcionalidade e arquitetura muscular de idosos pré-frágeis da comunidade. Reforçando a necessidade desta investigação, Rodrigues *et al.* (2014), em estudo de revisão, não encontraram melhora da função musculoesquelética de idosos utilizando treinamento físico com jogos virtuais, o que pode ser explicado pela falta de parâmetros nas prescrições dos exercícios, como o tipo de jogo utilizado, a duração, a frequência e a intensidade do treinamento e também a falta de rigor metodológico nos estudos revisados.

3.3 Suplementação de proteína associada ao exercício físico para idosos frágeis

Os alimentos são constituídos a partir de vários grupos de nutrientes, incluindo aqueles que, sob a forma monomérica, são passíveis de reações catabólicas com posterior geração de energia sob a forma de ATP (trifosfato de adenosina), sendo chamados de nutrientes energéticos ou macronutrientes. Estes são os carboidratos, sob a forma de glicose; os triacilgliceróis, sob a forma de ácido graxo e glicerol; e as proteínas, sob a forma de aminoácidos (AVESANI *et al.*, 2014).

As proteínas constituem um dos nutrientes essenciais da dieta, sendo o seu consumo necessário ao longo de toda a vida. As proteínas exercem funções estruturais e funcionais em todas as células do corpo. Seus componentes, aminoácidos, servem como precursores de ácidos nucleicos, hormônios, vitaminas e outras moléculas essenciais para a vida (SILVA *et al.*, 2012). O aspecto mais importante de uma proteína do ponto de vista nutricional é sua composição de aminoácidos. Os aminoácidos podem ser classificados quanto a capacidade do organismo humano em sintetizá-los. Dessa forma, podem ser: essenciais (precisam ser fornecidos pela dieta); não essenciais (são produzidos em quantidades suficientes pela dieta) e, condicionalmente essenciais (em certas condições fisiopatológicas, podem tornar-se essenciais, como por exemplo, no estresse catabólico) (SILVA *et al.*, 2012).

As proteínas na espécie humana estão em constante renovação (*turnover*), em um processo contínuo e dinâmico, em que um aminoácido substitui outro aminoácido presente em uma proteína existente no organismo, sem alterar sua estrutura. A rapidez com que a rotatividade proteica ocorre é dependente do tecido ou do órgão e da função exercida. Em um indivíduo adulto eutrófico, a taxa média de renovação proteica diária é de 3% do total de proteínas do organismo. Em síntese, consideravelmente mais proteínas são mobilizadas no dia a dia do organismo do que são consumidas (BISSO, 2015).

Tem sido bem estabelecido que a administração de proteínas ou aminoácidos após o exercício do tipo resistido estimula a taxa de síntese proteica, resultando em acréscimo de proteína muscular. Indivíduos idosos, porém, apresentam menor taxa de síntese proteica em resposta a estímulos anabólicos (alimentos ou exercícios resistidos) (NOWSON; O'CONNEL, 2015).

O envelhecimento é acompanhado por mudanças fisiológicas que podem apresentar impacto negativo no estado nutricional. As alterações na percepção de diferentes sabores frequentemente levam à redução da ingestão de alimentos. Outro fator que compromete o estado nutricional dos idosos são as próteses mal ajustadas e os idosos edêntulos que tendem a

uma dieta mais monótona e muitas vezes insuficiente em nutrientes (FLORENTINO *et al.*, 2015). Além disso, o processo de envelhecimento leva a redução da secreção de ácido gástrico afetando a absorção de ferro, vitamina B12 e proteínas, agravando ainda mais o estado nutricional dos idosos (FLORENTINO *et al.*, 2015; VANNUCCHI; MONTEIRO, 2010).

A diminuição da acuidade visual, alterações auditivas, vestibulares e as disfunções osteoarticulares são comuns em idosos e podem afetar a mobilidade que, como consequência podem influenciar na aquisição e preparo dos alimentos, levando os idosos a uma dieta repetitiva (WHO, 2015). Associado a essas alterações, a piora na função cognitiva, o isolamento, a solidão, a depressão, o baixo poder aquisitivo também pode apresentar impacto negativo na qualidade da alimentação, aumentando o risco para desnutrição, que consiste em um estado patológico comumente observado nos idosos (WHO, 2015). Essas mudanças relacionadas à idade frequentemente levam a perda de massa muscular e óssea aumentando o risco de fragilidade.

Apesar da limitação de estudos que avaliam o consumo de nutrientes na população idosa no Brasil, muitos idosos parecem não atingir as recomendações preconizadas de macro e micronutrientes (IBGE, 2011; FISBERG *et al.*, 2013). De acordo com pesquisas de orçamento familiar (POF, 2008-2009), a ingestão média de energia em homens e mulheres com 60 anos ou mais foi de 1795 e 1450kcal respectivamente, enquanto que a ingestão média de proteína foi de 77, 4g (17,2% do consumo calórico) e 62,9 (16,9% do consumo calórico).

Em relação aos macronutrientes, a recomendação de ingestão dietética de proteína para idosos é a mesma recomendada para adultos: 0,8g de proteína/kg/d, preconizada pelas Recomendações Dietéticas de Referência (IOM, 2005). Novas evidências têm demonstrado que uma ingestão de proteína elevada é benéfica para uma boa saúde, para a recuperação de doenças e para a manutenção da funcionalidade em idosos (BAUER *et al.*, 2013; VOLPI *et al.*, 2013). Porém, muitos idosos não atingem a recomendação mínima preconizada, direcionando para redução na massa corporal magra e piora na capacidade funcional, osteoporose e piora na resposta imunológica (BAUER *et al.*, 2013; BURTON; SUMUKADAS, 2010).

Alguns estudos encontraram ingestão proteica média de 1,1g/kg/d em idosos da comunidade, 1,0g/kg/d em idosos frágeis e 0,8g/kg/d em idosos institucionalizados (TEILAND *et al.*, 2015; TEILAND *et al.*, 2012a). Mesmo idosos que atingem as recomendações de proteína, parecem não manter o balanço nitrogenado positivo, ou seja, a incorporação de nitrogênio proveniente de fonte proteica, que indiretamente resultaria em

aumento da massa muscular pode não ser suficiente e provavelmente necessita de maior aporte desse nutriente para manutenção de sua massa muscular (BURTON; SUMUKADAS, 2010).

Uma revisão, sobre as necessidades de proteína para idosos, sugeriu novas recomendações de ingestão proteica para indivíduos acima de 65 anos (BAUER *et al.*, 2013). Para a manutenção e ganho de massa muscular a recomendação de proteína sugerida foi de 1,0 a 1,2g/kg/d. Também foi recomendado que as refeições deveriam conter quantidade elevada de proteína, em torno de 25 a 30g/refeição, o que corresponderia a aproximadamente 8-10g de aminoácidos essenciais e aproximadamente 2,5 a 3g de leucina em comparação com adultos (BAUER *et al.*, 2013; CHURCHWARD-VENNE *et al.*, 2012; VOLPI *et al.*, 2012).

Segundo Nowson e O'Connell (2015) existem evidências que o consumo de 1,0 a 1,3g/kg/d de proteína combinada com exercícios resistidos progressivos duas vezes por semana reduz a perda de massa muscular associada à idade. A Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN) recomendam que profissionais da saúde sigam as seguintes recomendações, baseadas em evidências, para auxiliar idosos a sustentar a força e função muscular: a) Idosos saudáveis devem consumir uma dieta contendo pelo menos 1,0 a 1,2g de proteína/kg/d; b) Idosos que apresentem desnutrição ou risco nutricional, com presença de doença crônica ou aguda devem consumir 1,2 a 1,5g de proteína/kg/d; c) Atividade física diária ou exercícios (treinamento resistido, exercício aeróbio) devem ser realizados por todos os indivíduos, sempre que possível (DEUTZ *et al.*, 2014).

A fonte de proteína, o horário de ingestão e a suplementação com aminoácidos também parece ser necessária (BAUER *et al.*, 2013). Quanto à qualidade das proteínas para consumo, há evidências que a proteína do soro do leite parece apresentar vantagens em comparação com outras fontes proteicas, por apresentar perfil adequado de aminoácidos essenciais, melhor digestibilidade, podendo ser uma ótima opção para o processo de anabolismo celular. Porém, na população idosa ainda necessita maiores evidências científicas (NOWSON; O'CONNELL, 2015; BAUER *et al.*, 2013; CHURCHWARD *et al.*, 2012).

O aumento na ingestão proteica pode auxiliar na manutenção e ganho de massa muscular e na funcionalidade de indivíduos idosos. Entretanto, uma preocupação frequente é a associação entre envelhecimento e declínio na função renal, sendo questionado se o consumo excessivo de proteína poderia piorar a função renal. Sendo assim, as recomendações de proteína sugeridas para idosos com taxa de filtração glomerular abaixo de 30ml/min/1,73m² são de até 0,8g de proteína/kg/d; para indivíduos com taxa de filtração glomerular abaixo de 60ml/min/1,73m², sugere-se ingestão proteica maior que 0,8g/kg/d. No

entanto, faz-se necessário o monitoramento da função renal duas vezes por ano. Para indivíduos com taxa de filtração glomerular maior 60mL/min/1,73m² o aumento na ingestão proteica é recomendada (BAUER *et al.*, 2013).

Com o envelhecimento há um declínio progressivo na massa muscular, que usualmente é acompanhada de aumento na massa corporal de gordura, sem necessária mudança no peso. A maior perda de massa muscular é observada nos grupos musculares de membros inferiores, (REID *et al.*, 2014; BUFORD *et al.*, 2012; FRONTERA *et al.*, 2008; LEXELL, 1995). Também, se observa que o envelhecimento parece resultar em um anabolismo muscular alterado, decorrente de ingestão inadequada de nutrientes (menor sinalização anabólica) ou pode ser resultante da piora da resposta aos nutrientes e hormônios (menor sensibilidade) que direciona em um quadro de resistência anabólica (BAUER *et al.*, 2013).

Contudo, entre as intervenções reconhecidas como efetivas no tratamento de idosos com fragilidade estão o treinamento físico (de resistência e aeróbio) e a suplementação calórica e proteica, além da adequação nos níveis de vitamina D e redução da polifarmácia (MORLEY *et al.*, 2013). Também, tem sido apresentado que a suplementação de proteínas de alta qualidade, com a presença de aminoácidos essenciais, parece promover aumento na síntese proteica e pode aumentar a recuperação da função física de idosos (RONDANELLI *et al.*, 2016; WALKER *et al.*, 2011; PADDON-JONES *et al.*, 2004).

Um estudo que utilizou exercícios multicomponentes, com a prescrição de 5 vezes por semana, durante 12 semanas, sendo que a cada semana foi progredido o volume, a intensidade e o número de repetições associados à suplementação diária de proteína, apresentou melhora para as AVD, estado nutricional e qualidade de vida de idosos frágeis institucionalizados (ABIZANDA *et al.*, 2015).

Nowson e O'Connell (2015) consideraram fundamental que intervenções nutricionais em idosos deveriam ser avaliadas dentro do contexto do treinamento físico. Também complementam que o exercício físico regular, particularmente o treinamento resistido progressivo, alimentação adequada (energia, proteína e vitamina D) isolados ou em associação parecem ser o tratamento fundamental para prevenção da perda muscular, otimização a função muscular e redução dos riscos de quedas e fraturas em idosos.

Os estudos que têm investigado o treinamento físico resistido para idosos associados ou não ao aumento da ingestão proteica, apresentaram resultados satisfatórios relacionados à melhora da massa e força muscular principalmente quando realizados as intervenções em associação (MONTORO *et al.*, 2015; CEMARK *et al.*, 2012). Cemark *et al.* (2012)

realizaram uma meta-análise com o objetivo de verificar a eficácia da suplementação proteica ($>1,2\text{g/kg/d}$) no aumento da resposta adaptativa do musculoesquelético associado ao treinamento resistido por mais de seis semanas, em indivíduos jovens e idosos. Observou-se que a suplementação proteica apresentou efeito significativo no ganho de massa livre de gordura e ganho de força muscular quando comparado com o placebo, tanto em indivíduos jovens como idosos.

De maneira geral, os resultados em relação ao exercício físico resistido associado ou não a suplementação de proteína para indivíduos idosos e seus benefícios na massa e força muscular e desempenho físico ainda são conflitantes. Alguns estudos observaram benefícios nestes aspectos musculares com intervenção tanto associada quanto isolada de exercício resistidos e suplementação de proteína (HAAF *et al.*, 2018; THOMAS *et al.*, 2016; FINGER *et al.*, 2015, ARNARSON *et al.*, 2013), mas somente alguns estudos revelaram que a associação das duas intervenções promoveu efeitos superiores na massa e força muscular do que de forma isolada (LIAO *et al.*, 2017; 2018; CERMAK *et al.*, 2012). Contudo, por mais que alguns dos estudos citados foram realizados com idosos frágeis, ainda fica elusivo afirmar esses benefícios nos aspectos musculoesqueléticos de idosos pré-frágeis.

Estudos com idosos frágeis mostraram que somente a suplementação de proteínas (30g/d) melhorou o desempenho físico e atenuou a progressão da fragilidade. Por outro lado, a associação da suplementação com o exercício resistido (2x/semana, durante 6 meses) melhorou a composição corporal com aumento da massa magra. Além disto, o exercício resistido tanto associado com suplementação de proteína quanto no grupo placebo melhorou a força e desempenho físico (TEILAND *et al.*, 2012a; TEILAND *et al.*, 2012b).

Ainda, Liao *et al.* (2018), concluíram em revisão que a suplementação de proteína mais o treinamento físico melhorou significativamente o estado de fragilidade, massa magra, força dos membros inferiores e velocidade de caminhada de idosos frágeis. Análises de subgrupos revelaram que a suplementação proteica associada ao treinamento multicomponente exerceram efeitos significativos sobre os índices de fragilidade, enquanto associada ao treinamento resistido melhoraram ainda mais a massa magra. No entanto, estudos com estes desenhos ainda não foram observados para idosos pré-frágeis, ainda mais que combinaram treinamento físico de resistência progressiva usando jogos virtuais isolado e associado a suplementação de proteína.

3.4 Quedas em idosos: fatores de risco residenciais

Cerca de 30% das pessoas com idade de 65 anos ou mais, que vivem na comunidade, caem a cada ano no mundo, com aumento para 50% nas idades mais avançadas, como os idosos com mais de 85 anos de idade (WHO, 2015). Os idosos que vivem em instituições de longa permanência (ILPI) caem mais de 50% a cada ano, e 40% deles experimentam quedas recorrentes (WHO, 2015; 2007). No Brasil, a realidade não se difere, sendo estimado que 27 a 30% dos idosos com idade igual ou superior a 60 anos tiveram a experiência de pelo menos uma queda (CRUZ *et al.*, 2012; SIQUEIRA *et al.*, 2011). A taxa de internação hospitalar de idosos com mais de 60 anos por quedas, no Brasil em 2012, segundo dados do DATASUS, foi de 41,37 para cada 10.000 habitantes, sendo maior no sexo feminino (44,74/10.000 habitantes).

As quedas e as conseqüentes lesões são um dos principais problemas de saúde pública e que muitas vezes requerem atenção de equipe multiprofissional de saúde. Em torno de 20 a 30% das quedas são responsáveis por ferimentos de leves a graves, sendo a causa subjacente de 10 a 15% de todos os atendimentos de urgência e, mais de 50% das internações entre as pessoas com mais de 65 anos são decorrentes das quedas (WHO, 2007). As principais causas de internação hospitalar relacionada com a queda são fratura de quadril, lesões cerebrais traumáticas e lesões dos membros superiores. O tempo de internação hospitalar é muito maior do que outras lesões. No caso de fraturas de quadril, a hospitalização pode se estender ainda mais (WHO, 2007).

Com a idade e o nível de fragilidade crescente, pessoas mais velhas tendem a permanecer mais tempo no hospital após ter sofrido lesão relacionada com queda. Posteriormente às quedas, 20% morrem dentro de um ano da fratura de quadril (WHO, 2007). No Brasil foram gastos em média 81 milhões de reais com fraturas decorrentes de quedas em idosos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Ainda, as quedas são responsáveis aproximadamente por 40% de todas as mortes por lesões, sendo que as taxas variam dependendo do país e da população estudada (WHO, 2007).

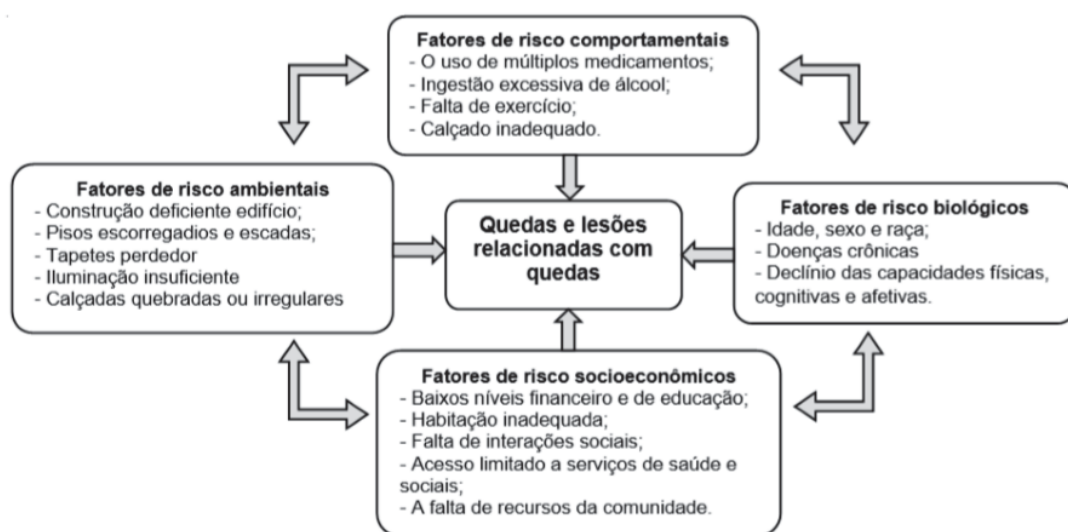
Maia *et al.* (2011), em um estudo de revisão sobre as conseqüências das quedas de idosos vivendo na comunidade, encontraram como principais conseqüências das quedas: danos físicos, como lesões teciduais, ferimentos e fraturas, declínio funcional e aumento da dependência e questões psicossociais, como medo de cair, isolamento e perda da autonomia. Além disso, a frequência das quedas foi maior nas mulheres do que em homens e a maioria das quedas ocorreram dentro do próprio domicílio ou ao redor dele. Além do dano físico

significante ou morte, o impacto psicológico de uma queda pode resultar em medo de cair, restrição de atividades físicas e sociais, o que aumenta os riscos de quedas e frequentemente conduz para a dependência e declínio na qualidade de vida do idoso (ETMAN *et al.*, 2012; MAIA *et al.*, 2011).

Ainda, as quedas apresentam relação com a fragilidade física, o que pode levar a piores consequências para o idoso. No estudo de Ensrud *et al.* (2007), com uma coorte de 6724 mulheres com média de idade de 76,7 anos, ficou evidenciado que as idosas frágeis estavam em maior risco de quedas recorrentes, fraturas e mortalidade. Outro estudo de Ensrud *et al.* (2009), com uma população de 3132 homens com idade ≥ 67 anos, mostrou a identificação da fragilidade no idoso como preditor de riscos de quedas, incapacidades, fraturas e mortalidade. Ainda, Fhon *et al.* (2013), ao observar uma população de 240 idosos, média de idade de 73,5 anos, da cidade de Ribeirão Preto-SP, encontraram uma prevalência de quedas no idosos frágil de 38,6%, maior no sexo feminino e nos idosos mais jovem, observando também uma maior chance de quedas nos idosos frágeis comparando aos não frágeis. Assim, identificar a fragilidade física no idoso poderia ajudar na compreensão dos fatores relacionados às quedas e propor medidas de controle e prevenção de quedas.

As quedas ocorrem como resultado da interação complexa de fatores de risco. Os principais fatores de risco são classificados em quatro dimensões: biológicas, comportamentais, ambientais e fatores socioeconômicos (WHO, 2007) (FIGURA 2).

FIGURA 2: Modelo de fatores de risco para quedas em idosos.



FONTE: Traduzido de WHO (2007).

Os fatores biológicos são as características individuais referentes ao organismo humano, por exemplo, idade, sexo e raça são fatores biológicos não-modificáveis. Estes também estão associadas a alterações devido ao envelhecimento, como a diminuição das capacidades físicas, cognitivas e afetivas e às comorbidades. A interação de fatores biológicos com riscos ambientais e comportamentais aumenta o risco de cair. Por exemplo, a perda de força muscular pode levar à diminuição da função física e contribuir para maior nível de fragilidade, que pode potencializar o risco de cair, devido a alguns riscos ambientais (WHO, 2007).

Fatores de risco comportamentais incluem os relativos às ações humanas, emoções ou escolhas diárias. Eles são potencialmente modificáveis. Por exemplo, comportamentos de risco, tais como a ingestão de medicamentos, o uso excessivo de álcool e comportamento sedentário, podem ser modificados por meio de intervenções estratégicas para mudança de comportamento (WHO, 2007).

Os fatores ambientais incluem perigos no domicílio e no ambiente público. Estes não são por si só causa de quedas, e sim a interação entre outros fatores e sua exposição aos fatores ambientais. Alguns perigos incluem degraus estreitos, superfícies escorregadias de pisos e escadas, tapetes soltos no chão e iluminação insuficiente. Nos locais públicos o piso escorregadio, rachados ou calçadas irregulares e má iluminação são alguns dos riscos para as quedas. Por fim, os fatores de risco socioeconômicos incluem: baixa renda, baixa escolaridade, moradia inadequada, falta de interação social, acesso limitado à saúde e assistência social, e falta de recursos comunitários (WHO, 2007).

Outra forma de compreender os fatores de risco para quedas é a sua relação com os fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos caracterizam-se por declínios sensorio-motor; visual; estabilidade postural; equilíbrio; função vestibular; cognitivas; dor, aspectos psicológicos como medo de cair e depressão; alterações na marcha; uso de medicamentos psicotrópicos (PIJNAPPELS *et al.* 2008; CALLISAYA *et al.* 2009; GUIMARÃES; FARINATTI, 2005; MELZER *et al.*, 2004; DELBAERE *et al.*, 2009). Os fatores extrínsecos são caracterizados por aspectos sociais e ambientais (pisos escorregadios, tapetes ou pisos soltos, iluminação inadequada, objetos espalhados pelo chão, escadas sem corrimão e animais soltos) (CLEMSON *et al.*, 2008).

Os fatores ambientais estão presentes em grande parte das quedas (20 a 58%), sendo que superfícies irregulares, molhadas, escorregadias, objetos e/ou tapetes soltos, desníveis no chão e problemas com degraus foram os riscos mais prevalentes dos artigos analisados no estudo de revisão de De Oliveira *et al.* (2014). Ainda, Rossetin *et al.* (2016) apontaram que os

riscos de quedas ambientais como escadas, tapetes e pisos soltos, estavam mais presentes nas residências de idosas caídas em comparação não caídas. Por outro lado, Ferrer *et al.* (2004) não encontraram associação importante entre a presença dos riscos ambientais e idosos que caíram, apesar de os domicílios apresentarem muitos riscos ambientais. Porém, fatores ambientais podem ser facilmente prevenidos, desde que haja avaliação e intervenções com visitas domiciliares para ajustes no ambiente e orientações para melhora dos comportamentos de risco pelos idosos dentro de casa (CLEMSON *et al.*, 2008).

Reforçando a importância da prevenção de acidentes domésticos principalmente relacionados a quedas, foi recentemente criada no estado do Paraná, a semana de prevenção de acidentes domésticos com idosos com a LEI nº 18952/2017, de autoria do deputado estadual Reichembach. Publicada no Diário Oficial nº. 9857, de 4 de janeiro de 2017. Instituiu-se a *Semana Estadual de Prevenção de Acidentes Domésticos com Idosos*, de caráter permanente, a ser comemorada na primeira semana do mês de junho, com atividades voltadas para o incremento dos cuidados que devem ser tomados na prevenção de acidentes domésticos, como palestras, debates e painéis com especialistas e técnicos.

Apesar disto, no Brasil, ainda há carência de instrumentos de avaliação dos riscos ambientais de quedas nos domicílios. Na língua portuguesa do Brasil existe um único instrumento para avaliação e orientação dos riscos de quedas domiciliares de idosos: a Escala Ambiental de Risco de Quedas. Esta escala contém itens sobre a segurança de áreas de locomoção, disposição da mobília, iluminação, disponibilidade e acesso aos objetos, nos seguintes locais: quarto de dormir, banheiro, cozinha, escada e sala (MORAES, 2008). Apesar de ser o único instrumento disponível, este não relaciona a funcionalidade do idoso na realização das atividades em casa e não possui ponto de corte para risco de quedas. Por outro lado, no cenário mundial, alguns instrumentos desenvolvidos para avaliar os riscos de quedas, dentro do ambiente domiciliar de idosos, na sua maioria demandam um longo tempo para aplicação e, nenhum apresenta-se na língua portuguesa do Brasil e/ou validado para a mesma (RODRIGUEZ *et al.*, 1995; CLEMSON *et al.*, 1999).

Neste contexto, na tentativa de condensar os principais itens que apresentam risco para quedas, dentro do domicílio do idoso, foi desenvolvido o *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST). O questionário possui itens que abrangem uma série de preocupações de segurança nos ambientes domiciliares, de funções e mobilidade nos ambientes pelos indivíduos, e que devem ser analisados no ambiente domiciliar em relação aos riscos de quedas que os mesmos podem apresentar. Os itens contidos no questionário são sobre: pisos, móveis, iluminação, banheiro, dispensa, escadas e função/mobilidade. O

questionário é realizado por meio de entrevista e observação dos ambientes dentro do domicílio (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2000). Contudo, recomenda-se para a prevenção e diminuição de quedas, dentro do ambiente domiciliar, uma avaliação, por um especialista, para que seja realizada as modificações que removam os riscos que possam causar quedas em idosos (WHO, 2017; CLEMSON *et al.*, 2018; GILLESPIE *et al.*, 2012).

Além disso, os idosos também podem diminuir seu risco de queda com exercícios multimodais (equilíbrio, força, flexibilidade), fisioterapia e revisão/retirada de medicamentos psicotrópicos (WHO, 2017). A participação regular em atividade física moderada é essencial para boa saúde e manutenção da independência. Além de impedir o aparecimento de patologias múltiplas e declínio da capacidade funcional, também reduz riscos de quedas e lesões relacionadas com quedas na velhice, por meio de controle de peso, bem como contribui para a saúde dos ossos, músculos e articulações.

No estudo de revisão de Sherrington *et al.* (2017) foi observado que o exercício físico reduziu em 21% as taxas de quedas em idosos da comunidade, com efeitos maiores observados em programas de exercícios que desafiavam o equilíbrio e com duração de mais de três horas semanais. Desta forma, pode-se pensar que a promoção de atividades ou exercícios físicos para melhorar a força, equilíbrio e flexibilidade é uma das estratégias mais viáveis e eficazes, até em termos de custo, para prevenir quedas entre idosos na comunidade (WHO, 2007, BENTO *et al.*, 2010; SHERRINGTON *et al.*, 2017).

4 ESTUDO 1: FRAGILIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM IDOSOS DA CIDADE DE CURITIBA, PARANÁ, BRASIL: ESTUDO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL

4.1 Introdução

A síndrome da fragilidade física em idosos é definida como um estado clínico em que há aumento da vulnerabilidade para o desenvolvimento de dependência e/ou morte (MORLEY *et al.*, 2013). O processo de fragilização pode vir acompanhado de alterações musculoesqueléticas, como a redução da massa e da força muscular (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2008); cognitivas, como a perda de memória (OLIVEIRA *et al.*, 2014); e aumento da incidência de doenças crônicas não transmissíveis (UNITED NATIONS, 2013). Todos estes aspectos podem comprometer a funcionalidade, a mobilidade e a agilidade do idoso, os quais contribuem para os riscos de quedas (FHON *et al.*, 2013; ENSRUD *et al.*, 2009; ENSRUD *et al.*, 2007). Assim, faz-se necessário a identificação precoce dos fatores associados à fragilidade física no idoso, para nortear medidas eficazes de prevenção e tratamento (LEE; ECKMAN; MOLNAR, 2015).

A prevalência de fragilidade física em idosos pode variar dependendo do método estabelecido para a avaliação. O método mais utilizado de avaliação segundo revisão de Bouillon *et al.* (2013), é o fenótipo da fragilidade, que considera cinco critérios, fraqueza muscular, lentidão para a marcha, fadiga/exaustão para as atividades do dia a dia, baixo gasto energético e perda de peso não intencional. A presença destes fatores permite classificar o idoso fisicamente em não frágil, pré-frágil ou frágil (FRIED *et al.*, 2001).

Um estudo recente, sobre a prevalência de fragilidade física no mundo, mostrou que a prevalência de fragilidade foi 17,4% e a de pré-fragilidade foi 49,3%. Além disto, apontou que a prevalência foi maior em idosos de países de renda média alta em comparação com países de renda alta (SIRIWARDHANA *et al.*, 2018). E ainda, a maior prevalência desta síndrome foi encontrada nas mulheres e nos idosos acima de 80 anos (COLLARD *et al.*, 2012).

Na população norte americana com idade igual ou acima de 65 anos, a prevalência foi de 6,9% de fragilidade, com maior prevalência com o aumento da idade, nas mulheres, associado à raça afro-americana, menor renda e escolaridade, pior saúde, doença crônica, deficiência e comorbidades (FRIED *et al.*, 2001). Desta forma, recomenda-se avaliar principalmente idosos acima de 70 anos de idade, indivíduos que tenham perda de peso

significativo e/ou doenças crônicas, pois, apesar da fragilidade causar alterações clínicas que são distintas do processo de envelhecimento, apresenta grande potencial para reversibilidade. Esta reversibilidade pode ocorrer principalmente por meio de intervenções que utilizem dos exercícios físicos e orientação e prescrição nutricional (LIAO *et al.*, 2018; ABIZANDA *et al.*, 2015; CESARI *et al.*, 2015; MORLEY *et al.*, 2013; BRASIL, 2006).

Na América Latina e Caribe, estudo de revisão com idosos acima de 60 anos encontrou prevalência de 19,6% de fragilidade em 43.083 idosos. Esta prevalência variou de 7,7% a 42,6%. Foi observado também diferença significativa na prevalência de fragilidade quando comparado os estudos das regiões norte, central e sul da América Latina e, também, nos 12 estudos realizados no Brasil (DA MATA *et al.*, 2016).

Na região norte do Rio de Janeiro-RJ foi detectada prevalência de pré fragilidade de 47,3% e de fragilidade de 9,1% em amostra de 847 idosos (MOREIRA; LOURENÇO, 2013). No município de Belo Horizonte-MG foram identificaram 46,3% de pré-fragilidade e 8,7% de fragilidade em 601 idosos (VIEIRA *et al.*, 2013). Em sete cidades brasileiras (Belém-PA, Parnaíba-PI, Campina Grande-PB, Ermelino Matarazzo-SP, Poços de Caldas-MG, Campinas-SP e Ivoti-RS), com amostra de 3.478 pessoas, encontraram prevalência de 51,8% de idosos pré-frágeis e 9,1% de frágeis (NERI *et al.*, 2013).

No nosso conhecimento não foi identificado nenhum estudo populacional de prevalência de fragilidade física em cidades do estado do Paraná, sendo sua capital Curitiba uma das líderes em longevidade entre as metrópoles brasileiras. Além disso, como o índice de envelhecimento (IE) no estado do Paraná apresentou-se superior ao do Brasil (44,2 vs 39,7) e a cidade de Curitiba- PR apresenta 11,3% de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos; justifica-se a urgência de analisar a prevalência de fragilidade física e seus fatores associados em idosos desta cidade (IBGE, 2010 e 2016).

A relação entre fragilidade e aspectos clínicos (doenças, desempenho cognitivo, polifarmácia), aspectos socioeconômicos (idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil e raça) e capacidade funcional (atividades básicas e instrumentais da vida diária) já foi investigada em algumas regiões brasileiras (CALADO *et al.*, 2016, MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO *et al.*, 2012; FHON *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2012). Além disto, a funcionalidade, especificamente a força muscular de membros inferiores, essencial para a realização das atividades do dia a dia, ainda não foi avaliada e relacionada à fragilidade, comprometendo a prescrição de exercícios físicos, principal intervenção para prevenção e tratamento.

Como a fragilidade física pode contribuir fortemente para a incapacidade, maior atenção deve ser dada aos aspectos funcionais e suas relações, já que a fraqueza muscular, o equilíbrio e a mobilidade prejudicados têm sido apontados como fatores de risco para incapacidade física, predizendo dificuldades nas AVD e conseqüente dependência (FRIED *et al.*, 2004). Nesse sentido, foi observado que indivíduos robustos apresentam melhor desempenho para mobilidade funcional, avaliado pelo teste Time Up and Go (TUG), quando comparados com indivíduos frágeis com ou sem comprometimento cognitivo leve e com demência (CADORE *et al.*, 2015).

Como a fragilidade física pode ser preditora de resultados adversos a saúde e de mortalidade no idoso, a identificação, principalmente na atenção primária em saúde, pode constituir estratégia fundamental para retardar a progressão desta condição. Da mesma forma, pode direcionar medidas preventivas, tais como a prescrição de exercícios físicos e intervenção nutricional, de maneira a reduzir procedimentos terapêuticos mais complexos e de custos mais altos (LEE; ECKMAN; MOLNAR, 2015).

Sendo assim, os objetivos desse estudo foram: a) determinar a prevalência de fragilidade física em idosos da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil; b) relacionar a fragilidade com as características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade; c) comparar as características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade entre os sexos e as classificações da fragilidade física.

4.2 Materiais e Métodos

4.2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional com delineamento de pesquisa transversal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012), realizado com idosos de ambos os sexos a partir dos 60 anos de idade do município de Curitiba, Paraná. O projeto teve aprovação do comitê de ética da Faculdades Dom Bosco, parecer nº 1.203.602 (ANEXO 1), e da Prefeitura Municipal de Curitiba, Secretaria Municipal de Saúde (SMS), parecer nº 1.254.580 (ANEXO 2), ambos de acordo com as atribuições definidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO 3). A coleta de dados foi realizada entre março a setembro de 2016 nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) sorteadas previamente entre os nove distritos sanitários do município de Curitiba-PR. Para a divulgação da pesquisa foram

fixados cartazes, distribuídos panfletos e, realizada também abordagem direta aos participantes potenciais, além da colaboração da equipe de saúde em cada UBS.

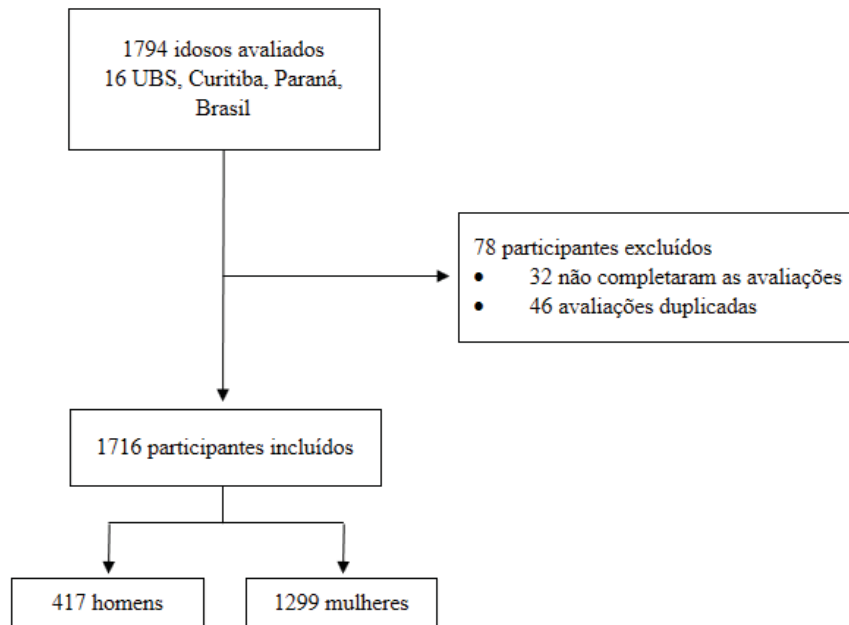
As avaliações dos idosos nas UBS foram realizadas por pesquisadores treinados previamente. As avaliações duraram em média 50 minutos para cada participante avaliado. Os dados coletados de cada idoso foram registrados pelos avaliadores imediatamente no momento da avaliação em um *tablet* que continha um programa com todos os instrumentos para as coletas, registrados em uma ficha de avaliação. Ao término das avaliações, diariamente, os dados foram transportados para uma planilha do programa Excel.

4.2.2 População e amostra

Considerou-se critério de inclusão idosos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, residentes no município de Curitiba-PR. Foram excluídos do estudo idosos com alterações que impossibilitassem a realização dos testes funcionais, preenchimento dos questionários ou compreensão das orientações. Dentre eles: déficits cognitivos, neurológicos, musculoesqueléticos e cardíacos descompensados (observados pelos avaliadores e/ou relatados pelos participantes e/ou relatados pelos acompanhantes dos participantes).

No total foram avaliados 1794 idosos, porém 32 (1,78%) foram excluídos por não terem suas avaliações completas (questionários e testes funcionais) e 46 (2,56%) por duplicidade das avaliações, ou seja, o mesmo participante foi registrado duas vezes. Assim, 1716 foram incluídos para análises dos dados, como mostra a FIGURA 3.

FIGURA 3: Fluxograma do recrutamento dos participantes.



FONTE: o autor (2019).

UBS: Unidade Básica de Saúde.

4.2.3 Instrumentos e procedimentos

Foram avaliadas características sociodemográficas: idade, sexo, escolaridade e estado civil. O estado cognitivo foi avaliado por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (BERTOLUCCI *et al.*, 1994), com pontos de corte considerando a escolaridade, 18-19 pontos para analfabetos e 24-25 pontos para alfabetizados (LOURENÇO; VERAS, 2006). Aspectos clínicos tais como presença de doenças e uso regular de medicamentos também foram questionados.

O estado nutricional foi considerado pelo Índice de Massa Corporal (IMC), avaliado com o registro da massa corporal (Kg), por meio de balança, e estatura (metros), por meio de estadiômetro e obtido por meio da fórmula: massa corporal/estatura². Os idosos foram classificados como de baixo peso ($IMC \leq 23 \text{kg/m}^2$), peso normal ($23 < IMC < 28 \text{kg/m}^2$), pré-obesidade ($28 \leq IMC < 30 \text{kg/m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$) (LEBRÃO; DUARTE, 2003).

A circunferência da panturrilha foi registrada pelo avaliador com fita métrica inelástica na maior proeminência da perna direita com o participante sentado, pés apoiados e joelhos fixos em 90° de flexão (WHO, 1995; REZENDE *et al.*, 2015). Considerou-se adequada circunferência igual ou maior a 31 cm (ROLLAND *et al.*, 2003; CRUZ-JENTOFT

et al., 2010). Porém neste estudo, para análise de dados, foram levados em consideração apenas os valores brutos obtidos por cada participante.

A mobilidade funcional foi avaliada por meio do teste *Time Up and Go* (TUG) (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). Assim, o participante iniciou sentado em uma cadeira sem braços, com altura de aproximadamente 46 cm, levantou sem a ajuda dos braços, andou em velocidade confortável/habitual por 3 metros, deu a volta em um cone e voltou a sentar na cadeira novamente, até encostar o tronco. Foi permitido utilizar dispositivo auxiliar de marcha se necessário (bengala ou andador). O idoso foi encorajado a realizar a atividade duas vezes, uma para familiarização e outra para registro do teste, o qual foi dado em segundos com auxílio de um cronometro. Neste estudo, para análise de dados, foram levados em consideração os valores brutos obtidos por cada participante.

Para testar a força de membros inferiores, foi utilizado o teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (BOHANNON, 2012; WHITNEY *et al.*, 2005). Neste caso, o participante inicialmente sentado, ao comando do avaliador, “atenção, já”, realizou cinco movimentos de levantar e sentar o mais rápido possível com os braços cruzados sobre o peito, sendo o teste encerado com o idoso em pé. Neste estudo, para análise de dados, foram levados em consideração os valores brutos obtidos por cada participante.

A independência para AVD foi avaliada com a escala de Katz, na versão em português do Brasil (DUARTE; DE ANDRADE; LEBRÃO, 2007), com 6 questões referentes a dependência ou independência para as atividades de banhar-se, vestir-se, ir ao banheiro, realizar transferências de decúbitos, controlar as eliminações (urinar e evacuar), e alimentar-se. Para a classificação, 6 pontos é indicativo de independência, 4 dependência moderada e 2 ou menos muito dependente.

A independência para AIVD foi verificada por meio do questionário de Lawton, na versão em português do Brasil (SANTOS; VIRTUOSO JÚNIOR, 2008), com 7 questões referentes as atividades: uso de telefone, realização de viagens, compras, preparo de refeições, trabalho doméstico, uso de medicamentos e manuseio de dinheiro, com três respostas cada questão. Para a classificação, 21 pontos é indicativo de independência, pontuações menores que 21 e acima de 5 dependência parcial e abaixo de 5 dependência total. Para este estudo, as pontuações dos questionários AVD e AIVD foram utilizadas para análises sem classificação, considerando apenas que quanto maior a pontuação maior independência.

A Fragilidade física foi avaliada considerando os cinco critérios do fenótipo de Fragilidade (FRIED *et al.*, 2001):

1. Fraqueza: com uso do dinamômetro de preensão manual SH, com as mesmas especificações que o dinamômetro JAMAR. O participante realizou o teste de preensão manual (FPM), executando a máxima força da mão direita, que estava em posição neutra, com cotovelos em 90° e ombros em adução e sem rotação, ainda, o mesmo permaneceu sentado com os pés apoiados no solo e joelhos e quadris fixos em 90° de flexão. Adotou-se a média de três tentativas, sendo que para pontuar neste critério a FPM média precisava estar abaixo do percentil 20 para a amostra estudada, levando em consideração o sexo e o IMC.
2. Lentidão para marcha: foi realizado por meio do teste de Velocidade da Marcha (VM) em 4 metros, com o participante sendo encorajado a andar em um corredor em linha reta na sua velocidade habitual/confortável. O corredor foi marcado em quatro partes, uma marca para início do teste (partida), dois metros à frente uma nova marca onde o cronometro foi acionado pelo avaliador, quatro metros outra marca onde o cronometro foi parado e mais dois metros a marca de chegada, onde o teste foi encerado. O teste foi realizado três vezes, sendo considerado para análise dos dados a média das três medidas. Para pontuar fragilidade neste critério a média das velocidades registradas no teste precisavam estar acima do percentil 80 para a amostra estudada, levando em consideração o sexo e a estatura.
3. Fadiga/Exaustão: os sintomas de fadiga/exaustão foram avaliados de acordo com os sintomas no último mês, por meio de duas questões da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies*. As duas questões foram: Senti que tive que fazer esforço para dar conta das minhas tarefas habituais. Não consegui levar minhas coisas adiante. Com opções de resposta 0 = nunca ou raramente, 1 = às vezes e 2 = maioria das vezes ou sempre. Os participantes que responderam a opção 2 em uma ou nas duas questões, pontuaram neste critério;
4. Perda de peso não intencional: logo após ser mensurado a massa corporal do participante, o mesmo foi questionado se havia perdido peso no último ano acima de 4,5 kg ou 5% do peso corporal, em caso afirmativo era pontuado neste critério;
5. Baixa atividade física/gasto energético: avaliado com o questionário Minnesota de atividades físicas, de esporte e lazer, sendo o mesmo já traduzido e adaptado culturalmente para idosos brasileiros (LUSTOSA *et al.*, 2011). Foi registrado com o instrumento o número de vezes e o tempo em cada vez que realizou

atividades de caminhada, exercícios de condicionamento, atividades aquáticas, esportes, entre outras, das duas últimas semanas anteriores ao dia da avaliação. O gasto energético semanal foi calculado obtendo-se a média do gasto energético das duas últimas semanas. Pontuaram neste critério os participantes que apresentaram gasto energético semanal abaixo do percentil 20 da amostra estudada, levando em consideração o sexo.

Para a classificação da fragilidade física foram considerados: não frágil quando nenhum critério foi identificado; pré-frágil quando detectado 1 ou 2 critérios e frágil quando 3 ou mais critérios foram identificados (FRIED *et al.*, 2001).

4.2.4 Análise dos dados

Considerando que, em 2016, a Secretária Municipal de Saúde da cidade de Curitiba-PR atendia 100194 idosos em suas UBS, distribuídos em 9 distritos sanitários, o tamanho da amostra foi calculado usando a calculadora Epiinfo, desenvolvida pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), considerando os seguintes parâmetros estatísticos: (i) população de idosos atendidos nos 9 distritos sanitários (100,194 idosos); (ii) nível de confiança de 95%; (iii) erro amostral máximo de 3%; (iv) frequência antecipada de 50% e (v) correção de viés de seleção da amostra (def) de 1,5. Portanto, o tamanho da amostra inicial estimada foi de 1593 idosos. Ainda, foi acrescentado 10% para possíveis perdas de dados ou recusas de participação, totalizando o valor amostral necessário de 1760 idosos. Todas as Unidades de Saúde dos 9 distritos da cidade estiveram envolvidas e o número de participantes de cada UBS foi determinado para obter uma fração proporcional dos idosos atendidos.

A estatística descritiva foi utilizada para apresentação dos dados coletados, por meio da média e desvio padrão (dados contínuos) e frequência absoluta e porcentagem (dados categóricos). Para identificar a normalidade da distribuição dos dados realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para verificar diferenças das características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade entre os grupos por sexo (homens e mulheres) foi utilizado o teste não paramétrico U Mann-Whitney para as variáveis contínuas e qui-quadrado para as variáveis categóricas, quando encontrado diferença significativa foram analisados os resíduos ajustados, considerando significativo valores acima de 1,96 ou abaixo de -1,96. Para análise entre as diferentes classificações de fragilidade (não frágil, pré-frágil e frágil) o teste não paramétrico Kruskal-Wallis foi realizado para as variáveis contínuas, ainda,

se encontrado diferenças significativas comparações entre os pares com o teste U Mann-Whitney foram utilizadas, e o teste qui-quadrado foram usados para as variáveis categóricas.

Para verificar as correlações entre as classificações da fragilidade e as características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade foi realizado o teste de Spearman. A escala de magnitudes proposta por Hopkins (2000) foi usada para interpretar os coeficientes de correlação, sendo: < 0,1, trivial; entre 0,1-0,29, pequena; 0,30-0,49, moderada; 0,50-0,69, alta; 0,70-0,90, muito alta; >0,90, quase perfeita.

Das classificações de fragilidade que mostraram correlação com as características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade, foram realizados modelos de regressão logística multinomial com entrada das variáveis separadamente nos modelos. Para estas análises foram apresentados os valores da razão de chance (Odds Ratio-OR) e intervalo de confiança de 95%

O nível de significância foi definido em $p \leq 0,05$ e todos os procedimentos estatísticos foram realizados usando o pacote estatístico SPSS (versão 22).

4.3 Resultados

A amostra ficou composta por 1716 idosos com idade entre 60,0 a 96,0 anos, média 71,0 (7,3) anos. As prevalências de fragilidade foram de 18,9% não-frágil; 65,3% pré-frágil e 15,8% frágil. A porcentagem de homens não-frágeis (40,0%) foi maior quando comparada às mulheres, enquanto as mulheres pré-frágeis (69,3%) e frágeis (18,6%) apresentaram maiores prevalências comparadas com os homens. Os maiores escores dos critérios de fragilidade para a amostra total e também para as mulheres foram a fraqueza muscular, seguida da exaustão, lentidão para a marcha, baixo gasto calórico e perda de peso. No entanto, nos homens a prevalência de critérios de fragilidade foi fraqueza, baixo gasto calórico, lentidão, exaustão e perda de peso. Os pontos de corte para o baixo gasto calórico, fraqueza muscular e lentidão para a marcha, de acordo com a amostra do presente estudo, para classificação de fragilidade são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1: Pontos de corte para baixo gasto calórico, fraqueza muscular e lentidão para a marcha para amostra de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).

Critérios de Fragilidade	Pontos de corte	
^aBaixa atividade (Minnesota, Kcal/semana) Estratificado por sexo	Homens <206 Mulheres <440	
	Homens	Mulheres
^aFraqueza muscular (FPM, Kgf) Estratificado por sexo e IMC (Kg/m ²) Quartis	IMC≤24,5; FPM ≤21,0 IMC>24,5≤27; FPM≤25 IMC>27,5≤30; FPM≤27,7 IMC>30; FPM≤30,9	IMC≤24,5; FPM ≤21,3 IMC>24,5≤27,5; FPM≤25,1 IMC>27,5≤31,4; FPM≤28,1 IMC>31,4; FPM≤32,5
	Homens	Mulheres
^bLentidão (VM, s) Estratificado por sexo e media da estatura (cm)	Estaturas ≤168; VM≥4,5 Estaturas >168; VM≥4,2	Estaturas ≤155cm; VM≥4,6 Estaturas >155cm; VM≥4,2

FONTE: o autor (2019).

^a Os valores são o percentil 20 da amostra total; ^b Os valores são o percentil 80 da amostra total; IMC, Índice de Massa Corporal; FPM, Força de Preensão Manual; VM, Velocidade da Marcha; kcal, quilocaloria; cm, centímetro; s, segundo; Kg/m², quilograma/metro quadrado; Kgf, quilograma força.

Em relação às características sociodemográficas, os aspectos clínicos, a capacidade funcional e a funcionalidade foram encontradas diferenças significativas entre os sexos. As mulheres apresentaram mais problemas de saúde, maior gasto energético semanal e IMC que os homens. Enquanto que na capacidade funcional, os homens mostraram maior independência para as AVD e as mulheres maior independência para as AIVD. Os homens também revelaram maior FPM quando comparados às mulheres.

Ainda, os aspectos mais prevalentes para as mulheres foram: viúva; uso de 5 a 6 medicamentos; estado de fragilidade pré-frágil e frágil; critérios de fragilidade fraqueza muscular e exaustão. Nos homens os aspectos mais prevalentes foram: casados; nenhum medicamento e estado não-frágil. A descrição detalhada da amostra total e os grupos estratificados por sexo são mostrados na TABELA 2.

TABELA 2: Comparação entre os sexos dos fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional, funcionalidade, classificações e critérios de fragilidade de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).

Variáveis Contínuas	Total	Mulheres	Homens
	(n=1716)	(n=1299)	(n=417)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Aspectos Sociodemográficos e Clínicos			
Idade (anos)	71,0 (7,3)	70,8 (7,3)	71,5 (7,3)
Problemas de Saúde (n)	2,3 (1,4)	2,5 (1,4)**	1,7 (1,3)
Gasto Calórico Semanal (kcal/semana)	2959 (8598)	3146 (9590)**	2376 (4168)
Cognição (pontuação)	24,4 (4,5)	24,5 (4,3)	24,0 (5,0)
IMC (Kg/m ²)	28,1 (5,1)	28,3 (5,3)*	27,5 (4,3)
CP (cm)	35,9 (4,1)	35,9 (4,2)	36,1 (3,8)
Capacidade Funcional e Funcionalidade			
AVD (pontuação)	5,6 (0,8)	5,5 (0,8)	5,7 (0,7)**
AIVD (pontuação)	18,7 (3,2)	19,0 (2,8)**	17,8 (3,9)
FPM (Kgf)	24,6 (8,3)	21,8 (5,5)	33,4 (9,3)**
Força de MMII (s)	12,4 (4,9)	12,4 (4,9)	12,3 (4,8)
Mobilidade Funcional (s)	10,1 (4,5)	10,1 (4,6)	10,1 (4,5)
VM (s)	3,9 (2,0)	3,9 (2,1)	3,8 (1,7)
Variáveis Categóricas	Total	Mulheres	Homens
	n (%)	n (%)	n (%)
Escolaridade			
Analfabetos	145 (8,4)	108 (8,3)	37 (8,9)
1 a 4 anos	702 (40,9)	555 (42,7)	147 (35,3)
5 a 8 anos	288 (16,8)	216 (16,6)	72 (17,3)
>8 anos	261 (15,2)	185 (14,2)	76 (18,2)
Superior incompleto	67 (3,9)	48 (3,7)	19 (4,6)
Superior completo	205 (11,9)	150 (11,5)	55 (13,2)
Pós-Graduação	48 (2,8)	37 (2,8)	11 (2,6)
Estado Civil			
Solteiro	161 (9,4)	125 (9,6)	36 (8,6)
Casado	735 (42,8)	468 (36,0)	267 (64,0)**
Viuvo	596 (34,7)	547 (42,1)**	49 (11,8)
Separado	60 (3,5)	37 (2,8)	23 (5,5)**
Divorciado	164 (9,6)	122 (9,4)	42 (10,1)
Número de Medicamentos			
Nenhum	145 (8,4)	88 (6,8)	57 (13,7)**
1 – 2	456 (26,6)	331 (25,5)	125 (30,0)
3 – 4	458 (26,7)	352 (27,1)	106 (25,4)
5 – 6	358 (20,9)	300 (23,1)**	58 (13,9)

7 – 8	148 (8,6)	112 (8,6)	36 (8,6)
≥ 9	151 (8,8)	116 (8,9)	35 (8,4)
Estado de Fragilidade			
Não Frágil	325 (18,9)	158 (12,2)	167 (40,0)**
Pré-Frágil	1120 (65,3)	900 (69,3)**	220 (52,8)
Frágil	271 (15,8)	241 (18,6)**	30 (7,2)
Crítérios de Fragilidade			
Exaustão	351 (20,5)	282 (21,7)*	69 (16,5)
Baixa Atividade	342 (19,9)	259 (19,9)	83 (19,9)
Perda de Peso	245 (14,3)	194 (14,9)	51 (12,2)
Fraqueza muscular	1128 (65,7)	1036 (70,8)**	92 (22,1)
Lentidão para Marcha	347 (20,2)	267 (20,6)	80 (19,2)

FONTE: o autor (2019).

DP, Desvio Padrão; n, número; %, porcentagem; CP, Circunferência da Panturrilha; IMC, Índice de Massa Corporal; AVD, Atividade de Vida Diária; AIVD, Atividade Instrumental de Vida Diária; FPM, Força de Prensão Manual; MMII, Membros Inferiores; VM, Velocidade da Marcha; Kg/m², quilograma/metro quadrado; Kcal, quilocaloria; cm, centímetro; s, segundo; Kgf, quilograma força; *p<0,05; **p<0,001.

FONTE: o autor (2019).

A TABELA 3 mostra que a idade avançada, maior IMC, mais problemas de saúde, menor pontuação no MEEM, maior dependência para AVD e AIVD e pior funcionalidade (menor força de membros inferiores e mobilidade funcional) são mais expressivas nas pessoas idosas classificadas como pré-frágeis e frágeis.

Em relação à escolaridade, estado civil, número de medicamentos e problemas de saúde, observou-se que os idosos não frágeis apresentaram maior prevalência para mais de 8 anos de escolaridade, graduação completa, casados e utilizaram 1 a 2 ou nenhum medicamento. Os idosos pré-frágeis estudaram de 1 a 4 anos. Já os frágeis, analfabetos, viúvos, utilizavam 9 ou mais medicamentos e apresentaram mais problemas de saúde, com destaque para a hipertensão, diabetes, depressão, demência e Parkinson (TABELA 3).

TABELA 3: Comparação entre as classificações de fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade de idosos de Curitiba, Paraná, Brasil (n=1716).

Variáveis Contínuas	Não Frágil (n=731) Média (DP)	Pré-frágil (n=875) Média (DP)	Frágil (n=110) Média (DP)
Aspectos Sociodemográficos e clínicos			
Idade (anos)	68,8 (6,4) ^{a,b}	71,0 (7,1) ^c	73,3 (8,3)
Problemas de Saúde (n)	1,9 (1,3) ^{a,b}	2,4 (1,4) ^c	2,6 (1,5)
Cognição (pontuação)	25,7 (4,0) ^{a,b}	24,6 (4,3) ^c	22,1 (5,2)
IMC (Kg/m ²)	26,4 (3,9) ^{a,b}	28,4 (5,0)	29,0 (6,2)
CP (cm)	35,9 (3,7)	36,1 (4,0) ^c	35,4 (4,9)
Capacidade Funcional e Funcionalidade			
AVD (pontuação)	5,8 (0,7) ^{a,b}	5,6 (0,7) ^c	5,2 (1,1)
AIVD (pontuação)	19,6 (2,3) ^{a,b}	19,0 (2,8) ^c	16,5 (4,3)
Força de MMII (s)	10,4 (3,4) ^{a,b}	12,0 (4,1) ^c	16,3 (6,8)
Mobilidade Funcional (s)	8,4 (2,8) ^{a,b}	9,6 (3,3) ^c	14,0 (7,5)
Variáveis Categóricas	Não Frágil n (%)	Pré-Frágil n (%)	Frágil n (%)
Escolaridade			
Analfabetos	20,0 (6,2)	92,0 (8,2)	33,0 (12,2)*
1 a 4 anos	98,0 (30,2)	479,0 (42,8)*	125,0 (46,1)
5 a 8 anos	56,0 (17,2)	191,0 (17,1)	41,0 (15,1)
>8 anos	70,0 (21,5)*	155,0 (13,8)	36,0 (13,3)
Graduação incompleta	10,0 (3,1)	50,0 (4,5)	7,0 (2,6)
Graduação complete	62,0 (19,1)*	119,0 (10,6)	24,0 (8,9)
Pós-Graduação	9,0 (2,8)	34,0 (3,0)	5,0 (1,8)
Estado Cívil			
Solteiro	29,0 (8,9)	108,0 (9,6)	24,0 (8,9)
Casado	185,0 (56,9)*	467,0 (41,7)	83,0 (30,6)
Viúvo	67,0 (20,6)	402,0 (35,9)	127,0 (46,9)*
Separado	13,0 (4,0)	34,0 (3,0)	13,0 (4,8)
Divorciado	31,0 (9,5)	109,0 (9,7)	24,0 (8,9)
Número de Medicamentos			
Nenhum	40,0 (12,3)*	94,4 (8,4)	11,0 (4,1)
1 – 2	116,0 (35,7)*	296,0 (26,4)	44,0 (16,2)
3 – 4	80,0 (24,6)	303,0 (27,1)	75,0 (27,7)
5 – 6	44,0 (13,5)	249,0 (22,2)	65,0 (23,9)
7 – 8	21,0 (6,5)	95,0 (8,5)	32,0 (11,8)
≥ 9	24,0 (7,4)	83,0 (7,4)	44,0 (16,2)*
Problemas de Saúde			

Nenhum	50,0 (15,4)*	91,0 (8,1)	21,0 (7,7)
Hipertensão Arterial	185,0 (56,9)	690,0 (61,6)	190,0 (70,1)*
Diabetes	71,0 (21,8)	321,0 (28,7)	92,0 (33,9)*
Osteoartrose	88,0 (27,1)	510,0 (45,5)*	125,0 (46,1)
Osteoporose	39,0 (12,0)	163,0 (14,6)	50,0 (18,5)
Depressão	10,0 (3,1)	113,0 (10,1)	36,0 (13,3)*
Demência	7,0 (2,2)	11,0 (1,0)	13,0 (4,8)*
Parkinson	0 (0)	8 (0,7)	6 (2,2)*
Outras doenças	68,0 (20,9)	273,0 (24,4)	78,0 (28,8)

FONTE: o autor (2019).

DP, Desvio Padrão; n, número; %, porcentagem; CP, Circunferência da Panturrilha; IMC, Índice de Massa Corporal; AVD, Atividade de Vida Diária; AIVD, Atividade Instrumental de Vida Diária; MMII, Membros Inferiores; Kg/m², quilograma/metro quadrado; cm, centímetro; s, segundo; ^a, diferença significativa entre não frágil e pré-frágil; ^b, diferença significativa entre não frágil e frágil; ^c, diferença significativa entre pré-frágil e frágil. *, diferença significativa baseado nos resíduos ajustados do teste de Qui-Quadrado ($p \leq 0,05$).

A TABELA 4 apresenta as correlações entre características sociodemográficas, aspectos clínicos, capacidade funcional e funcionalidade com as classificações da fragilidade. Os valores de correlação variaram entre trivial, pequeno e moderado. De modo geral, houve correlação significativa entre estado não frágil e idade mais jovem, menos problemas de saúde, menor IMC, maior independência para AVD e AIVD, melhor força dos MMII e mobilidade funcional. Além disso, houve correlação significativa entre estado frágil e idade mais avançada, maior dependência para AVD e AIVD, menor força dos MMII e mobilidade funcional.

TABELA 4: Correlação de Spearman entre as classificações da fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade (n=1716).

Variáveis	Não Frágil	Pré-Frágil	Frágil
Aspectos Sociodemográficos e clínicos			
Idade (anos)	-,139**	,026	,115**
Problemas de Saúde (n)	-,150**	,062	,080**
IMC (Kg/m ²)	-,165**	,096**	-,052*
CP (cm)	,002	-,050*	-,067**
Capacidade Funcional e Funcionalidade			
AVD (pontuação)	,168**	-,009*	-,169**
AIVD (pontuação)	,137**	-,076**	-,247**
Força de MMII (s)	-,239**	-,046*	,319**
Mobilidade Funcional (s)	-,273**	-,058**	,369**

FONTE: o autor (2019).

Os dados estão em ρ ; IMC, Índice de Massa Corporal; CP, Circunferência de Panturrilha; AVD, Atividade de Vida Diária; AIVD, Atividade Instrumental de Vida Diária; MMII, Membros Inferiores; n, número; Kg/m², quilograma/metro quadrado; cm, centímetro; s, segundo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

A Regressão Logística revelou que os aspectos sociodemográficos e clínicos, a capacidade funcional e a funcionalidade podem predizer a pré-fragilidade e a fragilidade em idosos (TABELA 5). Assim, quanto maior a idade, mais problemas de saúde, maior IMC e menor força dos MMII maior a chance de ser pré-frágil. Já uma maior CP e independência para AVD são fatores de proteção para a pré-fragilidade.

Além disso, as chances de ser frágil aumentam com a idade avançada, mais problemas de saúde, maior IMC e menor força dos MMII e mobilidade funcional. E os fatores de proteção para a fragilidade são maior CP e maior independência para as AVD.

TABELA 5: Regressão Logística Multinomial (valores de Razão de Chance e Intervalo de Confiança de 95%) para a associação entre as classificações da fragilidade e fatores sociodemográficos, clínicos, capacidade funcional e funcionalidade (n=1716).

Variáveis	Não Frágil OR (95%IC)	Pré-Frágil OR (95%IC)	Frágil OR (95%IC)
Aspectos Sociodemográficos e clínicos			
Idade (anos)	1,00	1,04 (1,01 – 1,06)**	1,04 (1,01 – 1,07)**
Problemas de Saúde (n)	1,00	1,14 (1,02 – 1,26)*	1,21 (1,06 – 1,40)**
IMC (Kg/m ²)	1,00	1,17 (1,12 – 1,23)**	1,28 (1,20 – 1,35)**
CP(cm)	1,00	0,89 (0,85 – 0,94)**	0,82 (0,76 – 0,87)**
Capacidade Funcional e Funcionalidade			
AVD (pontuação)	1,00	0,74 (0,57 – 0,96)*	0,68 (0,49 – 0,92)*
AIVD (pontuação)	1,00	1,01 (0,95 – 1,07)	0,94 (0,87 – 1,02)
Força de MMII (s)	1,00	1,09 (1,04 – 1,15)**	1,19 (1,12 – 1,26)**
Mobilidade Funcional (s)	1,00	1,07 (0,99 – 1,15)	1,15 (1,06 – 1,25)**

FONTE: o autor (2019).

OR, *Odds ratio* (Razão de Chance); 95%IC, 95% intervalo de confiança; IMC, Índice de Massa Corporal; CP, Circunferência de Panturrilha; AVD, Atividade de Vida Diária; AIVD, Atividade Instrumental de Vida Diária; MMII, Membros Inferiores; n, número; Kg/m², quilograma/metro quadrado; cm, centímetro; s, segundo; *p<0,05; **p<0,01.

4.4 Discussão

4.4.1 Prevalência de Fragilidade

No presente estudo, a prevalência de fragilidade física foi de 15,8%, sendo 65,3% pré-frágeis e 18,9% não frágeis. Diferentes resultados (8,7-9,1% frágeis e 46,3-49,6% pré-frágeis) foram encontrados em idosos da comunidade de cidades e estados do sudeste brasileiro, evidenciando a disparidade entre as regiões sul e sudeste do país (CALADO *et al.*, 2016; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013). Além disso, um estudo com 3.478 idosos de sete cidades brasileiras escolhidos por conveniência apresentaram prevalência de 9,1% idosos frágeis e 51,8% pré-frágeis generalizando a diferença do presente estudo com quase todo o país (NERI *et al.*, 2013). As disparidades regionais podem ser explicadas por diferenças no IDH, no índice de envelhecimento e no acesso a saúde dos idosos, o que ainda é visualizado no Brasil.

Também é importante enfatizar a necessidade de desenvolver pontos de corte próprios dos critérios de fragilidade quando diferentes populações são avaliadas, especialmente em estudos populacionais como o presente estudo.

Embora a região norte do Brasil apresente um menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em comparação com a região sul, o que poderia sugerir diferenças na prevalência de fragilidade física, prevalência similar com o presente estudo foi encontrada em idosos de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil (17,1% frágil e 60,1% pré-frágil) (SOUSA *et al.*, 2012). Além disso, identificou-se que as mulheres apresentaram maior prevalência de pré-fragilidade e fragilidade quando comparadas aos homens, o que corrobora com outros estudos da literatura (DA MATA *et al.*, 2016; NERI *et al.*, 2013). A relação entre fragilidade e o sexo feminino é descrita na literatura como uma maior vulnerabilidade das mulheres do que homens no desenvolvimento da sarcopenia, além disso a maioria dos indicadores de sarcopenia estão contemplados na avaliação da fragilidade física de idosos (FRIED *et al.*, 2001).

4.4.2 Critérios de Fragilidade

Dos 5 critérios de fenótipo de fragilidade propostos por Fried *et al.* (2001) e avaliados no presente estudo, os que mais pontuaram foram fraqueza muscular seguida de exaustão, lentidão na marcha, baixa atividade física e perda de peso. Além disso, as mulheres apresentaram maior fraqueza muscular e exaustão do que os homens. Um estudo com idosos brasileiros das regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste constatou que os critérios de fragilidade mais frequentes foram a exaustão, seguida de fraqueza muscular, baixa atividade física, lentidão para a marcha e perda de peso (NERI *et al.*, 2013). Outro estudo, este realizado em Portugal, com idosos com mais de 65 anos, mostrou que o critério de fragilidade com maior pontuação foi a fraqueza muscular seguida da exaustão (SOUSA-SANTOS *et al.*, 2018), o que está de acordo com o presente estudo.

Diferentemente, em idosos brasileiros da cidade de Ribeirão Preto, São Paulo verificou-se que 24,5% apresentaram baixa atividade física, 20,5% fraqueza muscular, 20,5% exaustão, 17,1% lentidão para a marcha e 12,5% perda de peso (CALADO *et al.*, 2016). Outros autores, ao avaliarem idosos brasileiros na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, verificaram que os componentes mais frequentes foram baixa atividade física e lentidão para a marcha seguida de fraqueza muscular, perda de peso e exaustão, o que também difere do presente estudo (VIEIRA *et al.*, 2013).

Em geral, os critérios da síndrome da fragilidade física nos idosos diferem dependendo da população estudada, mas, um dos critérios mais frequentes em todos os estudos foi a fraqueza muscular, avaliada pela força de preensão manual, enfatizando a importância da manutenção e/ou aumento da força muscular como proposto para a prevenção e/ou reversão da fragilidade física (MORLEY *et al.*, 2013).

4.4.3 Fatores Sociodemográficos e Fragilidade

No presente estudo, os homens apresentaram com maior prevalência o estado civil casado e as mulheres o viúvo. Os idosos frágeis eram em sua maioria analfabetos e viúvos, os pré-frágeis estudaram de 1 a 4 anos e os não frágeis estudaram mais que 8 anos, superior completo e casados. Além disso, a idade avançada aumentou a chance de pré-fragilidade e fragilidade.

Estudos com idosos brasileiros corroboram com nossos achados, com maiores percentuais e uma tendência de fragilidade e pré-fragilidade em idosos com menores escolaridade e viúvos (CALADO *et al.*, 2016, MOREIRA; LOURENÇO, 2013, VIEIRA *et al.*, 2013). Ainda, um estudo de revisão mostrou que os principais fatores sociodemográficos associados positivamente à fragilidade são idade, sexo feminino, raça negra e as associações inversas são escolaridade e renda, ou seja, quanto menor a escolaridade e renda pior o estado de fragilidade dos idosos (MELLO, ENGSTROM; ALVES, 2014).

Portanto, maior atenção deve ser dada aos idosos com mais de 70 anos, do sexo feminino, analfabetos e viúvos, com rastreio da fragilidade, intervenções e orientações para esta população (LEE; HECKMAN; MOLNAR, 2015; MORLEY *et al.*, 2013).

4.4.4 Aspectos Clínicos e Fragilidade

De modo geral, nosso estudo mostrou que as mulheres apresentaram mais problemas de saúde e maior IMC do que os homens e que os homens usaram menos medicação do que as mulheres. Os idosos pré-frágeis e frágeis apresentaram maior IMC em relação aos idosos não frágeis. Os idosos não frágeis mostraram maior prevalência para o não uso de medicamentos e uso de 1 a 2 medicamentos, já os frágeis fizeram uso de 9 ou mais medicamentos.

Calado *et al.* (2016) avaliaram idosos independentes em Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, mas não encontraram diferenças entre os estados de fragilidade e o número de medicamentos em seu estudo. No entanto, por mais que diferenças regionais foram

observadas, foi recomendado para a prevenção e reversão da fragilidade para reduzir a polifarmácia (MORLEY *et al.*, 2013).

Os piores desempenhos no teste de rastreio cognitivo (MEEM) foram encontrados nos idosos pré-frágeis e frágeis. Outros estudos observaram que piores estados cognitivos se associaram à fragilidade física (MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; NERI *et al.*, 2013; MACUCO *et al.*, 2012). Além disso, Macuco *et al.* (2012) relataram que o estado cognitivo pode ser influenciado pela idade, escolaridade, renda familiar e estado de fragilidade. Sendo assim, faz-se necessário avaliar o estado cognitivo de idosos pré-frágeis e frágeis.

Doenças como hipertensão, diabetes, depressão, demência e Parkinson foram mais prevalentes no estado frágil, e, osteoartrose no estado pré-frágil. Mello, Engstrom e Alves (2014), revisando os fatores socioeconômicos e de saúde associados à fragilidade, observaram que os principais fatores clínicos associados à fragilidade foram doenças cardiovasculares, número de comorbidades/doenças, sintomas depressivos, maior IMC, tabagismo, uso de álcool e, como esperado, não apresentar história de doenças foi inversamente associada à fragilidade ou seja foi considerada como fator de proteção.

Calado *et al.* (2016) apresentaram associações entre fragilidade e acidente vascular cerebral, diabetes, neoplasia, osteoporose, incontinência urinária e fecal. Eles complementam ainda que os idosos considerados frágeis, participaram de mais consultas médicas e tiveram maior chance de internação no último ano. Sousa *et al.* (2012) investigaram os idosos da região Nordeste do Brasil e também mostraram associação da fragilidade com comorbidades, osteoporose, acidente vascular, depressão e quedas, e relataram que a auto avaliação de saúde ruim também é um fator associado à fragilidade, como também visto por Mello, Engstrom e Alves (2014), Moreira e Lourenço (2013) e Vieira *et al.* (2013).

Entretanto, além de ser uma recomendação, é de extrema importância rastrear a fragilidade física em indivíduos com doenças crônicas. Além disso, o reconhecimento da doença em um indivíduo idoso não pode ser removido da vulnerabilidade física global. Assim, o rastreamento da fragilidade em idosos com condições clínicas adversas pode reduzir os procedimentos terapêuticos invasivos e retardar a progressão da fragilidade (LEE, HECKMAN; MOLNAR, 2015; MORLEY *et al.*, 2013).

4.4.5 Capacidade Funcional, Funcionalidade e Fragilidade

Embora tenha sido encontrada associação entre fragilidade e dependência para AVD e AIVD, apenas maior independência para AVD foi um fator de proteção para pré-fragilidade e fragilidade. Além disso, os homens eram mais independentes para as AVD e as mulheres para as AIVD. A relação entre dependência funcional e fragilidade também foi relatada em outro estudo, no qual constataram que quanto maior o estado de fragilidade, idade e morbidades, maior o nível de dependência (FHON *et al.*, 2012). Da mesma forma, o diagnóstico de incapacidade funcional, avaliado principalmente pelas escalas de AVD e AIVD, associou-se à fragilidade (MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; MOREIRA; LOURENÇO, 2013; SOUSA *et al.*, 2012).

Diferentemente do presente estudo, Vieira *et al.* (2013), pesquisando idosos de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, observaram que os idosos frágeis foram os que apresentaram maiores chances de limitações nas AIVD e restrição de atividades avançadas. Além disso, foi relatada a relação entre a fragilidade e o uso de dispositivos de marcha, ocorrência de quedas e hospitalização.

Além disso, a funcionalidade, diretamente envolvida na capacidade funcional, mostrou-se associada à fragilidade no presente estudo, sendo que a baixa força de MMII pode aumentar a chance de fragilidade e pré-fragilidade, bem como a baixa mobilidade funcional pode aumentar a chance de fragilidade. Neste sentido, sabe-se que as alterações funcionais detectadas nos idosos frágeis e pré-frágeis podem ser reversíveis, desde que haja identificação precoce dos estados e dos critérios de fragilidade. Esta identificação precoce possibilitaria orientar as estratégias de prevenção e tratamento, pois efeitos benéficos são encontrados quando o exercício físico e a suplementação proteica são implementados (LIAO *et al.*, 2018; ABIZANDA *et al.*, 2015; CESARI *et al.*, 2015; LEE; ECKMAN; MOLNAR, 2015; MORLEY *et al.*, 2013).

A ausência de pontos de corte universais para triagem da fragilidade é um fator limitante para comparações entre os estudos.

O presente estudo apresenta as seguintes aplicações clínicas: recomenda-se a avaliação de idosos na comunidade em relação à síndrome da fragilidade física, uma vez que mais da metade da amostra do estudo apresentou-se como pré-frágil; sugere-se acompanhar idosos em condições clínicas desfavorecidas (doenças como hipertensão, diabetes, depressão, demência e parkinson, e polifarmácia) e funcionalidade e capacidade funcional reduzida (baixa força de MMII, baixa mobilidade funcional e dependência em AVD e AIVD) pela

relação com a síndrome de fragilidade física; Ressalta-se, ainda, que as intervenções para idosos no processo de fragilidade física tenham como objetivo principal o aumento da força muscular, já que a fraqueza é um marcador comumente encontrado na fragilidade, e a mesma pode ser aprimorada por meio da prática de exercícios físicos.

4.5 Conclusão

Esse estudo demonstrou que a prevalência de pré-fragilidade e fragilidade foi maior nas mulheres. Os critérios de fragilidade com maior predominância foram fraqueza muscular seguida de exaustão. O estado frágil apresentou maior prevalência de analfabetos, viúvos, polifarmácia e maior número de doenças, como Hipertensão, Diabetes, Demência, Depressão e Parkinson. Além disso, a chance do idoso desenvolver pré-fragilidade e fragilidade aumentou com a idade avançada, maior número de problemas de saúde, maior IMC e menor força dos MMII. A maior CP e independência para AVD foram fatores de proteção para pré-fragilidade e fragilidade. Ainda, a chance de ser frágil aumentou com menor mobilidade funcional.

5 ESTUDO 2: EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS ASSOCIADO A SUPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA NA FORÇA, ARQUITETURA MUSCULAR E INDICADORES DE FRAGILIDADE FÍSICA DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS

5.1 Introdução

A fragilidade física é uma síndrome geriátrica caracterizada pela diminuição da força muscular, resistência e função fisiológica que pode ocorrer como resultado de uma variedade de doenças e condições clínicas, resultando em maior vulnerabilidade do indivíduo quando em exposição a estressor, com consequente dependência e/ou até mesmo morte (MORLEY *et al.*, 2013). Com base no aspecto multifatorial da fragilidade, a abordagem interdisciplinar e multiprofissional que combine intervenções nutricionais e de exercícios tem sido defendida para o tratamento desta síndrome. Assim, para o manejo da fragilidade física de idosos, o exercício físico resistido e a suplementação de proteína são recomendados, sugerindo efetividade para melhora do estado de fragilidade, composição corporal (massa magra), força muscular e mobilidade (LIAO *et al.*, 2018; MORLEY *et al.*, 2013).

Os exercícios multicomponentes, combinando treinamento resistido com exercícios aeróbicos, treinamento de equilíbrio e de flexibilidade são recomendados para idosos frágeis para melhorar a força muscular, a velocidade da marcha, o equilíbrio e o desempenho físico (JADCZAK *et al.*, 2018). No entanto, apesar dos benefícios o programa ideal parece incerto (DE LABRA *et al.*, 2015; GINÉ-GARRIGA *et al.*, 2014). Ainda, este tipo de exercício, o multicomponente, poderia ser mais bem aproveitado por idosos frágeis do que somente o treinamento resistido, pela aceitação e viabilidade. Além disso, também há evidências que ele promove aumento significativo na massa magra corporal, velocidade de caminhada, mobilidade funcional e força muscular dos membros inferiores, com reversão do estado de fragilidade (JADCZAK *et al.*, 2018; LIAO *et al.*, 2018; SEINO *et al.*, 2017; KIM *et al.*, 2015).

Os jogos virtuais também se apresentam como modalidade de exercício físico que oferece diversidade e ludicidade ao exercício. Além disso, são motivadores para os idosos realizarem e aderirem ao exercício físico, promovendo melhora das capacidades cognitivas, força e massa muscular, e funcionalidade (GALLO *et al.*, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2018a; RODRIGUES *et al.*, 2018b; JORGENSEN *et al.*, 2013; RENDON *et al.*, 2012; STUDENSKI *et al.*, 2010; CLARK; KRAEMER, 2009). Desta forma, os jogos virtuais oferecem uma opção

moderna e tecnológica de interatividade, o que pode ser atrativo para a nova geração de idosos. Além disso, já foi observada sua viabilidade, aceitabilidade e segurança para idosos pré-frágeis e frágeis (GOMES *et al.*, 2018). No entanto, protocolos de exercícios com jogos virtuais não foram descritos para idosas pré-frágeis, ainda mais com progressão para os exercícios de força muscular.

Apesar de ainda conflitantes, alguns estudos observaram benefícios nos aspectos musculoesqueléticos com intervenção tanto associada quanto isolada de exercícios resistidos e suplementação de proteína (HAAF *et al.*, 2018; THOMAS *et al.*, 2016; FINGER *et al.*, 2015, ARNARSON *et al.*, 2013). Somente alguns estudos revelaram que a associação das duas intervenções promoveu efeitos superiores na massa e força muscular do que de forma isolada (LIAO *et al.*, 2017; 2018; CERMAK *et al.*, 2012). Contudo, por mais que alguns dos estudos citados foram realizados com idosos frágeis, ainda fica elusivo afirmar esses benefícios nos aspectos musculoesqueléticos de idosas pré-frágeis.

Pesquisas com idosos frágeis mostraram que somente a suplementação de proteína (30g por dia) melhorou o desempenho físico e atenuou a progressão da fragilidade, enquanto a associação da suplementação com o exercício resistido (2 vezes por semana, durante 6 meses) melhorou a composição corporal com aumento da massa magra. Ainda, o exercício resistido tanto associado com suplementação de proteína quanto no grupo placebo melhorou a força muscular e o desempenho físico (TEILAND *et al.*, 2012a; TEILAND *et al.*, 2012b). Estudos com estes desenhos ainda são escassos para idosas pré-frágeis. Em particular, a combinação do treinamento físico de resistência progressiva usando jogos virtuais associado a suplementação proteica, bem como os efeitos na arquitetura muscular em idosas pré-frágeis.

Levando em consideração que a fragilidade física é uma das principais síndromes geriátricas e está relacionada à perda de independência funcional e que a prática do exercício físico combinado com a suplementação de proteína pode melhorar a função musculoesquelética o objetivo desse estudo foi analisar os efeitos do treinamento físico com jogos virtuais isolado e associado à suplementação de proteína na força dos músculos extensores e flexores do joelho, arquitetura muscular do vasto lateral, critérios e estado da pré-fragilidade física e funcionalidade de idosas pré-frágeis.

As hipóteses para esse estudo foram:

H1: O treinamento físico com jogos virtuais promoverá aumento da força muscular, aumento da arquitetura muscular, diminuição dos critérios e da classificação de pré-fragilidade física e melhora da funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H2: A suplementação proteica promoverá aumento da força muscular, aumento da arquitetura muscular, diminuição dos critérios e da classificação de pré-fragilidade física e melhora da funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H3: O treinamento físico com jogos virtuais associado a suplementação proteica promoverá aumento da força muscular, aumento da arquitetura muscular, diminuição dos critérios e da classificação de pré-fragilidade física e melhora da funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H4: O treinamento físico com jogos virtuais associado a suplementação isocalórica promoverá aumento da força muscular, aumento da arquitetura muscular, diminuição dos critérios e da classificação de pré-fragilidade física e melhora da funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H5: A manutenção das atividades habituais não promoverá mudanças na força muscular, arquitetura muscular, critérios e da classificação de pré-fragilidade física e funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H6: O treinamento físico com jogos virtuais associado à suplementação proteica promoverá efeitos superiores na força muscular, arquitetura muscular, critérios e classificação da pré-fragilidade física e funcionalidade quando comparado ao treinamento físico com jogos virtuais de modo isolado, suplementação proteica isolada, treinamento físico com jogos virtuais associado à suplementação isocalórica e manutenção das atividades habituais.

5.2 Materiais e Métodos

5.2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado, baseado nas recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (MOHER *et al.*, 2010) e registrado na plataforma virtual de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos-ReBEC (RBR-73c67m). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, parecer nº 1.804.775 (ANEXO 4), de acordo com as atribuições definidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) no momento da primeira avaliação (ANEXO 5).

O projeto foi divulgado em diferentes meios para recrutamento das participantes. Foi realizado parceria e divulgação com o Ambulatório de Saúde do Idoso, Departamento de Oftalmo-Otorrino e Unidade de Cabeça e Pescoço, todos do HC/UFPR. O Hospital do Idoso Zilda Arns de Curitiba foi contatado por meio de autorização antecipada pela pesquisa “Efeitos do treinamento físico com vídeo game e da orientação nutricional na capacidade funcional de idosas”, parecer nº 934.629. Idosas avaliadas nas Unidades Básicas de Saúde de Curitiba-PR, participantes do estudo 1 desta tese, também foram convidadas, por telefonema. O estudo também foi divulgado na universidade da maturidade, projeto de extensão da UFPR, no momento das aulas que os pesquisadores ministravam nas turmas de idosos dos anos de 2016 e 2017. Contatos com outros pesquisadores também foram realizados a fim de divulgar o projeto para possíveis participantes. Uma lista de contatos de idosas avaliadas e orientadas pela equipe do projeto no dia mundial da osteoporose na Rua da Cidadania do Pinheirinho, Curitiba, no ano de 2017 também foi utilizada para contatar possíveis participantes. O projeto também foi divulgado no hospital de clínicas por meio de cartazes fixados nos murais do hospital (APÊNDICE 2). Ainda, foi realizada matéria para o site da UFPR sobre o projeto, além de divulgação ao vivo na rádio Uni FM, também da UFPR, com explicação do estudo e chamada da população para participação. Por fim, panfletos foram distribuídos pelos integrantes do projeto, assim como divulgação nas redes sociais, *facebook*.

5.2.2 População e amostra

Participaram deste estudo mulheres idosas acima de 65 anos, residentes no município de Curitiba-PR, classificadas como pré-frágeis de acordo com o fenótipo de fragilidade proposto por Fried *et al.* (2001). Os critérios de inclusão foram: não apresentar doença aguda ou terminal; instabilidade metabólica; doença cardiovascular descompensada e/ou doença tireoidiana não tratada; não ser portadora de diabetes tipo I; diabetes tipo II somente controlada, com valores de hemoglobina glicada entre 8-9% (AGS, 2013); não fazer uso de medicações que afetassem o metabolismo muscular, como corticoide e hormônios; não fazer uso de suplemento nutricional (calórico-proteico); função renal adequada (TFG>60mL/min); não apresentar alterações cognitivas de acordo com o Mini Exame de Estado Mental (18/19 e 24/25 de acordo com ausência ou presença de instrução escolar formal prévia, respectivamente) (LOURENÇO; VERAS, 2006); não apresentar distúrbios de visão e/ou audição que impedissem a compreensão/execução das avaliações e do protocolo de exercícios propostos; não apresentar doenças neurológicas e/ou traumato-ortopédicas com fixação ou

próteses com implantes metálicos ou não metálicos, que impedissem a realização das avaliações e/ou dos exercícios propostos; osteoporose, somente sem histórico de fraturas; não ser portadora de insuficiências graves diagnosticados e descritas em prontuário: cardíaca, respiratória, hepática e hipertensão arterial descompensada ($PA \geq 140/90$ mmHg), conforme a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS *et al.*, 2016); não ter histórico prévio de fraturas nos membros inferiores e coluna vertebral que impedissem a realização plena das avaliações e exercícios propostos; não fazer uso de medicamentos que afetassem o equilíbrio (anticolinérgicos; anti-histamínicos; benzodiazepínicos; antagonistas de canal de cálcio e antagonistas dos receptores de dopamina) (HAIN; UDDIN, 2003); e, não apresentar qualquer tipo de intolerância/alergia à proteína do leite.

Foram excluídas do estudo as participantes que apresentaram frequência no período do treinamento físico inferior à 70% do total ou três faltas consecutivas (MEJIA-DOWNS *et al.*, 2011); relataram dores em qualquer região corporal, confirmada por meio de diagnóstico clínico ou que limitasse a avaliação e/ou execução dos exercícios do treinamento físico.

Após a assinatura do TCLE, avaliação e inclusão pelos critérios, as participantes selecionadas para participar do estudo foram randomizadas para formação dos grupos. A sequência de randomização foi realizada no site randomization.com. Ainda, a randomização foi realizada por blocos, ou seja, a cada grupo de participantes, que fosse em número múltiplo de 5 (número de grupos de intervenção) era realizada um processo de randomização. Desta forma foram randomizadas 25 participantes no primeiro semestre de 2017; 15 participantes no segundo semestre do 2017; 30 participantes no primeiro semestre de 2018 e 20 no segundo semestre de 2018, totalizando 90 participantes incluídas.

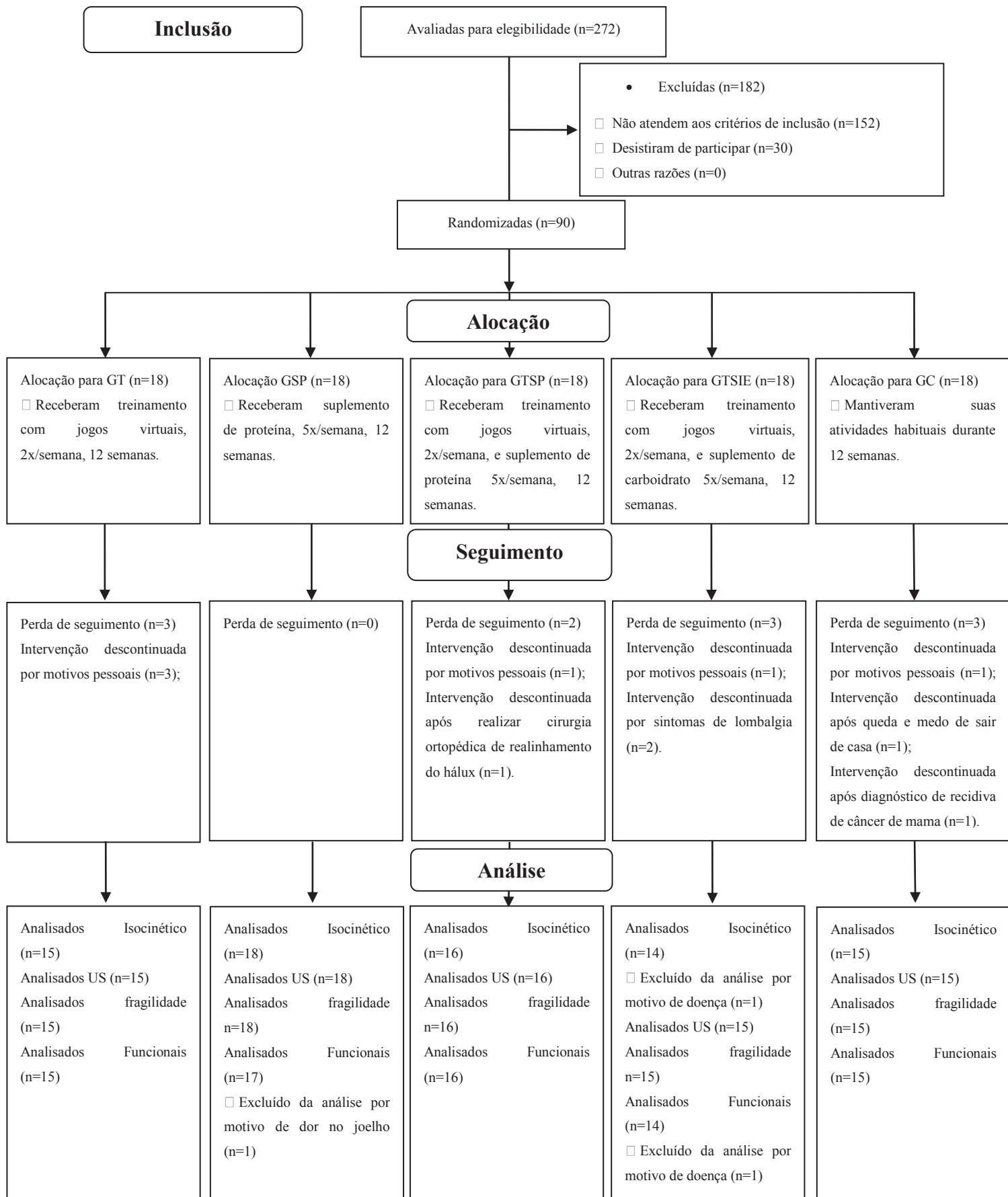
O presente estudo contempla cinco grupos, sendo eles: Grupo Treinamento físico com jogos virtuais (GT); Grupo Suplementação Proteica (GSP); Grupo Treinamento físico com jogos virtuais associado a Suplementação Proteica (GTSP); Grupo Treinamento físico com jogos virtuais associado a Suplementação com Isoenergético (GTSIE) e Grupo Controle (GC).

Os grupos GT, GTSP e GTSIE realizaram treinamento físico com jogos virtuais e resistência progressiva no Serviço de Prevenção e Reabilitação Funcional, Unidade Multiprofissional (UniMulti) do HC/UFPR, por 50 minutos cada sessão, 2 vezes na semana, sempre às terças e quintas-feiras, durante 12 semanas. O grupo GTSP além do treinamento físico teve acompanhamento nutricional e receberam suplemento proteico, para uso cinco dias da semana, por 12 semanas. O GTSIE além do treinamento físico teve acompanhamento nutricional e receberam suplemento isocalórico, para uso cinco dias da semana, por 12

semanas. O GC foi incentivado a manter suas atividades habituais durante as 12 semanas experimentais.

Para verificar os possíveis efeitos das intervenções, as participantes foram avaliadas no início e após 12 semanas experimentais. A FIGURA 4 ilustra o fluxograma de aleatorização e delineamento experimental do estudo. Salienta-se que ao final das 12 semanas experimentais foi oferecido o treinamento com jogos virtuais para as idosas que não receberam o treinamento pelo processo de randomização. Desta forma, as participantes puderam receber o treinamento com jogos virtuais do mesmo modo que as participantes randomizadas, de modo que todas as participantes tiveram a oportunidade de realizar o treinamento físico com os jogos virtuais.

FIGURA 4: Fluxograma do estudo 2.



FONTE: o autor (2019).

GT, Grupo Treinamento físico com jogos virtuais; GSP, Grupo Suplementação Proteica; GTSP, Grupo Treinamento físico com jogos virtuais e Suplementação Proteica; GTSIE, Grupo Treinamento físico com jogos virtuais e Suplementação Isoenergético; GC: Grupo Controle; US, ultrassom.

5.2.3 Instrumentos e procedimentos

Inicialmente, as idosas passaram por avaliação geral da saúde e de triagem da fragilidade física. Caso as condições de saúde das participantes estivessem dentro dos critérios de inclusão e as mesmas se apresentassem pré-frágeis, eram convidadas a retornar em nova consulta para as próximas avaliações do estudo. Assim, foram avaliadas as condições gerais de saúde com itens da Avaliação Geriátrica Ampla (histórico de doenças atuais e pregressas; medicação utilizada; acuidades visual e auditiva; histórico de cirurgias; condições do sono; se usava algum tipo de prótese e/ou órtese; histórico de fraturas; controle dos esfíncteres e exame físico) (APÊNDICE 3); escolaridade; estado civil; dados antropométricos (massa corporal; estatura e IMC); estado cognitivo (MEEM) e fragilidade (fenótipo da fragilidade). Estas avaliações foram realizadas na Unidade Metabólica do HC/UFPR.

De forma a investigar a condição clínica das participantes foram também realizados exames bioquímicos: glicemia em jejum; hemoglobina glicada (HbA1c); hemograma; uréia; creatinina; função tireoidiana (TSH); 25 dihidroxi-vitamina D; cálcio; ferritina; ferro sérico; proteínas totais e albumina sérica; lipidograma (colesterol total, HDL-C, LDL-C, TG); função hepática (GGT; ASAT; ALAT); vitamina B12 e ácido fólico. O *clearance* de creatinina foi calculado por meio da fórmula de Cockcroft (VAN KAN *et al.*, 2008). Para a coleta de sangue as participantes foram orientadas previamente a permanecer 12 horas em jejum e abstinência da ingestão de bebida alcoólica no período recomendado de 72 horas. Os exames bioquímicos foram realizados no início e no final das doze semanas experimentais. Neste estudo os resultados foram apenas para acompanhamento, sendo considerados os valores de normalidade para inclusão no estudo (ANEXO 6). As coletas de sangue foram realizadas no laboratório de coleta de sangue do HC/UFPR, por um técnico da Unidade do Laboratório de Análises Clínicas (ULAC) do HC, porém, as amostras foram transportadas por um dos assistentes do projeto para o Laboratório de análises clínicas, Santa Cruz, em Curitiba, para serem analisadas.

Como desfechos primários foram considerados: força muscular dos extensores e flexores do joelho; arquitetura muscular do vasto lateral; e, critérios e classificações da

fragilidade física. O desfecho secundário foi a funcionalidade (força de membros inferiores, mobilidade funcional, FPM e VM).

A seguir serão descritas detalhadamente cada avaliação:

Avaliação cognitiva

A avaliação cognitiva foi realizada pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM). O MEEM permite o rastreamento da função cognitiva (LOURENÇO; VERAS, 2006). Este questionário foi elaborado por Folstein, Folstein e McHugh (1975) e traduzido para o português brasileiro por Bertolucci *et al.* (1994). Este instrumento parte de uma medida objetiva da cognição dividida em sete dimensões: 1. Orientação temporal (5 pontos); 2. Orientação espacial (5 pontos); 3. Memória imediata (3 pontos); 4. Atenção e cálculo (5 pontos); 5. Memória tardia, recordação (3 pontos); 6. Linguagem (8 pontos) e 7. Capacidade visuoespacial (1 ponto). Sua pontuação varia, portanto, de 0 a 30 pontos, sendo que, quanto maior o escore total, menor a possibilidade de comprometimento cognitivo. Há discordância acerca do ponto de corte para o MEEM por conta de fatores como escolaridade, patologias e idade (LOURENÇO; VERAS, 2006; BRUCKI *et al.*, 2003; ALMEIDA, 1998; BERTOLUCCI *et al.*, 1994). Neste estudo, foi adotado os pontos de corte 18/19 para indivíduos analfabetos e 24/25 para indivíduos com instrução escolar, para rastreamento de comprometimento cognitivo e exclusão do estudo (LOURENÇO; VERAS, 2006).

Fragilidade

A Fragilidade física foi avaliada considerando os cinco critérios do fenótipo de Fragilidade (FRIED *et al.*, 2001):

- 1 Fraqueza muscular: com uso do dinamômetro de preensão manual SH, com as mesmas especificações que o dinamômetro JAMAR. A participante realizou o teste de preensão manual (FPM), executando a máxima força da mão direita, que estava em posição neutra, com cotovelos em 90° e ombros em adução e sem rotação, ainda, a mesmo permaneceu sentado com os pés apoiados no solo e joelhos e quadris fixos em 90° de flexão. Adotou-se a média de três medidas e o ponto de corte utilizado para pontuação neste critério, foi do estudo de Fried *et al.* (2001), que leva em consideração o sexo e o IMC (QUADRO 2).

QUADRO 2: Valores de FPM para pontuação da fragilidade física de idosas de acordo com o IMC.

Mulheres
IMC \leq 23 = FPM \leq 17 kg
IMC 23,1-26 = FPM \leq 17,3 kg
IMC 26,1-29 = FPM \leq 18 kg
IMC $>$ 29 = FPM \leq 21 kg

FONTE: Traduzido de Fried *et al.* (2001).

IMC, Índice de Massa Corporal; FPM, Força de Preensão Manual.

2. Lentidão para marcha: foi realizado por meio do teste de Velocidade da Marcha (VM) em 4 metros, com a participante sendo encorajada a andar em um corredor em linha reta na sua velocidade habitual/confortável. O corredor foi marcado em quatro partes, uma marca para início do teste (partida), dois metros à frente uma nova marca onde o cronômetro foi acionado pelo avaliador, quatro metros outra marca onde o cronometro foi parado e mais dois metros a marca de chegada, onde o teste foi encerado. O teste foi realizado três vezes, sendo considerada a média das três medidas. Para pontuar neste critério, o ponto de corte utilizado foi o do estudo de Fried *et al.*, (2001), que considera o sexo e a estatura (QUADRO 3).

QUADRO 3: Valores de VM para pontuação da fragilidade física de idosas de acordo com a estatura.

Mulheres
Estatura \leq 159cm= VM \geq 7s
Estatura $>$ 159cm = VM \geq 6s

FONTE: Traduzido de Fried *et al.* (2001).

VM, Velocidade da Marcha; cm, centímetro; s, segundo.

3. Fadiga/Exaustão: os sintomas de fadiga/exaustão foram avaliados de acordo com os sintomas no último mês, por meio de duas questões da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies*. As duas questões foram: Senti que tive que fazer esforço para dar conta das minhas tarefas habituais. Não consegui levar minhas coisas adiante. Com opções de resposta 0 = nunca ou raramente, 1 = às vezes e 2 = maioria das vezes ou sempre. As participantes que responderam a opção 2 em uma ou nas duas questões, pontuaram neste critério.
4. Perda de peso não intencional: logo após ser mensurado a massa corporal da participante, a mesmo foi questionada se havia perdido peso no último ano acima de 4,5 kg ou 5% do peso corporal, os casos afirmativos pontuaram neste critério.

5. Baixa atividade física/gasto energético: avaliado com o questionário Minnesota de atividades físicas, de esporte e lazer, sendo o mesmo já traduzido e adaptado culturalmente para idosos brasileiros (LUSTOSA *et al.*, 2011). Foi registrado o número de vezes e o tempo em cada vez que realizou atividades de caminhada, exercícios de condicionamento, atividades aquáticas, esportes, entre outras, das duas últimas semanas anteriores ao dia da avaliação. O gasto energético semanal foi calculado obtendo-se a média do gasto energético das duas últimas semanas. Pontuaram neste critério as participantes que apresentaram gasto energético <270Kcal/semana (FRIED *et al.*, 2001).

Para a classificação da fragilidade física foram considerados: não frágil quando nenhum critério foi identificado; pré-frágil quando detectado 1 ou 2 critérios e frágil quando 3 ou mais critérios foram identificados (FRIED *et al.*, 2001).

Avaliação antropométrica

A massa corporal foi aferida utilizando-se balança mecânica da marca Filizola®, com capacidade de 150Kg e graduação de 100g, previamente calibrada. A balança foi posicionada em local plano e as participantes foram pesadas com o mínimo de roupas possível, sem sapatos e objetivos nos bolsos (BRASIL, 2004). A estatura foi aferida usando estadiômetro Tonelli Gomes®, com graduação de 1 mm e altura máxima de 2,20m fixado em parede isenta de rodapés. Foi medida a estatura com a participante em posição ereta, com os braços estendidos para baixo, os pés unidos e encostados à parede (BRASIL, 2004).

O IMC foi calculado a partir dos dados de massa corporal e estatura utilizando a fórmula: $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (metros)}$, sendo que as participantes foram classificadas de acordo com os pontos de corte recomendados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS): baixo peso ($IMC \leq 18,5 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($18,5 < IMC < 25 \text{ kg/m}^2$), pré-obesidade ($25 \leq IMC < 30 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (LEBRÃO; DUARTE, 2003).

Testes Funcionais

A mobilidade funcional foi avaliada por meio do teste *Time Up and Go* (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). A participante, que estava sentada em uma cadeira sem braços, com altura de aproximadamente 46 cm, levantou, sem ajuda dos braços, andou em velocidade confortável/habitual por 3 metros, deu a volta em um cone e voltou para sentar na cadeira novamente. Foi permitido utilizar dispositivo auxiliar (bengala ou andador) caso necessário. A participante foi encorajada a realizar a atividade duas vezes, uma para familiarização e outra para registro do teste, o qual foi dado em segundos com auxílio de um cronômetro. Considerou-se para análise dos dados o tempo em segundos.

Para testar a força dos membros inferiores, foi utilizado o teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (SPOSITO *et al.*, 2013; BOHANNON, 2012; WHITNEY *et al.*, 2005). A participante, inicialmente sentada em uma cadeira (altura aproximadamente de 46 cm e encostada na parede), com os braços cruzados no peito, no comando do avaliador, “atenção, já”, realizou cinco movimentos de levantar e sentar o mais rápido possível. O teste foi encerrado com a participante em pé. O tempo para executar o teste foi cronometrado e registrado em segundos. O teste foi repetido 3 vezes e utilizou-se a média das três tentativas.

Arquitetura muscular

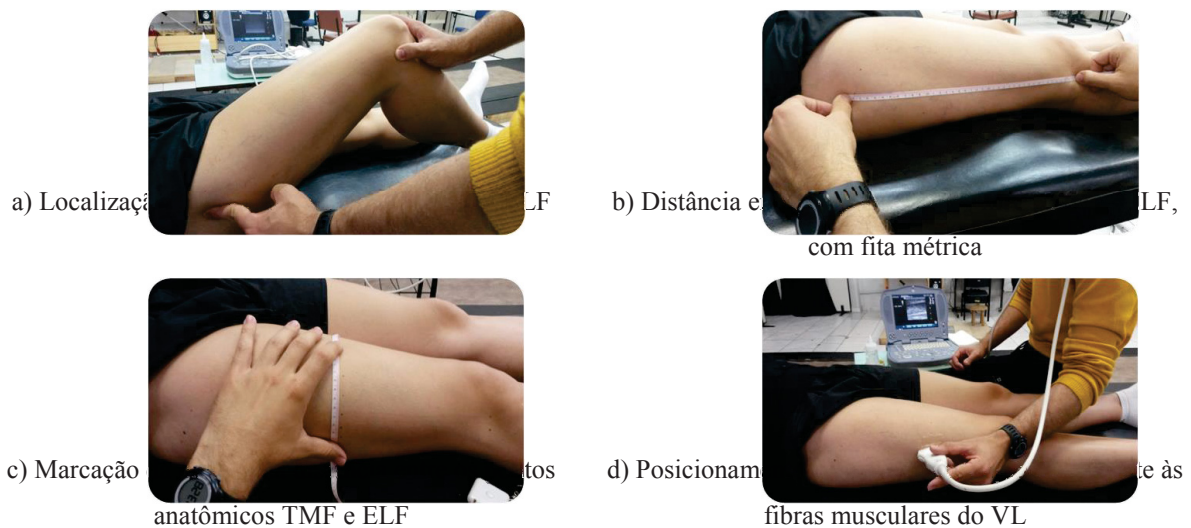
Os parâmetros da arquitetura muscular, Comprimento do Fascículo (CF), Ângulo de Penação (AP) e Espessura Muscular (EP) do músculo vasto lateral foram avaliados por meio de um equipamento de ultrassonografia (Logiq Book XP, General Electric®) modo-B e um transdutor com arranjo linear (50mm, 11 MHz, General Electric®), com profundidade de coleta ajustada para 5 cm. Segundo LEW *et al.* (2007) melhores resoluções são atingidas com frequências mais altas, porém, os sinais são atenuados, diminuindo a profundidade de campo. Como o músculo avaliado (vasto lateral) não possui grande profundidade, utilizou-se de maneira justificada a frequência de 11MHz do transdutor.

O vasto lateral foi escolhido para a análise da arquitetura muscular por ser um músculo penado, superficial e de arquitetura pouco complexa, além de ser frequentemente analisado em estudos com ultrassonografia e de fundamental importância nas atividades de vida diária juntamente com os demais músculos extensores do joelho (FRAGALA; KENNY; KUCHEL, 2015; BLAZEVOICH *et al.*, 2007; KUBO *et al.*, 2003).

As participantes foram instruídas a não realizarem atividade vigorosa 72 horas ao momento do exame e ficaram 15 minutos deitadas em supino e em repouso previamente ao início da avaliação para a acomodação dos fluidos corporais. Para a obtenção das imagens as participantes mantiveram a posição de decúbito dorsal, com os joelhos totalmente estendidos e músculos relaxados (CADORE *et al.*, 2013).

O transdutor foi posicionado longitudinalmente às fibras musculares do vasto lateral da coxa direita a 50% da distância entre as proeminências ósseas do trocanter maior e o epicôndilo lateral do fêmur (FIGURA 5), considerando adequado o alinhamento do transdutor quando vários fascículos foram facilmente delineados sem interrupção através da imagem. Além disso, o transdutor permaneceu sob a pele com o mínimo de pressão possível, para evitar a compressão do tecido (CADORE *et al.*, 2013; BLAZEVIICH *et al.*, 2007; ALEGRE *et al.*, 2006). Para proporcionar melhor qualidade acústica da imagem e evitar possível deformação do tecido, devido ao contato entre o transdutor e a pele, foi utilizado gel transmissor solúvel em água (gel condutor incolor, marca RCM gel clínico).

FIGURA 5: Marcação dos pontos anatômicos e localização para avaliação com ultrassonografia de imagem.



FONTE: o autor (2019)

TMF, Trocante Maior do Femur; ELF, Epicôndilo Lateral do Femur; VL, Vasto Lateral.

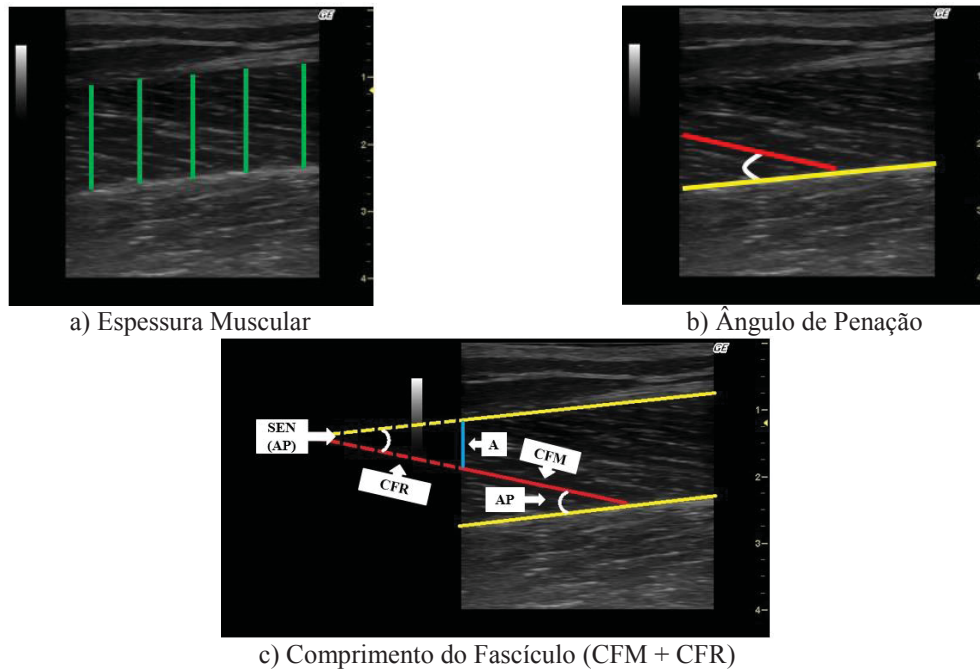
Foram coletadas três imagens na região previamente demarcada. As imagens foram transferidas do equipamento de ultrassom, por meio de *compact disc* (CD) e foram analisadas

pelo software Image J (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland). Uma vez que o ultrassom é avaliador dependente, um único pesquisador foi o responsável pela coleta de todas as imagens, e foi realizado o *Intraclass correlation coefficient* (ICC) intravaliador bem como calculado o seu erro de medida previamente em estudo piloto (PORTNEY; WATKINS, 2000). Os valores finais foram calculados por meio da média das três medidas realizadas (BARONI *et al.*, 2013).

Foram analisados três parâmetros da arquitetura muscular (FIGURA 6): a espessura muscular (EM), calculada considerando a distância entre as aponeuroses superficial e profunda, sendo que para cada imagem esta distância foi marcada cinco vezes e realizada a média (BARONI *et al.*, 2013; LIMA; OLIVEIRA, 2013; BLAZEVIK *et al.*, 2007; ALEGRE *et al.*, 2006); o ângulo de penetração (AP), considerado como o ângulo entre o fascículo muscular e a aponeurose profunda (LIMA *et al.*, 2015; LIMA; OLIVEIRA, 2013; BLAZEVIK *et al.*, 2007; ALEGRE *et al.*, 2006; NARICI *et al.*, 2003;) e o comprimento do fascículo (CF), considerado o comprimento da trajetória fascicular entre as inserções do fascículo nas aponeuroses superficial e profunda, sendo o melhor/maior fascículo de cada imagem utilizado para as análises. Quando o CF foi maior que a superfície da sonda, a linha do fascículo foi extrapolada e calculada por meio da fórmula proposta por Abellaneda *et al.* (2009), na qual o Comprimento do Fascículo foi igual ao Comprimento do Fascículo Mensurado (CFM) somado a Altura restante (A) até a aponeurose superficial dividida pelo seno do AP (SEN(AP)).

$$CF = CFM + (A/SEN(AP)).$$

FIGURA 6: Medidas da arquitetura muscular.



a) Espessura Muscular

b) Ângulo de Penação

c) Comprimento do Fascículo (CFM + CFR)

FONTE: o autor (2019).

CFM, Comprimento do Fascículo Mensurado; CFR, Comprimento do Fascículo Restante, AP, Ângulo de Penação; SEN(AP), Seno do Ângulo de Penação; A, Altura restante até a aponeurose superficial. Estimativa do comprimento do fascículo: $CF = CFM + (A / \text{SEN}(AP))$ (ABELLANEDA *et al.*, 2009).

De modo a avaliar a confiabilidade da medida do mesmo avaliador para coletas e análises das imagens do ultrassom foi realizado um teste piloto com 3 voluntárias idosas. As mesmas foram avaliadas em dois momentos, divididos por 1 semana. As imagens foram coletadas conforme a metodologia descrita acima para a avaliação da arquitetura do vasto lateral. As análises realizadas foram para a EM, AP e CF. Os resultados da concordância da medida, realizada por meio do teste ICC, assim como o erro de medida, realizado com o teste *Standard Error of Measurement* (SEM) (PORTNEY; WATKINS, 2000), podem ser visualizados na TABELA 6.

TABELA 6: Concordância e erro de medida intra avaliador para arquitetura muscular.

	Espessura Muscular (cm)		Ângulo de Penação (°)		Comprimento do Fascículo (cm)	
	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2
Voluntária 1	1,6	1,6	13,3	15,5	6,7	5,5
Voluntária 2	2,5	2,5	18	19	8,2	7,7
Voluntária 3	1,7	1,6	16	13,4	6,2	6,8
ICC	0,99		0,80		0,82	
SEM	0,03		1,16		0,46	

FONTE: o autor (2019).

ICC, *Intraclass Correlation Coefficient*; SEM, *Standard Error of Measurement*; cm, centímetro, °, ângulo.

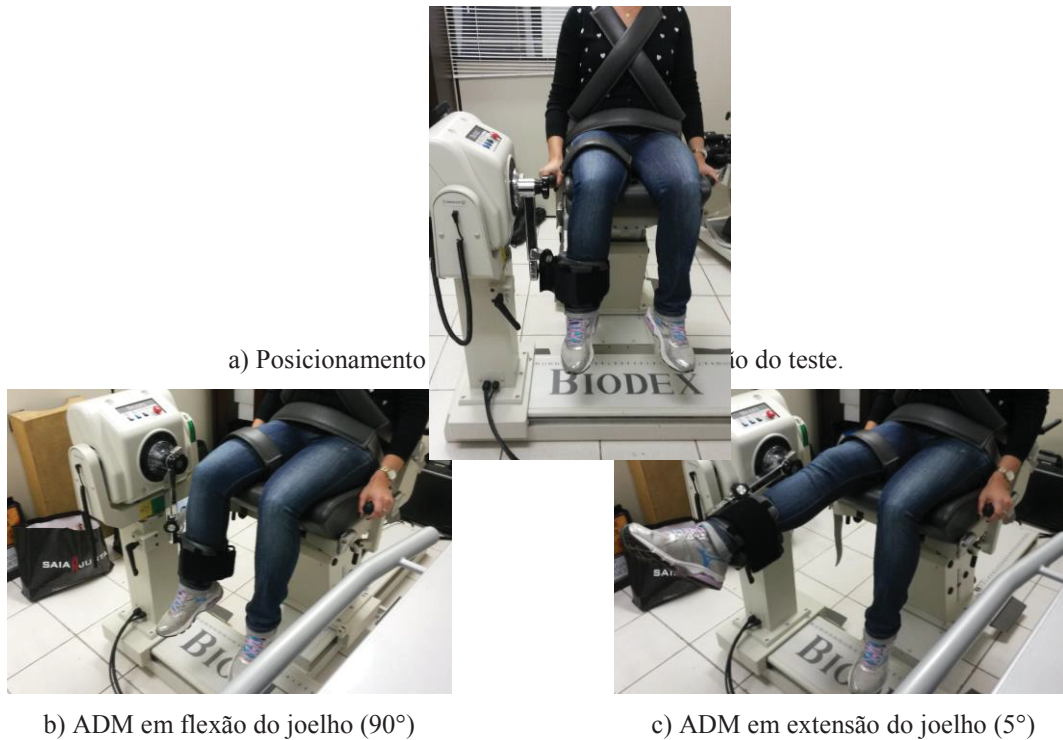
Força dos extensores e flexores do joelho

Foi avaliada a força muscular isocinética concêntrica dos flexores e extensores do joelho direito. A avaliação muscular isocinética é um tipo de avaliação muscular e do equilíbrio funcional do aparelho locomotor que se utiliza do dinamômetro isocinético. O dinamômetro isocinético possui alavancas com eixos que se ajustam aos eixos da articulação testada, podendo ser realizadas contrações concêntricas e excêntricas. O equipamento mantém uma velocidade angular constante do movimento e permite avaliar o segmento em condições dinâmicas. Assim, toda força que é aplicada ao equipamento pela musculatura a ser testada, recebe uma resistência igual e oposta, permitindo a análise do segmento em todo o arco de movimento (DVIR, 2002).

O teste foi realizado no dinamômetro isocinético da marca BIODEX[®], modelo System 4 Pro[™]. Os modos de execução dos testes foram: isocinético concêntrico/concêntrico de extensores e flexores de joelho direito. As velocidades dos testes foram em 60 e 180°/s para análise da força muscular dos MMII respectivamente (BARBANERA *et al.*, 2014; ANTERO-JACQUEMIN *et al.*, 2012; GARCIA *et al.*, 2011). A amplitude de movimento total foi de 85° para a articulação do joelho (90° de flexão a 5° de extensão) (FIGURA 7) (GARCIA *et al.*, 2011; ANTERO-JACQUEMIN *et al.*, 2012).

O posicionamento da participante foi de acordo com as instruções do fabricante (BIODEX MULTI-JOINT SYSTEM - PRO, SETUP/OPERATION MANUAL), ou seja, sentada, com encosto da cadeira inclinado em 85°, com o tronco, pelve e coxa estabilizados por cintos. A avaliação foi do membro inferior direito e o eixo rotacional do dinamômetro foi alinhado com a interlinha articular do joelho. Também foi realizada a pesagem do segmento para correção da gravidade, na amplitude máxima de extensão do joelho (FIGURA 7).

FIGURA 7: Posicionamento da participante e amplitude de movimento da articulação do joelho para realização do teste de força muscular no dinamômetro isocinético.



FONTE: o autor (2019).

ADM, Amplitude de Movimento.

A participante realizou 2 séries de cada teste, uma série submáxima com 5 repetições para familiarização do movimento e após o descanso, de 1 minuto, 5 repetições máximas para registro (BARBANERA *et al.*, 2014; GARCIA *et al.*, 2011). Antes da execução do teste no dinamômetro foi realizado um aquecimento sistêmico na forma de caminhada, em uma intensidade aproximada da frequência cardíaca de reserva (40 a 60% do VO₂máx), por meio do cálculo: Frequência Cardíaca de Reserva (FCRes) = FCMáxima – FCRepouso. Após encontrar a FCRes, o valor foi multiplicado por 40% e depois 60%, e o aquecimento foi realizado nesta faixa da Frequência Cardíaca (FC) (PESCATELLO; ARENA; RIEBE, 2014).

O parâmetro selecionado para a avaliação do desempenho muscular no dinamômetro isocinético foi o Pico de Torque: que é o ponto de maior torque (força x distância) na amplitude do movimento, medida em Newton metro (Nm). Quanto menores forem às velocidades selecionadas na avaliação, maior será o torque medido (DVIR, 2002; CÂMARA *et al.*, 2007; AQUINO *et al.*, 2007).

Para avaliar a confiabilidade da medida do mesmo avaliador para coletas e resultados nos testes de força muscular foi realizado um teste piloto com 2 voluntárias idosas. As mesmas foram avaliadas em dois momentos, divididos por 1 semana. Os testes foram realizados conforme a metodologia descrita acima para a avaliação da força muscular dos

extensores e flexores do joelho utilizando o dinamômetro isocinético. Os resultados da concordância da medida, realizada por meio do teste *Intraclass Correlation Coefficient*, assim como o erro de medida, realizado com o teste *Standard Error of Measurement* (PORTNEY; WATKINS, 2000), podem ser visualizados na TABELA 7.

TABELA 7: Concordância e erro de medida intra avaliador para força muscular.

	PT ext. 60°/s (Nm)		PT flex. 60°/s (Nm)		PT ext. 180°/s (Nm)		PT flex. 180°/s (Nm)	
	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2
Voluntária 1	86,2	81,3	37,9	38,7	56,0	52,5	32,0	32,4
Voluntária 2	147,0	137,5	64,6	55,6	96,8	90,6	45,9	52,6
ICC	0,99		0,96		0,99		0,96	
SEM	3,70		3,20		2,50		2,38	

FONTE: o autor (2019).

ICC, *Intraclass Correlation Coefficient*; SEM, *Standard Error of Measurement*; PT, Pico de Torque; °/s, grau/segundo; Nm, Newton metro, ext., extensores; flex., flexores.

Intervenções com suplementos proteico e isocalórico

Para as participantes que fizeram uso do suplemento proteico e isocalórico (GSP, GTSP e GTSIE) foram entregues 2 latas de suplemento com sabor baunilha (peso lata=380g) para cada 20 dias de uso no mês, fornecido pela empresa PRODIET[®]. Após este período, a participante levava as latas vazias e recebia novas latas do suplemento. Para cada dia de uso o produto foi preparado com 42g de pó diluído em 160ml de água filtrada, ou em qualquer outro alimento orientado pelos pesquisadores, sendo o volume final de 200ml.

No final de doze semanas cada participante recebeu e consumiu o volume referente a 7 latas do produto. O suplemento foi utilizado de segunda a sexta-feira, uma vez ao dia, com orientação para o consumo, de preferência, sempre no mesmo horário todos os dias, no caso do GTSP e GTSIE até a primeira hora pós-treino.

A dose oferecida (42g pó) do suplemento proteico continha 171kcal e 21g de proteína isolada do soro do leite, 10g de carboidratos, 5g de lipídios, 224mg de cálcio, 3,3mcg de vitamina D, 23mg de vitamina C e 3209mg de leucina e 14g de aminoácidos essenciais na porção.

O suplemento isocalórico foi administrado com a mesma dose (42g) do proteico e com a mesma quantidade isoenergética. Porém, sua composição foi 100% de maltodextrina. Em 100g do produto continha 380 calorias, 95g de carboidrato e 28mg de sódio.

Para auxiliar na adesão ao uso do suplemento, foi fornecido um calendário onde as participantes marcaram com um “x” todos os dias que fizeram uso do produto (APÊNDICE

4). Ainda, semanalmente as nutricionistas da equipe fizeram contato por telefone para saber se a participante fazia uso regular do produto e se apresentavam algum desconforto.

Intervenção com treinamento físico com jogos virtuais e resistência progressiva

O treinamento físico foi realizado com jogos virtuais, composto essencialmente por exercícios de força e equilíbrio. Este treinamento ocorreu duas vezes por semana, durante 12 semanas, com total de 24 sessões. Houve supervisão por fisioterapeutas e/ou profissionais da educação física, que orientaram as participantes para a realização correta dos movimentos. O local para a realização do treinamento foi uma sala disponibilizada no Serviço de Prevenção e Reabilitação Funcional do HC/UFPR no período da manhã e em um auditório do HC no período da tarde.

A duração de cada treino foi de aproximadamente 50 minutos e as participantes foram marcadas a cada 1 hora para chegada no local da realização dos exercícios. A cada horário duas ou três participantes chegavam para o treinamento, sendo que cada participante realizou seu treinamento em vídeo game individualmente, caracterizando o treinamento como individualizado. Os exercícios com jogos virtuais foram compostos pelos jogos *Wii Fit Plus*[®] do equipamento Nintendo Wii[®], com a utilização da plataforma de equilíbrio.

Todas as sessões de treinamento foram divididas em: aquecimento (aproximadamente 10 minutos); exercícios neuromotores (aproximadamente 10 minutos); exercícios de resistência (aproximadamente 20 minutos) e relaxamento (aproximadamente 10 minutos) (QUADRO 4) (VOJCIECHOWSKI *et al.*, 2018). Dois jogos foram selecionados para o aquecimento: *Island cycling* e *Hula Hoop* (FIGURA 8), que foram alternados nos dias de treino. As participantes realizaram os exercícios de aquecimento até atingir uma intensidade de 40-60% da FCRes (PESCATELLO; ARENA; RIEBE, 2014). Caso a idosa não atingisse essa intensidade o jogo era executado por 10 minutos.

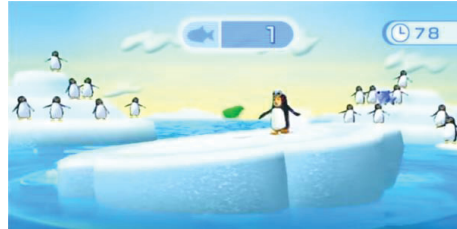
FIGURA 8: Jogos para aquecimento.

a) *Island Cycling*b) *Hula Hoop*

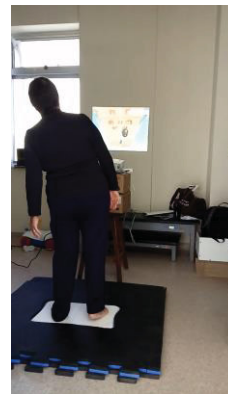
FONTE: o autor (2019).

Foram selecionados seis jogos para treinamento neuromotor: *Penguin Slide*, *Tightrape walk*, *Balance Bubble*, *Table tilt*, *Snow Board Slalom* e *Single Leg Extension* (FIGURA 9). Foi realizado cada jogo por 2 semanas (total de 4 sessões) por 10 minutos. Os jogos foram escolhidos com base nos critérios de progressão, por complexidade, do treinamento neuromotor propostos pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009).

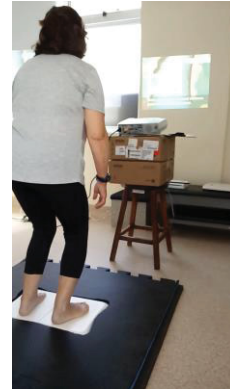
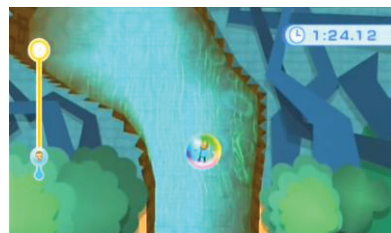
FIGURA 9: Jogos para treinamento neuromotor por ordem da progressão.



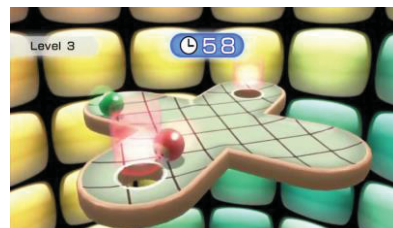
a) *Penguin Slide*



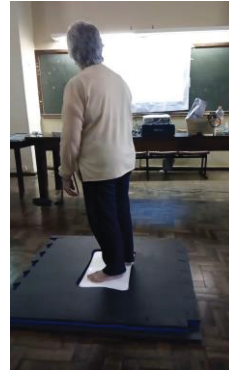
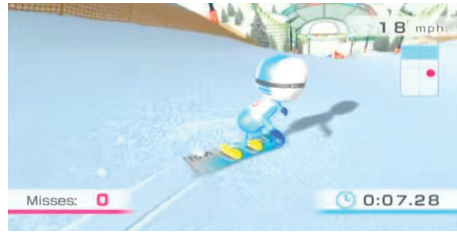
b) *Tightrope walk* (1° progressão)



c) *Balance Bubble* (2° progressão)



d) *Table tilt* (3° progressão)



e) *Snow Board Slalom* (4º progressão)



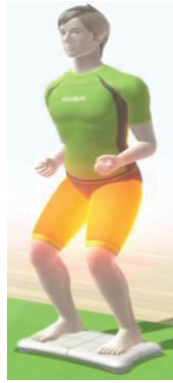
f) *Single Leg Extension* (5º progressão)

FONTE: o autor (2019).

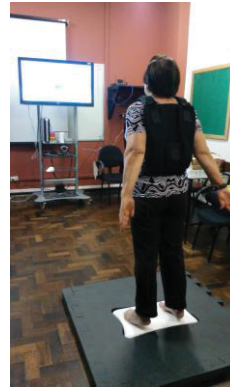
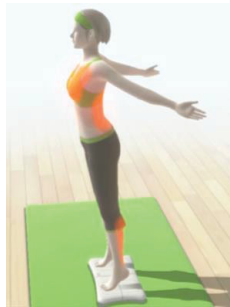
O treinamento resistido progressivo foi realizado com 6 jogos: *Rowing Squat*, *Palm Tree*, *Side lunge*, *Lunge*, *Chair* e *Single Leg Twist* (FIGURA 10), sendo que a cada dia de treinamento foram realizados 3 jogos diferentes, com 3 séries de 15 repetições no *Rowing Squat*, 3 séries de 10 repetições no *Side Lunge*, *Lunge* e *Single Leg Twist*, 3 séries de aproximadamente 30 segundos no *Palm Tree* e *Chair*, com intervalo de 60 segundos entre as séries, totalizando 6 jogos por semana.

Nas duas primeiras semanas, as participantes usaram um colete de sobrecarga (marca Actual[®], capacidade máxima de 24Kg), ainda sem peso, para familiarização (Shaw; Snow, 1998). Na 3ª semana foi iniciada a progressão do treinamento resistido, com inserção de carga correspondente a 5% da massa corporal da participante (Shaw; Snow, 1998) a qual foi avaliada antes do treinamento, por meio de balança portátil (Plenna[®]). A progressão da carga foi a cada duas semanas, sendo adicionada carga de 2% da massa corporal no colete de acordo com a massa corporal aferida na semana (SHAW; SNOW, 1998).

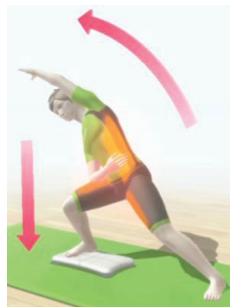
FIGURA 10: Jogos para fortalecimento de membros inferiores.



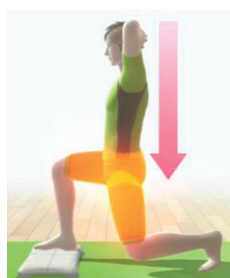
a) *Rowing Squat*



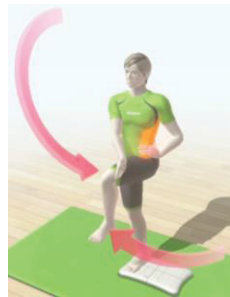
b) *Palm Tree*



c) *Side lunge*



d) *Lunge*

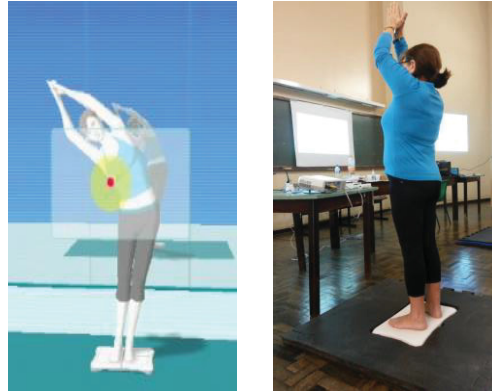
e) *Chair*f) *Single Leg Twist*

FONTE: o autor (2019).

As sessões terminaram com os jogos de relaxamento: *Deep Breathing* alternando com *Half Moon* (FIGURA 11), cada exercício foi realizado 3 vezes.

FIGURA 11: Jogos para relaxamento.

a) *Deep Breathing*

b) *Half Moon*

FONTE: o autor (2019).

QUADRO 4: Protocolo de treinamento com Nintendo Wii Fit Plus®.

Semana	1		2		3		4		5		6	
Sessão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A (10min)	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
N (10min)	E1	E1	E1	E1	E2	E2	E2	E2	E3	E3	E3	E3
TR (20min)	F1	F4	F1	F4	F1 ¹	F4 ¹	F1 ¹	F4 ¹	F1 ²	F4 ²	F1 ²	F4 ²
	F2	F5	F2	F5	F2 ¹	F5 ¹	F2 ¹	F5 ¹	F2 ²	F5 ²	F2 ²	F5 ²
	F3	F6	F3	F6	F3 ¹	F6 ¹	F3 ¹	F6 ¹	F3 ²	F6 ²	F3 ²	F6 ²
R (10min)	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Sessão	7		8		9		10		11		12	
Intervenção	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A (10min)	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
N (10min)	E4	E4	E4	E4	E5	E5	E5	E5	E6	E6	E6	E6
TR (20min)	F1 ³	F4 ³	F1 ³	F4 ³	F1 ⁴	F4 ⁴	F1 ⁴	F4 ⁴	F1 ⁵	F4 ⁵	F1 ⁵	F4 ⁵
	F2 ³	F5 ³	F2 ³	F5 ³	F2 ⁴	F5 ⁴	F2 ⁴	F5 ⁴	F2 ⁵	F5 ⁵	F2 ⁵	F5 ⁵
	F3 ³	F6 ³	F3 ³	F6 ³	F3 ⁴	F6 ⁴	F3 ⁴	F6 ⁴	F3 ⁵	F6 ⁵	F3 ⁵	F6 ⁵
R (10min)	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2

FONTE: Wojciechowski *et al.* (2018).

A, aquecimento; N, treinamento neuromotor; TR, treinamento resistido progressivo; R, relaxamento; ¹, Progressão 1 (5% da massa corporal); ², Progressão 2 (7% da massa corporal); ³, Progressão 3 (9% da massa corporal); ⁴, Progressão 4 (11% da massa corporal); ⁵, Progressão 5 (13% da massa corporal); A1, *Island cycling*; A2, *Hula Hoop*; N1, *Penguin Slide*; N2, *Tightrape walk*; N3, *Balance Bubble*; N4, *Table tilt*; N5, *Snow Board Slalom*; N6, *Single Leg Extension*; TR1, *Rowing Squat*; TR2, *Palm Tree*; TR3, *Side lunge*; TR4, *Lunge*; TR5, *Chair*; TR6, *Single Leg Twist*; R1, *Deep Breathing*; R2, *Half Moon*.

A cada sessão foi aferida a Pressão Arterial (PA) antes e depois dos exercícios, FC antes dos exercícios e depois dos exercícios de aquecimento, equilíbrio, fortalecimento e relaxamento e esforço subjetivo (BORG) depois dos exercícios de aquecimento, equilíbrio, fortalecimento e relaxamento.

Para monitoramento da PA foi utilizado um esfigmomanômetro e um estetoscópio (Premium) e para a FC foi utilizado frequencímetro (Polar).

A avaliação da percepção subjetiva do esforço durante o treinamento foi realizada por meio da escala de Borg com pontuação de 6-20 (BORG, 2000). Para facilitar a interpretação da escala, as seguintes instruções foram passadas as participantes: "Durante o

exercício queremos avaliar a sua percepção de esforço, ou seja, quão difícil, pesado e árduo você sente o exercício. A percepção de esforço depende de quão difícil está para você exercitar com suas pernas ou braços, quão difícil está para respirar, e a sua sensação geral de cansaço para o exercício. Ele não depende de dor muscular, ou seja, a dor e sensação de queimação em seus músculos de pernas ou braços. Olhe para esta escala de classificação; queremos usar esta escala de 6 a 20, onde 6 significa "nenhum esforço, praticamente em repouso" e 20 significa "esforço máximo". Nove corresponde ao exercício "muito leve". Para uma pessoa normal e saudável é como caminhar lentamente em seu próprio ritmo por alguns minutos. Treze na escala é exercício de "ligeiramente cansativo", mas que ainda se sente bem para continuar. Dezesete na escala ("muito cansativo") é um exercício muito vigoroso. Uma pessoa saudável pode ainda realizar, mas ele realmente tem que esforçar-se. Você se sente muito pesado e muito cansado. Dezenove na escala é exercício "exaustivo". Para a maioria das pessoas este é o exercício mais intenso que já experimentou. Tente avaliar suas sensações de esforço tão honesta quanto possível, sem pensar sobre a carga de trabalho (por exemplo, frequência cardíaca, velocidade, potência, nível de intensidade da máquina de exercício). Não subestime sua percepção de esforço. É sua própria sensação de esforço que é importante, não como ela se compara a outras pessoas. O que as pessoas pensam não é importante. Olhe atentamente para a escala e suas expressões e, em seguida, dê um número. Alguma dúvida?" (BORG, 2000).

Ao término das reavaliações, após as 12 semanas experimentais, foram realizadas reuniões com as participantes do estudo para fornecimento de um laudo com os resultados dos testes e esclarecimentos de dúvidas (APÊNDICE 5).

5.2.4 Análise dos dados

O tamanho da amostra foi calculado para 5 grupos de intervenção. Para tal, usou-se o programa GPower 3.19, na família de testes F; teste estatístico ANOVA medidas repetidas, interações intra e inter grupos; tipo da análise a priori; com um tamanho de efeito por convenção de 0,4 (grande); erro tipo I de 0,05; e poder de análise de 0,8. O tamanho da amostra calculado foi de 80 participantes, ou seja 16 por grupo, porém foi adicionado 10% para possíveis perdas amostrais, resultando em 90 participantes, 18 em cada grupo.

Para apresentação dos dados, os mesmos foram descritos em média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo quando contínuos e frequência absoluta e relativa quando categóricos. As características dos cinco grupos (GT, GSP, GTSP, GTSIE e GC) no momento

pré intervenção foram apresentadas separadamente em tabelas para dados contínuos e categóricos. Também foi realizada a comparação entre os cinco grupos no momento pré intervenção para cada variável, com a hipótese de que os grupos não apresentavam diferenças no momento pré intervenção para cada variável. Desta forma, os dados contínuos foram testados primeiramente em relação a normalidade (teste de Shapiro Wilk), quando os mesmos se apresentaram normais ($p > 0,05$) foram realizadas comparações com o teste de ANOVA *one way*, respeitando o pressuposto de homogeneidade dos dados (teste de Levene, $p > 0,05$). Para os dados que violaram o pressuposto de homogeneidade foi verificado o valor da ANOVA corrigido pelo teste de Welch. Quando os dados se apresentaram não normais, foi usado o correspondente não paramétrico da ANOVA, o teste de Kruskal Wallis.

Para os dados categóricos, que por característica já são considerados não paramétricos, foi utilizado o teste de qui-quadrado para as comparações. Os resultados significativos foram analisados também por meio dos resíduos ajustados para identificação das diferenças, considerando os valores acima de 1,96 e abaixo de -1,96. Também foram realizadas comparações intra grupos, entre grupos e suas interações por meio da ANOVA modelo misto seguida do *post hoc de Bonferroni* para verificar diferenças nos efeitos principais dos fatores tempo (pré e pós) e grupos (GT, GSP, GTSP, GTSIE e GC) e as interações entre estes fatores. Todas as análises foram realizadas usando o programa SPSS (versão 22®), considerando nível de significância de $p \leq 0,05$.

5.3 Resultados

Foram incluídas no estudo 90 participantes, com média (DP) de idade de 71,2 (4,5) anos e IMC de 29,2 (4,3), considerado pré obesidade. A maioria, 41 (45,6%), se apresentava como casada e com escolaridade de 1 a 4 anos, 34 (37,8%). As características das participantes como idade, massa corporal, estatura, IMC, número de medicamentos, número de doenças, estado civil e escolaridade são apresentadas na TABELA 8.

TABELA 8: Características gerais da amostra no momento pré intervenção (n=90).

	n	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	n (%)
Idade (anos)	90	71,2 (4,5)	71,0 (64,0-84,0)	
Massa corporal (Kg)	90	70,5 (12,2)	69,4 (47,4-103,8)	
Estatura (m)	90	1,6 (0,1)	1,6 (1,4-1,7)	
IMC (Kg/m²)	90	29,2 (4,3)	29,3 (21,0-41,6)	
MEEM (Pontuação)	90	27,6 (2,5)	28,0 (21,0-30,0)	
Número de medicamentos (n)	90	4,3 (2,7)	4,0 (0-12,0)	
Número de doenças (n)	90	2,1 (1,3)	2,0 (0-4,0)	
Estado civil				
Casada				41 (45,6)
Divorciada				7 (7,8)
Separada				6 (6,7)
Viúva				29 (32,2)
Solteira				7 (7,8)
Escolaridade				
Analfabeta				3 (3,3)
1-4 anos				34 (37,8)
4-8 anos				18 (20,0)
>8 anos				17 (18,9)
Superior incompleto				5 (5,6)
Superior completo				9 (10,0)
Pós-Graduação				4 (4,4)

FONTE: o autor (2019).

n, número; DP, desvio padrão; %, porcentagem; Kg, quilograma; m, metro; IMC, Índice de Massa Corporal; Kg/m², quilograma/metro quadrado; MEEM, Mini Exame do Estado Mental.

As características pré intervenção dos cinco grupos (GT, GSP, GTSP, GTSIE e GC), assim como a comparação entre grupos para cada variável contínua do estudo são apresentadas na TABELA 9. No geral, não houve diferenças entre os grupos no momento pré intervenção. Já para os dados categóricos, as características de cada variável e as comparações entre os grupos no momento pré intervenção podem ser visualizadas na TABELA 10. Apenas a variável estado civil mostrou diferença entre os grupos no momento pré intervenção, $p=0,046$, sendo menor o número de participantes viúvas no GT, 2 (11,1%) e maior o número de solteiras também no GT, 5 (27,8%). Demais comparações não apresentaram diferenças.

TABELA 9: Características pré intervenção dos cinco grupos e comparações entre os grupos (dados contínuos).

	INTERVENÇÃO															
	GT			GSP			GTSP			GTSIE			GC			
	N	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	n	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	n	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	n	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	Média (DP)	Mediana (Mínimo-Máximo)	p	
Características antropométricas e clínicas																
Idade (anos)	18	71,2 (4,2)	71,0 (64,0-80,0)	18	73,1 (5,3)	73,5 (66,0-84,0)	18	71,7 (4,8)	70,5 (65,0-81,0)	18	69,7 (4,0)	68,5 (64,0-80,0)	18	70,4 (3,9)	69,5 (64,0-76,0)	,203
Massa corporal (kg)	18	71,5 (13,1)	67,9 (53,2-103,8)	18	67,9 (11,4)	67,4 (50,8-91,4)	18	73,3 (12,3)	72,7 (47,4-97,4)	18	71,6 (13,6)	69,1 (51,8-100,7)	18	68,4 (11,1)	66,2 (51,0-98,0)	,643
Estatura (m)	18	1,6 (0,1)	1,5 (1,4-1,7)	18	1,5 (0,1)	1,5 (1,4-1,7)	18	1,5 (0,1)	1,6 (1,4-1,7)	18	1,6 (0,1)	1,6 (1,5-1,7)	18	1,6 (0,1)	1,6 (1,4-1,7)	,941
IMC (Kg/m²)	18	29,6 (4,0)	29,0 (24,6-41,6)	18	28,4 (4,0)	29,0 (21,8-36,8)	18	30,4 (3,8)	30,2 (24,2-39,5)	18	29,4 (5,6)	28,1 (22,7-41,4)	18	28,2 (3,9)	27,7 (21,0-34,7)	,533
MEEEM (pontuação)	18	27,8 (2,4)	28,0 (21,0-30,0)	18	27,3 (2,4)	28,0 (23,0-30,0)	18	27,0 (2,6)	27,5 (22,0-30,0)	18	28,4 (2,2)	29,0 (22,0-30)	18	27,3 (2,8)	28,0 (21,0-30,0)	,367 ^a
Número de medicamentos (n)	18	3,4 (2,7)	3,0 (0-9,0)	18	3,4 (2,6)	3,5 (0-9,0)	18	5,6 (2,9)	5,0 (1,0-12,0)	18	4,8 (2,7)	5,0 (0-12,0)	18	4,2 (2,1)	4,0 (1,0-8,0)	,066
Número de doenças (n)	18	1,6 (1,3)	1,0 (0-4,0)	18	2,1 (1,6)	2,0 (0-4,0)	18	2,7 (1,1)	3,0 (0-4,0)	18	2,2 (1,3)	2,0 (0-4,0)	18	2,2 (1,0)	2,0 (0-4,0)	,166 ^a
Gasto calórico (kcal/semana)	18	6978,8 (4009,3)	6480,9 (2001,3-13817,9)	18	5250,6 (4179,4)	4319,6 (87,5-12382,9)	18	5643,6 (3656,7)	4190,4 (1915,0-13154,4)	18	6037,3 (3018,9)	5669,2 (1654,5-12251,0)	18	5317,2 (3639,1)	4018,9 (178,6-11858,1)	,632
Força muscular																
PT Ext. 60°/s (Nm)	18	83,0 (25,6)	81,3 (41,0-124,0)	18	79,3 (24,5)	82,8 (26,7-134,1)	18	76,2 (22,7)	75,1 (30,3-107,0)	18	84,1 (26,6)	84,6 (18,1-127,2)	17	88,9 (17,8)	93,5 (56,4-113,7)	,573
PT Flex. 60°/s (Nm)	18	35,3 (10,2)	35,1 (17,2-55,1)	18	34,7 (13,2)	38,8 (13,0-62,2)	18	35,2 (13,4)	36,8 (12,6-56,3)	18	39,7 (14,7)	40,3 (4,4-55,9)	17	37,4 (10,6)	41,1 (14,5-50,3)	,734
PT Ext. 180°/s (Nm)	18	58,7 (17,7)	57,3 (27,8-88,5)	18	55,4 (15,3)	56,7 (27,0-87,9)	18	52,0 (13,3)	51,6 (21,2-74,5)	18	59,3 (18,9)	60,2 (16,7-92,0)	17	62,9 (9,0)	65,3 (45,8-78,0)	,268
PT Flex. 180°/s (Nm)	18	29,4 (10,2)	25,8 (13,2-49,8)	18	29,7 (10,0)	30,9 (12,6-49,7)	18	31,0 (11,1)	30,1 (13,1-58,6)	18	34,5 (11,8)	33,7 (11,7-56,3)	17	33,1 (6,2)	33,5 (23,2-43,1)	,491

Arquitetura muscular

CF (cm)	18	6,6 (1,1)	6,3 (5,1-9,3)	17	7,1 (1,2)	7,2 (4,4-9,0)	17	6,8 (1,1)	6,5 (5,3-9,3)	18	6,7 (0,9)	6,7 (5,1-8,7)	18	6,6 (1,1)	6,5 (46-8,4)	,594
AP (°)	18	14,1 (2,0)	13,9 (11,3-18,0)	17	14,0 (1,8)	13,5 (11,7-17,6)	17	14,6 (1,9)	14,5 (11,4-18,2)	18	14,4 (2,3)	14,6 (9,4-19,2)	18	13,8 (1,7)	13,9 (9,6-15,9)	,783
EM (cm)	18	1,6 (0,3)	1,6 (1,1-2,4)	18	1,7 (0,3)	1,7 (1,2-2,3)	18	1,7 (0,3)	1,7 (1,2-2,2)	18	1,7 (0,4)	1,8 (1,2-2,2)	18	1,6 (0,3)	1,6 (0,9-2,2)	,712
Funcionalidade																
TSEL5x (s)	17	11,6 (4,7)	10,5 (6,6-27,3)	17	11,2 (3,2)	10,4 (5,8-16,7)	18	12,1 (2,8)	11,6 (7,1-18,7)	18	11,8 (2,4)	11,2 (8,4-17,8)	18	11,3 (3,1)	10,7 (6,9-16,9)	,927
TUG (s)	17	10,0 (2,8)	9,2 (6,8-19,2)	18	11,1 (6,1)	9,7 (7,0-33,7)	18	9,1 (1,4)	9,0 (6,9-13,1)	18	10,0 (2,1)	9,5 (6,9-13,2)	18	9,3 (1,7)	8,6 (6,9-13,1)	,413
FPM (Kg/f)	18	19,8 (6,7)	19,5 (10,0-34,0)	18	20,7 (4,1)	19,0 (17,0-32,0)	18	19,8 (4,8)	19,0 (11,0-28,0)	18	18,9 (7,1)	18,5 (11,0-29,0)	18	20,1 (5,6)	18,0 (11,0-34,0)	,927
VM (s)	18	3,9 (1,3)	3,6 (2,9-8,7)	18	4,3 (1,5)	3,9 (3,1-9,7)	18	4,2 (1,0)	4,0 (3,2-7,3)	18	3,9 (0,6)	3,7 (3,1-5,4)	18	3,8 (0,9)	3,7 (2,4-5,9)	,399 ^a

FONTE: o autor (2019).

Valores de p referem-se ao teste ANOVA *one way*; ^a teste Kruskal-Wallis; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; n, número, DP, Desvio Padrão; IMC, Índice de Massa Corporal; MEEM, Mini Exame do Estado Mental; PT, Pico de Torque; TSEL5x, Teste Sentar e Levantar 5 vezes; TUG, Time Up and Go; CF, Comprimento do Fascículo; AP, Ângulo de Penação; EM, Espessura Muscular; FPM, Força de Prensão Manual; VM, Velocidade da Marcha; Kg, quilograma; m, metro, Kg/m², quilograma/metro quadrado; Nm, Newton metro; Ext, extensores; Flex, flexores; s, segundo; cm, centímetro; °, ângulo, kcal, quilocaloria; Kg/f, quilograma/força.

TABELA 10: Características pré intervenção dos cinco grupos e comparações entre os grupos (dados categóricos).

	INTERVENÇÃO						p
	GT	GSP	GTSP	GTSIE	GC		
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Características sociais							
Casada	9 (50,0)	7 (38,9)	7 (38,9)	8 (44,4)	10 (55,6)		
Divorciada	2 (11,1)	0 (0)	1 (5,6)	2 (11,1)	2 (11,1)		
Separada	0 (0)	2 (11,1)	2 (11,1)	0 (0)	2 (11,1)		,046*
Viúva	2 (11,1) ^a	9 (50,0)	7 (38,9)	8 (44,4)	3 (16,7)		
Solteira	5 (27,8) ^a	0 (0)	1 (5,6)	0 (0)	1 (5,6)		
Analfabeta	1 (5,6)	0 (0)	0 (0)	1 (5,6)	1 (5,6)		
1-4 anos	7 (38,9)	8 (44,4)	7 (38,9)	4 (22,2)	8 (44,4)		
4-8 anos	3 (16,7)	5 (27,8)	5 (27,8)	2 (11,1)	3 (16,7)		
>8 anos	4 (22,2)	3 (16,7)	4 (22,2)	4 (22,2)	2 (11,1)		,853
Superior Incompleto	1 (5,6)	0 (0)	2 (11,1)	2 (11,1)	0 (0)		
Superior Completo	2 (11,1)	1 (5,6)	0 (0)	3 (16,7)	3 (16,7)		
Pós-Graduação	0 (0)	1 (5,6)	0 (0)	2 (11,1)	1 (5,6)		
Critérios da Fragilidade Física							
Exaustão							
Não	8 (44,4)	10 (55,6)	11 (61,1)	9 (50,0)	11 (61,1)		,823
Sim	10 (55,6)	8 (44,4)	7 (38,9)	9 (50,0)	7 (38,9)		
Baixo gasto calórico							
Não	18 (100,0)	16 (88,9)	18 (100,0)	18 (100,0)	17 (94,4)		,505
Sim	0 (0)	2 (11,1)	0 (0)	0 (0)	1 (5,6)		
Perda de peso							
Não	16 (88,9)	14 (77,8)	15 (83,3)	14 (77,8)	15 (83,3)		,968
Sim	2 (11,1)	4 (22,2)	3 (16,7)	4 (22,2)	3 (16,7)		
Baixa FPM							
Não	9 (50,0)	7 (38,9)	7 (38,9)	8 (44,4)	6 (33,3)		,879
Sim	9 (50,0)	11 (61,1)	11 (61,1)	10 (55,6)	12 (66,7)		

Baixa VM		17 (94,4)	17 (94,4)	17 (94,4)	18 (100,0)	18 (100,0)	1,000
	Não	1 (5,6)	1 (5,6)	1 (5,6)	0 (0)	0 (0)	
	Sim	13 (72,2)	11 (61,1)	14 (77,8)	13 (72,2)	13 (72,2)	,862
Soma dos critérios da Fragilidade	2,00	5 (27,8)	7 (38,9)	4 (22,2)	5 (27,8)	5 (27,8)	

FONTE: o autor (2019).

Valores de p se referem ao teste Qui-quadrado; *, diferença significativa; ^a, diferença baseada nos resíduos ajustados; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; n, número; %, porcentagem; FPM, Força de Prensão Manual; VM, Velocidade da Marcha.

Em relação às comparações intra grupos (pré e pós intervenção), entre grupos (GT, GSP, GTSP, GSIE e GC) e interações, os resultados foram separados em tabelas de acordo com as naturezas das variáveis.

A TABELA 11 apresenta os resultados antropométricos, massa corporal e IMC. Não foram observadas diferenças intra e entre grupos e interações nessas variáveis.

Na TABELA 12 são apresentados os resultados das comparações do torque dos músculos extensores e flexores do joelho. Observou-se que o PT em 60°/s dos músculos extensores do joelho aumentou 8,4% após intervenção no GTSP e 8,1% no GTSIE ($\Delta=7,2\text{Nm}$; $p=0,012$ e $\Delta=6,8\text{Nm}$; $p=0,026$, respectivamente). O PT em 60°/s dos músculos flexores do joelho aumentou 10,2% no GTSP após 3 meses de intervenção ($\Delta=4,1\text{Nm}$; $p=0,042$). Ainda, o PT em 180°/s dos extensores do joelho aumentou 8,3% no GTSIE após intervenção ($\Delta=4,9\text{Nm}$; $p=0,022$). E, o PT em 180°/s dos músculos flexores do joelho foi maior 10,1% após 3 meses de intervenção no GT ($\Delta=3,4\text{Nm}$; $p=0,053$).

Na TABELA 13 são apresentados os resultados da arquitetura muscular, divididos em EM, AP e CF. O AP mostrou-se maior 7,8% no momento pós intervenção no GT ($\Delta=1,2^\circ$; $p=0,015$).

Na TABELA 14 os resultados da funcionalidade foram separados em TSEL5x (força de MMII); TUG (mobilidade funcional); FPM e VM. A mobilidade funcional melhorou, ou seja, o tempo para execução no TUG diminuiu 9,5% no GT, 6,6% no GSP e 18,1% no GTSIE ($\Delta=-0,8\text{s}$; $p=0,006$, $\Delta=-0,6$; $p=0,053$ e $\Delta=-1,5\text{s}$; $p=0,016$, respectivamente). Além disso, a FPM aumentou 14,1% no GT ($\Delta=3,3 \text{ Kg/f}$; $p=0,005$) e a VM foi mais rápida em todos os grupos após 3 meses de intervenção, 9,4% no GT ($\Delta=-0,8\text{s}$; $p=0,001$); -0,3% no GSP ($\Delta=-0,3\text{s}$; $p=0,002$); 21,2% no GTSP ($\Delta=-0,7\text{s}$; $p=0,000$); 23,3% no GTSIE ($\Delta=-0,7\text{s}$; $p=0,001$) e 15,6% no GC ($\Delta=-0,5\text{s}$; $p=0,011$).

Ainda, foram realizadas comparações intra e entre grupos dos critérios da fragilidade (perda de peso, baixo gasto calórico, baixa FPM, baixa VM e exaustão) e a classificação (não frágil, pré-frágil e frágil) (TABELA 15). Dos critérios da fragilidade houve redução no número de participantes com exaustão no momento pós intervenção, 100% no GT, 75% no GSP e 100% no GTSP ($\Delta=-7$; $p=0,016$; $\Delta=-6$; $p=0,031$ e $\Delta=-7$; $p=0,016$, respectivamente). Sobre a classificação da fragilidade, no GT 11(73,3%) participantes alteraram o estado de pré-frágil para não frágil ($\Delta=-11$; $p=0,001$), no GSP 10(55,6%) passaram de pré-frágil para não frágil e 1(5,6%) de pré-frágil para frágil ($\Delta=-11$; $p=0,000$), no GTSP 7(43,8%) deixaram de

ser pré-frágil e passaram a ser não frágil ($\Delta=-7$; $p=0,016$) e no GC 7(46,7%) alteraram de pré-frágil para não frágil e 1(6,7%) de pré-frágil para frágil ($\Delta=-8$; $p=0,016$).

TABELA 11: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da antropometria (n=79).

	INTERVENÇÃO																
	GT			GSP			GTSP			GTSIE			GC				
	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupo ^a	p entre grupos ^c	p interações ^d
Massa corporal (Kg) – Pré	15	73,9 (12,9)		18	67,9 (11,4)		16	73,4 (13,1)		15	67,6 (10,3)		15	67,3 (11,6)			
Massa corporal (Kg) – Pós	15	72,4 (12,3)	,056	18	67,0 (11,3)	,230	16	72,5 (14,3)	,241	15	68,8 (10,5)	,119	15	66,8 (11,8)	,599	,155	,398
Δ		-1,5 (2,4)			-0,9 (1,7)			-0,9 (2,1)			1,2 (5,7)			-0,4 (1,1)			
IMC (Kg/m²) – Pré	15	30,2 (4,0)		18	28,4 (4,0)		16	30,3 (4,0)		15	27,7 (4,3)		15	27,7 (4,0)			
IMC (Kg/m²) – Pós	15	29,6 (3,9)	,050	18	28,1 (3,8)	,168	16	29,9 (4,4)	,172	15	28,1 (3,8)	,162	15	27,6 (4,1)	,577	,090	,284
Δ		-0,6 (1,0)			-0,4 (0,7)			-0,4 (0,9)			0,4 (2,2)			-0,2 (0,4)			,151

FONTE: o autor (2019).

^a, valores de p das comparações post hoc de Bonferroni; ^b, valores de p das comparações intra grupo (ANOVA modelo misto); ^c, valores de p das comparações entre grupos (ANOVA modelo misto); ^d, valores de p das interações (ANOVA modelo misto); *, diferença significativa; DP, Desvio Padrão; n, número; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; Δ, diferença entre os momentos pós e pré; IMC, Índice de Massa Corporal; Kg, quilograma, Kg/m², quilograma/metro quadrado; cm, centímetro.

TABELA 12: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da força dos músculos extensores e flexores do joelho (n=78).

	INTERVENÇÃO																
	GT			GSP			GTSP			GTSIE			GC				
	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	p entre grupos ^c	p interações ^d
Força Muscular																	
PT Ext. 60°/s																	
(Nm) – Pré	15	84,0 (23,5)		18	79,3 (24,5)		16	78,5 (23,0)		14	77,6 (25,4)		15	87,3 (18,4)			
PT Ext. 60°/s																	
(Nm) – Pós	15	85,6 (23,0)	,581	18	80,8 (24,0)	,564	16	85,7 (28,9)	,012*	14	84,4 (21,3)	,026*	15	90,8 (17,2)	,229	,002*	,436
Δ		1,6 (9,9)			1,5 (8,3)			7,2 (10,8)			6,8 (10,4)			3,5 (15,7)			
PT Flex. 60°/s																	
(Nm) – Pré	15	35,5 (8,8)		18	34,7 (13,2)		16	36,0 (13,8)		14	38,2 (16,1)		15	36,3 (10,7)			
PT Flex. 60°/s																	
(Nm) – Pós	15	38,8 (9,9)	,119	18	35,8 (10,8)	,582	16	40,1 (12,2)	,042*	14	42,1 (13,0)	,070	15	39,5 (8,4)	,126	,001*	,805
Δ		3,2 (6,8)			1,0 (6,8)			4,1 (6,7)			3,9 (7,9)			3,2 (11,1)			
PT Ext. 180°/s																	
(Nm) – Pré	15	60,5 (15,0)		18	55,4 (15,3)		16	52,2 (14,1)		14	54,2 (17,7)		15	61,3 (8,4)			
PT Ext. 180°/s																	
(Nm) – Pós	15	62,0 (15,7)	,453	18	55,7 (16,2)	,861	16	55,1 (18,5)	,133	14	59,1 (15,5)	,022*	15	63,3 (9,2)	,345	,011*	,563
Δ		1,5 (3,9)			0,3 (4,4)			3,0 (14,0)			4,9 (5,5)			1,9 (6,5)			
PT Flex. 180°/s																	
(Nm) – Pré	15	30,3 (8,9)		18	29,7 (10,0)		16	31,2 (11,6)		14	32,9 (12,5)		15	32,6 (6,5)			
PT Flex. 180°/s																	
(Nm) – Pós	15	33,7 (11,4)	,053*	18	31,2 (9,4)	,355	16	32,9 (12,0)	,302	14	34,5 (9,6)	,359	15	32,4 (5,3)	,880	,039*	,690
Δ		3,4 (6,9)			1,5 (6,3)			1,7 (6,8)			1,6 (5,4)			-0,3 (7,6)			

FONTE: o autor (2019).

^a, valores de p das comparações post hoc de Bonferroni; ^b, valores de p das comparações intra grupos (ANOVA modelo misto); ^c, valores de p das comparações entre grupos (ANOVA modelo misto); ^d, valores de p das interações (ANOVA modelo misto); *, diferença significativa; DP, Desvio Padrão; n, número; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; Δ, diferença entre os momentos pós e pré; PT, Pico de Torque; Ext, extensores; Flex, flexores; Nm, Newton metro; °/s, grau/segundo.

TABELA 13. Comparações intra grupos, entre grupos e interações da arquitetura muscular (n=78).

INTERVENÇÃO																			
GT				GSP				GTSP				GTSIE				GC			
n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupo ^a	p entre grupos ^b	p interações ^d			
CF (cm) – Pré	15	6,7 (1,1)	17	7,1 (1,2)	16	6,7 (0,9)	15	6,6 (1,0)	15	6,8 (1,1)	15	6,8 (1,1)	15	6,8 (1,1)					
CF (cm) – Pós	15	6,4 (1,1)	17	6,9 (1,1)	16	6,8 (1,1)	15	6,6 (1,1)	15	6,6 (1,1)	15	6,5 (1,0)	15	6,5 (1,0)	,228	,583			
Δ		-0,4 (1,0)		-0,2 (0,9)		0,1 (1,0)		0,0 (0,9)		0,0 (0,9)		0,0 (0,9)		-0,3 (1,0)					
AP (°) – Pré	15	14,1 (1,9)	17	14,0 (1,8)	16	14,7 (1,9)	15	14,5 (2,3)	15	14,7 (1,8)	15	14,7 (1,8)	15	13,9 (1,8)					
AP (°) – Pós	15	15,4 (1,6)	17	14,2 (2,2)	16	15,1 (1,9)	15	15,1 (1,9)	15	14,7 (1,8)	15	14,7 (1,8)	15	14,4 (1,9)					
Δ		1,2 (1,8)		0,3 (1,8)		0,3 (2,1)		0,1 (1,7)		0,1 (1,7)		0,1 (1,7)		0,5 (2,2)					
EM (cm) – Pré	15	1,7 (0,3)	18	1,7 (0,3)	16	1,7 (0,3)	15	1,7 (0,3)	15	1,7 (0,3)	15	1,7 (0,3)	15	1,6 (0,3)					
EM (cm) – Pós	15	1,7 (0,3)	18	1,7 (0,3)	16	1,8 (0,3)	15	1,8 (0,3)	15	1,8 (0,3)	15	1,8 (0,3)	15	1,6 (0,4)	,034*	,868			
Δ		0,1 (0,3)		0,0 (0,2)		0,1 (0,2)		0,1 (0,1)		0,1 (0,1)		0,1 (0,1)		0,0 (0,3)					

FONTE: o autor (2019).

^a, valores de p das comparações post hoc de Bonferroni; ^b, valores de p das comparações intra grupos (ANOVA modelo misto); ^c, valores de p das comparações entre grupos (ANOVA modelo misto); ^d, valores de p das interações (ANOVA modelo misto); *, diferença significativa; DP, Desvio Padrão; n, número; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; Δ, diferença entre os momentos pós e pré; CF, Comprimento do Fascículo; AP, Ângulo de Penação; EM, Espessura Muscular; cm, centímetro; °, ângulo.

TABELA 14: Comparações intra grupos, entre grupos e interações da funcionalidade (n=77).

	INTERVENÇÃO													
	GT			GSP			GTSIE			GC				
	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p intra grupos ^a	n	Média (DP)	p entre grupos ^b	p entre grupos ^c	p interações ^d
TSEL5x (s) – Pré	15	11,8 (5,0)		17	11,2 (3,2)		16	11,8 (2,4)		14	11,6 (2,6)			
TSEL5x (s) – Pós	15	10,9 (4,7)	,176	17	10,7 (2,2)	,452	16	10,7 (2,5)	,093	14	11,8 (3,6)	,804	,729	,163
Δ		-0,9 (2,0)			-0,5 (2,4)			-1,1 (2,3)			0,2 (3,7)			0,2 (2,1)
FPM (Kg/f) – Pré	15	20,1 (7,2)		18	20,7 (4,1)		16	20,4 (4,6)		15	18,9 (7,1)			19,9 (6,0)
FPM (Kg/f) – Pós	15	23,4 (6,2)	,005*	18	21,4 (3,6)	,518	16	21,3 (4,6)	,424	15	20,8 (3,5)	,089	,859	20,1 (5,2)
Δ		3,3 (5,0)			0,7 (3,4)			0,9 (3,5)			1,9 (5,8)			0,2 (3,7)
Variáveis não paramétricas														
	n	Mediana (Mínimo-Máximo)	p intra grupos^e	n	Mediana (Mínimo-Máximo)	p intra grupos^e	n	Mediana (Mínimo-Máximo)	p intra grupos^e	n	Mediana (Mínimo-Máximo)	p intra grupos^e	n	Mediana (Mínimo-Máximo)
TUG (s) – Pré	15	9,2 (6,8-19,2)		18	9,7 (7,0-33,7)		16	8,9 (6,9-13,1)		14	9,8 (6,9-13,2)		15	8,5 (6,9-11,6)
TUG (s) – Pós	15	8,4 (7,0-15,0)		18	9,1 (6,2-28,3)		16	8,3 (7,2-15,4)		14	8,3 (6,7-12,8)		15	9,2 (6,4-12,0)
Δ		-0,8	,006*		-0,6	,053		-0,6	,222		-1,5	,016*		0,7
VM (s) – Pré	15	3,5 (2,9-8,7)		18	3,9 (3,1-9,7)		16	4,0 (3,2-7,3)		15	3,7 (3,3-5,4)		15	3,7 (2,4-5,4)
VM (s) – Pós	15	3,2 (2,5-5,2)		18	3,6 (2,3-7,0)		16	3,3 (2,7-4,4)		15	3,0 (2,4-4,1)		15	3,2 (2,4-4,4)
Δ		-0,3	,001*		-0,3	,002*		-0,7	,000*		-0,7	,001*		-0,5

FONTE: o autor (2019).

^a, valores de p das comparações post hoc de Bonferroni; ^b, valores de p das comparações intra grupos (ANOVA modelo misto); ^c, valores de p das comparações entre grupos (ANOVA modelo misto); ^d, valores de p das interações (ANOVA modelo misto); ^e, valores de p das comparações intra grupos (teste dos postos sinalizados de Wilcoxon); ^f,

valores de p das comparações entre grupos (teste de Kruskal-Wallis); *, diferença significativa; DP, Desvio Padrão; n, número; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; Δ, diferença entre os momentos pós e pré; TSEL5x, Teste Sentar e Levantar 5 vezes; FPM, Força de Prensão Manual; TUG, Time Up and Go; VM, Velocidade da Marcha; s, segundo; Kg/f, quilograma/força.

TABELA 15. Comparação intra e entre grupos dos aspectos da fragilidade (n=79).

	INTERVENÇÃO																	
	GT			GSP			GTSP			GTSIE			GC					
	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p intra grupos ^a	n (%)	p entre grupos ^b (momento pré)	p entre grupos ^b (momento pós)	
Critérios da Fragilidade Física																		
Fadiga – Pré	Não	8 (53,3)		10 (55,6)	9 (56,3)	8 (53,3)	9 (60,0)		7 (46,7)	7 (46,7)	6 (40,0)	6 (40,0)		7 (46,7)	7 (46,7)			
	Sim	7 (46,7)		8 (44,4)	7 (43,8)	7 (46,7)	6 (40,0)		7 (43,8)	7 (46,7)	6 (40,0)	6 (40,0)		7 (46,7)	7 (46,7)			
Fadiga – Pós	Não	15 (100,0)	,016*	16 (88,9)	,031*	16 (100,0)	,016*	13 (86,7)	,125	13 (86,7)	12 (80,0)	12 (80,0)		,453	,823	,209		
	Sim	0 (0)		2 (11,1)	0 (0)	0 (0)	2 (13,3)	2 (13,3)	2 (13,3)	2 (13,3)	3 (20,0)	3 (20,0)		,453	,823	,209		
	Δ	-7 (100,0)		-6 (75,0)	-7 (100,0)	-7 (100,0)	-5 (71,4)	-5 (71,4)	-5 (71,4)	-5 (71,4)	-3 (50,0)	-3 (50,0)		,453	,823	,209		
Baixo gasto calórico – Pré	Não	15 (100,0)		16 (88,9)	16 (100,0)	16 (100,0)	15 (100,0)	15 (100,0)	15 (100,0)	15 (100,0)	14 (93,3)	14 (93,3)		,500	,507	,571		
	Sim	0 (0)		2 (11,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6,7)	1 (6,7)		,500	,507	,571		
Baixo gasto calórico – Pós	Não	15 (100,0)	SR	18 (100,0)	,500	16 (100,0)	SR	15 (100,0)	SR	15 (100,0)	14 (93,3)	14 (93,3)		1,000	,507	,571		
	Sim	0 (0)		0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6,7)	1 (6,7)		1,000	,507	,571		
	Δ	0 (0)		-2 (100,0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (100,0)	0 (100,0)		1,000	,507	,571		
Perda de peso – Pré	Não	13 (86,7)		14 (77,8)	13 (81,3)	11 (73,3)	12 (80,0)	12 (80,0)	11 (73,3)	11 (73,3)	12 (80,0)	12 (80,0)		,500	,969	1,000		
	Sim	2 (13,3)		4 (22,2)	3 (18,8)	4 (26,7)	3 (20,0)	4 (26,7)	4 (26,7)	4 (26,7)	3 (20,0)	3 (20,0)		,500	,969	1,000		
Perda de peso – Pós	Não	14 (93,3)	1,000	16 (88,9)	,625	14 (87,5)	1,000	14 (93,3)	,250	14 (93,3)	14 (93,3)	14 (93,3)		,500	,969	1,000		
	Sim	1 (6,7)		2 (11,1)	2 (12,5)	2 (12,5)	1 (6,7)	1 (6,7)	1 (6,7)	1 (6,7)	1 (6,7)	1 (6,7)		,500	,969	1,000		
	Δ	-1 (50,0)		-2 (50,0)	-1 (33,3)	-1 (33,3)	-3 (75,5)	-3 (75,5)	-3 (75,5)	-3 (75,5)	-2 (66,7)	-2 (66,7)		,500	,969	1,000		
Baixa FPM – Pré	Não	7 (46,7)		7 (38,9)	7 (43,8)	7 (46,7)	5 (33,3)	7 (46,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	10 (66,7)	10 (66,7)		,375	,879	,410		
	Sim	8 (53,3)		11 (61,1)	9 (56,3)	9 (56,3)	8 (53,3)	8 (53,3)	8 (53,3)	8 (53,3)	8 (53,3)	8 (53,3)		,375	,879	,410		
Baixa FPM – Pós	Não	12 (80,0)	,125	11 (61,1)	,219	9 (56,3)	,625	7 (46,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	10 (66,7)	10 (66,7)		,375	,879	,410		
	Sim	3 (20,0)		7 (38,9)	7 (43,8)	8 (53,3)	7 (46,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	8 (53,3)	8 (53,3)		,375	,879	,410		

Baixa VM – Pré	Δ	-5 (62,5)	-4 (36,4)	-2 (22,2)	0 (0)	-3 (30,0)
	Não	14 (93,3)	17 (94,4)	15 (93,8)	15 (100,0)	15 (100,0)
	Sim	1 (6,7)	1 (5,6)	1 (6,3)	0 (0)	0 (0)
Baixa VM – Pós	Não	15 (100,0)	17(94,4)	1,000	15 (100,0)	SR
	Sim	0 (0)	1 (5,6)	0 (0)	0 (0)	1,000
	Δ	-1 (100,0)	0 (0)	-1 (100,0)	0 (0)	0 (0)
Estado da Fragilidade Física						
Soma dos critérios – Pré	1,0	11 (73,3)	11 (61,1)	12 (75,0)	11 (73,3)	10 (66,7)
	2,0	4 (26,7)	7 (38,9)	4 (25,0)	4 (26,7)	5 (33,3)
	0	11 (73,3)	10 (55,6)	7 (43,8)	5 (33,3)	7 (46,7)
Soma dos critérios – Pós	1,0	4 (26,7)	,001*	,000*	,016*	,016*
	2,0	0 (0)	2 (11,1)	0 (0)	1 (6,7)	2 (13,3)
	3,0	0 (0)	1 (5,6)	0 (0)	0 (0)	1 (6,7)
	Δ	-11 (73,3)	-11 (61,1)	-7 (43,8)	-5 (33,3)	-8 (53,3)

FONTE: o autor (2019).

^a, valores de p das comparações intra grupos (teste de McNemar); ^b, valores de p das comparações entre grupos (Qui-quadrado); *, diferença significativa; SR, Sem Resultado; n, número; %, porcentagem; GT, Grupo Treinamento; GSP, Grupo Suplemento de Proteína; GTSP, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Proteína; GTSIE, Grupo Treinamento associado à Suplementação de Isoenergético; GC, Grupo Controle; Δ, diferença entre os momentos pós e pré; FPM, Força de Prensão Manual; VM, Velocidade da Marcha.

5.4 Discussão

Os resultados mostraram que o treinamento físico resistido com jogos virtuais de modo isolado incrementou a força dos músculos flexores do joelho (PT em 180°/s), o ângulo de penação do vasto lateral, a mobilidade funcional, a FPM e a VM, assim como reduziu o sintoma de exaustão e reverteu a pré-fragilidade em 73,3%. O uso independente da suplementação proteica melhorou a mobilidade funcional e a VM, reduziu a exaustão e reverteu a pré-fragilidade em 55,6%. O treinamento físico resistido com jogos virtuais associado à suplementação de proteína incrementou a força dos extensores e flexores do joelho (PT em 60°/s), a VM, reduziu a exaustão e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 43,8%. O treinamento físico resistido com jogos virtuais associado ao uso do suplemento isoenergético aumentou a força dos extensores do joelho (PT em 60°/s e 180°/s), a mobilidade funcional e a VM. Por fim, a manutenção das atividades habituais melhorou a VM e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 46,7%.

5.4.1 Força muscular

O aumento da força muscular dos extensores e flexores do joelho (PT em 60°/s) foi verificado no grupo que realizou o treinamento físico com jogos virtuais associado à suplementação de proteína. Quando o treinamento físico com jogos virtuais foi associado à suplementação isocalórica observou-se incremento da força dos extensores do joelho (PT em 60°/s e 180°/s). E, o treinamento físico com jogos virtuais realizado de modo isolado aumentou a força dos flexores do joelho (PT em 180°/s).

Apesar das diferenças entre os métodos de avaliação e perfil da amostra estudada, Arnarson *et al.* (2013) também verificaram que tanto a suplementação de proteína quanto de carboidratos isocalóricos (20g) associadas ao treinamento resistido, 3 vezes por semana, durante 3 meses, resultaram em aumento da força muscular de idosos, sem diferença entre os grupos. Eles apresentaram a hipótese de que o volume de proteína ingerido (20g) pode ter sido insuficiente para promover efeitos adicionais na força muscular, que também pode ter ocorrido no presente estudo com ingestão de 21g de proteína. No entanto, estudo de revisão apresentou efeitos positivos na força muscular tanto de jovens quanto de idosos com suplementação proteica de 6 a 106g/dia associada ao treinamento resistido (CERMAK *et al.*, 2012).

Muitas questões ainda não estão claras quanto a dose/quantidade de proteína, qualidade da proteína e horário de ingestão para estimular a síntese proteica dos músculos dos idosos. A ingestão de 35g de proteína de soro resultou em maior absorção de aminoácidos e subsequente estimulação da síntese de proteínas musculares em comparação com a ingestão de 10 ou 20g em idosos saudáveis, implicando em menor resistência anabólica (PENNING *et al.*, 2012).

Quando idosos frágeis foram submetidos a um programa de exercício resistido em aparelhos de musculação, 2 vezes por semana, durante 6 meses, inicialmente com 50% de 1RM com 10 a 15 repetições, com ajuste para 75% de 1RM com 8 a 10 repetições, durante o qual ambos os grupos foram suplementados 2 vezes ao dia, sendo um grupo com proteína (2 vezes de 15g) e o outro com placebo (sem proteína), os resultados mostraram que a força do quadríceps e o desempenho físico melhoraram significativamente em ambos os grupos, sem efeito de interação da suplementação proteica na dieta, o que corrobora com o estudo atual. Porém, como encontraram diferenças entre os grupos, isto é, houve incremento mais expressivo de massa muscular no grupo de proteína em comparação ao grupo placebo, foi hipotetizado que o incremento na força e desempenho muscular também poderia ocorrer, todavia com maior tempo de intervenção (TEILAND *et al.*, 2012b).

Especula-se que somente a suplementação de proteína ofereça melhorias na ação neuromuscular e/ou qualidade do músculo esquelético, uma vez que foi observado incremento no desempenho físico de idosos frágeis suplementados com proteína diariamente (15g no café da manhã e 15g no almoço) em relação à suplementação placebo (sem proteína) por 24 semanas. Porém, ambos os grupos melhoraram a força muscular, testada por 1RM dos extensores do joelho no *legpress*, cadeira extensora e FPM (TEILAND *et al.*, 2012a).

Intervenções combinadas revelaram que a suplementação de proteína durante aproximadamente 3 meses e treinamento resistido resultou em ganhos pequenos, mas significativamente maiores na força muscular quando comparados com treinamento físico resistido sem intervenção nutricional baseada em proteínas em indivíduos jovens e idosos (CERMAK *et al.*, 2012). Apesar de não verificarmos efeitos adicionais, na força muscular de idosos pré-frágeis com a suplementação proteica associada ao exercício resistido com os jogos virtuais, revisões sistemáticas apontaram que a suplementação proteica representa uma estratégia dietética eficaz para aumentar a resposta adaptativa do músculo esquelético ao treinamento de resistência. Os benefícios excedentes da suplementação proteica na dieta podem ser ainda mais relevantes para as subpopulações de idosos mais frágeis e

comprometidas, permitindo-lhes mais rapidamente melhorar sua capacidade funcional (LIAO *et al.*, 2018; 2017; CERMAK *et al.*, 2012).

No entanto, apesar de serem indicadas as intervenções associadas de exercício resistido e suplementação nutricional proteica para melhorar a massa e função do músculo esquelético em idosos (LIAO *et al.*, 2018; 2017; CERMAK *et al.*, 2012), também foi sugerido que a suplementação de proteína ou aminoácidos não aumenta significativamente os efeitos do exercício resistido em idosos, concordando com os desfechos do presente estudo (THOMAS *et al.*, 2016).

A ausência de efeito aditivo na força muscular, quando o suplemento proteico é associado ao treinamento físico, em contraste com o que acontece com adultos mais jovens, pode ser atribuído aos mecanismos de resistência anabólica dos músculos dos idosos (THOMAS *et al.*, 2016). No entanto, considerando os efeitos anabólicos do exercício resistido e da ingestão de proteína ou aminoácidos no músculo esquelético, seria esperado que a combinação destas intervenções realizadas de maneira crônica resultasse em incremento na força muscular, uma vez que esses efeitos já foram observados após aproximadamente 3 meses em estudo de revisão (CERMAK *et al.*, 2012). Levando em consideração que os idosos, de maneira geral, fazem baixa ingestão proteica, uma hipótese para os nossos achados é que a dose do suplemento proteico pode ter sido insuficiente para promover efeitos aditivos na força muscular quando associado ao exercício resistido com jogos virtuais. Contudo, observamos que os ganhos de força muscular tanto dos extensores quanto dos flexores do joelho no grupo que realizou o treinamento físico com jogos virtuais associado à suplementação proteica foram superiores aos verificados nos outros grupos, mesmo não apresentando diferenças estatisticamente significativo entre os grupos (LIAO *et al.*, 2018; CERMAK *et al.*, 2012).

Liao *et al.* (2018) mostraram evidências moderada e forte que a suplementação de proteína associado ao treinamento resistido são efetivos na melhora da força muscular dos membros inferiores em idosos frágeis. Desta forma, eles apoiaram a necessidade de idosos pré-frágeis ou frágeis serem submetidos a intervenção nutricional baseada em proteínas e treinamento físico para evitar declínio funcional, especialmente para residentes institucionalizados que apresentam alto risco de ingestão insuficiente de proteínas e inatividade física. Provavelmente, os desfechos do presente estudo diferem daqueles reportados por Liao *et al.* (2018), porque as idosas do presente estudo eram comunitárias, pré-frágeis e não apresentaram perda de peso não intencional e a baixa atividade física como os critérios mais prevalentes da fragilidade física.

Em relação à quantidade de proteína, a maioria dos estudos incluídos na revisão de Liao *et al.* (2018) forneceram diariamente quantidades de proteína variando de 4,1 a 40,8 g/dia. Já em relação ao treinamento físico, houve estudos com apenas treinamento resistido, com intensidade de 50% a 80% de 1RM, e outros com treinamento multicomponente (composto por treinamento de resistência, aeróbico, equilíbrio e mobilidade funcional), com intensidade progredindo de moderada para alta. Contudo, foi sugerido que, sob circunstâncias de menor consumo de proteínas, poderia haver maior potencial para incremento da função muscular esquelética, isto é, aumento tanto da massa muscular quanto da força muscular, após treinamento resistido associado a suplementação proteica. No presente estudo não foi investigado o consumo de proteínas. Portanto, recomenda-se para futuros estudos a avaliação do equilíbrio entre ingestão e degradação proteica, “*turnover* proteico” (TRIPTON; HAMILTON; GALLAGHER, 2018), relevante para adultos mais velhos que são frágeis ou em outras condições adversas à saúde, uma vez que a ingestão de proteína para estes grupos parece ser mais baixa e a excreção mais alta comparadas a outros grupos de idosos (TRIPTON; HAMILTON; GALLAGHER, 2018; THOMAS *et al.*, 2016).

O aumento da força muscular verificado no presente estudo mostra os efeitos do treinamento resistido com jogos virtuais tanto isolado quanto associado com a suplementação nutricional, seja com ou sem o componente proteico, no músculo esquelético de idosas pré-frágeis da comunidade. Os resultados são de extrema relevância, uma vez que a taxa anual de declínio de força muscular em mulheres idosas saudáveis é de 2,8%, portanto, o incremento observado após 3 meses foi 3 vezes maior do que a perda anual, ressaltando a importância da prática regular de exercício físico tanto isolado quanto associado a suplementação, como prevenção da dinapenia relacionada ao envelhecimento (GOODPASTER *et al.*, 2006).

A especificidade de treinamento do presente estudo, utilizando sobrecarga do colete, pode ter contribuído no incremento da força muscular tanto dos flexores quanto dos extensores do joelho. Uma vez que o treinamento foi composto de exercícios tanto concêntrico quanto excêntrico para os músculos extensores e flexores do joelho. A ADM para as execuções dos exercícios foi de acordo com a capacidade individual e a velocidade foi controlada de acordo com o jogo virtual.

Contudo, apesar de não ter sido observada diferença entre grupos no nosso estudo, nenhum aumento de força muscular foi encontrado no GC. Desta forma, é reforçada a importância do exercício físico com jogos virtuais associado ou não a suplementação nutricional para promover aumento da força muscular de idosas pré-frágeis.

5.4.2 Arquitetura muscular

Em relação a arquitetura muscular do vasto lateral, foi observado aumento no ângulo de penação após a intervenção apenas no grupo treinamento resistido com jogos virtuais, demais grupos e demais variáveis da arquitetura muscular (EM e CF) não apresentaram modificações.

O processo de envelhecimento provoca alterações na arquitetura muscular que pode prejudicar a capacidade de geração de força muscular. Porém o treinamento resistido pode aumentar a EM, AP e CF e incrementar a função musculoesquelética (BATISTA; VAZ, 2009; NARICI *et al.*, 2003). Cadore *et al.*, 2013 verificaram que a EM do vasto lateral aumentou tanto com exercícios aeróbicos seguido de força como com exercício de força seguido de aeróbicos, em idosos homens, sem diferença entre os grupos. Já Allendorf (2015), igualmente ao presente estudo, não observou diferenças significativas em relação a EM do vasto lateral de idosos submetidos a um programa de treinamento físico resistido em relação a idosos fisicamente ativos que não realizaram o mesmo programa de treinamento resistido.

Da mesma forma, não foram observadas modificações na arquitetura muscular (EM, AP e CF) de idosos de ambos os sexos com seis semanas de treinamento resistido progressivo de modo convencional, 2 vezes na semana, 6 a 10 exercícios para os principais grupos musculares, de 2 a 4 séries e 8 a 12 repetições. Porém, foi observado aumento na área de secção transversa avaliada por meio do ultrassom (SCANLON *et al.*, 2014). No entanto, ainda são limitados os estudos que analisaram a arquitetura muscular de idosas pré-frágeis, principalmente em intervenções com jogos virtuais. Gallo *et al.* (2019) encontraram aumento da EM do gastrocnêmio medial (8,7%) de idosas da comunidade após intervenção com jogos virtuais de dança, Xbox, 3 vezes por semana, durante 3 meses.

É possível que as diferenças potenciais no tamanho muscular possam ser detectadas usando técnicas de imagem com melhor resolução espacial, ou seja, imagem de ressonância magnética e tomografia computadorizada. Rodrigues *et al.* (2017) observaram aumento da área de secção transversa do quadríceps (1,3%) de idosas da comunidade após exercícios de dança com jogos virtuais, Xbox, de intensidade leve a moderada, 3 vezes por semana, durante 3 meses. Ainda, Thomas *et al.* (2016) apontaram em estudo de revisão que os estudos que avaliaram o tamanho muscular, com medidas de área de secção transversa do músculo utilizando tomografia computadorizada ou com medidas de circunferência observaram incremento significativo em grupos de treinamento resistido, suplementado ou não. No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos.

Os componentes da arquitetura muscular, CF, AP e EM são reduzidos com o envelhecimento (BATISTA; VAZ, 2009; NARICI *et al.*, 2003). Assim, com o aumento do AP (7,8%) no GT podemos sugerir que o exercício resistido com jogos virtuais atue positivamente contra os efeitos do envelhecimento, destacando a importância do exercício físico para adaptações da arquitetura muscular.

Os CF e AP, do músculo vasto lateral de idosos, aumentaram 11 e 13% respectivamente, durante a contração voluntária máxima dos extensores do joelho, com o treinamento resistido, realizado com exercícios de extensão do joelho e *leg press*, com 2 series de 10 repetições, com carga a 80% de 5RM, 3 vezes por semana, por 14 semanas (REEVES; NARICI; MAGANARIS, 2004). Comparando ao presente estudo, a carga para o exercício foi muito maior, uma vez que usamos apenas 5% do peso corporal para realização dos exercícios com jogos virtuais, com progressão de 2% a cada 2 semanas, totalizando 13% no final do experimento. Também avaliamos o músculo vasto lateral relaxado, sem contração muscular, e ainda sim verificamos aumento do AP no GT. Desta forma, o exercício resistido com baixa sobrecarga com uso dos jogos virtuais pode causar adaptações na arquitetura muscular de idosos pré-frágeis.

Baptista *et al.* (2016) observaram que o CF diminuiu, o AP aumentou e a EM se manteve igual em idosos submetidos a 12 semanas de treinamento concêntricos ou excêntricos, sem diferenças entre os grupos. No entanto, o treinamento excêntrico gerou maior aumento na força muscular e na área de secção anatômica do tendão patelar. No nosso estudo, o aumento do AP no GT vai na direção do estudo em discussão, uma vez que os exercícios do nosso treinamento foram realizados com a participante em pé e contrações concêntricas e excêntricas do quadríceps foram desenvolvidas. Apesar de não avaliarmos alterações da arquitetura do tendão do quadríceps, o mesmo também pode sofrer adaptações com o treinamento de força e influenciar as propriedades mecânicas do músculo em idosos contribuindo para a desempenho na função (BAPTISTA *et al.*, 2016).

Como não foi observado diferença na arquitetura muscular nos outros grupos de treinamento, GTSP e GTSIE, sugere-se que as adaptações neurais e não da arquitetura foram mais predominantes com 12 semanas de treinamento com jogos virtuais e suplementação nutricional, já que força muscular e funcionalidade não dependem apenas da arquitetura muscular esquelética (BLAZEVIK *et al.*, 2007).

5.4.3 Aspectos da Fragilidade Física

Em relação aos critérios de fragilidade, encontramos redução da exaustão no GT, GSP e GTSP. Já o estado de pré-fragilidade se alterou significativamente nos grupos GT, GSP, GTSP e GC após 3 meses das intervenções, sendo a mudança para o estado não frágil de 73,3% no GT; 55,6% no GSP; 43,8% no GTSP e 46,7% no GC. Apesar de não significativo, no grupo GTSIE 33,3% da amostra mudou o estado para não frágil.

Kim *et al.* (2015) verificaram os efeitos dos exercícios e da suplementação com membrana do glóbulo de gordura do leite (MGGL), que é composta principalmente de lipídios e proteínas, nos critérios e classificações da fragilidade física em idosas japonesas da comunidade. Para isto foram propostos 4 grupos de intervenções, exercício e suplemento MGGL (21,5% de proteína), exercício e suplemento placebo (leite em pó com 26,3% de proteína), apenas suplemento MGGL e apenas suplemento placebo, desenho de estudo muito parecido com o que apresentamos. O programa de exercícios foi de 60 minutos, 2 vezes por semana, 3 meses, divididos em aquecimento, exercícios de força muscular com resistência por elástico, exercícios de equilíbrio e marcha, e resfriamento. A intensidade dos exercícios foi mantida em aproximadamente 12 a 14 na escala esforço percebido de BORG. O suplemento de MGGL foi consumido em forma de pílula, diariamente. Os resultados deste estudo mostraram que a combinação do exercício com o suplemento MGGL conseguiu reverter a perda de peso, exaustão, baixa atividade física e baixa VM em comparação com todos os outros grupos, ainda apresentou maior chance para reversão da fragilidade. Adicionalmente, o grupo de exercício e suplementação placebo também mostrou chance de reversão da fragilidade. Assim como o estudo em discussão, sugerimos que intervenções incluindo exercícios e suplementação nutricional podem melhorar critérios e estados de fragilidade de idosas. Efeitos aditivos estatisticamente significativos da suplementação com o exercício ainda não puderam ser confirmados.

As melhorias na exaustão no GT e GTSP possivelmente se relacionam com as melhorias advindas do exercício físico e melhora na velocidade da marcha (Kim *et al.*, 2015). Apenas com o uso do suplemento proteico encontramos melhora do critério de exaustão, que também foi verificado por Kim *et al.*, (2015) com uso de suplemento MGGL. Isso talvez possa ser atribuído à interação da participante com o estudo, de forma a motivar estilos de vida mais saudáveis, aumentando sua atividade física diária.

Como também foi verificado alteração do estado de pré-fragilidade no GC, acreditamos que além das interações das participantes com o estudo, desenvolvendo estilo de

vida mais saudável, fatores psicológicos e de socialização com a equipe do estudo e com outras participantes também podem estar associados, porém estes fatores não foram avaliados neste estudo.

Liao *et al.* (2018) mostraram evidência moderada a forte a favor da suplementação proteica, independente da dose, mais o treinamento físico sobre os critérios de fragilidade de idosos, apresentando efeitos significativos superiores sobre os critérios massa corporal, FPM e exaustão em comparação com treinamento físico sozinho. Ainda, reforçamos e recomendamos intervenção com jogos virtuais e resistência progressiva para reversão da pré-fragilidade em idosos da comunidade.

5.4.4 Funcionalidade

Verificamos melhora na mobilidade funcional no GT, GSP e GTSIE. Além disso, a FPM aumentou no GT e a VM aumentou em todos os grupos. Rodrigues *et al.* (2017) não observam mudanças significativas na funcionalidade de MMII (força e mobilidade) após 12 semanas de treinamento, 3 vezes por semana, com exercício de dança com jogos virtuais, Xbox, em idosos da comunidade. As autoras justificaram tal achado pelo fato das participantes já terem iniciado a intervenção com bons valores nos testes, sendo assim mais difícil promover modificações na funcionalidade. Isto também foi verificado no presente estudo para a força de MMII com o teste de sentar e levantar 5 vezes, uma vez que as participantes já apresentavam valores adequados de acordo com a idade. Já para mobilidade funcional, avaliado com o TUG, os grupos que apresentaram melhora significativa no momento pós intervenção foram os grupos que estavam com valores inadequados de acordo com a idade no momento pré intervenção (BOHANNON, 2006). Gallo *et al.* (2018), utilizando o mesmo protocolo de intervenção de Rodrigues *et al.* (2017), também não encontraram mudança na funcionalidade com a avaliação da FPM.

Já Chen *et al.* (2012) encontraram melhora na mobilidade funcional (TUG) (25%) e força de MMII (TSEL5x) (28%) após 6 semanas de treinamento de força usando o videogame (baseado em exercícios de agachamento) em idosos de ambos os sexos da comunidade, 2 vezes na semana, durante 30 minutos. Estes achados corroboram com nosso estudo em relação a mobilidade funcional, já que encontramos incremento de 9,5% no GT, 6,6% no GSP e 18,1% no GTSIE. Desta forma, os exercícios resistidos com jogos virtuais, direcionados para desenvolvimento de atividades do dia a dia, como os exercícios de agachamentos, parecem ser essenciais para melhorar a funcionalidade dos idosos.

O treinamento de força com resistência elástica de baixa/moderada intensidade melhorou o desempenho funcional de idosos, tanto após 3 meses quanto em 6 meses de intervenção, porém, nenhum efeito aditivo foi observado com o uso de suplemento multinutrientes (proteínas e vitaminas), corroborando com o presente estudo (OESEN *et al.*, 2015). Os autores não observaram efeitos na FPM, o que foi verificado no nosso estudo para o GT. Assim, como outras medidas funcionais também melhoraram neste mesmo grupo, como a mobilidade funcional, VM e força dos flexores do joelho, especulamos que a FPM foi uma medida útil para representar a funcionalidade do corpo como um todo, uma vez que não realizamos exercícios específicos de força para membros superiores (GERALDES *et al.*, 2008).

Kim *et al.* (2015) verificaram que a VM aumentou com exercício físico associado à suplementação de MGGL (14,7%), de forma significativamente maior do que somente com suplemento MGGL ou suplemento placebo ou ainda exercício e suplemento placebo. A mobilidade funcional (TUG) melhorou significativamente em ambos os grupos de exercícios associados aos suplementos, em comparação com os grupos suplementos MGGL e placebo.

Apesar da suplementação proteica diária (30g de proteína) por 24 semanas promover melhoras no desempenho físico, de idosos frágeis, avaliado com a bateria de testes *Short Physical Performance Battery* (SPPB), em comparação com suplemento placebo (TEILAND *et al.*, 2012a), a suplementação proteica não incrementou a funcionalidade de idosos frágeis, associada a exercícios resistidos de musculação durante 24 semanas, 2 vezes por semana (TEILAND *et al.*, 2012b). No entanto, neste último estudo, tanto a associação do exercício resistido com suplementação proteica quanto com a suplementação placebo (sem proteína) melhoraram a funcionalidade dos idosos, também verificados no nosso estudo em relação a VM. Além disso, verificamos melhora da VM no grupo controle na reavaliação após 3 meses. As hipóteses para este achado são que as participantes tiveram contato com equipe de saúde do estudo, socialização e amparo, o que pode ter estimulado hábitos de vida mais saudáveis. Além disso a familiarização com o teste, que também pode ter influenciado em melhores resultados.

Portanto, podemos recomendar os exercícios com jogos virtuais e resistência progressiva isolado ou associado ao suplemento nutricional para melhora da funcionalidade em idosas pré-frágeis. Reforçados também com os achados de Liao *et al.* (2018), que forneceram fortes evidências de que a suplementação proteica combinada com treinamento físico, seja ele somente resistido ou multicomponente, é eficaz para melhorar os índices de

fragilidade, ganhos de massa, força muscular e mobilidade funcional de idosos frágeis comparados com placebo, apenas suplemento proteico e controles.

De modo a acompanhar a motivação das nossas participantes para a realização dos exercícios com os jogos virtuais, realizamos uma pergunta traduzida do estudo de Jorgensen *et al.* (2013), “Eu acho o treinamento com jogos virtuais da Nintendo Wii divertido e motivador”, com as opções de resposta, 1=discordo fortemente, 2=discordo, 3=indeciso, 4=concordo, 5=concordo fortemente. Os resultados foram 82% concordo fortemente e 18% concordo, demonstrando assim a motivação das participantes para realizarem este tipo de exercício.

Gomes *et al.* (2018) avaliaram a viabilidade (pontuação dos participantes nos jogos), aceitabilidade (questionário de satisfação do jogo) e segurança (eventos adversos durante as sessões de treinamento) dos jogos virtuais da Nintendo Wii Fit Plus em idosos pré-frágeis e frágeis. Os participantes do grupo experimental, que realizaram a exercício com os jogos, melhoraram suas pontuações, relataram que entenderam e gostaram das tarefas dos jogos e apresentaram poucos eventos adversos durante a prática.

Desta forma, reforçamos a incorporação dos jogos virtuais para a realização de exercícios físicos para população de idosos pré-frágeis, pois além de motivador o uso dos jogos virtuais foi viável, aceitável e seguro para idosos frágeis (GOMES *et al.*, 2018).

Além disso, tivemos pequena porcentagem de perda amostral em nosso estudo, 11 (12,2%) participantes, sendo que nos grupos que realizaram intervenção com jogos virtuais (GT, GTSP, GTSIE) a desistência foi de apenas 8 (14,8%) participantes, revelando aderência de 85,2%.

No presente estudo, por mais que não foi utilizada, a avaliação neuromuscular poderia ajudar a explicar alterações na funcionalidade musculoesquelética, já que não foi verificado aumento da massa muscular por meio da medida da EM do músculo vasto lateral.

Apresentamos as seguintes recomendações clínicas: mesmo com o estranhamento inicial em realizar exercícios com jogos virtuais, as participantes aderiram ao treinamento e se mantiveram motivadas até o final do experimento, relatando a vontade de continuar realizando os exercícios na própria casa ou em grupos de convivências; Adaptações na sobrecarga dos exercícios resistidos com os jogos virtuais, tempo de prática, além de alterações na dose do suplemento proteico podem favorecer a função musculoesquelética e arquitetura muscular de idosos pré-frágeis, ainda mais, visto que as participantes deste ensaio clínico não apresentaram queixas em relação a execução dos exercícios com jogos virtuais, colete com sobrecarga e uso de suplemento nutricional.

5.5 Conclusão

O treinamento físico com jogos virtuais e sobrecarga progressiva, realizado 2 vezes por semana durante 3 meses: aumentou a força dos músculos flexores do joelho; aumentou o AP; melhorou a mobilidade funcional; aumentou a FPM; aumentou a VM; reduziu a fadiga e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 73,3%.

O uso do suplemento de proteína isolado, 5 vezes por semana durante 3 meses: aumentou a mobilidade funcional e a VM; reduziu a fadiga e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 55,6%.

O treinamento físico com jogos virtuais e sobrecarga, realizado 2 vezes por semana durante 3 meses, associado ao uso do suplemento de proteína, 5 vezes por semana durante 3 meses: aumentou a força dos extensores e flexores do joelho; aumentou a VM; reduziu a fadiga e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 43,8%.

O treinamento físico com jogos virtuais e sobrecarga, realizado 2 vezes por semana durante 3 meses, associado ao uso do suplemento isoenergético, 5 vezes por semana durante 3 meses: aumentou a força dos extensores do joelho; melhorou a mobilidade funcional; melhorou a VM e aumentou a circunferência da coxa.

A manutenção das atividades habituais durante 3 meses: aumentou a VM e alterou o estado de pré-frágil para não frágil em 46,7%.

Não foi possível afirmar que intervenção com exercícios é superior a associação com suplemento proteico ou placebo, já que não houve diferença entre grupos no pós intervenção e interação dos fatores.

Contudo, o treinamento físico com resistência progressiva utilizando os jogos virtuais tanto isolado quanto associado à suplementação nutricional é recomendado para promover aumento da força muscular, melhora da funcionalidade e reversão da pré-fragilidade de idosas pré-frágeis.

6 ESTUDO 3: QUEDAS E ACIDENTES DOMÉSTICOS: TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL PARA O PORTUGUÊS BRASILEIRO, ANÁLISE DA VALIDADE DE CONSTRUCTO E DA CONFIABILIDADE DO HOME FALLS AND ACCIDENTS SCREENING TOOL (HOME FAST)

6.1 Introdução

As quedas são consideradas um problema de saúde pública mundial e contribuem de maneira significativa para o aumento das taxas de lesões, hospitalizações e óbitos na população idosa (WHO, 2017). Aproximadamente 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano, sendo o ambiente domiciliar o principal local de queda (WHO, 2017; VIEIRA *et al.*, 2018). Os fatores que levam às quedas podem ser intrínsecos, como anormalidades nos sistemas que contribuem para o controle postural (sensorial, musculoesquelético e sistema nervoso central), e/ou extrínsecos, que incluem os riscos ambientais, tais como tapetes soltos, superfícies escorregadias, pouca iluminação, roupas e sapatos inadequados, vias públicas mal conservadas, entre outras (WHO, 2017; 2015; 2007; SBBG, 2001; 2008).

Estudos de revisão mostraram que a maioria das quedas ocorrem dentro da própria residência ou ao redor dela. Além disso, os fatores ambientais mais prevalentes foram as superfícies irregulares, molhadas, escorregadias, objetos e/ou tapetes soltos, desníveis no chão e problemas com degraus (DE OLIVEIRA *et al.*, 2014; MAIA *et al.*, 2011). Rossetin *et al.* (2016) apontaram que os riscos de quedas ambientais, como escadas, tapetes e pisos soltos, estavam mais presentes nas residências de idosas caidoras em comparação às não caidoras. Ainda, foi encontrada associação entre quedas e fatores ambientais (degraus, piso irregular, animais de estimação, falta de tapetes antiderrapantes no quarto e na cozinha e objetos no chão do quarto) em idosos longevos (PEREIRA *et al.*, 2017).

Os fatores ambientais relacionados às quedas, podem ser reduzidos, desde que haja avaliação e intervenções com visitas domiciliares, para ajustes no ambiente e orientações sobre os comportamentos de riscos pelos idosos dentro de suas residências (WHO, 2017; GILLESPIE *et al.*, 2012; CLEMSON *et al.*, 2008).

No Brasil ainda há falta de instrumentos de avaliação dos riscos de quedas por fatores ambientes residenciais, o que justifica o processo de elaboração de recursos que possam mensurar os riscos de quedas presentes no domicílio do idoso que poderia ser prevenido e/ou diminuído. Neste contexto, sabe-se que alguns instrumentos já foram desenvolvidos para avaliar os riscos de quedas dentro do ambiente domiciliar de idosos,

porém, a maioria demanda longo tempo para aplicação, não relaciona a funcionalidade do idoso na realização das atividades em casa, não possui ponto de corte para risco de quedas e/ou não se apresenta traduzido e adequado para língua portuguesa brasileira (RODRIGUEZ *et al.*, 1995; CLEMSON; FITZGERALD; HEARD, 1999; MORAES 2008). Portanto, no Brasil ainda faltam instrumentos que permitam avaliação de ambientes residenciais, para análise dos riscos de quedas, prejudicando as estratégias de prevenção.

Neste sentido, na intenção de considerar os principais fatores de riscos para quedas dentro do domicílio do idoso, foi desenvolvido o *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST), um instrumento constituído por itens que permitem avaliar fatores de segurança, de funções e de mobilidade nas residências dos idosos (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2000). Este instrumento possui alto potencial para avaliar os riscos domésticos associados com quedas, uma vez que possui evidência satisfatória sobre as propriedades psicométricas e clínicas, requer treinamento mínimo, foi projetado especificamente para pessoas mais velhas em riscos de quedas, tem um número mínimo de itens e está disponível abertamente (ROMLI *et al.*, 2016; MACKENZIE, BYLES; D'ESTE, 2009).

Assim, considerando a necessidade da mensuração dos riscos de quedas nos ambientes domiciliares de idosos e da falta de instrumentos na língua portuguesa brasileira para suprir esta necessidade, o objetivo desse estudo foi traduzir e adaptar transculturalmente o questionário *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST) para o português Brasil e avaliar sua validade de constructo e confiabilidade inter e intra avaliador.

6.2 Materiais e Métodos

6.2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal de tradução, adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas, aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdades Dom Bosco, Paraná, número: 1.203.602 (ANEXO 1), e da Prefeitura Municipal de Curitiba, Secretária Estadual de Saúde, número: 1.254.580 (ANEXO 2), ambos de acordo com as atribuições definidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012. Também houve autorização e consentimento prévio dos autores do questionário HOME FAST original (ANEXO 7). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa (ANEXO 3).

6.2.2 População e amostra

Participaram deste estudo idosos acima de 60 anos de ambos os sexos que realizaram a avaliação física e funcional em unidades de saúde do município de Curitiba-PR e que aceitaram receber os avaliadores em dois momentos em suas casas para aplicação do HOME FAST BRASIL. Para tradução e adaptação transcultural do *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST) de Mackenzie, Byles e Higginbotham (2000) foi utilizada a metodologia de Mackenzie, Byles e Higginbotham (2002) e a recomendação de Beaton *et al.*, (2000). Para testar a reprodutibilidade inter e intra avaliador as residências foram visitadas em dois momentos. A primeira visita ocorreu com o avaliador 1 e o avaliador 2 e após sete dias somente o avaliador 1 realizou a visita (TERWEE *et al.*, 2007).

6.2.3 Instrumentos e procedimentos

O *Home Falls and Accidents Screening Tool* (ANEXO 8) foi construído para avaliar os riscos de quedas no domicílio de idosos. Juntamente com o idoso e/ou cuidador é realizada uma visita aos cômodos da casa, observando a presença de atributos ambientais que podem desencadear um evento de queda e as atitudes do idoso diante destes riscos. Ao todo o instrumento apresenta 25 perguntas, relacionadas aos principais fatores de segurança nos ambientes domiciliares, funções e mobilidade nos ambientes pelos indivíduos. Cada questão contém uma definição e devem ser respondidas com “sim”, “não”, ou em algumas com “não aplicável” pelo avaliador. O resultado é dado pela somatória das respostas marcadas somente como “não”, sendo quanto maior a pontuação mais riscos de quedas no ambiente domiciliar o idoso apresenta (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2000).

As questões também podem ser agrupadas em 7 domínios: *floors* (pisos); *furniture* (móveis); *lighting* (iluminação); *bathroom* (banheiro); *storage* (dispensa/armazenamento); *stairways/steps* (escadas/degraus) e *mobility* (mobilidade) (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2000). Ainda, considera-se a pontuação igual ou maior que 8 pontos como alto risco de quedas em ambiente domiciliar (BYLES *et al.*, 2014).

A tradução e a adaptação transcultural do *HOME FAST* foi realizada de acordo com Beaton *et al.* (2000), seguindo as etapas: 1. Tradução, 2. Síntese, 3. Retro tradução, 4. Comitê de especialistas (revisão e versão pré-final), 5. Pré-teste, 6. Análise pelo comitê de especialistas e versão final do instrumento.

1. Dois tradutores bilíngues (português/inglês), nativos do Brasil, fluentes, independentes realizaram a tradução do questionário para o português brasileiro, sendo um dos tradutores profissional da área da saúde, com conhecimento prévio dos objetivos do estudo, e o outro, professor da língua inglesa. A partir desta etapa, surgiram duas traduções iniciais na língua portuguesa, a versão 1 e a versão 2 da tradução (T1 e T2, respectivamente).

2. As duas traduções foram comparadas e analisadas em uma reunião com os tradutores e os pesquisadores envolvidos no estudo. A partir das duas traduções iniciais foram reduzidas as diferenças, preservando o contexto cultural da população brasileira e os conceitos originais do instrumento, assim, foi obtido uma versão consensual em português do questionário, denominada T12.

3. Outros dois professores de inglês, bilíngues, sendo a língua nativa inglesa (idioma original do HOME FAST) independentes e qualificados fizeram a retro tradução, isto é, a partir da versão em português brasileiro traduziram para o inglês. Os tradutores nesta etapa, não receberam informação alguma sobre o estudo ou questionário original.

4. As versões T12, retro tradução e original foram submetidas a um comitê de especialistas, composto pelos quatro tradutores bilíngues, juntamente com três profissionais da saúde (um Educador Físico, um Fisioterapeuta e um Médico). Os especialistas avaliaram a semântica, as expressões idiomáticas, as equivalências cultural e conceitual e, identificaram e discutiram as discrepâncias. Após consenso, foi estabelecida uma nova versão em português do HOME FAST (HOME FAST-Brasil versão 1, com sua respectiva versão em inglês).

5. Na fase pré-teste, o avaliador 1 aplicou o HOME FAST-Brasil versão 1 em idosos em seus ambientes domiciliares. Todas as questões foram compreendidas em sua totalidade pelos participantes e o avaliador não apresentou dificuldade para aplicação nas residências.

6. Por fim, foi realizada análise pelo comitê, para discutir os resultados do pré-teste e obter a versão final do HOME FAST-Brasil (APÊNDICE 6).

A validade construtiva do questionário HOME FAST-Brasil foi testada para determinar sua relação com outros questionários. Foi utilizado a Escala de Equilíbrio de Berg (BERG) (MIYAMOTO *et al.*, 2004). Este questionário possui construto semelhante ao do HOME FAST-Brasil. A Escala de Equilíbrio de Berg avalia o desempenho funcional do equilíbrio em diferentes situações, além de também fornecer escore para risco de quedas. Para

a BERG a pontuação abaixo de 36 aponta risco de queda de 100% (MIYAMOTO *et al.*, 2004).

Por fim, a avaliação de confiabilidade foi realizada de acordo com Terwee *et al.* (2007). O HOME FAST-Brasil foi aplicado três vezes. As duas primeiras avaliações foram realizadas no mesmo dia por dois avaliadores independentes (avaliador 1 e avaliador 2 = *avaliação inter avaliador*). O participante recebeu os dois avaliadores no mesmo momento da visita, porém os avaliadores visitavam os cômodos da casa e observavam de forma independente para a pontuação no questionário. A segunda avaliação foi realizada 7 dias após a primeira apenas pelo avaliador 1 (*avaliação intra avaliador*).

Ao término de cada visita e avaliação do ambiente, o avaliador 1 realizou a leitura das questões para os participantes o qual foi questionado sobre o entendimento dos itens avaliados dentro do seu domicílio.

6.2.4 Análise dos dados

Os resultados estão apresentados em estatística descritiva (média \pm desvio padrão, frequência absoluta e relativa), sendo utilizados de acordo com a natureza da variável. Para analisar a validade de construto foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman entre os instrumentos HOME FAST-Brasil e BERG. Adicionalmente, tanto a pontuação total quanto os domínios do HOME FAST-Brasil foram correlacionados com a BERG. A escala de magnitudes proposta por Hopkins (2000) foi usada para interpretar os coeficientes de correlação, sendo: $< 0,1$, trivial; entre $0,1-0,29$, pequena; $0,30-0,49$, moderada; $0,50-0,69$, alta; $0,70-0,90$, muito alta; $>0,90$, quase perfeita.

Para testar a confiabilidade inter e intra avaliador do questionário HOME FAST-Brasil, foi utilizado o ICC, considerando confiabilidade pobre a moderada resultados $<0,74$, confiabilidade boa resultados de $0,75$ a $0,89$ e confiabilidade excelente $>0,90$ (TERWEE *et al.*, 2007; PORTNEY; WATKINS, 2000). Além disso, utilizou-se o Diagrama de Bland-Altman para avaliar a magnitude das diferenças entre os dois procedimentos de medida da mesma variável. Esperava-se que todos os valores das diferenças inter e intra avaliador estivessem dispostos paralelamente em torno do eixo horizontal zero e dentro dos limites de concordância (DE BARROS *et al.*, 2012).

6.3 Resultados

Participaram do estudo 53 idosos, sendo 43 casas avaliadas, ou seja, em dez casas foram avaliados 2 idosos, os cônjuges. Assim, para a análise da validade de constructo do instrumento foram considerados os 53 participantes. Para a análise da confiabilidade intra e inter avaliador utilizou-se os dados de 50 participantes, uma vez que 3 dos idosos foram avaliados apenas uma vez por motivo de impossibilidade de receber os avaliados na semana seguinte à primeira avaliação.

As características dos participantes como sexo, idade, IMC, ocorrência de quedas, local da residência, com quem mora e escolaridade estão apresentadas na TABELA 16.

TABELA 16: Características dos participantes do estudo (n=53).

Características		n (%)	Média (DP)
Sexo	Masculino	11 (20,8)	
	Feminino	42 (79,2)	
Idade			71 (5)
IMC			27 (4)
Queda	Não	39 (73,6)	
	Sim	14 (26,4)	
Local da residência	Casa térrea	31 (58,5)	
	Apartamento	17 (32,1)	
	Sobrado	5 (9,4)	
Com quem mora?	Cônjuge	34 (64,2)	
	Sozinho	11 (20,8)	
	Filhos	6 (11,3)	
	Outros	2 (3,8)	
Escolaridade	Analfabeto	0 (0)	
	1-4 anos	13 (24,5)	
	5-8 anos	9 (17,0)	
	>8 anos	16 (30,2)	
	Superior incompleto	1 (1,9)	
	Superior completo	8 (15,1)	
	Pós-graduação	6 (11,3)	

FONTE: o autor (2019).

n, número de participantes; %, porcentagem; DP, Desvio Padrão; IMC, índice de massa corporal.

O processo de tradução e adaptação transcultural do HOME FAST para a língua portuguesa do Brasil produziu versões semelhantes entre as traduções T1 e T2. A TABELA 17 mostra os pequenos ajustes nos itens do instrumento que foram realizadas para gerar a versão T12. No item 6 foi adicionado a palavra sofá para abranger situações onde o participante não possuísse a mobília poltrona.

TABELA 17: Modificações no processo de tradução e adaptação transcultural do HOME FAST-Brasil.

ITEM	VERSÃO ORIGINAL	T1	T2	T12
1	Are walkways free of cords and other clutter?	As passagens são livres de cordas e outros objetos?	As calçadas estão livres de cordas e outros itens?	As passagens são livres de fios e outros objetos?
2	Are floor coverings in good condition?	O piso está em boas condições?	Os revestimentos do piso estão em boas condições?	O piso está em boas condições?
3	Are floor surfaces non slip?	Os pisos são antiderrapantes?	As superfícies dos pisos são antiderrapantes?	Os pisos são antiderrapantes?
4	Are loose mats securely fixed to the floor?	Os tapetes estão bem fixados no chão?	Os tapetes avulsos estão fixados firmemente ao piso?	Os tapetes estão bem fixados no chão?
5	Can the person get in and out of bed easily and safely?	A pessoa pode deitar-se e levantar-se da cama facilmente e com segurança?	A pessoa consegue entrar e sair da cama com facilidade e segurança?	A pessoa pode deitar-se e levantar-se da cama facilmente e com segurança?
6	Can the person get up from their lounge chair easily?	A pessoa consegue levantar-se de sua poltrona facilmente?	A pessoa consegue levantar de sua poltrona facilmente?	A pessoa consegue levantar de sua poltrona e/ou sofá facilmente?
7	Are all the lights bright enough for the person to see clearly?	Todas a lâmpadas são claras o suficiente para que a pessoa enxergue com facilidade?	A iluminação de todas as lâmpadas é suficiente para que a pessoa enxergue com clareza?	A iluminação de todas as lâmpadas é suficiente para que a pessoa enxergue com clareza?
8	Can the person switch a light on easily from their bed?	A pessoa consegue ligar facilmente a luz da cama?	A pessoa consegue facilmente acender a luz quando está em sua cama?	A pessoa consegue facilmente acender a luz quando está em sua cama?
9	Are the outside paths, steps and entrances	As calçadas externas, degraus e entradas são	As calçadas, degraus e entradas fora da casa	As calçadas, degraus e entradas externas

	well lit at night?	bem iluminadas à noite?	são bem iluminados à noite?	são bem iluminados à noite?
10	Is the person able to get on and off the toilet easily and safely?	A pessoa consegue entrar e sair do banheiro com facilidade e segurança?	A pessoa consegue sentar e levantar do vaso sanitário com facilidade e segurança?	A pessoa consegue sentar e levantar do vaso sanitário com facilidade e segurança?
11	Is the person able to get in and out of the bath easily and safely?	A pessoa consegue entrar e sair da banheira facilmente e de maneira segura?	A pessoa é capaz de entrar e sair da banheira com facilidade e segurança?	A pessoa consegue entrar e sair da banheira facilmente e de maneira segura?
12	Is the person able to walk in and out of the shower recess easily and safely?	A pessoa consegue entrar e sair do 'box' do banheiro com facilidade e segurança?	A pessoa consegue entrar e sair do box do chuveiro com facilidade e segurança?	A pessoa consegue entrar e sair do 'box' do banheiro com facilidade e segurança?
13	Is there an accessible/sturdy grab rail/s in the shower or beside the bath?	Existe alguma(s) barra(s) de apoio no chuveiro ou na banheira?	Há barra(s) de suporte firme(s) e ao alcance da mão no chuveiro ou ao lado da banheira?	Existe(m) alguma(s) barra(s) de apoio no chuveiro ou na banheira?
14	Are slip resistant mats / strips used in the bath/bathroom/shower recess?	Tapetes e/ou fitas antiderrapantes são usadas no banheiro/banheira/box?	Há tapetes ou frisos antiderrapantes na banheira, no quarto de banho ou no box do chuveiro?	Tapetes e/ou fitas antiderrapantes são usadas no banheiro e/ou banheira e/ou box?
15	Is the toilet in close proximity to the bedroom?	O banheiro é próximo ao quarto?	O banheiro fica próximo ao quarto?	O banheiro fica próximo ao quarto?
16	Can the person easily reach items in the kitchen that are used regularly without climbing bending or upsetting his or her balance?	A pessoa consegue pegar itens normalmente utilizados na cozinha sem a necessidade de subir em algo, inclinar o corpo ou sem perder o equilíbrio?	A pessoa consegue alcançar facilmente os itens de cozinha usados regularmente sem subir em algo, curvar-se ou prejudicar seu equilíbrio?	A pessoa consegue pegar itens normalmente utilizados na cozinha sem a necessidade de subir em algo, inclinar o corpo ou sem perder o equilíbrio?
17	Can the person carry meals easily and safely from the kitchen to the	A pessoa consegue levar suas refeições da cozinha para a sala de	A pessoa consegue levar os alimentos com facilidade e segurança da	A pessoa consegue levar os alimentos com facilidade e

	dining area?	jantar facilmente?	cozinha até o local de refeições?	segurança da cozinha até o local de refeições?
18	Do the indoor steps/stairs have an accessible/sturdy grab rail extending along the full length of the steps/stairs?	Escadas ou degraus internos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?	Há uma barra de apoio firme e fácil de alcançar ao longo de toda a extensão de degraus ou escadas existentes dentro da casa?	Escadas ou degraus internos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?
19	Do the outdoor steps/stairs have an accessible/sturdy grab rail extending along the full length of the steps/stairs?	Escadas ou degraus externos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?	Há uma barra de apoio firme e fácil de alcançar ao longo de toda a extensão de degraus ou escadas existentes fora da casa?	Escadas ou degraus externos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?
20	Can the person easily and safely go up and down the steps/stairs inside or outside the house?	A pessoa consegue subir e descer os degraus/escadas, internas e/ou externas, facilmente e de forma segura?	A pessoa consegue subir e descer os degraus e escadas dentro e fora da casa com facilidade e segurança?	A pessoa consegue subir e descer os degraus e/ou escadas dentro e fora da casa com facilidade e segurança?
21	Are the edges of the steps/stairs (both inside and outside the house) easily identified?	As bordas dos degraus/escada (tanto interno como externo da casa) facilmente identificáveis?	As beiradas de degraus ou escadas (dentro e fora da casa) são identificadas com facilidade?	As bordas dos degraus e/ou escadas (dentro e fora da casa) são visualizados com facilidade?
22	Can the person use the entrance door/s safely and easily?	A pessoa consegue utilizar a(s) porta(s) de entrada facilmente e de forma segura?	A pessoa consegue usar a(s) porta(s) de entrada com segurança e facilidade?	A pessoa consegue utilizar a(s) porta(s) de entrada facilmente e de forma segura?
23	Are paths around the house in good repair, and free of clutter?	As calçadas ao redor da casa estão em boas condições e livres desobstruídos?	Os caminhos ao redor da casa estão em boas condições e desimpedidos?	Os caminhos ao redor da casa estão em boas condições e desimpedidos?
24	Is the person currently wearing well fitting slippers or shoes?	A pessoa consegue, atualmente, calçar bem pantufas ou calçados?	Atualmente a pessoa usa chinelos ou calçados bem ajustados?	Normalmente a pessoa usa chinelo ou sapatos apropriados?

25	If there are pets – can the person care for them without bending or being at risk of falling over?	Se há animais de estimação, a pessoa consegue cuidar deles sem inclinar-se ou expor-se ao risco de cair?	Caso haja animais de estimação, a pessoa consegue cuidar deles sem precisar se curvar ou sem risco de queda?	Se há animais de estimação, a pessoa consegue cuidar deles sem inclinar-se ou sem expor-se ao risco de cair?
----	--	--	--	--

FONTE: o autor (2019).

T1, versão 1 da tradução; T2, versão 2 da tradução; T12, versão de consenso entre T1 e T2.

O HOME FAST apresenta para cada um dos 25 itens suas definições para que haja um melhor entendimento do avaliador. Sendo assim, algumas modificações foram realizadas para a versão em português brasileiro: no item 2 foi adicionado a palavra “taco” para as condições do piso, pois na versão original apenas era apresentado referência para lajota e tapetes/carpetes. No item 3 foi alterada a palavra traduzida para o português “piso de vinil” para “piso de Paviflex” e acrescentada a palavra “laminado”, para os tipos de pisos que podem escorregar. Desta forma, a questão ficou mais explicativa, contemplando tipos de pisos que podem escorregar como os pisos de Paviflex, cerâmica e laminado, sendo adequado apenas pisos antiderrapantes.

No item 6 foi incorporada a palavra “sofá” além da “poltrona”. Além disso, foram dadas mais informação para definição deste item, o que foi traduzido inicialmente como “o assento não é nem macio demais ou baixo demais”, foi reformulado e acrescentamos “o assento não é baixo demais nem macio demais a ponto de afundar”. No item 8 foi adicionada a palavra “abajur”, relacionada a “luz de cabeceira ou iluminações noturnas”.

Também foram usados sinônimos para ampliar o entendimento para os leitores brasileiros, como no caso da definição do item 10, no qual foi usado além da tradução “cadeira de banho” a palavra “cadeira higiênica” como complemento.

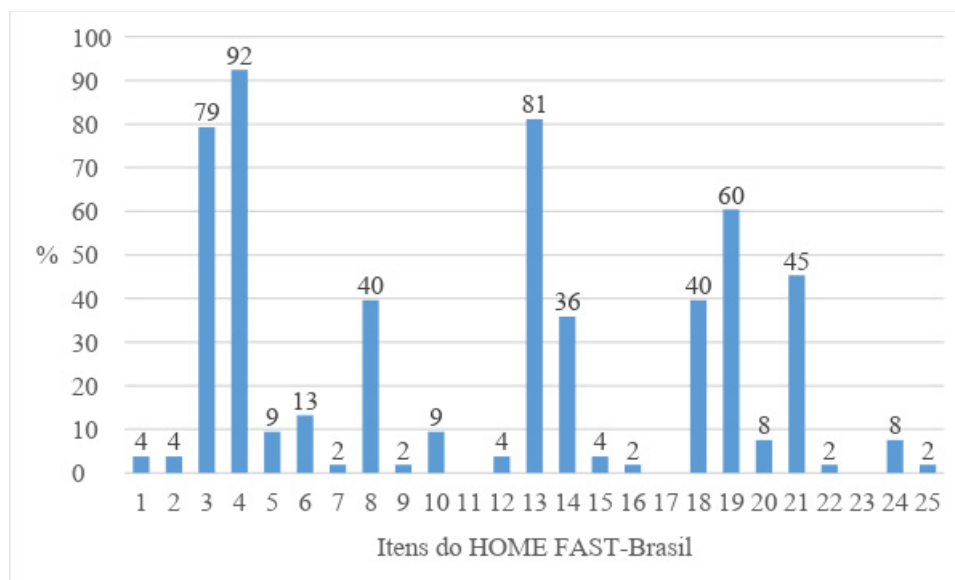
No item 11 foram usadas as palavras “borda” e/ou “assento” da banheira como tradução da palavra em inglês “bath board”. No item 20 a tradução da palavra “medical factors” inicialmente se referia a condições médicas, após consenso foi definido por “condições patológicas”. No item 23, foi inserida a palavra “irregular” na frase “sem calçadas irregulares e/ou quebradas e/ou soltas” para complementar a questão.

Para ficar mais explicativo, acrescentou-se no item 24 a frase “Se a pessoa não usar calçados dentro de casa” ao invés de somente “Se a pessoa não usar calçados”. Por fim, no item 25 o sentido de “os animais não exigirem muito exercício” foi substituído por “os animais não requerem muito trabalho”. A versão final pode ser visualizada no APÊNDICE 6.

Em relação a pontuação total do instrumento HOME FAST-Brasil, a média da amostra avaliada foi 5,45(2,09) pontos, ou seja, os participantes não apresentaram riscos de quedas domiciliares, levando em consideração o ponto de corte ≥ 8 . Já na análise da frequência, 8(15%) dos participantes apresentaram alto risco de quedas no domicílio (pontuação ≥ 8).

A frequência dos principais riscos encontrados nos domicílios dos participantes segundo as 25 questões dispostas no HOME FAST-Brasil, foram: tapetes soltos pela casa (92%), ausência de barras de apoio no banheiro (81%), ausência de piso antiderrapante na cozinha, banheiro e lavanderia (79%) e ausência de corrimão ou barras de apoio nas escadas ou degraus externos da casa (60%). Estes riscos foram observados a partir das maiores frequências apresentadas nos itens do HOMES FAST-Brasil: Item 4: Os tapetes estão bem fixados no chão? Item 13: Existe(m) alguma(s) barra(s) de apoio no chuveiro ou na banheira? Item 3: Os pisos são antiderrapantes? e, Item 19: Escadas ou degraus externos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão? (FIGURA 12).

FIGURA 12: Gráfico de porcentagem dos riscos de quedas domiciliares a partir dos itens do HOME FAST-Brasil.



FONTE: o autor (2019).

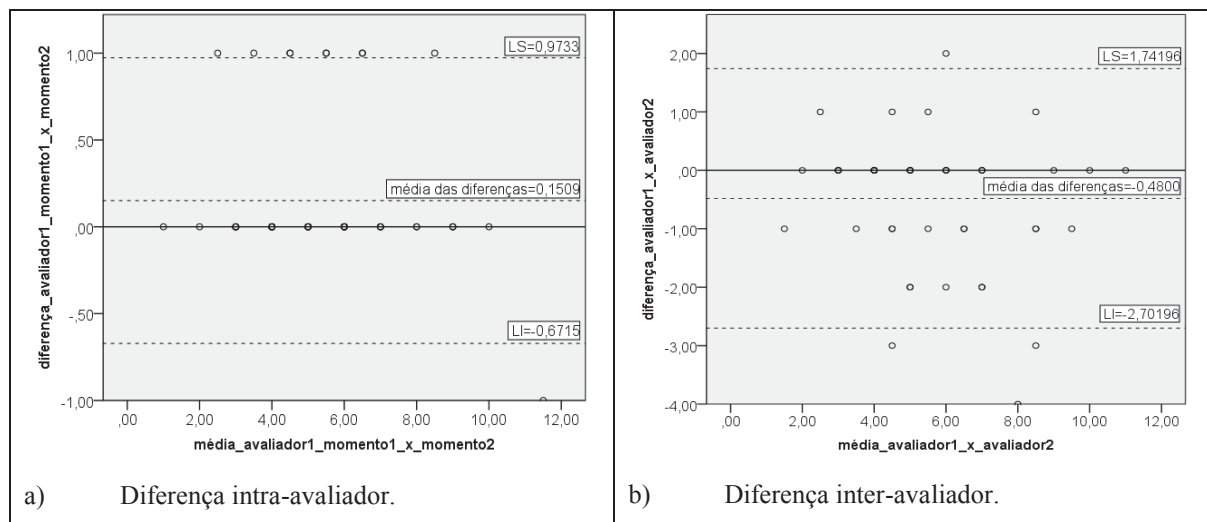
Quando analisado a frequência dos riscos de quedas segundo a distribuição dos itens do HOME FAST-Brasil em domínios, foram observados os seguintes resultados: 96% de risco no domínio piso; 17% na mobília; 40% na iluminação; 87% no banheiro; 2% dispensa; 85% em escadas/degraus e 9% em mobilidade.

Para avaliação da validade de construto, a correlação do escore total entre o HOME FAST-Brasil e a BERG foi $\rho=-0,241$, $p=0,04$. Além disso, relacionando os escores nos domínios do HOME FAST-Brasil com a escala de BERG, os resultados significativos foram: mobilidade com BERG $\rho=-0,434$, $p=0,001$ e banheiro com BERG $\rho=-0,240$, $p=0,042$.

Analisando a confiabilidade intra e inter-avaliador, pela somatória dos itens do HOME FAST-Brasil, o ICC intra-avaliador foi 0,99, IC95%=0,98-0,99, $p=0,000$ e o ICC inter-avaliadores foi 0,92, IC95%=0,86-0,95, $p=0,000$, considerado excelente confiabilidade intra e inter-avaliador.

Observou-se, por meio da disposição gráfica de Bland-Altman, que a maioria dos valores das diferenças intra e inter-avaliador estão dispostos dentro dos limites de concordância e apenas diferença de 0,1509 foi observada intra-avaliador e de -0,4800 inter-avaliador, como mostra a FIGURA 13.

FIGURA 13: Diagramas de *Bland-Altman* das diferenças entre as medidas 1 e 2 do avaliador 1 (intra-avaliador) e entre as medidas do avaliador 1 e 2 (inter-avaliador).



FONTE: o autor (2019).

LS, Limite Superior; LI, Limite Inferior.

6.4 Discussão

As quedas na população idosa apresentam fatores de riscos multifatoriais, com isso a preocupação com os riscos de quedas domiciliares deve ser incorporada as estratégias de controle e prevenção. A frequência dos episódios de quedas encontrada no presente estudo (26,4%) corrobora achados nacionais e internacionais (SIQUEIRA *et al.*, 2011; WHO, 2017; VIEIRA *et al.*, 2018). Por meio do HOME FAST-Brasil, os riscos de quedas encontrados nas casas dos participantes brasileiros (5,4 pontos) foram menores em relação aos riscos observados nos domicílios de idosos na Escócia (8,6 pontos) (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2002). Vale ressaltar que os riscos de quedas podem variar de acordo com a população estudada, local avaliado, entre outros aspectos, uma vez que a amostra do presente estudo era composta de idosos urbanos da cidade de Curitiba-PR enquanto os participantes do estudo em discussão eram idosos urbanos e rurais da Escócia.

Byles *et al.* (2014) observaram que 27% de uma amostra de 260 idosos de Sydney, Austrália, apresentaram alto risco para quedas (HOME FAST ≥ 8) e que os principais itens de risco foram: ausência de piso antiderrapante (79%), ausência de tapetes antiderrapantes (74%), ausência de barras de apoio no chuveiro (62%), e dificuldades na identificação das bordas de escadas (66%). Já no presente estudo, a frequência de alto risco para quedas foi menor (15%) e os principais itens de risco foram: tapetes soltos pela casa (92%), ausência de barras de apoio no chuveiro (81%), ausência de piso antiderrapante (79%) e ausência de corrimão ou barras de apoio nas escadas ou degraus externos da casa (60%). Contudo, observa-se que os principais riscos parecem ser semelhantes nos dois estudos e que ambos incluem problemas de fácil resolução, como no caso de tapetes soltos pela casa, como também problemas estruturais no domicílio, como a ausência de piso antiderrapante e barras de apoio.

As modificações ambientais podem contribuir para reduzir os riscos de quedas (WHO, 2017; GILLESPIE *et al.*, 2012; CLEMSON *et al.*, 2008). Neste sentido, Mackenzie, Byles e D'Este (2009) observaram em 727 idosos de áreas urbanas e rurais da Austrália que o número médio dos riscos de quedas domiciliares diminuíram significativamente após um período de acompanhamento de 3 anos. Além disso, a chance do idoso sofrer quedas foi aumentada em 1 a 2% por pontuação aumentada no HOME FAST. Desta forma, o HOME FAST também pode ser usado para identificar idosos com riscos de quedas em combinação com a mensuração de outros fatores.

O processo de tradução e adaptação transcultural do HOME FAST-Brasil para o português brasileiro mostrou-se adequado, uma vez que o instrumento contempla os principais riscos de quedas residenciais de idosos e é de fácil utilização por profissionais da saúde. Além disso, a versão final em português não gerou dúvidas para as observações dos itens avaliados e os participantes apresentaram entendimento pleno do que estava sendo avaliado.

Na validade construtiva do instrumento, uma pequena e significativa correlação foi encontrada com a escala de BERG, que, embora também avalie o risco de quedas, sua hipótese apresenta um conceito voltado para o equilíbrio postural. No entanto, a BERG foi escolhida para testar a validade de constructo, visto que na literatura brasileira não temos outros instrumentos válidos e confiáveis para avaliar os riscos de quedas em idosos. Além disto, o questionário visa avaliar o desempenho funcional do equilíbrio em diferentes situações, considerando o efeito do ambiente na função (MIYAMOTO *et al.*, 2004).

No processo de confiabilidade do HOME FAST-Brasil foi possível observar excelente confiabilidade, tanto para intra-avaliador quanto inter-avaliador. No estudo de Mackenzie; Byles e Higginbotham (2002), com uma amostra de idosos da Escócia foi observada uma confiabilidade fraca a excelente entre os avaliadores (avaliador experiente e outro avaliador). Na versão Persa do HOME FAST foi observado que a concordância intra-avaliador foi de moderada a excelente e a confiabilidade inter-avaliador foi de fraca a excelente (MAGHFOURI *et al.*, 2013). Os mesmos autores justificam que um fator que pode afetar a confiabilidade de um instrumento é a presença de múltiplas condições.

Mesmo com evidências psicométricas da confiabilidade e validade de uma ferramenta, é fundamental que a ferramenta possa ter utilidade clínica (ROMLI *et al.*, 2016). Mackenzie (2016), com o objetivo de avaliar a utilidade clínica do HOME FAST na perspectiva de usuários do instrumento, avaliaram profissionais de saúde que trabalharam em diversos serviços do Reino Unido, Canadá e Austrália. Os autores concluíram que o HOME FAST pode ser usado em uma variedade de cenários internacionais, tanto em ambiente clínico como em pesquisas científicas, por diferentes profissionais de saúde como uma ferramenta de triagem, e ainda, muitas barreiras foram diminuídas pelo desenvolvimento de um manual para apoiar o uso do HOME FAST na prática (MACKENZIE, 2016).

É importante salientar que alguns participantes já apresentaram em suas casas as lâmpadas de LED (Light Emitting Diode). Assim, no item 7 do HOME FAST-Brasil, sobre iluminação, foi possível expandir para além da iluminação incandescente e fluorescente a iluminação por lâmpadas de LED. Ainda em relação a iluminação da casa, alguns

participantes não estavam acostumados a acender as luzes de cabeceira da cama quando disponível ou até mesmo acender as luzes do quarto, sendo o motivo por apresentarem iluminação no quarto vindas de outras fontes, como, por exemplo, a claridade da rua que deixava o quarto claro durante a noite. Ainda, alguns participantes usavam chinelo de borracha para tomar banho no lugar do tapete de borracha do box ou até mesmo em conjunto com o tapete de borracha do box. Desta forma, não somente o risco presente como a consciência para os riscos de quedas são considerados de extrema importância para prevenção das quedas.

Dada a importância dos riscos ambientais como fator de riscos de quedas em pessoas idosas, a incorporação de instrumentos de avaliação dos riscos de quedas domiciliares representa uma importante contribuição para identificação e controle dos riscos presentes, além disso, pode-se proporcionar cuidados de orientação para prevenção para a população de risco como os idosos. Apesar do curto tempo de aplicação do HOME FAST-Brasil, entre 15 e 20 minutos, ainda existe o tempo e custos para deslocamento do profissional até o domicílio do idoso, o que pode ser uma limitação quando nos referimos a algumas realidades de serviços de saúde nacionais. Além disso, no presente estudo, as residências não foram randomizadas e os dados finais mostraram diferenças entre o percentual por sexo.

6.5. Conclusão

O HOME FAST-Brasil traduzido e adaptado transculturalmente para o português brasileiro mostrou validade de constructo e excelente confiabilidade intra e inter-avaliador. Desta forma, os fatores de riscos de quedas domiciliares podem ser avaliados pelo HOME FAST- Brasil, contribuindo com os serviços de saúde para que estratégias de controle e prevenção dos fatores de riscos de quedas em idosos, visando residências mais seguras e acessíveis para promoção de maior independência e autonomia para o envelhecimento da população.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão dessa tese, reforçamos a recomendação para avaliar idosos em relação à fragilidade física, uma vez que foi encontrada alta prevalência de fragilidade e pré fragilidade no município de Curitiba, Paraná, Brasil. Além disso, especial atenção deve ser dada a idosos com idade avançada, mais problemas de saúde, maior índice de massa corporal e pior força dos membros inferiores, já que estes fatores aumentam a chance de pré fragilidade e fragilidade. Além disso, ampliou-se o cenário das intervenções para idosos pré-frágeis, sendo recomendado o treinamento físico com jogos virtuais com resistência progressiva tanto isolado quanto associado à suplementação de proteína ou isocalórica para incremento da força dos músculos extensores e flexores do joelho, aumento do ângulo de penação do músculo vasto lateral, diminuição dos critérios e do estado de pré-fragilidade e melhora da funcionalidade. Por fim, apresentamos o HOME FAST-Brasil, traduzido e adaptado transculturalmente para avaliação dos riscos de quedas domiciliares de idosos brasileiros, com validade de constructo e excelente confiabilidade.

REFERÊNCIAS

- ABELLANEDA, S.; GUISSARD, N.; DUCHATEAU, J. The relative lengthening of the myotendinous structures in the medial gastrocnemius during passive stretching differs among individuals. **J Appl Physiol**, v. 106, n. 1, p. 169-77, 2009.
- ABIZANDA, P.; LÓPEZ, M.D.; GARCÍA, V.P. *et al.* Effects of an Oral Nutritional Supplementation Plus Physical Exercise Intervention on the Physical Function, Nutritional Status, and Quality of Life in Frail Institutionalized Older Adults: The ACTIVNES Study. **JAMDA**, v.16, p. 439e9-439.e16, 2015.
- ACIOLE, G.G.; BATISTA, L.H. Promoção da saúde e prevenção de incapacidades funcionais dos idosos na estratégia de saúde da família: a contribuição da fisioterapia. **Saúde em Debate**, v. 37, n. 96, 2013.
- AGS. American Geriatrics Society Expert Panel on the Care of Older Adults with Diabetes Mellitus. Guidelines Abstracted from the American Geriatrics Society Guidelines for Improving the Care of Older Adults with Diabetes Mellitus: 2013 Update. **JAGS**, v.61, n.11, 2013.
- ALEGRE, L.M.; JIMÉNEZ, F.; GONZALO-ORDEN, J.M. *et al.* Effects of dynamic resistance training on fascicle length and isometric strength. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 5, p. 501–508, 2006.
- ALLENDORF, D.B. **Papel do treinamento resistido na composição corporal, indicadores de arquitetura muscular e funcionalidade de idosos.** Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica). Porto Alegre, 2014. 109 f.
- ALEXANDRE, T.S.; MEIRA, D.M.; RICO, N.C.; MIZUTA, S.K. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. **Rev Bras fisioter**, v. 16, n. 5, p. 381-388, 2012.
- ALMEIDA, O.P. Mini mental state examination and the diagnosis of dementia in Brazil. **Arq Neuro Psiquiatr**, v. 56, n. 3B, p. 605 -12, 1998.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM); CHODZKO-ZAJKO, W.J.; PROCTOR, D.N.; SINGH, M.A.F.; *et al.* Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.41, n.7, p.1510-30, 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
- ANTERO-JACQUEMIN, J.S.; SANTOS, P.; GARCIA, P.A.; DIAS, R.C.; DIAS, J.M.D. COMPARAÇÃO da função muscular isocinética dos membros inferiores entre idosos caídores e não caídores. **Fisioter Pesq**, v.19, n.1, p, 39-44, 2012.
- AQUINO, C. F.; VAZ, D. V.; BRÍCIO, R. S.; SILVA, P.L.P.; OCARINO, J.M.; FONSECA, S.T.A. Utilização da Dinamometria Isocinética nas Ciências do Esporte e Reabilitação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.15, n.1, p.93-100, 2007.

ARNARSON, A. GEIRSDOTTIR, O.G.; RAMEL, A.; *et al.* Effects of whey proteins and carbohydrates on the efficacy of resistance training in elderly people: double blind, randomised controlled trial. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, p. 821–826, 2013.

AVESANI, C.M.; DOS SANTOS, N.S.J.; CUPPARI L. Necessidades e recomendações de energia. In: CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: clínica no adulto**. 3ed. Barueri-SP: Manole, 2014.

BARBOSA, A.R.; SANTARÉM, J.M.; FILHO, W.J.; MEIRELLES, E.S.; MARUCCI, M.F.N. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. **ALAN**, v. 51, n. 1, supl. 51, 2001.

BARONI, B.M.; GEREMIA, J.M.; RODRIGUES, R., *et al.* Functional and morphological adaptations to aging in knee extensor muscles of physically active men. **Journal of applied biomechanics**, v. 29, n. 5, p. 535-42, 2013.

BARBANERA, M.; RODRIGUES, D.N.; CARDOSO, F.S. *et al.* Estudo comparativo da reabilitação virtual e cinesioterapia em relação ao torque do joelho em idosos. **Acta Fisiatr**, v.21, n.4., p.171-176, 2014.

BAPTISTA, R.; ONZI, E.; GOULART, N.; *et al.* Effects of Concentric Versus Eccentric Strength Training on the Elderly's Knee Extensor Structure and Function. **Journal of Exercise Physiology**, v. 19, n. 3, 2016.

BAPTISTA, R.R.; VAZ, M.A. Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.4, p.368-73, out./dez. 2009.

BAUER, J.; BIOLO, G.; CEDERHOLM, T. *et al.* Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PRO-AGE Study Group. **JAMDA**, v. 14; p. 542-559, 2013.

BEATON, D.E.; BOMBARDIER, C.; GUILLEMIN, F.; FERRAZ, M.B. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. **Spine (Phila Pa 1976)**. v.25, n.24, p.3186-91, 2000.

BEISSNER, K.L.; COLLINS, J.E.; HOLMES, H. Muscle force and range of motion as predictors of function in older adults. **Physical Therapy**, v. 80, n. 6, p. 556-563, 2000.

BENTO, P.C.B.; RODACKI, A.L.F.; HOMANN, D. LEITE, N. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 6, p. 471-479, 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. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, p.1-7, 1994.

BIODEX MULTI-JOINT SYSTEM - PRO, SETUP/OPERATION MANUAL.

BISSO, M.L. Proteínas. In: REIS, N.T.; CALIXTO-LIMA, L. **Nutrição Clínica- Bases para Prescrição**. Rio de Janeiro-RJ: Rubio, 2015.

BLAZEVIICH, A.J.; CANNAVAN, D.; COLEMAN, D.R.; HORNE, S. Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. **J Appl Physiol**, v. 103, p. 1565–1575, 2007.

BOHANNON, R.W. Reference values for the timed up and go test: A descriptive metaanalysis. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 29, n. 2, p. 64-68, 2006.

BOHANNON, R.W. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? **Percept Mot Skills**, v.114, p. 514-518, 2012.

BONNEFOY, M.; CORNU, C.; NORMAND, S; *et al.* The effects of exercise and protein–energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals: a long-term controlled randomised study. **British Journal of Nutrition**, v. 89, p.731–738, 2003.

BORG, G. **Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BOUILLON, K.; KIVIMAKI, M.; HAMER, M.; *et al.* Measures of frailty in population-based studies: an overview. **BMC Geriatrics**. v.13, n.64, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção básica. **Antropometria: como pesar e medir**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRINKLEY, T.E.; LENG, X.; MILLER, M.E. *et al.* Chronic inflammation is associated with low physical function in older adults across multiple comorbidities. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 64A, n. 4, p. 455-461, 2009.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, J. H. Suggestions for the utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arq Neuro-Psiquiatr**, v. 61, n. 3-B, p.777-81, 2003.

BRUIN, E.D.; SCHOENE, D.; PICHIERRI, G.; SMITH, S.T. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly – Some theoretical considerations. **Z Gerontol Geriat**, v. 43, p. 229–234, 2010.

BUATOIS, S.; NANCY, V.; MANCKOUNDIA, P.; *et al.* A. Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. **J Am Geriatr Soc**, v.56, n.8, p.1575-1577, 2008.

BUFORD, T.W.; LOTT, D.J.; MARZETTI, E.; *et al.* Age-related Differences in Lower Extremity Tissue Compartments and Associations with Physical Function in Older Adults. **Exp Gerontol**, v.47, n.1, p.38–44, 2012.

BYLES, J.E.; MACKENZIE, L.; REDMAN, S.; *et al.* Supporting housing and neighbourhoods for healthy ageing: findings from the Housing and Independent Living Study (HAIL). **Australas J Aging**, v. 33, n. 1, p. 29-35, 2014.

CADORE, E.L.; CASAS-HERRERO, A.; ZAMBOM-FERRARESI F.; *et al.* Do frailty and cognitive impairment affect dual-task cost during walking in the oldest old institutionalized patients? **AGE**, v. 37, n. 6, 2015.

CADORE, E.L.; IZQUIERDO, M.; PINTO, S.S.. *et al.* Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. **AGE**, v. 35, p. 891–903, 2013.

CADORE, E.L.; RODRÍGUEZ-MANÑAS, L.; SINCLAIR, A.; IZQUIERDO, M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. **REJUVENATION RESEARCH**, v. 16, n. 2, 2013.

CALADO, L.B.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J.C.; MARTINEZ, E.Z.; LIMA, N.K.C. Frailty syndrome in an independent urban population in Brazil (FIBRA study): a cross-sectional populational study. **Sao Paulo Med J**. v.134, n.5, p.385-92, 2016.

CALLISAYA, M.L.; BLIZZARD, L.; SCHMIDT, M.D.; MCGINLEY, J.L.; LORD, S.R.; SRIKANTH, V.K. A population-based study of sensorimotor factors affecting gait in older people. **Age and Ageing**, v. 38, p. 290-295, 2009.

CÂMARA, L.C.; SANTARÉM, J.M.; WOLOSKER, N.; GREVE, J.M.D.A.; JACOB FILHO, W. Avaliação da função muscular em doença arterial obstrutiva periférica: a utilização da dinamometria isocinética. **Acta Fisiátrica**, v.14, n.3, p.176-180, 2007.

CÂMARA, L.C.; BASTOS, C.C.; VOLP, E.F.T. Exercício resistido em idosos frágeis: uma revisão da literatura. **Fisioter Mov**. v.25, n.2, p.435-43, 2012.

CANON, M.E.; CRIMMINS, E.M. Sex differences in the associations between muscle quality, inflammation markers, and cognitive decline. **J Nutr Health Agin**, v. 15, n. 8, p. 695698, 2011.

CARMO, J.A. **Proposta de um Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional para a Atenção Básica: Um estudo comparativo com a Avaliação Multidimensional do idoso.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

CARVALHO, J.; OLIVEIRA, J.; MAGALHÃES, J. *et al.* Efeito de um programa de treino em idosos: comparação da avaliação isocinética e isotônica. **Rev. paul. Educ. Fís**, v. 17, n. 1, p. 74-84, 2003.

CERMAK, N.M.; RES, P.T.; DE GROOT, L.C.; *et al.* Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. **Am J Clin Nutr**, v. 96, p. 1454–64, 2012.

CESARI, M.; VELLAS, B.; HSU, F.C. *et al.* A Physical Activity Intervention to Treat the Frailty Syndrome in Older Persons-Results From the LIFE-P Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 70, n. 2, p. 216–222, 2015.

- CHEN, P.Y.; WEI, S.H.; HSIEH, W.L.; *et al.* Lower limb power rehabilitation (LLPR) using interactive video game for improvement of balance function in older people. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 55, n. 3, p. 677-82, 2012.
- CHURCHWARD-VENNE, T.A.; BURD, N.A.; PHILLIPS, S.M. Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism. **Nutrition & Metabolism**, v. 9, n. 40, 2012.
- CHOU, C-H.; HWANG, C-L.; WU, Y-T. Effect of Exercise on Physical Function, Daily Living Activities, and Quality of Life in the Frail Older Adults: A Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 2, p. 237-244, 2012.
- CICONELLI, R. M.; FERRAZ, M. B.; SANTOS, W.; MEINÃO, I.; QUARESMA, M. R. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Rev Bras Reumatol**, v.39, n. 3, p.143-50, 1999.
- CLARK, R.; KRAEMER, T. Clinical Use of Nintendo Wii™ Bowling Simulation to Decrease Fall Risk in an Elderly Resident of a Nursing home: A Case Report. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 32, n. 4, p. 174-180, 2009.
- CLARK, R. A.; BRYANT, A.L.; PUA, Y.; McCRORY, P.; BENNELL, K.; HUNT, M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. **Gait & Posture**, v.31, p. 307–310, 2010.
- CLEMSON, L.; MACKENZIE, L.; BALLINGER, C.; CLOSE, J.C.T; CUMMING, R.G. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: A metaanalysis of randomized trials. **Ageing Health**, v. 20, p. 954-971, 2008.
- CLEMSON, L.; FITZGERALD, M.H.; HEARD, R. Content Validity of an Assessment Tool to Identify Home Fall Hazards: the Westmead Home Safety Assessment. **British Journal of Occupational Therapy**, v. 62, n. 4, 1999.
- COLLARD, R.M.; BOTER, H.; SCHOEVERS, R.A.; VOSHAAR, R.C.O. Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 8, p. 1487–1492, 2012.
- CORVINO, R.B.; CAPUTO, F.; DE OLIVEIRA, A.C.; GRECO, C.C.; DENADAI, B.S. Taxa de desenvolvimento de Força em diferentes Velocidades de Contrações Musculares. **Rev Bras Med Esporte**, v. 15, n. 6, 2009.
- CRUZ, D.T.; RIBEIRO, L.C.; VIEIRA, M.T.; *et al.* Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. **Rev Saúde Pública**. v. 46, n. 1, p. 138 - 146, 2012.
- CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BAUER, J.M. *et al.* Sarcopenia: European Consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, p.412-423, 2010.
- DA MATA, F.A.F.; PEREIRA, P.P.D.; ANDRADE, K.R.C.D.; *et al.* Prevalence of Frailty in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLoS ONE**, v.11, n.8, 2016.

DE BARROS M.V.G.; REIS, R.S.; HALLAL, P.C.; *et al.* **Análise de dados em saúde**. 3^a ed. Londrina, PR: Midiograf, 2012.

DELBAERE, K.; STURNIEKS, D.L.; CROMBEZ, G.; LORD, S.R. Concern About Falls Elicits Changes in Gait Parameters in Conditions of Postural Threat in Older People. **The J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 64A, n. 2, p. 237–242, 2009.

DE LABRA, C.; GUIMARAES-PINHEIRO, C.; MASEDA, A.; LORENZO, T.; MILLÁN-CALENTI, J.C. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. **BMC Geriatrics**, v.15, n.154, 2015.

DE OLIVEIRA, A.S.; TREVIZAN, P.F.; BESTETTI, M.L.T.; DE MELO, R.C. Fatores ambientais e risco de quedas em idosos: revisão sistemática. **Rev. BRas. GeRiatR. GeRontol.**, v.17, n.3, p.637-645, 2014.

DEUTZ, N.E.P.; BAUER, J.M.; BARAZZONI, R.; BIOLO, G.; BOIRIE, Y.; *et al.* Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from ESPEN Expert Group. **Clinical Nutrition**, v.33, p.929-936, 2014.

DREYER, H.C.; DRUMMOND, M.J.; PENNINGS, B.; *et al.* Leucine-enriched essential amino acid and carbohydrate ingestion following resistance exercise enhances mTOR signaling and protein synthesis in human muscle. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 294, n. 2, p. 392-400, 2008.

DUARTE, Y.A.O.; ANDRADE, C.L.; LEBRÃO, M.L. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. **Revista da Escola de Enfermagem**, v.41, n.2, p.317–325, 2007.

DUTTON, M. **Fisioterapia Ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. 2^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DVIR, Z. **Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas**. Manole, 2002.

ENSRUD, K.E.; EWING, S.K.; TAYLOR, B.C. *et al.* Frailty and Risk of Falls, Fracture, and Mortality in Older Women: The Study of Osteoporotic Fractures. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 62A, n. 7, p. 744–751, 2007.

ENSRUD, K.E.; EWING, S.K.; CAWTHON, P.M.; *et al.* A Comparison of Frailty Indexes for the Prediction of Falls, Disability, Fractures and Mortality in Older Men. **J Am Geriatr Soc**. v. 57, n.3, p. 492–498, 2009.

ETMAN, A.; WIJLHUIZEN, G.J.; VAN HEUVELEN, M.G.; CHORUS, A.; HOPMANROCK, M. Falls incidence underestimates the risk of fall-related injuries in older age groups: a comparison with the FARE (Falls risk by Exposure). **Age and Aging**, v. 41, p. 190-195, 2012.

EVANS, W.J. Exercise training guidelines for the elderly. **Medicine, Science and Sports Exercises**, v. 31, n. 1, p. 12-17, 1999.

FERRER, M.L.P; PERRACINI, M.R; RAMOS, L.R. Prevalência de fatores ambientais associados a quedas em idosos residentes na comunidade em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 8, n.2, p. 149-154, 2004.

FHON, J.R.S.; DINIZ, M.A.; LEONARDO, K.C; *et al.* Síndrome de fragilidade relacionada à incapacidade funcional no idoso. **Acta Paul Enferm**, v.00, n.0, p.000-0, 2012.

FHON, J.R.S; ROSSET, I; FREITAS, C.P. *et al.* Prevalência de quedas de idosos em situação de fragilidade. **Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 266-73, 2013.

FINGER, D.; GOLTZ, F.R.G.; UMPIERRE, D.; *et al.* Effects of Protein Supplementation in Older Adults Undergoing Resistance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Med**, v.45, n. 2, p. 245-55, 2015.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L.; DE CASTRO, M.A. *et al.* Ingestão inadequada de nutrientes na população de idosos do Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 1 Supl, p. 222S-30S, 2013.

FLORENTINO, A.M., REIS, N.T.; CALIXTO-LIMA, L. Nutrição Clínica na Terceira Idade. In: REIS, N.T.; CALIXTO-LIMA, L. **Nutrição Clínica- Bases para Prescrição**. Rio de Janeiro-RJ: Rubio, 2015.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. “Mini-Mental State” a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, 189-198, 1975.

FOLDVARI, W. M.; CLARK, M.; LAVIOLETTE, L.C.; *et al.* Association of Muscle Power With Functional Status in Community-Dwelling Elderly Women. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 55A, n. 4, p. M192–M199, 2000.

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, n. 5, p. 641-58, 2015.

FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J. Gerontol. Med. Sci.**, v. 56, M146–M156, 2001.

FRIED, L.P.; FERRUCCI, L.; DARER, J.; WILLIAMSON, J.D.; ANDERSON, G. Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 59, n. 3, p. 255–263, 2004.

FRONTERA, W.R.; REID, K.F.; PHILLIPS, E.M.; KRIVICKAS, L.S.; HUGHES, V.A.; ROUBENOFF, R.; FIELDING, R.A. Muscle fiber size and function in elderly humans: a longitudinal study. **J Appl Physiol**, v. 105, p. 637–642, 2008.

FU, A.S.; GAO, K.L.; TUNG, A.K.; TSANG, W.W.; KWAN, M.M. Effectiveness of exergaming training in reducing risk and incidence of falls in frail older adults with a history of falls. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 96, p. 2096-102, 2015.

GALLO, L.H.; RODRIGUES, E.V.; MELO FILHO, J.; SILVA, J.B.; HARRIS-LOVE, M.; GOMES, A.R.S. Effects of virtual dance exercise on skeletal muscle architecture and function of community dwelling older women. **JOURNAL OF MUSCULOSKELETAL & NEURONAL INTERACTIONS**, 2019, in press.

GARCIA, P.A.; DIAS, J.M.D.; DIAS, R.C. *et al.* Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 1, p. 15-22, 2011.

GERALDES, A.A.R.; DE OLIVEIRA, A.R.M.; DE ALBUQUERQUE, R.B.; *et al.* A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. **Rev Bras Med Esporte**, v. 14, n. 1, 2008.

GILLESPIE, L.D.; ROBERTSON, M.C.; GILLESPIE, W.J.; SHERRINGTON, C.; GATES, S.; CLEMSON, L.M.; LAMB, S.E. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2012.

GINÉ-GARRIGA, M.; ROGUÉ-FÍGULS, M.; COLL-PLANAS, L.; RABERT-SITIÀ, M.; SALVÀ, A. Physical Exercise Interventions for Improving Performance-Based Measures of Physical Function in Community-Dwelling, Frail Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 4, p. 753-769, 2014.

GOMES, G.C.V.; SIMÕES, M.S.; LIN, S.M.; *et al.* Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus™ for frail older adults: a randomized feasibility clinical trial. **Maturitas**, v.118, p. 20-28, 2018.

GRIFFIN, M; MCCORMICK D; TAYLOR MJ; SHAWIS T; IMPSON R. Using the nintendo wii as an intervention in a falls prevention group. **J Am Geriatr Soc**, v. 60, p. 385-7, 2012.

GOODPASTER, B.H.; PARK, S.W.P.; HARRIS, T.B.; *et al.* The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 61A, n. 10, p. 1059–1064, 2006.

GUIMARÃES, J.M.N; FARINATTI, P.T.V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.5, p.299-305, 2005.

HAAF, D.S.M.T.; NUIJTEN, M.A.H.; MAESSEN, M.F.H.; *et al.* Effects of protein supplementation on lean body mass, muscle strength, and physical performance in nonfrail community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. **Am J Clin Nutr**, v. 108, p. 1043–1059, 2018.

HAIN, T. C.; UDDIN, M. Pharmacological treatment of vertigo. **CNS Drugs**, v. 17, n. 2, p. 85-100, 2003.

HEYWARD, V.H. **Avaliação física e prescrição de exercícios: técnicas avançadas**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/IBGE**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção populacional**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>>. 2016.

JADCZAK, A.D.; MAKWANA, N.; LUSCOMBE-MARSH, N.; *et al.* Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. **JBI Database System Rev Implement Rep**, v. 16, n. 3, p. 752-775, 2018.

JORGENSEN, M.G.; LAESOE, U.; HENDRIKSEN, C.; NIELSEN, O.B.F.; AAGAARD, P. Efficacy of nintendo wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. **J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.**, v.68, n.7, p.845–852, 2013.

KIM, H.; SUZUKI, T.; KIM, J; *et al.* Effects of Exercise and Milk Fat Globule Membrane (MFGM) Supplementation on Body Composition, Physical Function, and Hematological Parameters in Community Dwelling Frail Japanese Women: A Randomized Double Blind, Placebo Controlled, Follow-Up Trial. **PLoS ONE**, v. 10, n. 2, 2015.

KUBO, K.; KANEHISA, H.; AZUMA, K.; ISHIZU, M.; KUNO, S.Y.; OKADA, M., FUKUNAGA, T. Muscle Architectural Characteristics in Women Aged 20-79 Years. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 1, p. 39-44, 2003.

LEBRÃO ML, DUARTE YAO. **O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan Americana da Saúde, SABE - Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento. 2003.

LEE, L.; HECKMAN, G.; MOLNAR, F.J. Frailty Identifying elderly patients at high risk of poor outcomes. **Canadian Family Physician, Le Médecin de famille canadien**. v.61, 2015.

LEI nº 18952/2017. Deputado estadual Reichembach. Semana Estadual de Prevenção de Acidentes Domésticos com Idosos. Publicada no Diário Oficial nº. 9857 de 4 de Janeiro de 2017.

LENARDT, M.H.; CARNEIRO, N.H.K.; ALBINO, J.; WILLIG, M.H. Qualidade de vida de idoso fragilizado da atenção primária. **Acta Paul Enferm**, v.27, n.5, p.399-404, 2014.

LENARDT, M.H.; CARNEIRO, N.H.K.; BINOTTO, M.A.; SETOGUCHI, L.S.; CECHINE, C. Relação entre fragilidade física e características sociodemográficas e clínicas de idosos. **Esc Anna Nery**, v.19, n.4, p.585-592, 2015.

LEW, H.L.; CHEN, C.P.C.; WANG, T.G.; CHEW, K.T.L. Introduction to musculoskeletal diagnostic ultrasound: examination of the upper limb. **Am J Phys Med Rehabil**, v.86, p.310–321, 2007.

LIAO, C-D.; TSAUO, J-Y.; WU, Y.T.; *et al.* Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Am J Clin Nutr**, v. 106, p. 1078–91, 2017.

LIAO, C-D.; LEE, P-H.; HSIAO D-J.; *et al.* Effects of Protein Supplementation Combined with Exercise Intervention on Frailty Indices, Body Composition, and Physical Function in Frail Older Adults. **Nutrients**, v. 10, n. 12, 2018.

LIBARDI, C.A.; SOUZA, T.M.; CONCEIÇÃO, M.S. *et al.* The number of sessions required to stabilize peak torque and rate of torque development in isometric contractions in young, middle-age and older individuals. **Isokinetics and Exercise Science**, v.24, p.165–170, 2016.

LIMA, K.M.M.; OLIVEIRA, L.F. Confiabilidade das medidas de arquitetura do músculo Vasto Lateral pela ultrassonografia. **Motriz**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 217-223, jan./mar. 2013.

LIMA, K.M.M.; VALENTE, A.M.S.; AVANCINI, C.S.; OLIVEIRA, L.F. Efeito agudo de saltos intermitente na arquitetura muscular do Vasto Lateral em atletas de voleibol. **R. bras. Ci. e Mov**, v. 23, n.2, p. 51-58, 2015.

LOURENÇO, R.A.; VERAS, R.P. Mini-Exame do Estado Mental: Características psicométricas em idosos ambulatoriais. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. 712-9, 2006.

LUIZ, L.C.; REBELATTO, J.R.; COIMBRA, A.M.V.; RICCI, N.A. Associação entre déficit visual e aspectos clínico-funcionais em idosos da comunidade. **Rev Bras Fisioter**, v. 13, n. 5, p. 444-50, 2009.

LUSTOSA, L.P.; PACHECO, M.G.M.; LIU, A.L.; GONÇALVES, W.S.; SILVA, J.P.; PEREIRA, L.S.M. Impacto do alongamento estático no ganho de força muscular dos extensores de joelho em idosas da comunidade após um programa de treinamento. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 14, n. 6, p. 497-502, nov./dez. 2010.

LUSTOSA, L.P.; PEREIRA, D.S.; DIAS, R.C.; *et al.* Tradução e adaptação transcultural do Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire em idosos. **Geriatrics & Gerontologia**, v.5, n.2, p.57-65, 2011.

MACKENZIE, L. Evaluation of the clinical utility of the Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST). **Disabil Rehabil**, v. 39, n. 15, p. 1489-1501, 2016.

MACKENZIE, L; BYLES, J; HIGGINBOTHAM, N. Designing the Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST): Selecting the Items. **British Journal of Occupational Therapy**, v.63, n.6, 2000.

MACKENZIE, L.; BYLES, J.; HIGGINBOTHAM, N. Reliability of the Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST) for identifying older people at increased risk of falls. **Disabil Rehabil**, v. 24, n.5, p.266-74, 2002.

MACKENZIE, L.; BYLES, J.E.; D'ESTE, C. Longitudinal study of the Home Falls and Accidents Screening Tool in identifying older people at increased risk of falls. **Australas J Aging**, v. 28, n. 2, p. 64-69, 2009.

- MACUCO, C.R.M.; BATISTONI, S.S.T.; LOPES, A. *et al.* Mini-Mental State Examination performance in frail, pre-frail, and non-frail community dwelling older adults in Ermelino Matarazzo, São Paulo, Brazil. **International Psychogeriatrics**, v.24, n.11, p.1725–1731, 2012.
- MAGHFOURI, B.; MEHRABAN, A.H.; TAGHIZADE, G.; AMINIAN, G.; JAFARI, H. Internal Consistency of Reliability Assessment of the Persian version of the ‘Home Falls and Accident Screening Tool. **Iranian Rehabilitation Journal**, v. 11, n. 18, p. 46-50, 2013.
- MAIA, B.C.; VIANA, P.S.; ARANTES, P. M.M.; ALENCAR, M.A. Consequências das Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade. Rev. Bras. **Geriatr. Gerontol.**, RIO DE JANEIRO, v. 14, n. 2, p. 381-393, 2011
- MAIA, F.O.M.; DUARTE, Y.A.O.; SECOLI, S.R.; SANTOS, J.L.F.; LEBRÃO, M.L. Adaptação transcultural do Vulnerable Elders Survey -13 (VES-13): contribuindo para a identificação de idosos vulneráveis. **Rev Esc Enferm**, v. 46, (Esp), p. 116-22, 2012.
- MALAFARINA, V.; URIZ-OTANO, F.; INIESTA, R. *et al.* Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 1, p. 10-7, 2013.
- MARQUES, A.P.; PECCIN, M.S. Pesquisa em fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudos. **Fisioterapia & Pesquisa**, v.2, n.1, p. 43-48, 2005
- MEJIA-DOWNS, A.; FRUTH, S.J.; CLIFFORD, A.; HINE, S.; HUCKSTEP, J.; MERKEL, H. *et al.* A preliminary exploration of the effects of a 6-week interactive video dance exercise program in an adult population. **Cardiopulm Phys Ther J**, v. 22, n. 4, p. 5-11, 2011.
- MELLO, A.C.; ENGSTROM, E.M.; ALVES, L.C. Fatores sociodemográficos e de saúde associados à fragilidade em idosos: uma revisão sistemática de literatura. **Cad. Saúde Pública**. v.30, n.6, p.1-25, 2014.
- MELZER, I.; BENJUYA, B.; KAPLANSKI, J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. **Age and Ageing**, v. 33, p. 602–607, 2004.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coordenação Saúde da Pessoa Idosa/COSAPI. **Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa**. Versão especial para o XXX Congresso Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. Junho, 2014.
- MIYAMOTO, S.T.; LOMBARDI JUNIOR, I.; BERG, K.O.; RAMOS, L.R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. Brazilian version of the Berg balance scale. **Braz J Med Biol Res**. v.37, n.9, p.1411-1421, 2004.
- MOHER, D.; HOPEWEL, S.; SCHULZ, K.F.; *et al.* CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ**, 2010.
- MONTEIRO-JUNIOR, R. S.; VAGHETTI, C. A. O.; NASCIMENTO, O. J. M.; LAKS, J.; DESLANDES, A. C. Exergames: neuroplastic hypothesis about cognitive improvement and biological effects on physical function of institutionalized older persons. **Neural Regeneration Research**, v. 11, n. 2, p. 201-204, 2016.

MONTORO, M.V.P.; MONTILLA, J.A.P.; AGUILERA, E.L.; CHECA, M.A. Sarcopenia intervention with progressive resistance training and protein nutritional supplements. **Nutr Hosp**, v.31, n.4, p.1481-90, 2015.

MORAES, E.N. **Princípios básicos de geriatria e gerontologia**. Belo Horizonte: Coopemed, 2008.

MORAES, E.N. **Atenção à saúde do idoso: aspectos conceituais**. Brasília (DF): Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde; 2012.

MOREIRA, V.G.; LOURENÇO, R.A. Prevalence and factors associated with frailty in an older population from the city of Rio de Janeiro, Brazil: the FIBRA-RJ Study. **CLINICS**, v.68, n.7, p.979-985, 2013.

MORLEY, J.E.; VELLAS, B.; VAN KAN, G.A. *et al.* Frailty Consensus: A Call to Action. **J Am Med Dir Assoc**, v. 14, n. 3, p.392-397, 2013.

MUSCARITOLI, M.; ANKER, S. D.; ARGILÉS, J.; *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 Appl Physiol**, v. 95, n. 6, p. 2229-34, 2003.

NERI, A.L.; YASSUDA, M.S.; ARAUJO, L.F.; *et al.* Metodologia e perfil sociodemográfico, cognitivo e de fragilidade de idosos comunitários de sete cidades brasileiras: Estudo FIBRA. **Cad. Saúde Pública**. v.29, n.4, p.778-792, 2013.

NEWMAN, A.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; *et al.* Sarcopenia: alternative definitions and association with lower extremity function. **J Am Geriatr Soc**. v.51, p.1602–9, 2003.

NOWSON, C.; O'CONNELL, S. Protein Requirements and Recommendations for older people: A review. **Nutrients**, v.7, p. 6874-6899, 2015.

OESEN, S.; Halper, B.; Hofmann, M.; *et al.* Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly - A randomized controlled trial. **Exp Gerontol**, v. 72, p. 99-108, 2015.

OLIVEIRA, T.C.G.; SOARES, F.C.; PICANÇO-DINIZ, C.; *et al.* Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term-care institutions. **Clinical Interventions in Aging**. v.9, p.309–321, 2014.

OPPERMANN, C.M.; PIRES, L.C. **Manual de Biossegurança para Serviços da Saúde**. Porto Alegre-RS, 2003.

PADDON-JONES, D.; SHEFFIELD-MOORE, M.; ZHANG, X.J.; *et al.* Amino acid ingestion improves muscle protein synthesis in the young and elderly. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 286, p. E321-E328, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Superintendência de Atenção à Saúde. **Linha guia da saúde do idoso**. 1 ed. Curitiba: SESA, 2017. 149 p.

PEREIRA, R.; SCHETTINO, L.; MACHADO, M. Development of muscular explosive force in older women: influence of a dance-based exercise routine. **Med Sport**, v. 14, n. 4, p. 209-213, 2010.

PEREIRA, S.G.; SANTOS, C.B.; DORING, M.; PORTELLA, M.R. Prevalence of household falls in long-lived adults and association with extrinsic factors. **Rev Latino-Am. Enfermagem**, v.25, 2017.

PETERSON, M.J.; GIULIANI, C.; MOREY, M.C.; *et al.* Physical activity as a preventative factor for frailty: the health, aging, and body composition study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v. 64, p. 61-8, 2009.

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

PENNINGS, B.; GROEN, B.; DE LANGE, A.; *et al.* 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–E999, 2012.

PESCATELLO, L.; ARENA, R.; RIEBE D. TP. General Principles of Exercise Prescription. In: **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 9^a ed, 2014. p. 269-279.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**, v. 39, n.2, p.142-8, 1991.

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

POTULSKI, A.P.; BALDISSERA, D.K.; VIDMAR, M.F.; WIBELINGER, L.M. Pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho de uma população geriátrica. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano 9, n. 28, abr/jun 2011.

REEVENS, N.D.; NARICI, M.V.; MAGANARI, C.N. Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans. **J Appl Physiol**, v. 96, p. 885–892, 2004.

REID, K.F.; PASHA, E.; DOROS, G.; CLARK, D.G.; *et al.* Longitudinal decline of lower extremity muscle power in healthy and mobility-limited older adults: influence of muscle mass, strength, composition, neuromuscular activation and single fiber contractile properties. **Eur J Appl Physiol**, January, v. 114, n.1, p. 29–39, 2014.

RENDON, A.A.; LOHMAN, E.B.; THORPE, D.; JOHNSON, E.G.; MEDINA, E.; BRADLEY, B. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. **Age and Ageing**, v. 41, p. 549–552, 2012.

- REZENDE, F. A. C.; RIBEIRO, A. Q.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, C. C. Anthropometric differences related to genders and age in the elderly. **Nutr Hosp.**, v. 32, n. 2, p. 757-64, 2015.
- RODRIGUES, E.; GUIMARÃES, A.T.; GALLO, L.; MELO FILHO, J.; PINTARELLI, V.; GOMES, A.R.S. Supervised dance intervention based on video game choreography increases quadriceps cross sectional area and peak of torque in community dwelling older women. **MOTRIZ**, v.24, n. 2, 2018a.
- RODRIGUES, E.V.; GALLO, L.H.; GUIMARÃES, A.T.B.; MELO FILHO, J.; LUNA, B.C.; GOMES, A.R.S. Effects of Dance Exergaming on Depressive Symptoms, Fear of Falling, and Musculoskeletal Function in Fallers and Nonfallers Community-Dwelling Older Women. **Rejuvenation Res**, v.21, n.6, p. 518-516, 2018b.
- RODRIGUES, E.V.; VALDERRAMAS, S.R.; ROSSETIN, L.L.; GOMES, A.R.S. Effects of Video Game Training on the Musculoskeletal Function of Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. **Topics in Geriatric Rehabilitation**. v.30, n.4, p.238-245, 2014.
- RODRIGUEZ, J.G.; BAUGHMAN, A.L.; SATTIN, R.W.; *et al.* A standardized instrument to assess hazards for falls in the home of older persons. **Accid. Anal. and Prev.**, v. 27, n. 5, p. 625-631, 1995
- ROJAS, V.G.; CANCINO, E.E.; SILVA, C.V.; LÓPES, M.C.; ARCOS, J.F. Impacto del Entrenamiento del Balance a través de Realidad Virtual en una Población de Adultos Mayores. **Int. J. Morphol**, v.28, p. 303-308, 2010.
- ROLLAND, Y.; LAUWERS-CANCES, V.; COURNOT, M. *et al.* Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: across-sectional study. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, p. 1120-4, 2003.
- ROMLI, M.H.; MACKENZIE, L.; LOVARINI, M.; TAN, M.P.; CLEMSON, L. The Clinimetric Properties of Instruments Measuring Home Hazards for Older People at Risk of Falling: A Systematic Review. **Eval Health Prof**, v. 41, n. 1, p. 82-128, 2018.
- RONDANELLI, M.; KLERSY, C.; TERRACOL, G.; *et al.* Whey Protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. **Am J Clin Nutr**, v. 103, n. 3, p. 830-40, 2016.
- ROSSETIN, L.L.; RODRIGUES, E.V.; GALLO, L.H.; *et al.* Indicadores de sarcopenia e sua relação com fatores intrínsecos e extrínsecos às quedas em idosas ativas. **Rev Bras Geriatr Gerontol**. v.19, n.3, p.399-414, 2016.
- SANTOS, R.L.; VIRTUOSO JÚNIOR, J.S. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.21, n.1, p.290-296, 2008.
- SCANLON, T.C.; FRAGALA, M.S.; STOUT, J.R.; *et al.* Muscle architecture and strength: adaptations to short-term resistance training in older adults. **Muscle Nerve**, v. 49, n. 4, p. 584-92, 2014.

SBGG, Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. **Quedas em Idosos**. Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 16 de Junho de 2001.

SBGG, Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. **Quedas em Idosos: Prevenção**. Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 26 de outubro de 2008.

SCHAAP, L.A.; PLUIJM, S.M.F.; DEEG, D.J.H. *et al.* Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 64A, n. 11, p. 1183-1189, 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ. **Saúde do Idoso na Atenção Primária à Saúde**. Oficinas do APSUS, agosto de 2014.

SEINO, S.; NISHI, M.; MURAYAMA, H.; *et al.* Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional and psychosocial programs on frailty and functional health in community-dwelling older adults: A randomized, controlled, cross-over trial. **Geriatr Gerontol Int**, v. 17, p. 2034–2045, 2017.

SHAW, J.M.; SNOW, C.M. Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.53, n.1, p.M53–M58, 1998.

SHERRINGTON, C.; MICHALEFF, Z.A.; FAIRHALL, N.; *et al.* Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med**. v.51, p. 1749–1757, 2017.

SHIH, C. H.; SHIH, C. T.; CHIANG, M. S. A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board. **Res Dev Disabilit**, v. 31, p. 281–286, 2010.

SILVA, A.C.C.; FROTA, K.M.C.; ARÊAS, J.A.G. **Proteína - Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes**. São Paulo: ILSI Brasil, 2012.

SIQUEIRA, F.V; FACCHINI, L.A; SILVEIRA, D.S; *et al.* Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. **Cad. Saúde Pública**. v.27, n.9, p.1819-1826, 2011.

SIRIWARDHANA, D.D.; HARDOON, S.; RAIT, G.; *et al.* Prevalence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults in low-income and middleincome countries: a systematic review and meta-analysis. **BMJ Open**, v.8, 2018.

SPOSITO, L. A. C.; PORTELA, E.R.; BUENO, E.F.P.; *et al.* Experiência de treinamento com Nintendo Wii sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosos. **Motriz**. v. 19, n. 2, p. 532–540, 2013.

MALACHIAS, M.V.B.; SOUZA, W.K.S.B.; PLAVNIK, F.L.; *et al.* 7ª DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, Supl. 3, p. 1-83, 2016.

SOUSA, A.C.P.A.; DIAS, R.C.; MACIEL, A.C.C.; GUERRA, R.O. Frailty syndrome and associated factors in community-dwelling elderly in Northeast Brazil. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.54, p.e95-e101, 2012.

SOUSA-SANTOS, A.R.; AFONSO, C.; MOREIRA, P.; *et al.* Weakness: The most frequent criterion among pre-frail and frail older Portuguese. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 74, p. 162–168, 2018.

STEVENS, J. A.; MAHONEY, J. E.; EHRENREICH, H. Circumstances and outcomes of falls among high risk community-dwelling older adults. **Injury Epidemiology**, v. 1, n. 5, p. 1-5, 2014.

STUDENSKI, S.; PERERA, S.; HILE, E.; KELLER, V.; SPADOLA-BOGARD, J.; GARCIA, J. Interactive video dance games for healthy older adults. **J Nutrit Health Aging**, v. 14, n. 10, p. 851-852, 2010.

SYMONS, T.B.; VANDERVOORT, A.V.; RICE, C.L.; OVEREND, T.J.; MARSH, G.D. Effects of Maximal Isometric and Isokinetic Resistance Training on Strength and Functional Mobility in Older Adults. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 60A, n. 6, p. 777–78, 2005.

TIELAND M.; VAN DE REST, O.; DIRKS, M.L.; *et al.* Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **J Am Med Dir Assoc**, v. 13, n. 8, p. 720-6, 2012a.

TIELAND M.; DIRKS, M.L.; VAN DER ZWALUW, N.; *et al.* Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **J Am Med Dir Assoc**, v. 13, n. 8, p. 713-9, 2012b.

TERWEE, C.B.; BOT, S.D.M.; BOER, M.R.; *et al.* Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **Journal of Clinical Epidemiology**. v.60, p.34e42, 2007.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

THOMAS, D.K.; QUINN, M.A.; SAUNDERS, D.H.; GREIG, C.A. Protein Supplementation Does Not Significantly Augment the Effects of Resistance Exercise Training in Older Adults: A Systematic Review. **J Am Med Dir Assoc**, v. 17, n. 10, 2016.

TIPTON, K.D.; FERRANDO, A.A.; PHILLIPS, S.M.; *et al.* Post exercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. **Am J Physiol**, 276, p.E628-34, 1999.

TIPTON, H.K.D.; HAMILTON, D. L.; GALLAGHER, I.J. Assessing the Role of Muscle Protein Breakdown in Response to Nutrition and Exercise in Humans. **Sports Med**, v. 48, p. S53–S64, 2018.

TRIBESS, S.; VIRTUOSO JÚNIOR, J.S.; DE OLIVEIRA, R.J. Atividade física como preditor da ausência de fragilidade em idosos. **Rev Assoc Med Bras**, v. 58, n. 3, p. 341-347, 2012.

UNITED NATIONS. **World Population Ageing**. United Nations, 2013.

VAN KAN, G.A.; SINCLAIR, A.; ANDRIEW, S. *et al.* The Geriatric Minimum data set for clinical trials (GMDS). **The Journal of Nutrition Health & Aging**, v. 22, n. 3, 2008.

VANNUCCHI, H.; MONTEIRO, T.H. **Cobalamina (Vitamina B12) - Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes**. São Paulo: ILSI Brasil, 2010.

VASQUEZ-MORALES, A.; WANDEN-BERGHE, C.; SANZ-VALERO, J. Exercise and nutritional supplements; effects of combined use in people over 65 years; a systematic review. **Nutrición Hospitalaria**, v. 28, n. 4, p. 1077-1084, 2013.

VIEIRA, R.A.; GUERRA, R.O.; GIACOMIN, K.C.; *et al.* Prevalência de fragilidade e fatores associados em idosos comunitários de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: dados do Estudo FIBRA. **Cad. Saúde Pública**, v.29, n.8, p.1631-1643, 2013.

VIEIRA, L.S.; GOMES, A.P.; BIERHALS, I.O.; *et al.* Falls among older adults in the South of Brazil: prevalence and determinants. **Rev Saude Publica**, v.52, 2018.

VOLPI, E.; CAMPBELL, W.W.; DWYER, J.T.; *et al.* Is the optimal level of protein intake for older adults greater than the recommended dietary allowance? **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 68, n. 6, p. 677-681, 2012.

VOJCIECHOWSKI, A.D.; MELO FILHO, J.; BIESEK, S.; MOREIRA, N.B.; BENTO, P.C.B.; GOMES, A.R.S. **Prevalência de fragilidade física em idoso do município de Curitiba-PR**. XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia, Curitiba-PR, 2017.

VOJCIECHOWSKI, A.S.; BIESEK, S.; MELO FILHO, J.; RABITO, E.I.; AMARAL, M.P.; GOMES, A.R.S. Effects of physical training with the Nintendo Wii Fit Plus® and protein supplementation on musculoskeletal function and the risk of falls in pre-frail older women: Protocol for a randomized controlled clinical trial (the WiiProtein study). **Maturitas**, v.111, p.53–60, 2018.

WALKER, D.K.; DICKINSON, J.M.; TIMMERNMAN, K.L.; *et al.* Exercise, aminoacids and aging in the control human muscle protein synthesis. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 12, p. 2249-2258, 2011.

WHITNEY, S. L.; WRISLEY, D. M. The influence of footwear on timed balance scores of the modified Clinical Test of Sensory Interaction and Balance. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 85, p. 439-43, 2004.

WHITNEY, S.L.; WRISLEY, D.M.; BROWN, K.E.; FURMAN, J.M. Is Perception of Handicap Related to Functional Performance in Persons with Vestibular Dysfunction? **Otology & Neurotology**, v. 25, p. 139-43, 2004.

WHITNEY, S.L.; WRISLEY, D.M.; MARCHETTI, G.F.; GEE, M.A.; REDFERN, M.S.; FURMAN, J.M. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. **Physical Therapy**, v.85, n.10, p.1034-1045, 2005.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group**. 1994, p.1-129.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee**. Geneva, 1995.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global report on falls Prevention in older Age**. 2007.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on Ageing and Health**. 2015.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Integrated care for older people Guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity**. 2017.

YAMADA, M.; AOYAMA, T.; NAKAMURA, M.; *et al.* The Reliability and Preliminary Validity of Game-Based Fall Risk Assessment in Community-Dwelling Older Adults. **Geriatric Nursing**, v. 32, n. 3, 2011.

YOUNG, W.; FERGUSON, S.; BRAULT, S.; CRAIG, C. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the 'Nintendo Wii' Balance Board. **Gait & Posture**, v. 33, p. 303–305, 2011.

APÊNDICE 1 - Produção científica no período 2015-2019

PALESTRA MINISTRADA

- Jarbas Melo Filho. Quais passos seguir após a graduação? Experiências de egressos do curso de Fisioterapia da UFPR. XIII JORNADA ACADÊMICA DE FISIOTERAPIA DA UFPR E V MOSTRA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS, 2018.
- Jarbas Melo Filho e Audrin Said. WORKSHOP SOBRE USO DE TECNOLOGIAS PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE E REABILITAÇÃO. Treinamento físico com jogos virtuais em idosos. Oficina, 2018.
- Jarbas Melo Filho. Quedas e Fragilidade em Idosos, Palestra para Universidade da Maturidade, UFPR, 2017.
- Jarbas Melo Filho e Anna Raquel Silveira Gomes. FISIOTERAPIA NA FRAGILIDADE DE IDOSOS, Palestra na XXVII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA e V SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2017.
- Jarbas Melo Filho. FISIOTERAPIA NA PREVENÇÃO E MANEJO DE QUEDAS, I SEMANA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DOMÉSTICOS COM IDOSOS, SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO PARANÁ, 2017.
- Jarbas Melo Filho. Efeitos De Um Programa De Treinamento Físico Com Jogos Virtuais E Suplementação Proteica Na Função Musculoesquelética E Risco De Quedas Em Idosos Pré-Fragéis. II Manhã Científica da ABRAFITO REGIONAL PARANÁ, Hospital do Trabalhador, 2016.
- Jarbas Melo Filho. FRAGILIDADE EM IDOSOS, Ciclo de Palestras: Atualização em Nutrição, Centro Universitário Autônomo do Brasil – UNIBRASIL, 2016.
- Jarbas Melo Filho. Nutrição, Capacidade Funcional e Atividade Física do Idoso, Semana Acadêmica de nutrição, Coordenação do Curso de Nutrição da Universidade Positivo, Universidade Positivo, 2016.
- Jarbas Melo Filho; Audrin Said Wojciechowski. Quedas e Fragilidade em Idosos, Palestra para Universidade da Maturidade, UFPR, 2016.
- Jarbas Melo Filho. Quedas em Idosos, EFIS - Educação em Fisioterapia, Faculdade Dom Bosco, 2016.

CURSO DE EXTENSÃO MINISTRADO

- Jarbas Melo Filho; Natália Boneti Moreira; Luiza H. Gallo; Fernanda de Mattos; Leilaine Lazarotto; Paulo C.B. Bento (Responsável). Avaliação Física e Funcional do Idoso II (Curso de extensão para alunos de graduação em educação física e fisioterapia e profissionais das mesmas áreas, com o objetivo de atualizar o conhecimento em avaliação física e funcional do idoso. Conteúdo: Aspectos físicos e funcionais do envelhecimento. - Avaliação física e funcional - Prescrição do exercício físico para o idoso. - Prescrição de exercício físico para idosos em condições especiais de saúde). Local: Departamento de Educação Física da UFPR, de 26 a 28 de maio de 2017.

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

- II CONGRESSO NACIONAL DO ENVELHECIMENTO HUMANO, Curitiba, Paraná, 2018.
- XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA e V SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, Curitiba, Paraná, Brasil, 2018.
- Apresentação de Pôster/Painel no(a) XXVII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA e V SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018. RISCO DE QUEDAS DOMICILIAR, EQUILÍBRIO POSTURAL E PERCEPÇÃO PARA QUEDAS DE IDOSOS: RELAÇÃO COM A OCORRÊNCIA DE QUEDAS.
- 21st IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017.
- Apresentação de Pôster/Painel no 21st IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017. MEDIAL GASTROCNEMIUS MUSCLE ARCHITECTURE AND PLANTIFLEXORS TORQUE IN COMMUNITY OLDER WOMEN.
- Apresentação de Pôster/Painel no 21st IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017. ASSOCIATION BETWEEN HISTORY OF FALLS AND SARCOPENIA IN ELDERLY FROM CURITIBA— PARANA, BRAZIL.
- Apresentação de Pôster/Painel no 21st IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017. PREVALENCE OF FRAILTY IN OLDER ADULTS FROM CURITIBA, PARANÁ, BRAZIL: COMPARISON OF TWO INSTRUMENTS.
- XXVII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA e V SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2017
- Apresentação de Pôster/Painel no(a) 10º Encontro de Saúde Coletiva e 1o Encontro de Integração Ensino-Serviço no SUS Curitiba: Produção Científica e Extensão, 2016. (Encontro)
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE FRAGILIDADE E FATORES INTRÍNSECOS RELACIONADOS A QUEDAS EM IDOSAS DO MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR.
- Dia dos Avós, 2016. Avaliação funcional e orientação para idosos participantes do evento no Hospital de Clínicas, UFPR.
- III ENCONTRO DE OTORRINOGERIATRIA DA UFPR, 2016. (Encontro)
EXPOSITOR NO WORKSHOP: TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS.
- Avaliador de Pôster da XI Jornada Acadêmica de Fisioterapia UFPR e III Mostra de Trabalhos Acadêmicos, 2016, Universidade Federal do Paraná.

REPORTAGENS

- Divulgação do estudo 2 para comunidade na rádio Uni-FM. Entrevista com locutora por 20 minutos falando a respeito do estudo: Efeitos do exercício com jogos virtuais e resistência progressiva associado a suplementação de proteína na função musculoesquelética e risco de quedas de idosas pré-frágeis, 2018.
- Divulgação do estudo 2 para comunidade no site da UFPR. Idosas praticam exercícios em videogame e realizam suplementação proteica para evitar a fragilidade. 30 de janeiro de 2018. Acesso em: <http://www.ufpr.br/portalfpr/noticias/idosas-praticam-exercicios-em-videogame-e-realizam-suplementacao-proteica-para-evitar-a-fragilidade/>

RESUMOS APRESENTADOS E/OU PUBLICADOS EM CONGRESSOS

- TORMES, G. A.; FERREIRA, A. B.; ARAUJO, H. S.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. FREQUÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE FRAGILIDADE FÍSICA EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS DA COMUNIDADE. Pôster. CURITIBA: XIII Jornada Acadêmica de Fisioterapia da UFPR e V Mostra de Trabalhos Científicos, 2018.
- TAMASHIRO, K.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; MELO FILHO, J.; OLIVEIRA, L. A. O POLIMORFISMO I/D DO GENE ENZIMA CONVERSORA DE ANGIOTENSINA EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS. Apresentação Oral. EVINCI UniBrasil. 2018.
- SILVA, J. S. M.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE PERFIL NUTRICIONAL DE IDOSAS CLASSIFICADAS COMO PRÉ-FRÁGEIS. Apresentação oral. EVINCI UniBrasil 2018.
- MICHALOUSKI, R.; MOLINA, G. C.; BENDHACK, L.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; GOMES, A. R. S. ASSOCIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE FRAGILIDADE COM A QUALIDADE DE VIDA, RISCO DE QUEDAS E DEPRESSÃO EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018.
- BIESEK, SIMONE; FERREIRA, A. R.; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; MELO FILHO, J.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; RABITO, ESTELA IRACI. ASSOCIATION BETWEEN PROTEIN INTAKE AND CRITERIA FOR SARCOPENIA IN PRE-FRAIL OLDER WOMEN In: 40th ESPEN Congress, 2018, MADRI. v.37. p.S1 - S336.
- VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, J.; MIRO, A.; BORBA, V. Z. C.; PINTARELLI, VITOR LAST; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. BONE MINERAL DENSITY IMPAIRS WALKING SPEED ABILITY OF FALLERS PRE-FRAIL OLDER WOMEN In: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases, 2018, KRAKOW. SPRINGER, 2018. v.29. p.44 – 594
- BIESEK, SIMONE; FERREIRA, A. B.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; RABITO, E. I.; BORBA, V. Z. C.; GOMES, A. R. S. COMPARAÇÃO DA MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA ESTIMADAS POR DIFERENTES MÉTODOS EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA
- BENDHACK, L.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, A. S.; RICETO, I.; RABITO, E. I.; MIRO, A.; BORBA, V. Z. C.; GOMES, A. R. S. COMPARISON OF DIFFERENT METHODS TO ASSESS MUSCLE MASS IN PREFRAIL COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN. In: International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2018, Miami. The Journal of Frailty & Aging©. 2018. v.7.
- VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; FERREIRA, A. B.; TORMES, G. A.; RICETO, I.; ZEIGELBOIM, B. S. COMPARISON OF MUSCULOSKELETAL FUNCTION BETWEEN FALLER'S PRE-FRAIL OLDER WOMEN WITH AND WITHOUT VESTIBULAR DYSFUNCTION In: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases, 2018, KRAKOW. v.29. p.44 – 594.

- MARTINS, H. R. F.; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; FERREIRA, A. B.; TORMES, G. A.; RABITO, E. I.; PINTARELI, V. L.; GOMES, A. R. S. EVALUATION OF CALF CIRCUMFERENCE AND MEDIAL GASTROCNEMIUS THICKNESS IN PREFRAIL COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN In: International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2018, Miami. The Journal of Frailty & Aging©. v.7.
- MOREIRA, N. B.; RODACKI, A. L. F.; PEREIRA, G.; MELO FILHO, J.; GOMES, A. R. S.; BENTO, P. C.
FALLS AND FRAILITY: WHICH OF THE FRAILITY CRITERIA HAS THE HIGHEST RELATION WITH FALLS AMONG OLDER ADULTS? In: International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2018, Miami. The Journal of Frailty & Aging©. v.7.
- SILVA, J. S. M.; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; PINTARELI, V. L.; RABITO, E. I.; GOMES, A. R. S. Indicadores Nutricionais em Idosas Pré-Frágeis In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E XI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, J.; MIRO, A.; BORBA, V. Z. C.; FERREIRA, A. B.; RODACKI, A. L. F.; TORMES, G. A.; RABITO, E. I.
MUSCULOSKELETAL FUNCTION AND RISK OF FALLS IN PRE-FRAIL OLDER WOMEN WITH DIFFERENT CATEGORIES OF BONE HEALTH In: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases, 2018, KRAKOW. v.29. p.44 – 594.
- VOJCIECHOWSKI, A. S.; ZEIGELBOIM, B. S.; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, J.; GOMES, A. R. S. O IMPACTO DA TONTURA NO DESEMPENHO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA E NO RISCO DE QUEDAS DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- FERREIRA, K. S. A.; PASSOS, C.; MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; BAZANELLA, N. V.; GOMES, A. R. S. QUESTIONÁRIO DE FATORES DE RISCOS RESIDENCIAIS RELACIONADOS A QUEDAS DE IDOSOS: HOME FAST BRASIL VERSÃO AUTORRELATADA – ESTUDO PILOTO In: XVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- TORMES, G. A.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; GOMES, A. R. S. RELAÇÃO ENTRE OS ESTÁGIOS DE SARCOPENIA E FATORES INTRÍNSECOS RELACIONADOS ÀS QUEDAS EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- MARTINS, H. R. F.; MICHALOUSKI, R. F.; MOLINA, G. C.; BENDHACK, L.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, J.; GALLO, L. H.; GOMES, A. R. S. RELATION BETWEEN FRAILITY CRITERIA AND QUALITY OF LIFE IN PRE-FRAIL COMMUNITYDWELLING OLDER WOMEN In: International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2018, Miami. The Journal of Frailty & Aging©. v.7.
- BIESEK, SIMONE; MIRO, A.; FERREIRA, A. R.; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; MELO FILHO, J.; RABITO, ESTELA IRACI; GOMES, ANNA RAQUEL

- SILVEIRA. RELATION BETWEEN GASTROCNEMIUS MUSCLE MASS AND INFLAMMATORY FACTORS IN PREFRIL COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN In: 40 th ESPEN Congress, 2018, MADRI. v.37. p.S1 - S336.
- MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; MOREIRA, N. B.; BENTO, P. C.; VALDERRAMAS, S.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. RISCO DE QUEDAS DOMICILIAR, EQUILÍBRIO POSTURAL E PERCEPÇÃO PARA QUEDAS DE IDOSOS: RELAÇÃO COM A OCORRÊNCIA DE QUEDAS In: XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia e VI Simpósio Idoso na Atenção Primária, 2018, Curitiba.
 - VOJCIECHOWSKI, A. S.; BAZANELLA, N. V.; MELO FILHO, J.; COSTA, E. R. R.; MACKENZIE, L.; GOMES, A. R. S. TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL DO HOME FAST SELF REPORT In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
 - BITTENCOURT, D. C. D.; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; MIRO, A.; GOMES, A. R. S.; RABITO, E. I. TRIAGEM NUTRICIONAL POR MEIO DA MAN E ÂNGULO DE FASE (AF) EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS In: XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
 - MOREIRA, N. B.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; GOMES, A. R. S.; SILVEIRA, M. C.; RODACKI, A. L. F.; BENTO, P. C. ASSOCIATION BETWEEN HISTORY OF FALLS AND SARCOPENIA IN ELDERLY FROM CURITIBA—PARANA, BRAZIL In: 21st World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017, San Francisco, CA. Innovation in Aging. , 2017. v.1. p.181.
 - SILVA, J. B.; AMARAL, M. P.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; GOMES, A. R. S. Avaliação musculoesquelética de idosas em diferentes estágios de sarcopenia In: XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia V Simpósio Idoso na Atenção Primária, 2017, Curitiba.
 - VOJCIECHOWSKI, A. S.; RODRIGUES, E. V.; MELO FILHO, J.; GALLO, L. H.; SILVA, C. T.; GOMES, A. R. S. CORRELATION BETWEEN PEAK TORQUE WITH THE CROSS-SECTIONAL AREA OF QUADRICEPS IN COMMUNITY OLDER WOMEN In: 21st World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017, San Francisco, CA. Innovation in Aging. , 2017. v.1. p.776 – 776.
 - SILVA, C. T.; RODRIGUES, E. V.; GALLO, L. H.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; HARRIS-LOVE, M.; GOMES, A. R. S. CORRELATION BETWEEN QUADRICEPS CROSSSECTIONAL AREA, FAT INFILTRATION, AND TORQUE IN OLDER WOMEN In: 21st World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017, San Francisco, CA. Innovation in Aging. , 2017. v.1. p.1094 – 1095.
 - SILVA, C. T.; RODRIGUES, E. V.; GALLO, L. H.; MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; GOMES, A. R. S. EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS NA QUALIDADE MUSCULAR ESQUELÉTICA E NA MARCHA DE IDOSAS In: XX Congresso sul brasileiro de ortopedia e traumatologia Jornada Paranaense de Fisioterapia Traumatolo-ortopédica, 2017, Curitiba.
 - MELO FILHO, J.; GALLO, L. H.; RODRIGUES, E. V.; SILVA, C. T.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; GOMES, A. R. S. MEDIAL GASTROCNEMIUS MUSCLE ARCHITECTURE AND PLANTIFLEXORS TORQUE IN COMMUNITY OLDER WOMEN In: 21st World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017, San Francisco, CA. Innovation in aging. v.1. p.775 – 775.

- VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; MOREIRA, N. B.; BENTO, P. C.; GOMES, A. R. S. Perfil da sarcopenia em idosos da cidade de Curitiba-PR, Brasil. In: XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia V Simpósio Idoso na Atenção Primária, 2017, Curitiba, PR.
- SILVA, J. B.; BIESEK, SIMONE; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; PINTARELI, V. L.; GOMES, A. R. S. Perfil Funcional de Idosas Pré-Frágeis In: XXVII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA e V SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2017, Curitiba.
- MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; MOREIRA, N. B.; BIESEK, SIMONE; RODACKI, A. L. F.; GOMES, A. R. S. PREVALENCE OF FRAILTY IN OLDER ADULTS FROM CURITIBA, PARANÁ, BRAZIL: COMPARISON OF TWO INSTRUMENTS In: 21st World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017, San Francisco, CA. Innovation in Aging. v.1. p.383.
- VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; MOREIRA, N. B.; BENTO, P. C.; GOMES, A. R. S. Prevalência de fragilidade física em idosos do município de Curitiba-PR In: XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia V Simpósio Idoso na Atenção Primária, 2017, Curitiba.
- MELO FILHO, J.; VOJCIECHOWSKI, A. S.; BIESEK, SIMONE; MOREIRA, N. B.; BENTO, P. C.; GOMES, A. R. S. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE FRAGILIDADE E FATORES INTRÍNSECOS RELACIONADOS A QUEDAS EM IDOSAS DO MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR In: 10º Encontro de Saúde Coletiva e 1º Encontro de Integração Ensino-Serviço no SUS Curitiba: Produção Científica e Extensão, 2016, Curitiba, PR. Anais do 10º Encontro de Saúde Coletiva e 1o Encontro de Integração Ensino-Serviço no SUS Curitiba: Produção Científica e Extensão.
- MELO FILHO, J.; MIRO, A.; MOLINA, G. C.; BENDHACK, L.; MICHALOUSKI, R. L.; GOMES, A. R. S.; BIESEK, SIMONE. FATORES INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS RELACIONADOS AO RISCO DE QUEDAS EM IDOSAS ATENDIDAS EM UM AMBULATÓRIO DE UM HOSPITAL PÚBLICO In: XXVI JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E IV SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2016, CURITIBA.
- GALLO, L. H.; RODRIGUES, E. V.; MELO FILHO, J.; SILVA, C. T.; GOMES, A. R. S. Muscle Thickness and Concentric Strength in Community-Dwelling Older Women In: World Congress on active ageing, 2016, Melbourne. Abstracts for the 9th World Congress on Active Ageing. , 2016. v.24. p.S38 - S38.
- GALLO, L. H.; RODRIGUES, E. V.; MELO FILHO, J.; SILVA, C. T.; GOMES, A. R. S. Muscle thickness and indicators of sarcopenia in community older women In: International Conference on Frailty and Sarcopenia Research, 2016, Philadelphia. The Journal of Frailty & Aging. , 2016. v.5. p.60 – 60
- MIRO, A.; MELO FILHO, J.; BIESEK, SIMONE; MOLINA, G. C.; BENDHACK, L.; MICHALOUSKI, R. L.; GOMES, A. R. S. PREVALENCE OF SARCOPENIA IN FEMALE OLDER PERSONS OF A PUBLIC HOSPITAL FROM SOUTH BRAZIL In: International Conference on Frailty and Sarcopenia Research, 2016, Philadelphia. The Journal of Frailty and aging. , 2016. v.5.
- VOJCIECHOWSKI, A. S.; NATAL, J. Z.; GOMES, A. R. S.; RODRIGUES, E. V.; MELO FILHO, J.; JARBAS, KORELO, R. I. G. RESISTÊNCIA MUSCULAR LOMBOPÉLVICA: EFEITOS DO TREINAMENTO COM EXERGAMES EM UNIVERSITÁRIOS In: X JORNADA ACADÊMICA DO CURSO DE FISIOTERAPIA DA UFPR E II MOSTRA DE TRABALHOS ACADÊMICOS, 2015, CURITIBA.

ARTIGOS EM JORNAL DE NOTÍCIAS

- VOJCIECHOWSKI, A. S.; MELO FILHO, J.; BOAVA, L. M.; MOREIRA, N. B.; FAVARO, S.; GOMES, A. R. S. EXERCÍCIO COM JOGOS VIRTUAIS PARA IDOSOS. EXTRA GUARAPUAVA. GUARAPUAVA, Material produzido na disciplina: Exercícios físicos para adultos e idosos com disfunções musculoesqueléticas. Docente: Prof.ª Dr.ª Anna Raquel Silveira Gomes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPR, 2015.

PREMIAÇÕES

- 2º Lugar categoria Apresentação Oral. COMPARAÇÃO DA MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA ESTIMADAS POR DIFERENTES MÉTODOS EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS. XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- 2º Lugar categoria Pôster: QUESTIONÁRIO DE FATORES DE RISCOS RESIDENCIAIS RELACIONADOS A QUEDAS DE IDOSOS: HOME FAST BRASIL VERSÃO AUTORRELATADA – ESTUDO PILOTO. XVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA E VI SIMPÓSIO IDOSO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA, 2018, CURITIBA.
- World Congress Travel Stipend no valor de \$1,000 USD para o IAGG 2017 World Congres, 2017.
- 1º Lugar categoria pôster: PERFIL DA SARCOPENIA EM IDOSOS DA CIDADE DE CURITIBA-PARANÁ, BRASIL. XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia, Sociedade Paranaense de Geriatria e Gerontologia. 2017.
- 2º Lugar categoria Pôster: PREVALÊNCIA DE FRAGILIDADE FÍSICA EM IDOSOS DO MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR. XXVII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia, Sociedade Paranaense de Geriatria e Gerontologia, 2017.

ARTIGOS PUBLICADOS

- VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; BIESEK, SIMONE; MELO FILHO, JARBAS; RABITO, ESTELA IRACI; AMARAL, MARYELLE PAULA DO; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. Effects of physical training with the Nintendo Wii Fit Plus® and protein supplementation on musculoskeletal function and the risk of falls in pre-frail older women: Protocol for a randomized controlled clinical trial (the WiiProtein study). MATURITAS, v.111, p.53 - 60, 2018.
- RODRIGUES, ELISÂNGELA VALEVEIN; GALLO, LUIZA HERMINIA; GUIMARÃES, ANA TEREZA BITTENCOURT; MELO FILHO, JARBAS; LUNA, BRUNA CAVON; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. Effects of Dance Exergaming on Depressive Symptoms, Fear of Falling, and Musculoskeletal Function in Fallers and Nonfallers Community-Dwelling Older Women. Rejuvenation Research.v.21, p.518 - 526, 2018.
- RODRIGUES, ELISÂNGELA VALEVEIN; GUIMARÃES, ANA TEREZA BITTENCOURT; GALLO, LUIZA HERMINIA; MELO FILHO, JARBAS; PINTARELLI, VITOR LAST; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. Supervised dance intervention based on video game choreography increases quadriceps cross sectional area and peak of torque in community dwelling older women. Motriz, v.24, 2018.

- MINEIRO, L.; SILVA, T. T. G.; MELO FILHO, J.; BORBA, V. Z. C.; GOMES, A. R. S. AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA E RISCO DE QUEDAS EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS COM OSTEOPOROSE PRIMÁRIA In: II CONGRESSO NACIONAL DO ENVELHECIMENTO HUMANO, 2018, CURITIBA. ANAIS DO CNEH.
- FERREIRA, K. S. A.; SILVA, T. T. G.; MELO FILHO, J.; MACKENZIE, L.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. AVALIAÇÃO DOS RISCOS DOMICILIARES DE QUEDAS EM IDOSOS POR MEIO DO HOME FAST BRASIL-VERSÃO AUTORRELATADA: ESTUDO PILOTO In: II CONGRESSO NACIONAL DO ENVELHECIMENTO HUMANO, 2018, CURITIBA. ANAIS DO CNEH.
- NATAL, JÉSSICA ZAMPIER; VOJCIECHOWSKI, AUDRIN SAID; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA; RODRIGUES, ELISÂNGELA VALEVEIN; MELO FILHO, JARBAS; KORELO, RACIELE IVANDRA GUARDA. Efeitos do treinamento com Kinect Sports e Kinect Adventures na resistência da musculatura lombopélvica de adultos jovens saudáveis: ensaio clínico não randomizado. FISIOTERAPIA E PESQUISA. v.23, p.365 - 371, 2016.
- GALLO, L. H.; RODRIGUES, E. V.; MELO FILHO, J.; SILVA, J. B.; HARRIS-LOVE, M.; GOMES, ANNA RAQUEL SILVEIRA. Effects of virtual dance exercise on skeletal muscle architecture and function of community dwelling older women. Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions. 2019.

APÊNDICE 2 - Cartaz para divulgação do estudo 2.

VOCÊ SABIA QUE: VOCÊ PODE SER FRÁGIL?

VOCÊ É MULHER E TEM 65 ANOS OU MAIS?

TEM SE SENTIDO FRACA?

TEM SE SENTIDO CANSADA?

VOCÊ TEM PERDIDO PESO SEM MOTIVO?

VOCÊ TEM CAMINHADO MAIS LENTAMENTE?

SE A RESPOSTA FOR SIM PARA PELO MENOS UMA DAS PERGUNTAS PROCURE-NOS. VOCÊ PODE SER FRÁGIL.

A fragilidade é uma condição que precede a perda de autonomia, mas pode ser reversível. Agende uma consulta com nossos profissionais de saúde e venha conhecer nosso projeto de exercício físico com vídeo-game e suplementação protéica. Sua participação é GRATUITA!

PERÍODO DE AVALIAÇÃO: 22/01/2018 a 31/03/2018

CONTATO DE SEGUNDA A SEXTA-FEIRA, DAS 08H00 AS 18H00

Audrin: (41)99710-0860
Jarbas: (41)99725-9493
Simone: (41)98408-3535

asaidvoj@gmail.com
jarbasmf@hotmail.com
simonebiesek@hotmail.com

APÊNDICE 3 - Ficha para avaliação geral de saúde.

AVALIAÇÃO GERIÁTRICA

Nome: _____ Idade: _____ Código: _____

Doença(s)	Medicamento(s)	Como usa?	Tempo de uso
<input type="checkbox"/> Hipertensão <input type="checkbox"/> Diabetes <input type="checkbox"/> Osteoporose <input type="checkbox"/> Dislipidemia <input type="checkbox"/> Doença Tireoidiana <input type="checkbox"/> Outras			
VISÃO <input type="checkbox"/> Visão normal <input type="checkbox"/> Déficit visual <input type="checkbox"/> Usa corretores	AUDIÇÃO <input type="checkbox"/> Audição normal <input type="checkbox"/> Déficit auditivo <input type="checkbox"/> Usa corretores	CIRURGIAS <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Qual? _____ _____ _____	SONO <input type="checkbox"/> Sono normal <input type="checkbox"/> Distúrbio do sono Qual? _____ _____ _____
Doenças cardiovasculares: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Qual: _____ Doenças osteoarticulares: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Qual: _____ Já sofreu alguma fratura?: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Especificar: _____	Uso de órteses: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Especificar: _____ Uso de próteses: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Especificar: _____		
Incontinência fecal <input type="checkbox"/> Tempo: _____ Incontinência urinária <input type="checkbox"/> Tempo: _____	Snellen (corte: $\geq 20/70$ unilateral): Resultado: _____		

Exame Físico:

Dados vitais: PA Sentada:) _____ mmhg

PA Supino: _____ mmhg

PA em pé: _____ mmhg

FC: _____ bpm

Ausculta cardíaca e pulmonar: _____

Abdome: _____









MMII: _____

Excluir:

Doença aguda ou terminal	
Instabilidade metabólica ou doença cardiovascular descompensada	
Doença tireoidiana não tratada	
Portador de Diabetes tipo I	
Portador de Diabetes tipo II descompensada (só incluir se apresentar exame de hemoglobina glicada $\leq 8\%$)	
Medicações que possam afetar o metabolismo muscular como corticoide	
Medicamentos que afetam o equilíbrio (anticolinérgicos, anti-histamínicos, benzodiazepínicos, antagonista de canal de cálcio e antagonista dos receptores de dopamina)	
Fazer uso de suplemento nutricional calórico-proteico	
Não apresentar função renal adequada (TFG < 60ml/m)	
Comprometimento visual e auditivo que dificultam a compreensão das tarefas exigidas	
Doenças neurológicas e/ou traumato-ortopédicas com fixação ou próteses com implante metálicos ou não metálicos que impeçam a realização das avaliação e/ou dos exercícios propostos	
Apresentar osteoporose com histórico de fraturas prévias	
Histórico prévio de fraturas em MMII e coluna vertebral que impeçam a realização das avaliação e/ou dos exercícios propostos	
Apresentar déficit visual avaliado pelo Snellen (< 20/70 unilateral).	

CONCLUSÃO: **APTO A PARTICIPAR** **NÃO APTO. MOTIVO:** **PÊNDENCIAS PARA DEFINIÇÃO DE APTIDÃO:**

APÊNDICE 4 - Calendário para uso do Suplemento.

Mês:	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb/ Dom
<p>TOMAR O SUPLEMENTO APÓS O TREINO OU LANCHE, UMA VEZ POR DIA</p>  	 Dia: <input type="text"/>	 Dia: <input type="text"/>	 Dia: <input type="text"/>	 Dia: <input type="text"/>	 Dia: <input type="text"/>	
	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	
	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	
	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	
	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	
	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	Dia: <input type="text"/>	JÁ TROCOU O SEU POTE VAZIO POR UM NOVO?


APÊNDICE 5 - Laudo entregue para as participantes do estudo 2.



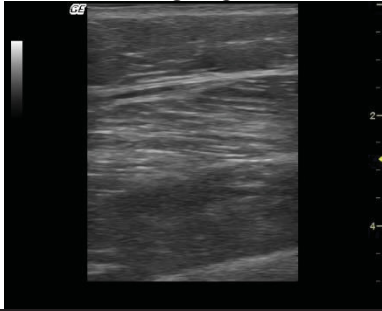
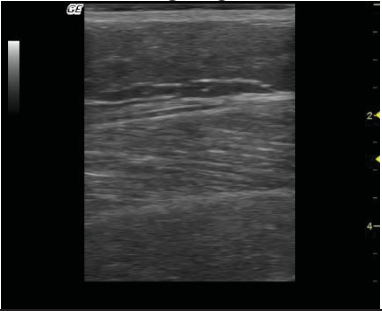
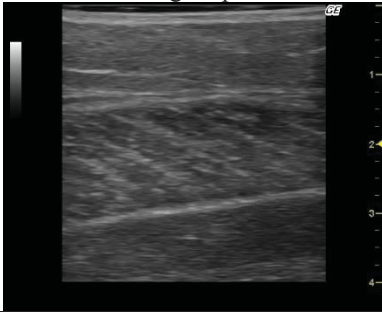
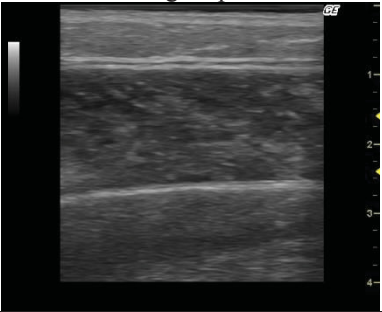
Avaliação Clínico Funcional

Projeto: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA NA FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS PRÉ-FRÁGEIS

Participante: AM (Exemplo de uma participante).

Idade: 65 anos

DADOS ANTROPOMÉTRICOS			
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA
Altura (metros)	1,52	1,52	-----
Peso (kg)	65,1	59,6	-----
Índice de Massa Corporal (IMC) – kg/m ²	28,1 Pré-obesidade	25,7 Peso normal	≤23: baixo peso >23 e <28: peso normal ≥28 e <30: pré-obesidade ≥ 30: obesidade ¹
FRAGILIDADE FÍSICA			
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA
Força de Preensão Manual Direita (quilograma/força - kg/f) (Dinamômetro) 	10kg/f Inadequado	18kg/f Adequado	IMC ≤ 23: > 17 kg/f IMC 23,1–26: > 17,3 kg/f IMC 26,1–29: > 18 kg/f IMC > 29: > 21 kg/f ²
Velocidade da Marcha (segundos - s) (Caminhada de 4 metros) 	3,1 Adequado	2,9 Adequado	Altura < 159: velocidade ≥ 7 segundos Altura > 159: velocidade ≥ 6 segundos ²
Sensação de cansaço/fadiga (sim ou não) (Questionário)	Não Adequado	Não Adequado	Não apresentar cansaço/fadiga para as Atividades do dia a dia ²
Perda de peso não intencional no último ano (sim ou não) (Auto relato)	Não Adequado	Não Adequado	Não apresentar perda de peso não intencional ²
Gasto energético semanal (k/cal) (Questionário Minnesota)	4161,1 Adequado	6735,1 Adequado	Gasto energético ≥ 2700 k/cal ²
AVALIAÇÃO FUNCIONAL			
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA
Mobilidade Funcional (segundos) (Time up and Go Test) 	8,5 Inadequado	7,9 Adequado	60-69 anos: < 8,1 seg 70-79 anos: < 9,2 seg 80-99: < 11,3 seg ³
Equilíbrio (Pontuação) (MiniBESTest)	15 Inadequado Com risco de	21 Adequado Sem risco de	≤ 19,5 pontos indicativo de risco de quedas ⁴

		quedas	quedas	
FORÇA DOS MÚSCULOS DA COXA E PERNA (Dinamômetro Isocinético)				
				
SEGMENTO	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA	
Quadríceps (coxa frente) Newton metro (Nm)	67,7 Inadequado	66,3 Inadequado	65 – 69 anos: 114,3 ±36,8Nm 70 – 79 anos: 92,4 ±27,4Nm 80 anos e mais: 75,4 ±27,9Nm ⁵	
Isqu岸tibiais (coxa atrás) Newton metro (Nm)	31,3 Inadequado	33,2 Adequado	65 – 69 anos: 51,4 ±21,1Nm 70 – 79 anos: 36,5 ±13,7Nm 80 anos e mais: 30,4 ±12,6Nm ⁵	
Plantiflexores do Tornozelo (Panturrilha) Newton metro (Nm)	23,6 Inadequado	28,1 Inadequado	65 – 69 anos: 47,2 ±21,9Nm 70 – 79 anos: 33,6 ±14,8Nm 80 anos e mais: 24,9 ±11,6Nm ⁵	
Dorsiflexores do tornozelo (canela) Newton metro (Nm)	11,6 Inadequado	15,3 Inadequado	65 – 69 anos: 16,8 ±5,7Nm 70 – 79 anos: 14,7 ±5,4Nm 80 anos e mais: 12,2 ±5,7Nm ⁵	
ESPESSURA DO MÚSCULO DA COXA – ULTRASSOM				
Imagem pré		Imagem pós		
				
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA	
Espessura do músculo vasto lateral (frente da coxa) Centímetros – cm	1,4 Inadequado	1,5 Inadequado	1,8±4,7cm ⁶	
ESPESSURA DO MÚSCULO DA PERNA – ULTRASSOM				
Imagem pré		Imagem pós		
				
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA	

Espessura do músculo gastrocnêmio medial (parte da panturrilha) Centímetros – cm	1,5 Inadequado	1,7 Inadequado	Com diminuição da massa muscular = 1,50cm (1,16–1,69) Sem diminuição da massa muscular = 1,80cm (1,12–2,56) ⁷
---	-------------------	-------------------	---

PERIMETRIAS (Circunferências)			
	VALOR PRÉ	VALOR APÓS 3 MESES	VALORES DE REFERÊNCIA
COXA (cm)	50	50,5	...
PANTURRILHA (cm)	31	32,5	...
ABDOMINAL (cm)	105	107	...
COMPOSIÇÃO CORPORAL			
ÍNDICE DE MASSA MUSCULAR PELA BIOIMPEDÂNCIA (kg/m²)	6,88 Adequado	6,90 Adequado	>=6,76 Kg/m ² de massa muscular normal ⁸

REFERÊNCIAS:

1. SABE – Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento. LEBRÃO ML, DUARTE YAO. O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização PanAmericana da Saúde, 2003.
2. FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J. Gerontol. Med. Sci.* v. 56, M146–M156, 2001.
3. BOHANNON, R.W. Reference values for the timed up and go test: A descriptive metaanalysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 29, n. 2, p. 64-68, 2006.
4. MARQUES, A.; ALMEIDA, S.; CARVALHO, J.; et al. Reliability, Validity, and Ability to Identify Fall Status of the Balance Evaluation Systems Test, Mini-Balance Evaluation Systems Test, and Brief-Balance Evaluation Systems Test in Older People Living in the Community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, n. 12, p. 2166–2173, 2016.
5. GARCIA, P. A.; DIAS, J. M. D.; DIAS, R. C.; SANTOS, P.; ZAMPA, C. C. 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, jan./fev. 2011.
6. ALLENDORF, D. B. Papel do treinamento resistido na composição corporal, indicadores de arquitetura muscular e funcionalidade de idosos. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica). Porto Alegre, 2015.
7. KUYUMCU, M.E.; HALIL, M.; KARA, O.; et al. Ultrasonographic evaluation of the calf muscle mass and architecture in elderly patients with and without sarcopenia. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 65, p. 218–224, 2016.
8. CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAEYENS, J.P.; BAUER, J.M. et al. Sarcopenia: European Consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 39, p.412-423, 2010.

EQUIPE DO PROJETO

Doutorandos Programa de Pós-Graduação em Educação Física/UFPR

Jarbas Melo Filho

Simone Biesek

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Física/UFPR

Audrin Said Wojciechowski

Alunas de Iniciação Científica e graduação em Fisioterapia

Jordana Barbosa da Silva

Maryelle Paula do Amaral

Alunos de graduação em Fisioterapia

Gabriela Carrascosa Molina

Luiza Bendhack
Ruan Felipe Michalouski

Orientadora do projeto

Prof.^a Dr.^a Anna Raquel Silveira Gomes

Coorientadora do projeto

Prof.^a Dr.^a Estela Iraci Rabito

APÊNDICE 6 - HOME FAST-Brasil: versão em português brasileiro.

**FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS DE QUEDAS E ACIDENTES
DOMÉSTICOS (HOME FAST BRASIL)**

INSTRUÇÕES: POR FAVOR, CIRCULE AS RESPOSTAS COMO: SIM, NÃO, NÃO APLICÁVEL (N/A). ATRIBUA UM PONTO PARA CADA RESPOSTA “NÃO”. PONTUAÇÃO MÁXIMA É 25.

1. As passagens são livres de fios e outros objetos?

SIM NÃO

Definição: sem fios ou objetos atravessando ou ocupando espaços de passagens e/ou portas. Inclui móveis e outros objetos que obstruem portas e corredores, objetos atrás de portas que impedem a total abertura da mesma ou pequenos desníveis do piso.

Comentários:

2. O piso está em boas condições?

SIM NÃO

Definição: carpetes e tapetes sem saliências, sem rasgos, não desgastados, sem lajotas/tacos quebradas ou faltando, inclusive nos degraus das escadas.

Comentários:

3. Os pisos são antiderrapantes?

SIM NÃO

Definição: assinale “não” se a cozinha, banheiro ou lavanderia possuem pisos de Paviflex e/ou laminado e/ou cerâmica, além de qualquer piso encerado ou superfície de Paviflex e/ou laminado e/ou cerâmica em qualquer outro cômodo. Apenas marque “sim” se a cozinha, banheiro e lavanderia também possuem pisos que não escorregam.

Comentários:

4. Os tapetes estão bem fixados no chão?

SIM NÃO

N/A (não existem tapetes na casa)

Definição: os tapetes possuem na parte inferior material antiderrapante e/ou são colados com fitas aderentes ou pregados no chão.

Comentários:

5. A pessoa pode deitar-se e levantar-se da cama facilmente e com segurança?
SIM NÃO

Definição: a altura e a firmeza da cama são adequadas. A pessoa não precisa usar mobília ou outros itens para ajudá-la a se levantar.

Comentários:

6. A pessoa consegue levantar de sua poltrona e/ou sofá facilmente?
SIM NÃO

N/A (a pessoa usa cadeira de rodas de forma contínua)

Definição: a altura da poltrona e/ou sofá é adequada, os apoios de braço oferecem bom apoio para ajudar a levantar-se, o assento não é baixo demais nem macio demais a ponto de afundar.

Comentários:

7. A iluminação de todas as lâmpadas é suficiente para que a pessoa enxergue com clareza?
SIM NÃO

Definição: a potência total por ambiente deve ser maior que 75 W no caso de lâmpadas incandescentes, ou a iluminação deve ser fluorescente, e não deve haver sombras que atravessem os ambientes e nem brilho excessivo.

Comentários:

8. A pessoa consegue facilmente acender a luz quando está em sua cama?
SIM NÃO

Definição: a pessoa não precisa sair da cama para acender a luz à noite, há uma lanterna ou lâmpada de cabeceira e/ou abajur, ou iluminação noturna adequada até o banheiro.

Comentários:

9. As calçadas, degraus e entradas externas são bem iluminados à noite?
SIM NÃO

N/A (não há degrau, calçada ou entrada externa, ou seja, a porta abre diretamente para a calçada da rua)

Definição: há iluminação nas portas da frente e dos fundos, com lâmpadas de pelo menos 75 W, as calçadas usadas estão expostas à iluminação, inclusive em entradas comuns.

Comentários:

10. A pessoa consegue sentar e levantar do vaso sanitário com facilidade e segurança?
SIM NÃO

N/A (a pessoa usa cadeira de banho/cadeira higiênica)

Definição: a altura do vaso sanitário é adequada, a pessoa não precisa se segurar na pia, no porta-toalhas ou no suporte de papel higiênico para levantar. Há barras de apoio ao lado do vaso, quando necessário.

Comentários

11. A pessoa consegue entrar e sair da banheira facilmente e de maneira segura?
SIM NÃO

N/A (não tem banheira em casa ou a pessoa nunca usa)

Definição: a pessoa consegue dar o passo por cima da borda da banheira sem nenhum risco, e consegue abaixar-se dentro da banheira e levantar-se novamente sem a necessidade de segurar-se em móveis (ou usar a borda e/ou assento da banheira ou permanecer de pé para usar o chuveiro dentro da banheira sem risco).

Comentários:

12. A pessoa consegue entrar e sair do 'box' do banheiro com facilidade e segurança?
SIM NÃO

N/A (sem chuveiro em casa)

Definição: a pessoa consegue entrar e sair do box ultrapassando qualquer obstáculo que exista (desnível, trilhos, cortinas) sem se apoiar em nada e sem risco.

Comentários:

13. Existe(m) alguma(s) barra(s) de apoio no chuveiro ou na banheira?
SIM NÃO

Definição: Barras de apoio que são apropriadamente instaladas na parede e que não são suportes de toalha, e ainda que podem ser facilmente alcançadas sem a necessidade de inclinar seu corpo a ponto de perder o equilíbrio.

Comentários:

14. Tapetes e/ou fitas antiderrapantes são usadas no banheiro e/ou banheira e/ou box?
SIM NÃO

Definição: Tapetes de borracha e/ou fitas antiderrapantes bem conservadas e bem colocadas no fundo da banheira e/ou no piso do box.

Comentários:

15. O banheiro fica próximo ao quarto?

SIM NÃO

Definição: O banheiro não fica mais que duas portas de distância do quarto (incluindo a porta do quarto), não precisa ir para alguma parte externa ou destrancar portas para chegar a ele.

Comentários:

16. A pessoa consegue pegar itens normalmente utilizados na cozinha sem a necessidade de subir em algo, inclinar o corpo ou sem perder o equilíbrio?

SIM NÃO

Definição: a altura dos armários está entre a altura do ombro e do joelho, não são necessárias cadeiras ou escadinhas para alcançar os objetos.

Comentários:

17. A pessoa consegue levar os alimentos com facilidade e segurança da cozinha até o local de refeições?

SIM NÃO

Definição: é possível carregar os alimentos com segurança ou eles são transportados usando um carrinho até o local em que a pessoa normalmente come.

Comentários:

18. Escadas ou degraus internos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?

SIM NÃO

N/A (sem degraus e/ou escadas dentro de casa)

Definição: deve ser fácil segurar na barra de apoio, ela deve estar fixada com firmeza, ser suficientemente forte e estar disponível ao longo de toda a extensão em que há degraus ou escadas.

Comentários:

19. Escadas ou degraus externos possuem corrimão ou barras de apoio por toda a sua extensão?

SIM NÃO

N/A (sem degraus e/ou escadas fora de casa)

Definição: degraus = mais de dois degraus consecutivos (alterações no nível do piso). Deve ser fácil segurar na barra de apoio e ela deve estar fixada com firmeza, ser suficientemente forte e estar disponível ao longo de toda a extensão em que há degraus ou escadas.

Comentários:

20. A pessoa consegue subir e descer os degraus e/ou escadas dentro e fora da casa com facilidade e segurança?

SIM NÃO

N/A (não existem degraus e/ou escadas)

Definição: os degraus não são muito altos, estreitos ou muito desiguais para que o pé possa ser firmemente colocado (internos ou externos), a pessoa provavelmente não ficará cansada ou sem fôlego quando utilizar os degraus e/ou escada, e não possui condições patológicas que podem impactar na segurança na escada, por exemplo, síndrome do pé caído, perda de sensação nos pés, distúrbios nos controles de movimentos, etc.

Comentários:

21. As bordas dos degraus e/ou escadas (dentro e fora da casa) são visualizados com facilidade?

SIM NÃO

N/A (não existem degraus e/ou escadas)

Definição: não existem pisos, lajotas ou áreas pintadas que encubram e/ou dificultem a visualização da borda do degrau, e existe iluminação adequada nos degraus e/ou escadas.

Comentários:

22. A pessoa consegue utilizar a(s) porta(s) de entrada facilmente e de forma segura?

SIM NÃO

Definição: as fechaduras e trancas podem ser usadas sem inclinar o corpo ou esticar-se demais para alcança-las. Existe espaço suficiente para que a pessoa não precise equilibrar-se sobre um degrau para abrir a porta e/ou tela.

Comentários:

23. Os caminhos ao redor da casa estão em boas condições e desimpedidos?

SIM NÃO

N/A (não há jardim, caminhos ou quintal)

Definição: sem calçadas irregulares e/ou quebradas e/ou soltas, plantas e/ou matos bem aparados, galhos de árvores bem podados, sem mangueiras de jardim por cima da calçada.

Comentários:

24. Normalmente a pessoa usa chinelo ou sapatos apropriados?

SIM NÃO

Definição: calçados de tamanho adequado e estáveis, com salto baixo e solado antiderrapante. Os chinelos também devem proporcionar apoio adequado para um bom posicionamento e/ou conforto do pé. Se a pessoa não usar calçados dentro de casa, pontue como "não".

Comentários:

25. Se há animais de estimação, a pessoa consegue cuidar deles sem inclinar-se ou sem expor-se ao risco de cair?

SIM NÃO

N/A (não há animais de estimação e/ou outros animais)

Definição: animais de estimação = qualquer animal pelo qual a pessoa seja responsável. Para pontuar como "sim", a pessoa não precisa alimentar animais de estimação quando eles estão pulando ou movimentando-se próximo aos pés, a pessoa não precisa se curvar em direção ao chão para encher novamente tigelas e/ou pratos ou limpar os animais. Os animais não requerem muito trabalho.

Comentários:

ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdades Dom Bosco.

FACULDADES DOM BOSCO/
PR**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** FATORES DE RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS COGNITIVOS, CLÍNICOS E FUNCIONAIS**Pesquisador:** NATALIA BONETI MOREIRA**Área Temática:****Versão:** 1**CAAE:** 48548715.5.0000.5223**Instituição Proponente:** Faculdades Dom Bosco/ PR**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 1.203.602**Apresentação do Projeto:**

Ainda estão presentes lacunas quanto aos riscos de quedas de idosos. O presente estudo visa investigar, rastrear e identificar os fatores

relacionados ao risco de quedas em idosos de Curitiba – Paraná. Metodologicamente 3 estudos serão apresentados, com seus objetivos: Estudo 1 -

Verificar a associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais com episódios de quedas em idosos de Curitiba – Paraná. Estudo 2 - Traduzir

para a língua portuguesa brasileira o questionário de fatores residenciais relacionado ao risco de quedas, Home Falls and Accidents Screening Tool

(HOME FAST), validar e testar a confiabilidade em idosos hígidas da comunidade e idosos frágeis. Analisar a confiabilidade dos testes clínicos para

equilíbrio dinâmico e estimar pontos de corte para a triagem de distúrbios de equilíbrio relacionados ao sistema vestibular em idosos da comunidade.

Estudo 3 - Verificar se a percepção de esforço reportada no teste de sentar e levantar com carga constante pode ser utilizada para diferenciar a

capacidade funcional de idosos. Os estudos serão de caráter transversal, com delineamento descritivo correlacional. A amostra de 2.530 idosos será

Endereço: Rua Paulo Martins, 332**Bairro:** Mercês**CEP:** 80.710-010**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3218-5582**Fax:** (41)3218-5559**E-mail:** cep@dombosco.com.br

FACULDADES DOM BOSCO/
PR



Continuação do Parecer: 1.203.602

composta de uma população de 100.194 idosos de 9 distritos do município de Curitiba-PR. Como instrumentos da pesquisa serão utilizados para todos os estudos: Formulário de identificação, características sócio-demográficas, condições clínicas e de saúde; Critério de Classificação Econômica Brasil, Mini-Exame do Estado Mental; Estatura, massa corporal, índice de massa corporal, e circunferências (panturrilha, braço e abdominal). No estudo 1 serão utilizados: Histórico de quedas; Percepção do risco de quedas (Falls Risk Awareness Questionnaire); Nível de atividade física: (International Physical Activity Questionnaire); Equilíbrio estático e dinâmico (Escala de Berg; Parâmetros cinemáticos da marcha); Força de preensão manual; Velocidade da marcha e Funcionalidade. No estudo 2: Questionário de fatores de riscos domiciliares para quedas (HOME FAST); Equilíbrio dinâmico (Teste dos Passos de Fukuda e Babinski Weill). Para o estudo 3: Escala de percepção subjetiva do esforço; Capacidade funcional (Escala de Katz e Questionário de Lawton) e Teste submáximo com cargas contínuas. A estatística descritiva será utilizada para apresentar os dados do presente estudo. Com a finalidade de identificar a normalidade da distribuição dos dados será realizado o teste Kolmogorov-Smirnov ou Shapiro-Wilk. Para verificar a associação entre as variáveis será utilizada a regressão logística, mediante estimativas de razão de chances (odds ratio) e intervalos de confiança de 95% ajustados às variáveis de controle. Para análise da confiabilidade ou reprodutibilidade inter e intra avaliadores do questionário. A análise da validade de construto será realizada por meio do coeficiente de correlação ponto-biserial. Para investigar a correlação entre os testes Fukuda e Babinski, e entre a percepção de esforço obtida no teste de sentar e levantar e as atividades básicas e instrumentadas da vida diária (Índice de Katz e Lawton), será utilizado o teste de Pearson ou Spearman. A percepção de esforço obtida no teste e re-teste será comparada através do Test-t pareado e a reprodutibilidade pelo coeficiente de correlação intraclassa (ICC). O nível de significância será de $p < 0,05$.

Endereço: Rua Paulo Martins, 332
Bairro: Mercês **CEP:** 80.710-010
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3218-5582 **Fax:** (41)3218-5559 **E-mail:** cep@dombosco.com.br

FACULDADES DOM BOSCO/
PR



Continuação do Parecer: 1.203.602

Objetivo da Pesquisa:

ESTUDO 1: Verificar a associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais com episódios de quedas em idosos de Curitiba –

Paraná. ESTUDO 2: Traduzir para a língua portuguesa brasileira o questionário de fatores residenciais relacionado ao risco de quedas, Home Falls

and Accidents Screening Tool (HOME FAST) de Mackenzie; Byles e Higginbotham (2000), validar e testar a confiabilidade em idosos hígidas da

comunidade e idosos frágeis. Analisar a confiabilidade dos testes clínicos para equilíbrio dinâmico, Prova dos Passos de Fukuda e Babinski Weill e

estimar pontos de corte para a triagem de distúrbios de equilíbrio relacionados ao sistema vestibular em idosos da comunidade. ESTUDO 3: Verificar

se a percepção de esforço reportada no teste de sentar e levantar com carga constante pode ser utilizada para diferenciar a capacidade funcional de

idosos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A coleta de dados poderá trazer riscos de constrangimento ao idoso, devido a individualidade biológica e social, pois a avaliação será realizada por

meio de questionários, contudo, para minimizar tais efeitos a entrevista será realizada de maneira individualizada por pesquisadores previamente

treinados, e o idoso poderá interromper a entrevista a qualquer momento. Durante ou logo após a realização dos testes clínicos e funcionais o idoso

poderá referir dor muscular leve, decorrentes dos movimentos solicitados em cada teste. No entanto, esses desconfortos não duram por muito

tempo, desaparecendo logo nas 24 horas seguintes aos testes. Lembrando, que os testes serão realizados em forma de circuito com o intuito de

minimizar os efeitos da fadiga localizada, dor e desempenho dos idosos. O intervalo de recuperação entre os testes será de aproximadamente 2

minutos, e os idosos podem interromper os testes a qualquer momento. Qualquer sinal ou sintomas, tais como cansaço, dor; desconforto, o teste

será interrompido e, se a equipe de pesquisa achar pertinente, o idoso será orientado a procurar a Unidade Básica de Saúde de sua referência.

Benefícios:

Endereço: Rua Paulo Martins, 332

Bairro: Mercês

CEP: 80.710-010

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3218-5582

Fax: (41)3218-5559

E-mail: cep@dombosco.com.br

FACULDADES DOM BOSCO/
PR



Continuação do Parecer: 1.203.602

Os idosos terão a oportunidade de verificar seu nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e fatores de risco de quedas. Com esses resultados os idosos poderão se conscientizar sobre seu estado geral de saúde, prevenindo a ocorrência e/ou reincidência de quedas, promovendo um envelhecimento saudável e com qualidade de vida. A avaliação aplicada nos idosos acrescentará conhecimento aos pesquisadores e as autoridades públicas do município de Curitiba – PR por meio da atividade proposta, de forma a identificar o nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e risco de quedas dos participantes, com o intuito de incentivar e proporcionar estratégias benéficas para o cuidado ao idoso. Além disso, disponibilizará novas ferramentas para uma avaliação ampla do idoso no cenário brasileiro.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Tema relevante para a linha de pesquisa que pretende-se estudar

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados todos os termos obrigatórios conforme lei 466/12

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existe impedimentos legais para a não aprovação do projeto

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Risco_de_quedas_CEP.doc	21/08/2015 16:35:11	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	21/08/2015 16:41:47	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_CECOM.pdf	21/08/2015 16:43:02	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_risco_de_quedas.pdf	21/08/2015 16:34:43	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito

Endereço: Rua Paulo Martins, 332
Bairro: Mercês **CEP:** 80.710-010
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3218-5582 **Fax:** (41)3218-5559 **E-mail:** cep@dombosco.com.br

FACULDADES DOM BOSCO/
PR



Continuação do Parecer: 1.203.602

Declaração de Pesquisadores	Ausencia_de_custos_SMS.pdf	21/08/2015 16:52:27	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Coord_Dom_Bosco.pdf	21/08/2015 16:53:33	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Recomendacao_Ministerio_Saude.pdf	21/08/2015 16:54:06	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Encaminhamento_CEP_SMS.pdf	21/08/2015 16:55:17	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_575671.pdf	21/08/2015 16:55:50		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 27 de Agosto de 2015

Assinado por:
RENATA WASSMANSDORF
(Coordenador)

Endereço: Rua Paulo Martins, 332
Bairro: Mercês **CEP:** 80.710-010
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3218-5582 **Fax:** (41)3218-5559 **E-mail:** cep@dombosco.com.br

ANEXO 2 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Prefeitura Municipal de Curitiba.

PREFEITURA MUNICIPAL DE
CURITIBA-SES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FATORES DE RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS COGNITIVOS, CLÍNICOS E FUNCIONAIS

Pesquisador: NATALIA BONETI MOREIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 48548715.5.3001.0101

Instituição Proponente: Faculdades Dom Bosco/ PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.254.580

Apresentação do Projeto:

Ainda estão presentes lacunas quanto aos riscos de quedas de idosos. O presente estudo visa investigar, rastrear e identificar os fatores relacionados ao risco de quedas em idosos de Curitiba – Paraná.

Objetivo da Pesquisa:

Metodologicamente 3 estudos são apresentados, com seus respectivos objetivos:

Estudo 1 - Verificar a associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais com episódios de quedas em idosos de Curitiba – Paraná.

Estudo 2 - Traduzir para a língua portuguesa brasileira o questionário de fatores residenciais relacionado ao risco de quedas (HOME FAST), validar e testar a confiabilidade em idosos hígidos da comunidade e idosos frágeis. Analisar a confiabilidade dos testes clínicos para equilíbrio dinâmico e estimar pontos de corte para a triagem de distúrbios de equilíbrio relacionados ao sistema vestibular em idosos da comunidade.

Estudo 3 - Verificar se a percepção de esforço reportada no teste de sentar e levantar com carga constante pode ser utilizada para diferenciar a capacidade funcional de idosos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: A coleta de dados poderá trazer riscos de constrangimento ao idoso, devido a

Endereço: Rua Atilio Bório, 680

Bairro: Cristo Rei

CEP: 80.050-250

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-4961

Fax: (41)3360-4965

E-mail: etica@sms.curitiba.pr.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE
CURITIBA-SES



Continuação do Parecer: 1.254.580

individualidade biológica e social, pois a avaliação será realizada por meio de questionários, contudo, para minimizar tais efeitos a entrevista será realizada de maneira individualizada por pesquisadores previamente treinados, e o idoso poderá interromper a entrevista a qualquer momento. Durante ou logo após a realização dos testes clínicos e funcionais o idoso poderá referir dor muscular leve, decorrentes dos movimentos solicitados em cada teste. No entanto, esses desconfortos não duram por muito tempo, desaparecendo logo nas 24 horas seguintes aos testes. Lembrando, que os testes serão realizados em forma de circuito com o intuito de minimizar os efeitos da fadiga localizada, dor e desempenho dos idosos. O intervalo de recuperação entre os testes será de aproximadamente 2 minutos, e os idosos podem interromper os testes a qualquer momento. Qualquer sinal ou sintomas, tais como cansaço, dor; desconforto, o teste será interrompido e, se a equipe de pesquisa achar pertinente, o idoso será orientado a procurar a Unidade Básica de Saúde de sua referência. Benefícios: Os idosos terão a oportunidade de verificar seu nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e fatores de risco de quedas. Com esses resultados os idosos poderão se conscientizar sobre seu estado geral de saúde, prevenindo a ocorrência e/ou reincidência de quedas, promovendo um envelhecimento saudável e com qualidade de vida. A avaliação aplicada nos idosos acrescentará conhecimento aos pesquisadores e as autoridades públicas do município de Curitiba – PR por meio da atividade proposta, de forma a identificar o nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e risco de quedas dos participantes, com o intuito de incentivar e proporcionar estratégias benéficas para o cuidado ao idoso. Além disso, disponibilizará novas ferramentas para uma avaliação ampla do idoso no cenário brasileiro.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se, segundo os pesquisadores, de estudos de caráter transversal, com delineamento descritivo correlacional; com uma amostra de 2.530 idosos que será representativa de uma população de 100.194 idosos de 9 distritos do município de Curitiba.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Endereço: Rua Atilio Bório, 680	CEP: 80.050-250
Bairro: Cristo Rei	Município: CURITIBA
UF: PR	E-mail: etica@sms.curitiba.pr.gov.br
Telefone: (41)3360-4961	Fax: (41)3360-4965

Página 02 de 03

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado do CEP/SMS-Curitiba segue o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_575671.pdf	21/08/2015 16:55:50		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Encaminhamento_CEP_SMS.pdf	21/08/2015 16:55:17	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Recomendacao_Ministerio_Saude.pdf	21/08/2015 16:54:06	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Coord_Dom_Bosco.pdf	21/08/2015 16:53:33	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Ausencia_de_custos_SMS.pdf	21/08/2015 16:52:27	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_CECOM.pdf	21/08/2015 16:43:02	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	21/08/2015 16:41:47	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Risco_de_quedas_CEP.doc	21/08/2015 16:35:11	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_risco_de_quedas.pdf	21/08/2015 16:34:43	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 01 de Outubro de 2015

Assinado por:
SAMUEL JORGE MOYSÉS
(Coordenador)

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Estudos 1 e 3.

Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de dar o seu consentimento para participar deste estudo.

Nós, ANDRE L.F. RODACKI, PAULO C.B. BENTO, GLEBER PEREIRA, ANNA R.S. GOMES, MATEUS C. SILVEIRA, NATÁLIA B. MOREIRA, RENATA WOLF, PAULA B. LOPES e JARBAS M. FILHO, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando idosos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, residentes no município de Curitiba, a participar do estudo intitulado “RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS COGNITIVOS, CLÍNICOS E FUNCIONAIS”. Lembrando, que é por meio das pesquisas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.

a) O objetivo desta pesquisa é verificar a associação entre o estado cognitivo, condição clínica, percepção do risco de quedas, fatores residenciais relacionados ao risco de quedas, nível de atividade física, perfil antropométrico e funcionalidade com episódios de quedas em idosos de Curitiba – Paraná.

b) Caso o(a) Sr.(a) participe da pesquisa, será necessário realizar uma avaliação em forma de entrevista face a face sobre: informações sociodemográficas (estado civil, escolaridade e nível econômico), cognição (memória e atenção), quedas (quantidade e local de quedas nos últimos meses), equilíbrio (atividades realizadas em seu dia-a-dia), nível de atividade física (atividades físicas realizadas por semana), fatores residenciais relacionados ao risco de quedas, percepção subjetivo do esforço (sensação de cansaço) e capacidade funcional (perguntas relacionadas ao seu dia-a-dia). Além disso, será necessário que o Sr.(a) realize uma bateria de testes para avaliação da funcionalidade (testes: velocidade de caminhada, força de preensão manual, sentar e levantar; sentar e alcançar; alcançar atrás das costas; flexão de antebraço, caminhar durante 6 minutos; caminhar por 3 metros; equilíbrio geral e equilíbrio relacionado ao sistema vestibular). O tempo gasto previsto da avaliação será de 2h, sendo que toda a coleta de dados será realizada em horário previamente agendado com a Unidade Básica de Saúde ou Centro de Atividade Física mais próximo a sua casa, não necessitando que o(a) Sr.(a) compareça em outro local.

c) Para tanto o Sr.(a) deverá comparecer na Unidade de Saúde ou Centro de Atividade Física mais próximo a sua casa, para realização das avaliações (questionários e testes).

d) Quando convidado, deverá receber na sua residência um componente da equipe para avaliação domiciliar dos fatores de risco para quedas, com data e hora previamente marcadas.

e) É possível que o(a) Sr.(a) experimente algum desconforto, principalmente relacionado a dor muscular leve decorrentes dos movimentos solicitados em cada teste.

f) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ocorrer, como: constrangimento ao idoso, contudo, para minimizar tais efeitos a entrevista será realizada de maneira individualizada por pesquisadores previamente treinados. Além disso, o(a) Sr.(a) poderá sentir dores musculares leves durante ou logo após a realização dos testes funcionais. No entanto, esses desconfortos não duram por muito tempo, desaparecendo logo nas 24 seguintes ao exercício. Lembrando, que os testes serão realizados em forma de circuito com o intuito de minimizar os efeitos da fadiga localizada, dor e

Rubricas:

Pesquisador responsável: _____

desempenho dos idosos. O intervalo de recuperação entre os testes será de aproximadamente 2 minutos, e os idosos podem interromper os testes a qualquer momento.

g) Os benefícios esperados com essa pesquisa são: Os idosos terão a oportunidade de verificar seu nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e risco de quedas. Com esses resultados os idosos poderão se conscientizar sobre seu estado geral de saúde, prevenindo a ocorrência e/ou reincidência de quedas, promovendo um envelhecimento saudável e com qualidade de vida. A avaliação aplicada nos idosos acrescentará conhecimento aos pesquisadores e as autoridades públicas do município de Curitiba – PR por meio da atividade proposta, de forma a identificar o nível cognitivo, condição clínica, funcionalidade, e risco de quedas dos participantes, com o intuito de incentivar e proporcionar estratégias benéficas para o cuidado ao idoso.

h) Os pesquisadores, ANDRE L.F. RODACKI (41) 9129-8595, PAULO C.B. BENTO (41) 9966-6196, GLEBER PEREIRA (41) 9999-8555, ANNA R.S. GOMES (41) 3360-4322 do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, e seus doutorandos MATEUS C. SILVEIRA (55) 9657-1713, NATÁLIA B. MOREIRA (41) 9880-1882, RENATA WOLF (41) 9634-9583, PAULA B. LOPES (41) 9183-6040 e JARBAS M. FILHO (41) 9725-9493, lhe assegurarão a assistência durante toda pesquisa, bem como para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

i) Caso queira entrar em contato com o comitê de ética, responsável pela aprovação desta pesquisa, poderá contatar o Comitê de Ética e pesquisa da Faculdade Dom Bosco pelo telefone (41) 3218 – 5582. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, com “munus público”, que existe nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - Res. CNS n.º 466/12).

j) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se o(a) Sr.(a) não quiser mais fazer parte da pesquisa tem liberdade para aceitar ou recusar a participação, agora, ou em qualquer momento, e poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre esclarecido assinado.

k) O Sr.(a), caso sofra qualquer tipo de dano resultante de sua participação nesta pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização prescrita por lei por parte do pesquisador.

l) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos responsáveis que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.

m) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo Sr.(a) não receberá qualquer valor em dinheiro.

n) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado(a) a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi também que sou livre para interromper a

Rubricas:

Pesquisador responsável: _____

investigação do projeto e para encerrar a minha própria participação no estudo a qualquer momento, sem precisar justificar minha decisão.

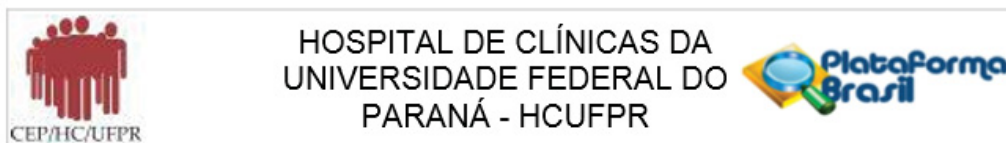
Eu CONCORDO VOLUNTARIAMENTE em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de _____ de 2016.

_____ Pesquisador: André Luiz Felix Rodacki	_____ Pesquisadora: Natália Boneti Moreira
_____ Pesquisador: Paulo Cesar Barauce Bento	_____ Pesquisadora: Renata Wolf
_____ Pesquisador: Gleber Pereira	_____ Pesquisadora: Paula Born Lopes
_____ Pesquisadora: Anna Raquel S. Gomes	_____ Pesquisador: Jarbas Melo Filho
_____ Pesquisador: Mateus Corrêa Silveira	

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante de pesquisa.

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Dom Bosco
 Telefone: (41) 3218 – 5582 e-mail: cep@dombosco.sebsa.com.br



Continuação do Parecer: 1.804.775

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Alguns riscos podem relacionados ao estudo podem ser: quedas, dores musculares, aumento ou diminuição da pressão arterial, cansaço, constrangimento ao responder aos questionários, insatisfação com os resultados dos testes e/ou com o desempenho no exercício, dificuldade em realizar a prática dos exercícios, mal-estar após ingerir o complemento alimentar de proteína em pó, dificuldade em se adaptar ao uso do complemento alimentar de proteína em pó. Caso alguma injúria anteriormente citada venha a ocorrer, o participante será atendido prontamente por um profissional habilitado da equipe do projeto e, se necessário, será encaminhado para receber atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) ou, se possuir convênio médico, em local de preferência do participante.

Os benefícios esperados com essa pesquisa são: 1) Melhora no equilíbrio; 2) Aumento da força muscular; 3) Aumento da quantidade de músculo; 4) Diminuição dos riscos de quedas; 5) Melhora da função dos músculos das pernas; 6) Aumento da independência para atividades diárias.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

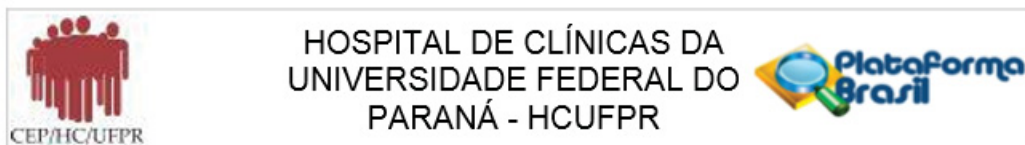
Serão realizadas avaliações contendo testes de força, equilíbrio, desempenho para a realização das atividades diárias, peso, altura, circunferências corporais, registro alimentar, exames de sangue e de imagens (Ultrassonografia dos músculos da coxa e

Densitometria óssea), para avaliar a quantidade de músculo, gordura e osso. Estas avaliações serão divididas em 7 (sete) dias, sendo necessário permanecer aproximadamente por uma hora e meia em cada dia de avaliação. Em seguida, o participante participará de um dos seguintes grupos:

Grupo treinamento físico com videogame; Grupo treinamento físico com videogame associado a suplementação proteica (complemento alimentar de proteína em pó); Grupo suplementação proteica; Grupo Suplementação Isoenergética (complemento alimentar de carboidrato em pó) ou Grupo controle (manter atividades habituais), por um período de 12 semanas, com o direito de trocar de grupo na sequência. Na última etapa o participante será novamente avaliado(a) da mesma forma que no início do estudo.

O participante deverá comparecer em 5 (cinco) locais diferentes previamente agendado para as avaliações. Os locais serão: Unidade Metabólica do HC-UFPR, na Rua Padre Camargo, 280 (rua dos fundos do HC), Alto da Glória, Curitiba-PR, em 3 (três) dias alternados permanecendo aproximadamente por 1:30 (uma hora e meia) cada, para realizar a avaliação de força, equilíbrio, desempenho para a realização das atividades diárias, peso, altura, circunferências corporais, registro alimentar, exames de sangue, urina e de imagens (Ultrassonografia dos

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181	
Bairro: Alto da Glória	CEP: 80.060-900
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041	Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.804.775

músculos da coxa).

Comparecer no Serviço de Reabilitação e Fisioterapia do HC-UFPR, na Rua General Carneiro, 181, Alto da Glória, Curitiba-PR, para avaliação da velocidade da caminhada, do equilíbrio, força e atividade elétrica dos músculos em 1 (um) único dia permanecendo por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia), e para realizar o treinamento neste mesmo local durante 12 semanas, 2 vezes na semana, por 50 minutos cada treinamento, quando sorteado no Grupo treinamento físico com videogame ou no Grupo treinamento físico com videogame associado a suplementação proteica. Comparecer também no Serviço de Endocrinologia e Metabologia – SEMPR, HC-UFPR, na Avenida Agostinho Leão Junior, 285, Alto da Glória, Curitiba-PR, para realização do exame de densitometria óssea por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia). Comparecer no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, na Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, Curitiba-PR para avaliação da força muscular por aproximadamente 40 (quarenta) minutos. Comparecer no Laboratório de Otoneurologia da Clínica de Fonoaudiologia da Universidade Tuiuti do Paraná, na Rua Sydnei Antonio Rangel Santos, 238, Santo Inácio, Curitiba-PR, para avaliação do equilíbrio por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia). E, por fim, receber em domicílio os pesquisadores do estudo para avaliação dos fatores de risco de quedas domiciliares em um único dia por aproximadamente 20 (vinte) minutos. O participante receberá o produto de complemento alimentar de proteína em pó gratuitamente e deverá ingerir a quantidade

orientada 5 (cinco) dias por semana (de segunda a sexta-feira) por 12 (doze) semanas consecutivas.

O material biológico (sangue e urina) será coletado pela Unidade do Laboratório de Análises Clínicas do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, transportado por um dos pesquisadores do estudo até o Centro Universitário – UniBrasil para análise e em seguida esse material será descartado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

todos os documentos necessários foram apresentados.

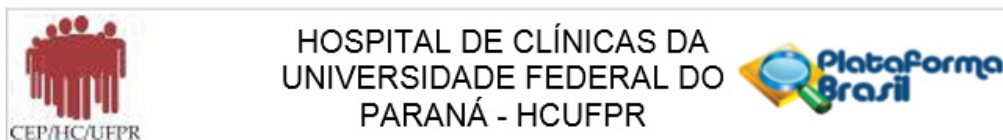
Recomendações:

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica. Após, xerocar este TCLE em duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma para o participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências atendidas de forma adequada, projeto pode ser aprovado.

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-900
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-1041 Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.804.775

Considerações Finais a critério do CEP:

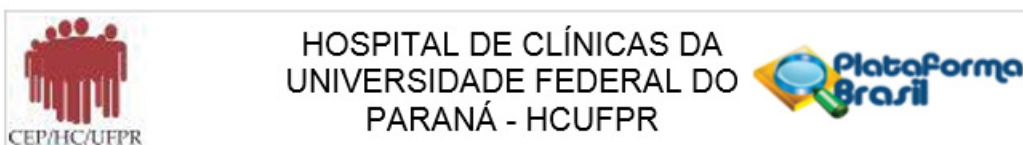
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto conforme proposto para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Manter os documentos da pesquisa arquivado.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos, por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_774290.pdf	17/10/2016 16:41:00		Aceito
Outros	Oficio_CEP_17_10_16.pdf	17/10/2016 16:40:24	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Prefragsis_CEP_HC_17_10_16.pdf	17/10/2016 16:39:31	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Projeto_Prefragsis_17_10_16.pdf	17/10/2016 16:39:01	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Aprovacao_colegiado_15_08_16.pdf	15/08/2016 14:14:27	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Orçamento	Orcamento_15_08_16.pdf	15/08/2016 13:52:28	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_SEMPR_15_08_16.pdf	15/08/2016 13:32:31	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_UniMulti_13_08_16.pdf	15/08/2016 13:20:13	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_CabecaPes_coco_15_08_16.pdf	15/08/2016 13:19:26	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_15_08_16.PDF	15/08/2016 13:16:03	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de	Qualificacao_de_todos_os_pesquisad	14/08/2016	Anna Raquel	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-900
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-1041 Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.804.775

Pesquisadores	ores_13_08_16.pdf	19:06:13	Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_responsabilidade_com_a_pesquisa_13_08_16.pdf	14/08/2016 19:06:02	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_confidencialidade_13_08_16.pdf	14/08/2016 19:05:49	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_uso_especifico_do_material_e_ou_dados_coletados_13_08_16.pdf	14/08/2016 19:05:34	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_tomar_publico_os_resultados_13_08_16.pdf	14/08/2016 19:05:23	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_ProjetoSMS_AnnaRaquel_11_08_13.pdf	14/08/2016 19:03:59	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_ProjetoSMS_NataliaMoreira_11_08_13.pdf	14/08/2016 19:02:35	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_ProDiet_13_08_16.pdf	14/08/2016 19:01:29	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_Dpto Oftalmotorrino_11_08_16.pdf	14/08/2016 19:01:07	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_UNICLIN_13_08_16.PDF	14/08/2016 18:59:27	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_REPARK_Veralsrael_13_08_16.pdf	14/08/2016 18:58:43	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_UniBrasil_13_08_16.pdf	14/08/2016 18:57:56	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Outros	Concordancia_de_servicos_UnidadeMetabolica_11_08_16.pdf	14/08/2016 18:57:28	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_do_orientador_do_aluno_11_08_16.pdf	14/08/2016 18:54:42	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_compromisso_dos_pesquisadores_13_08_16.pdf	14/08/2016 18:54:28	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_encaminhamento_do_pesquisador_ao_CEP_11_08_16.pdf	14/08/2016 18:54:17	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito
Cronograma	Cronograma_de_pesquisa_13_08_16.pdf	14/08/2016 18:53:51	Anna Raquel Silveira Gomes	Aceito

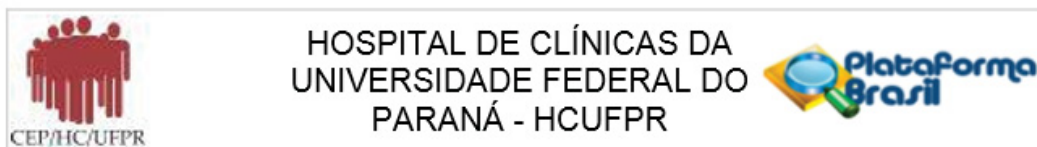
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-900
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-1041 Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.804.775

CURITIBA, 01 de Novembro de 2016

Assinado por:
maria cristina sartor
(Coordenador)

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br

ANEXO 5 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Estudo 2.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Anna Raquel Silveira Gomes, pesquisadora da Universidade Federal do Paraná, estou convidando o(a) senhor(a), com pré-fragilidade e/ou sarcopenia a participar de um estudo intitulado **“EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO COM JOGOS VIRTUAIS E SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA NA FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS PRÉ-FRÁGEIS”**. Esse programa de treinamento físico através do videogame associado ou não ao uso do complemento alimentar de proteína em pó tem por objetivo melhorar sua condição física (força das pernas, equilíbrio, flexibilidade), funcional (velocidade da caminhada, capacidade de realizar atividades diárias) e nutricional (diminuição da gordura corporal, aumento dos músculos), e, como consequência diminuir seu risco de quedas e aumentar sua independência para as atividades diárias.

Caso o(a) senhor(a) participe da pesquisa, será necessário realizar avaliações contendo testes de força, equilíbrio, desempenho para a realização das atividades diárias, peso, altura, circunferências corporais, registro alimentar, exames de sangue e de imagens (Ultrassonografia dos músculos da coxa e Densitometria óssea), para avaliar a quantidade de músculo, gordura e osso. Estas avaliações serão divididas em 7 (sete) dias, sendo necessário permanecer aproximadamente por uma hora e meia em cada dia de avaliação. Em seguida, o(a) senhor(a) será sorteado(a) para participar de um dos seguintes grupos: Grupo treinamento físico com videogame; Grupo treinamento físico com videogame associado a suplementação proteica (complemento alimentar de proteína em pó); Grupo suplementação proteica; Grupo Suplementação Isoenergética (complemento alimentar de carboidrato em pó) ou Grupo controle (manter atividades habituais), por um período de 12 semanas, com o direito de trocar de grupo na sequência. E, por fim, o(a) senhor(a) será novamente avaliado(a) da mesma forma que no início do estudo.

Para tanto o(a) senhor(a) deverá comparecer em 5 (cinco) locais diferentes previamente agendado para as avaliações. Os locais serão: Unidade Metabólica do HC-UFPR, na Rua Padre Camargo, 280 (rua dos fundos do HC), Alto da Glória, Curitiba-PR, em 3 (três) dias alternados permanecendo aproximadamente por 1:30 (uma hora e meia) cada, para realizar a avaliação de força, equilíbrio, desempenho para a realização das atividades diárias, peso, altura, circunferências corporais, registro alimentar, exames de sangue, urina e de imagens (Ultrassonografia dos músculos da coxa). Comparecer no Serviço de Reabilitação e Fisioterapia do HC-UFPR, na Rua General Carneiro, 181, Alto da Glória, Curitiba-PR, para avaliação da velocidade da caminhada, do equilíbrio, força e atividade elétrica dos músculos em 1 (um) único dia permanecendo por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia), e para realizar o treinamento neste mesmo local durante 12 semanas, 2 vezes na semana, por 50 minutos cada treinamento, quando sorteado no Grupo treinamento físico com videogame ou no Grupo treinamento físico com videogame associado a suplementação proteica. Comparecer também no Serviço de Endocrinologia e Metabologia – SEMPR, HC-UFPR, na Avenida Agostinho Leão Junior, 285, Alto da Glória, Curitiba-PR, para realização do exame de densitometria óssea por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia). Comparecer no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, na Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, Curitiba-PR para avaliação da força muscular por aproximadamente 40 (quarenta) minutos. Comparecer no Laboratório de Otoneurologia da


MARIA JOSÉ MOZELIN
 Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
 em Banco de Dados do HC/UFPR
 Matrícula 7462

Rubricas:

Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Clínica de Fonoaudiologia da Universidade Tuiuti do Paraná, na Rua Sydnei Antonio Rangel Santos, 238, Santo Inácio, Curitiba-PR, para avaliação do equilíbrio por aproximadamente 1:30 (uma hora e meia). E, por fim, receber em seu domicílio os pesquisadores do estudo para avaliação dos fatores de risco de quedas domiciliares em um único dia por aproximadamente 20 (vinte) minutos. O(a) senhor(a) receberá o produto de complemento alimentar de proteína em pó gratuitamente e deverá ingerir a quantidade orientada 5 (cinco) dias por semana (de segunda a sexta-feira) por 12 (doze) semanas consecutivas.

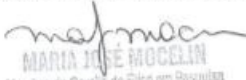
O material biológico (sangue e urina) será coletado pela Unidade do Laboratório de Análises Clínicas do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, transportado por um dos pesquisadores do estudo até o Centro Universitário – UniBrasil para análise e em seguida esse material será descartado.

Nenhuma das avaliações e intervenções citadas acima terá custo para o(a) Senhor(a). Além disso, com relação ao transporte para comparecer as avaliações e intervenções do estudo atual, considerando o Estatuto do Idoso Brasileiro de lei 10741/2003 Art. 69 que garante a isenção do pagamento de tarifas de transporte público para idosos acima de 60 anos de idade, o senhor(a) não terá custo para deslocamento. Caso o senhor(a) necessite de acompanhamento, tanto nas avaliações quanto nas intervenções, os acompanhantes deverão assumir as despesas com o transporte. E, se o acompanhante não conseguir financiar seu próprio transporte o senhor(a) não poderá participar da pesquisa.

É possível que o(a) senhor(a) experimente algum desconforto, principalmente relacionado a agulhada na coleta de sangue. Para verificar a atividade elétrica do seu músculo, serão colocados eletrodos de superfície na parte da frente e de trás da coxa, os quais **não** provocarão incomodo nem dor. Se o(a) senhor(a) 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 videogame e/ou uso do complemento alimentar de proteína em pó, a atividade será interrompida e o(a) senhor(a) será primeiramente atendido(a) por nossa equipe e, caso necessário, será encaminhado(a) para atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) ou, caso o(a) senhor(a) possua, ao atendimento pelo seu convênio de saúde. O (a) senhor(a) receberá assistência gratuitamente pelo tempo que for necessário.

Alguns riscos podem relacionados ao estudo podem ser: quedas, dores musculares, aumento ou diminuição da pressão arterial, cansaço, constrangimento ao responder aos questionários, insatisfação com os resultados dos testes e/ou com o desempenho no exercício, dificuldade em realizar a prática dos exercícios, mal-estar após ingerir o complemento alimentar de proteína em pó, dificuldade em se adaptar ao uso do complemento alimentar de proteína em pó. Caso alguma injúria anteriormente citada venha a ocorrer o(a) senhor(a) será atendido prontamente por um profissional habilitado da equipe do projeto e, se necessário, será encaminhado para receber atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) ou, se possuir convênio médico, em local de sua preferência.

Os benefícios esperados com essa pesquisa são: 1) Melhora no equilíbrio; 2) Aumento da força muscular; 3) Aumento da quantidade de músculo; 4) Diminuição dos riscos de quedas; 5) Melhora da função dos músculos das pernas; 6) Aumento da independência para atividades diárias.


MARIA JOSÉ ROCELIN
 Membro do Comitê de Ética em Pesquisas
 em Saúde Humana do HC/UFPR
 Matrícula 7482

Rubricas:
 Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

No entanto, nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

Um método alternativo para o(a) senhor(a) obter os benefícios esperados do estudo em relação ao complemento alimentar de proteína em pó pode ser pelo aumento da ingestão de proteica de produtos de origem animal (carne, ovos, leites).

O(A) senhor(a) poderá ter acesso aos resultados dos exames de sangue realizados, bem como de todos os outros procedimentos que o(a) senhor(a) será submetido(a).

O pesquisador Jarbas Melo Filho, Fisioterapeuta e assistente do projeto, ficará responsável e poderá ser contatado para esclarecer eventuais dúvidas que o(a) senhor(a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo, pessoalmente no endereço Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, Curitiba – PR, de segunda a sexta-feira das 8:00 às 18:00 horas ou a qualquer momento por meio do telefone (41) 9725-9493 ou pelo e-mail jarbasmf@hotmail.com.

Se o(a) senhor(a) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, o(a) senhor(a) pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/HC/UPFR pelo telefone 3360-1041. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

A sua participação neste estudo é voluntária e se o(a) senhor(a) 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 despesas necessárias para a realização da pesquisa (exames, suplementos, etc.) não são de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo o(a) senhor(a) não receberá qualquer valor em dinheiro. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

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(a) que serei atendido(a) 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 as imagens (exames, fotografias e filmagens) registradas durante o estudo poderão ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, sendo preservada a minha identidade quando estas forem divulgadas.

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

(Nome e Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)


MARIA JOSÉ ROGELIN
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do HC/UPFR
Matrícula 7402

Rubricas:

Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

(Nome e Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Curitiba, ___ de _____ de 201_.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante ou representante legal para a participação neste estudo.

Nome e Assinatura da Pesquisadora ou quem aplicou o TCLE

Curitiba, ___ de _____ de 201_.


MARIA JOSÉ MOGELIN
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
em São Francisco do Içá (UFPR)
Matrícula 7482



Laboratório
Santa Cruz

www.labsantacruz.com.br

MATRIZ
Av. Marechal Floriano Peixoto, 3969
Fone: (41) 3332-5733

CAPÃO RASO
Rua Pedro Zagonel, 195
Fone: (41) 3327-1248

CIC
Rua Pedro Gusso, 3334
Fone: (41) 3327-7641



Paciente
Médico A PEDIDO
Convênio SIMONE BIASECK
Procedência: UNIDADE MATRIZ

Idade: 74 Anos
Data Req: 07/02/2017-
Data Emissão : 14/02/2017

Destino: UNIDADE MATRIZ

Proteína C Reativa

Material: Soro
Método: Aglutinação pelo latex

Inferior a 6,0 mg/L

Valores de Referência:
Inferior a 6,0 mg/L

Colesterol Total

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380- MINDRAY

198,2 mg/dL

Valores de Referência:
Adultos maiores de 20 anos:
Desejável < 200,0 mg/dL
Limítrofe 200,0 - 239,0 mg/dL
Elevado > 240,0 mg/dL
2 a 19 anos:
Desejável < 150,0 mg/dL
Limítrofe 150,0 - 169,0 mg/dL
Elevado > 170,0 mg/dL

Colesterol HDL

Material: Sangue
Método: Enzimático Colorimétrico (Automação BS 380 - MINDRAY)

67,6 mg/dL

Valores de Referência:
Adultos maiores de 20 anos:
Desejável... : > 60,0 mg/dL
Baixo: < 40,0 mg/dL
2 a 19 anos:
Desejável... : > 45,0 mg/dL

Colesterol LDL

Material: Sangue
Método: Automação

108,7 mg/dL

Valores de Referência:
Adultos maiores de 20 anos*
Ótimo < 100,0 mg/dL
Desejável 100,0 - 129,0 mg/dL
Limítrofe 130,0 - 159,0 mg/dL
Alto 160,0 - 199,0 mg/dL
Muito alto > 190,0 mg/dL
2 a 19 anos:
Desejável < 100,0 mg/dL
Limítrofe 100,0 - 129,0 mg/dL
Elevado > 130,0 mg/dL



Laboratório
Santa Cruz

www.labsantacruz.com.br

MATRIZ
Av. Marechal Floriano Peixoto, 3969
Fone: (41) 3332-5733

CAPÃO RASO
Rua Pedro Zagonel, 195
Fone: (41) 3327-1248

CIC
Rua Pedro Gusso, 3334
Fone: (41) 3327-7641



ANÁLISES DE PROTEÍNAS E FRACÇÕES
LÍQUIDA - SÉRUMO PLASMÁTICO

CA

Paciente:

Médico: A PEDIDO

Convênio: SIMONE BIASECK

Procedência: UNIDADE MATRIZ

Idade: 74 Anos

Data Req.....: 07/02/2017-16:50

Data Emissão.: 14/02/2017

Destino: UNIDADE MATRIZ

Proteínas Totais e Frações

Material: Sangue

Método: Automação BS 380 - MINDRAY

Proteína Total : 6,7 g/dL

Albumina : 4,4 g/dL

Globulina : 2,3 g/dL

Valores de Referência:

Proteína total:

Adultos:

Feminino: 6,6 a 8,8 g/dL

Masculino: 6,6 a 8,8 g/dL

Crianças Feminino:

1-30 dias: 4,2 a 6,2 g/dL

1-6 meses: 4,4 a 6,6 g/dL

6 meses - 1 ano: 5,6 a 7,9 g/dL

1-18 anos: 5,7 - 8,0 g/dL

Crianças Masculino:

1-30 dias: 4,1 a 6,3 g/dL

1-6 meses: 4,7 a 6,7 g/dL

6 meses - 1 ano: 5,5 a 7,0 g/dL

1-18 anos: 5,7 - 8,0 g/dL

Albumina : 3,5 a 5,2 g/dL

Globulina : 1,3 a 3,2 g/dL

25-OH-Vitamina D

Material: Soro

Método: Quimioluminescência

26,79 ng/mL

Valores de Referência:

Deficiência:: até 20 ng/mL

Insuficiência:: de 20 a 30 ng/mL

Suficiência:: 30 a 100 ng/mL

Toxicidade:: Superior à 100 n



Laboratório
Santa Cruz

www.labsantacruz.com.br

MATRIZ
Av. Marechal Floriano Peixoto, 3969
Fone: (41) 3332-5733

CAPÃO RASO
Rua Pedro Zagonel, 195
Fone: (41) 3327-1248

CIC
Rua Pedro Gussó, 3334
Fone: (41) 3327-7641



UNIDADE MATRIZ DE REFERÊNCIA
CLÍNICA - MÉDICA LABORATORIAL

Paciente
Médico A PEDIDO
Convênio SIMONE BIASECK
Procedência: UNIDADE MATRIZ

Idade: 74 Anos
Data Req.....: 07/02/2017-16:
Data Emissão ..: 14/02/2017

Destino: UNIDADE MATRIZ

Jrêia

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

Valores de Referência:
10,0 a 50,0 mg/dL

42,9 mg/dL



Laboratório
Santa Cruz

www.labsantacruz.com.br

MATRIZ
Av. Marechal Floriano Peixoto, 3969
Fone: (41) 3332-5733

CAPÃO RASO
Rua Pedro Zagonel, 195
Fone: (41) 3327-1248

CIC
Rua Pedro Gusso, 3334
Fone: (41) 3327-7641



SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA
LABORATÓRIO

Cont

Paciente **SONIA MARIA AZEVEDO**
Médico **A PEDIDO**
Convênio **SIMONE BIASECK**
Procedência **UNIDADE MATRIZ**

Destino: UNIDADE MATRIZ

Idade: **74 Anos**
Data Req: **07/02/2017-16:50**
Data Emissão : **14/02/2017**



00

Triglicérides

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

109,6 mg/dL

Valores de Referência:

Adultos maiores de 20 anos:
Desejável < 150,0 mg/dL
Limite 150,0 - 200,0 mg/dL
Alto 200,0 - 499,0 mg/dL
Muito alto > 500,0 mg/dL
2 a 19 anos
Desejável < 100,0 mg/dL
Limite 100,0 - 129,0 mg/dL
Elevado > 130,0 mg/dL

Cálcio

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

8,23 mg/dL

Valores de Referência:

8,5 a 10,5 mg/dL

Transaminase Oxalacética - TGO

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

22,92 U/L

Valores de Referência:

Homens: < 37 U/L
Mulheres: < 31 U/L

Transaminase Pirúvica - TGP

Material: Sangue
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

9,68 U/L

Valores de Referência:

Homens: < 41 U/L
Mulheres: < 31 U/L

Creatinina

Material: Soro
Método: AUTOMAÇÃO BS 380 - MINDRAY

0,78 mg/dL

Valores de Referência:

0,4 a 1,4 mg/dL

De Rent: 75,1 ml/min

ANEXO 7 - Autorização para tradução do questionário *Home Falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST).

De: **Lynette Mackenzie** (lynette.mackenzie@sydney.edu.au)
Enviada: Quarta-feira, 19 de agosto de 2015 01:55:57
Para: Jarbas Melo Filho (jarbasmf@hotmail.com)

Hi Jarbas,

Yes, as far as I know the HOME FAST has not been used in Brazilian Portuguese.

It has been translated into Mandarin and Farsi. There are various methods to make sure the translation process is accurate – see: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9817108>

I am happy for you to work on translating the HOME FAST, as long as there is acknowledgement of authorship of the original tool in your version. I have attached a more recent version for you to use. I am happy to be involved in a study if you would like some assistance.

Lynette

A/PROF LYNETTE MACKENZIE | Associate Professor

Discipline of Occupational Therapy | Faculty of Health Sciences

THE UNIVERSITY OF SYDNEY

75 East Street | Lidcombe | NSW | 2141

T +61 2 9351 9832 | **F** +61 2 9351 9197

E lynette.mackenzie@sydney.edu.au | **W** <http://sydney.edu.au>

ANEXO 8 - Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST): versão original.



HOME FALLS AND ACCIDENTS SCREENING TOOL (HOME FAST)

**INSTRUCTIONS: PLEASE CIRCLE RESPONSES AS EITHER: YES, NO OR NOT APPLICABLE (N/A)
SCORE ONE POINT FOR EACH "NO" RESPONSE. OVERALL SCORE IS OUT OF 25.**

1. Are walkways free of cords and other clutter?

YES NO

Definition: no cords or clutter across or encroaching on walkways/doorways. Includes furniture and other items that obstruct doorways or hallways, items behind doors preventing doors opening fully, raised thresholds in doorways.

Comments:
.....
.....

2. Are floor coverings in good condition?

YES NO

Definition: carpets/mats lie flat/no tears/not threadbare/no cracked or missing tiles – including stair coverings.

Comments:
.....
.....

3. Are floor surfaces non slip?

YES NO

Definition: score "no" if lino or tiles are in the kitchen, bathroom or laundry, in addition to any polished floors or tiled/lino surfaces elsewhere. Can only score "yes" if, in addition to other rooms, the kitchen, bathroom and laundry have non slip or slip resistant floor surfaces.

Comments:
.....
.....

4. Are loose mats securely fixed to the floor?

YES NO

N/A (there are no loose mats in house)

Definition: mats have effective slip resistant backing/are taped or nailed to the floor.

Comments:
.....
.....

5. Can the person get in and out of bed easily and safely?

YES NO

Definition: bed is of adequate height and firmness. No need to pull self up on bedside furniture etc.

Comments:
.....
.....

6. Can the person get up from their lounge chair easily?

YES NO

N/A (person uses wheelchair constantly)

Definition: chair is of adequate height, chair arms are accessible to push up from, seat cushion is not too soft or deep.

Comments:
.....
.....

7. Are all the lights bright enough for the person to see clearly?

YES NO

Definition: total wattage per room from globes to be more than 75w, or fluorescent lighting, and no shadows thrown across rooms, no excess glare.

Comments:

8. Can the person switch a light on easily from their bed?

YES NO

Definition: person does not have to get out of bed to switch a light on at night – has a flashlight or bedside lamp, or adequate night lighting to the toilet.

Comments:

9. Are the outside paths, steps and entrances well lit at night?

YES NO

N/A (no outside step, path, or entrance, ie: door opens straight onto footpath)

Definition: lights exist over back and front doors, globes at least 75w, walkways used exposed to light—including communal lobbies.

Comments:

10. Is the person able to get on and off the toilet easily and safely?

YES NO

N/A (person uses commode constantly)

Definition: toilet is of adequate height, person does not need to hold onto sink/towel rail/toilet roll holder to get up, rail exists beside toilet if needed.

Comments:

11. Is the person able to get in and out of the bath easily and safely?

YES NO

N/A (no bath in home, or bath never used)

Definition: person is able to step over the edge of the bath without risk, and can lower themselves into the bath and get up again without needing to grab onto furniture (or uses bath board or stands to use a shower over the bath without risk).

Comments:

12. Is the person able to walk in and out of the shower recess easily and safely?

YES NO

N/A (no shower in home)

Definition: person can step over shower hob, or screen tracks without risk and without having to hold onto anything for support.

Comments:

- 13. Is there an accessible/sturdy grab rail/s in the shower or beside the bath?**

YES NO

Definition: Rails that are fixed securely to the wall, that are not towel rails, and that can be reached without leaning enough to lose balance.

Comments:

.....

.....

- 14. Are slip resistant mats / strips used in the bath/bathroom/shower recess?**

YES NO

Definition: Well maintained slip resistant rubber mats, or non-slip strips secured in the base of the bath or shower recess.

Comments:

.....

.....

- 15. Is the toilet in close proximity to the bedroom?**

YES NO

Definition: Toilet is no more than two doorways away from the bedroom (including the bedroom door) – does not involve going outside or unlocking doors to reach it.

Comments:

.....

.....

- 16. Can the person easily reach items in the kitchen that are used regularly without climbing bending or upsetting his or her balance?**

YES NO

Definition: cupboards are accessible between shoulder and knee height – no chairs or stepladders are required to reach things.

Comments:

.....

.....

- 17. Can the person carry meals easily and safely from the kitchen to the dining area?**

YES NO

Definition: meals can be carried safely, or transported using a trolley to wherever the person usually eats.

Comments:

.....

.....

- 18. Do the indoor steps/stairs have an accessible/sturdy grab rail extending along the full length of the steps/stairs?**

YES NO

N/A (no steps/stairs inside house)

Definition: grab rail must be easily gripped, firmly fixed, sufficiently robust and available for the full length of the steps or stairs.

Comments:

.....

.....

- 19. Do the outdoor steps/stairs have an accessible/sturdy grab rail extending along the full length of the steps/stairs?**

YES NO

N/A (no steps/stairs outside house)

Definition: Steps = more than two consecutive steps (changes in floor level). Grab rail must be easily gripped, firmly fixed, sufficiently robust and available for the full length of the steps or stairs.

Comments:

.....

.....

20. Can the person easily and safely go up and down the steps/stairs inside or outside the house?

YES NO

N/A (No steps/stairs exist)

Definition: steps are not too high, too narrow or too uneven for feet to be firmly placed on the steps (indoors and outdoors), person is not likely to become tired or breathless using steps/stairs, and has no medical factors likely to impact on safety on stairs, e.g. foot drop, loss of sensation in feet, impaired control of movement etc.

Comments:
.....
.....

21. Are the edges of the steps/stairs (both inside and outside the house) easily identified?

YES NO

N/A (No steps/stairs exist)

Definition: no patterned floor coverings, tiles or painted areas which could obscure the edge of the step, and there is adequate lighting of steps/stairs.

Comments:
.....
.....

22. Can the person use the entrance door/s safely and easily?

YES NO

Definition: locks and bolts can be used without bending or over-reaching, there is a landing so the person does not have to balance on steps to open the door and/or screen door.

Comments:
.....
.....

23. Are paths around the house in good repair, and free of clutter?

YES NO

N/A (no garden, path or yard exists)

Definition: no cracked/loose pathways, overgrowing plants/weeds, overhanging trees, garden hoses encroaching on walkways.

Comments:
.....
.....

24. Is the person currently wearing well fitting slippers or shoes?

YES NO

Definition: Supportive, firmly fitting shoes with low heels and non-slip soles. Slippers must also support the foot in a good position. No shoes scores "no".

Comments:
.....
.....

25. If there are pets – can the person care for them without bending or being at risk of falling over?

YES NO

N/A (there are no pets/animals)

Definition: pets = any animals that the person has responsibility for. To score "yes" person does not have to feed pets when they are jumping up or getting under foot, person does not have to bend to the floor to refill bowls/dish or clean pets, and pets do not require a lot of exercise.

Comments:
.....
.....

Author: Dr. Lynette Mackenzie, Discipline of Occupational Therapy, Faculty of Health Sciences, The University of Sydney, PO Box 170, Lidcombe NSW 1825, Australia.
Tel: +61 2 9351 9832
Fax: +61 2 9351 9166
Email: L.Mackenzie@usyd.edu.au